



**Universidade do Minho**  
Instituto de Educação

Joana Marinho Pinto Ferreira

**Desempenho da Memória de Trabalho em crianças com e sem Necessidades Especiais do 1º Ciclo do Ensino Básico: Um estudo exploratório com a *Working Memory Rating Scale (WMRS) - Versão Portuguesa***



**Universidade do Minho**  
Instituto de Educação

Joana Marinho Pinto Ferreira

**Desempenho da Memória de Trabalho em  
crianças com e sem Necessidades Especiais  
do 1º Ciclo do Ensino Básico: Um estudo  
exploratório com a *Working Memory Rating  
Scale (WMRS)* - Versão Portuguesa**

Dissertação de Mestrado  
Mestrado em Educação Especial  
Área de Especialização em Dificuldades de Aprendizagem  
Específicas

Trabalho realizado sob a orientação da  
**Professora Doutora Anabela Cruz dos Santos**

## **DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS**

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.



**Atribuição-NãoComercial-SemDerivações**  
**CC BY-NC-ND**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## **AGRADECIMENTOS**

Acredito que não é o que conquistamos que nos faz crescer, mas sim o caminho que percorremos até à conquista. Para mim este caminho foi repleto de aprendizagens.

Agradeço com toda a minha emoção à Doutora Anabela Cruz dos Santos pela orientação de excelência, por todos os conhecimentos que partilhou, por nunca me ter deixado desistir, por acreditar em mim e por me fazer sonhar com novos caminhos que me levarão a outras conquistas. Agradeço o sorriso com que sempre me recebeu e a energia que me motivou até quando o caminho me pareceu demasiado sinuoso.

Agradeço aos diretores do colégio por aceitarem, sem hesitar, que eu desenvolvesse o estudo e por terem criado condições para que fosse possível. Às professoras que colaboraram e estiveram sempre disponíveis.

Obrigada...

Aos meus pais porque sempre me ensinaram a lutar pelos meus objetivos, porque me incentivaram a estudar e sempre acreditaram que sou capaz. Têm sempre tempo e podem TUDO só para me ajudarem.

À minha filha, Joaninha, que respeita e compreende as minhas ausências, que colabora em tudo, sem questionar, e que se mostra orgulhosa pelo que faço.

Ao Valdemar que me faz sentir amada em todas as minhas escolhas, que me faz sentir que HOJE é o dia certo para amar, acreditar, fazer e principalmente viver.

À minha amiga Diana, que considero uma irmã, pelas vezes que se sentou ao meu lado para me ajudar neste percurso, pelas vezes que deixou o seu dia para viver parte do meu.

À minha avó, que perdi antes de lhe mostrar mais uma conquista, que aprendeu a ler e a escrever para me ajudar nos trabalhos de casa, que me ensinou que devo compreender para ser compreendida, “lema” que recordo todos os dias.

## **DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE**

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

**Desempenho da Memória de Trabalho em crianças com e sem Necessidades  
Especiais do 1º Ciclo do Ensino Básico: Um estudo exploratório com a *Working  
Memory Rating Scale (WMRS) - Versão Portuguesa***

**RESUMO**

A Memória de Trabalho (MT) é uma das componentes das funções executivas que tem como papel armazenar e manipular a informação durante um período de tempo. Crianças que possuem baixa capacidade de memória de trabalho têm dificuldades em seguir instruções na sala de aula, executar tarefas mais complexas e são mais lentas na aprendizagem. A finalidade deste estudo exploratório consiste em analisar o desempenho da memória de trabalho em alunos com e sem Necessidades Especiais do 1º Ciclo do Ensino Básico com recurso à escala *Working Memory Rating Scale*-WMRS na versão em português europeu. O número de alunos que fizeram parte deste estudo é de 163, com idades compreendidas entre os 6 e os 10 anos, sendo 39.9% do género feminino e 60,1% do género masculino. A maioria dos alunos que constituem a amostra, 89.6%, não usufruem de medidas educativas especiais, 7.4% têm um Plano de Apoio Pedagógico por apresentarem insucesso sem causa identificada e 3.1% dos alunos usufruem de um Programa Educativo Individual, por apresentarem necessidades educativas especiais. Os resultados obtidos permitem concluir que: a) existem diferenças estatisticamente significativas no desempenho da memória de trabalho relativamente ao género, à idade, ao ano de escolaridade, aos resultados académicos e à condição do aluno; e b) uma relação significativa entre o desempenho da memória de trabalho e os resultados académicos nas disciplinas do 1º Ciclo do Ensino Básico, nomeadamente português, matemática, estudo do meio e inglês, sendo que na disciplina de português todos os itens da escala apresentaram diferenças significativas relativamente aos resultados obtidos na avaliação da disciplina. Este estudo apresenta a WMRS como um recurso fundamental para a identificação de problemas na memória de trabalho por parte dos professores, em sala de aula, já que revela um nível de consistência interna considerado muito bom ( $\alpha = .958$ ). Este instrumento é facilitador nesta identificação já que pode ser usado pelos profissionais de educação ou saúde, permitindo a intervenção atempada após a identificação das dificuldades ao nível do desempenho na memória de trabalho.

**Palavras-chave:** Escala WMRS, Estudo Exploratório Quantitativo, Memória de Trabalho, Necessidades Especiais

**Working Memory Performance in Children with and Without Special Needs in  
Primary School: An Exploratory Study with the Working Memory Rating Scale  
(WMRS) - Portuguese Version**

**ABSTRACT**

Working Memory (WM) is one of the components of executive functions that have the role of storing and manipulating information over a period. Children who have low working memory capacity have difficulties in following instructions in the classroom, performing more complex tasks and are slower in learning. The purpose of this exploratory study is to analyse the performance of working memory in students with and without special needs of the 1st Cycle of Basic Education with the use of the *Working Memory Rating Scale*-WMRS in the European Portuguese version. The number of students who participated in this study is 163, with ages ranging from 6 to 10 years, 39.9% of the female gender and 60.1% of males. Most of the students who constitute the sample, 89.6%, do not have special educational measures, 7.4% have a Pedagogical Support Plan because they have failed without identified cause and 3.1% of the students have an Individual Educational Program, for special educational needs. The results obtained allow us to conclude that: a) there are statistically significant differences in the performance of working memory in relation to gender, age, year of schooling, academic results and student's condition; b) a significant relationship between the performance of working memory and academic results in the subject of the 1st Cycle of Basic Education, namely Portuguese, Mathematics, Study of the Environment and English, and in the Portuguese subject all items of the scale presented significant differences in relation to the results. This study presents the WMRS as a fundamental tool for the identification of problems in working memory by teachers in the classroom, since it reveals a level of internal consistency considered very good ( $\alpha = .958$ ). This instrument is a facilitator in this identification, since it can be used by education or health professionals, allowing an attempted intervention after identifying difficulties in working memory performance.

**Keywords:** Exploratory Quantitative Study, Special Needs, WMRS Scale, Working Memory

## ÍNDICE

AGRADECIMENTOS .....	III
DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE.....	IV
RESUMO .....	V
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	IX
LISTA DE FIGURAS .....	X
LISTA DE TABELAS.....	XI
CAPÍTULO I INTRODUÇÃO .....	1
CAPÍTULO II REVISÃO DA LITERATURA.....	3
2.1. MEMÓRIA: CONCEITO E CLASSIFICAÇÃO .....	4
2.2. MEMÓRIA DE TRABALHO: CONCEITO E COMPONENTES.....	6
2.2.1. <i>Estudos sobre a Memória de Trabalho de Multicomponentes</i> .....	13
2.3. MEMÓRIA DE TRABALHO E FUNÇÕES EXECUTIVAS.....	15
2.4. MEMÓRIA DE TRABALHO E ATENÇÃO.....	16
2.5. MEMÓRIA DE TRABALHO: IMPACTO NA APRENDIZAGEM E NO SUCESSO ESCOLAR.....	19
2.5.1. <i>Memória de Trabalho na Sala de Aula</i> .....	23
2.5.2. <i>Memória de Trabalho e aprendizagem: Estudos relacionados</i> .....	25
CAPÍTULO III METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO .....	29
3.1. OPÇÃO METODOLÓGICA.....	29
3.3.1. <i>Identificação das variáveis em estudo</i> .....	29
3.2. OBJETIVOS DO ESTUDO E QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO .....	30
3.3.2. <i>Caracterização da amostra</i> .....	31
3.4. INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS .....	34
3.4.1. <i>Procedimentos de recolha de dados</i> .....	36
3.4.2. <i>Procedimentos de análise de dados</i> .....	36
CAPÍTULO IV ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS .....	36
4.1. ANÁLISE DESCRITIVA.....	36
4.2. ANÁLISE INFERENCIAL .....	39
4.2.1. <i>Idade</i> .....	39
4.2.2. <i>Género</i> .....	40
4.2.3. <i>Ano de Escolaridade</i> .....	41

4.2.4. Resultados Académicos.....	42
4.2.5. Condição do aluno .....	48
4.3. CONSISTÊNCIA INTERNA DO INSTRUMENTO.....	49
CAPÍTULO V DISCUSSÃO E CONCLUSÕES .....	52
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	56
ANEXOS .....	61
ANEXO A – PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO À DIREÇÃO DA INSTITUIÇÃO ESCOLAR.....	61
ANEXO B – FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DO ALUNO (FIA) .....	62
ANEXO C – QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO (QSD).....	62
ANEXO D – <i>WORKING MEMORY RATING SCALE</i> (WMRS)- VERSÃO EM PORTUGUÊS EUROPEU.....	66

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

FE – Funções Executivas

FIA – Ficha de Identificação do Aluno

MCP – Memória de Curto Prazo

MT – Memória de Trabalho

QI – Quociente de Inteligência

QSD – Questionário Sociodemográfico

WMRS – *Working Memory Rating Scale*

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Adaptação da representação do modelo multicomponente da memória de trabalho de Baddeley (2000, p. 421).....	13
---	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Descrição de alguns Estudos sobre Memória de Trabalho e Aprendizagem .....	26
Tabela 2	Provas de Avaliação da Memória de Trabalho e outras Funções Executivas Adaptadas para Crianças.....	26
Tabela 3	Provas de Avaliação da Memória de Trabalho Validadas para a População Portuguesa .....	28
Tabela 4	Distribuição da Amostra de Acordo com o Género (n=163).....	32
Tabela 5	Distribuição da Amostra de Acordo com a Idade (n=163) .....	32
Tabela 6	Distribuição da Amostra do Número de Alunos por Ano de Escolaridade (n=163) .....	32
Tabela 7	Distribuição da Amostra de Acordo com as Habilitações Académicas dos Pais .....	33
Tabela 8	Distribuição da Amostra Normativa do Número de Alunos com Medidas Educativas Especiais (n=163).....	33
Tabela 9	Distribuição da Amostra Normativa da Avaliação Quantitativa dos Alunos (n=163)....	34
Tabela 10	Resultados Absolutos e Percentagens da Aplicação da Escala WMRS.....	37
Tabela 11	Resultados Absolutos e Percentagens da Aplicação da Escala WMRS.....	38
Tabela 12	Teste ANOVA para os Itens da WMRS e a Variável Idade.....	39
Tabela 13	Teste ANOVA para os Itens da WMRS e a Variável Género .....	40
Tabela 14	Teste ANOVA para os Itens da WMRS e a Variável Ano de Escolaridade.....	41
Tabela 15	Teste ANOVA para os Itens da WMRS e a Variável Resultados Académicos à Disciplina de Português.....	42
Tabela 16	Teste ANOVA para os Itens da WMRS e a Variável Resultados Académicos à Disciplina de Matemática.....	43
Tabela 17	Teste ANOVA para os Itens da WMRS e a Variável Resultados Académicos à Disciplina de Estudo do Meio. ....	45
Tabela 18	Teste ANOVA para os Itens da WMRS e a Variável Resultados Académicos à Disciplina de Inglês.....	46
Tabela 19	Teste ANOVA para os Itens da WMRS e a Variável Condição. ....	48
Tabela 20	Análise da Confiabilidade dos Resultados .....	49
Tabela 21	Análise dos Itens da Escala WMRS .....	49
Tabela 22	Relações entre cada Item e o Desempenho na Escala WMRS.....	51

# CAPÍTULO I

## INTRODUÇÃO

### 1.1. Contextualização e Formulação do Problema

A finalidade deste estudo é analisar o desempenho da memória de trabalho em alunos com e sem Necessidades Especiais do 1º Ciclo do Ensino Básico com recurso à escala *Working Memory Rating Scale*-WMRS na versão em português europeu, da Editora Pearson cuja detentora dos direitos autorais é a orientadora desta investigação.

As variáveis independentes consideradas neste estudo foram o género, a idade, ano de escolaridade, habilitações académicas da mãe, habilitações académicas do pai, resultados académicos (Português, Matemática, Estudo do Meio e Inglês) e a condição do aluno. As variáveis dependentes consideradas são os resultados da escala WMRS, com os quais será possível aceitar ou rejeitar hipóteses referentes à memória de trabalho dos 163 alunos que constituem a amostra.

Depois de recolhida a autorização junto da direção da escola, que envolveu exposição dos objetivos do estudo, as metodologias e os aspetos relacionados com a confidencialidade, os docentes titulares das turmas receberam as orientações relativamente à sua participação no estudo, que envolveu o preenchimento das escalas com recurso às observações realizadas em contexto de aprendizagem e o preenchimento dos questionários com recurso às informações recolhidas no início de cada ano, que constituem a Ficha Individual do Aluno (FIA).

Este estudo pretende contribuir para a percepção de como a memória de trabalho recebe influência das variáveis analisadas e qual o impacto desta na aprendizagem, permitindo a prevenção e a intervenção em situações de risco de insucesso. Por outro lado, o conhecimento de um instrumento de avaliação informal pode revelar-se como crucial na minimização de dificuldades académicas e promoção de competências.

### 1.2. Importância do Estudo

Analisar do desempenho da memória de trabalho dos alunos em idade escolar, na faixa etária dos seis aos dez anos de idade observa-se como fundamental, uma vez que o processo de aprendizagem dos conteúdos académicos, exige o armazenamento e processamento simultâneo de informações, funções atribuídas à memória de trabalho. A maioria dos estudos sugere que o

desenvolvimento da MT é um bom preditor de desempenho educacional em crianças com desenvolvimento típico (Bayliss, Jarrold, Gunn, & Baddeley, 2003).

As implicações da não identificação de dificuldades na memória de trabalho ou a identificação tardia podem potencialmente prejudicar a aprendizagem dos alunos limitando o sucesso e a progressão académica. Desta forma, a identificação, o mais precoce possível, das dificuldades ao nível da memória de trabalho poderá facilitar uma intervenção direcionada para a satisfação das necessidades, minimizando-se assim as dificuldades e as suas repercussões ao nível do desenvolvimento integral, permitindo a promoção eficaz de competências académicas.

A escala WMRS permitirá analisar o desempenho da memória de trabalho dos alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico em função de diferentes variáveis independentes e verificar se mais uma vez a WMRS é uma forma confiável e válida de avaliar a memória de trabalho no contexto da sala de aula e aplicada pelos próprios professores.

Da forma como é descrita pelos seus autores, a escala WMRS pode tornar-se uma ferramenta útil e económica na identificação de alunos com problemas de memória. A divulgação da escala objeto deste estudo pode permitir uma rápida atuação dos professores do 1º Ciclo do Ensino Básico na identificação e minimização das dificuldades dos alunos que apresentam problemas ao nível da memória de trabalho, facilitando a intervenção e promoção do sucesso dos alunos que revelarem resultados abaixo do esperado.

### **1.3. Organização e Conteúdos**

Essa dissertação de mestrado divide-se em cinco capítulos, descritos a seguir. O primeiro é a introdução, no qual constam a contextualização e finalidade do estudo; a importância do estudo e a organização e conteúdos. O segundo capítulo é o enquadramento teórico, no qual são descritos o conceito e a classificação da memória, o conceito e as componentes da memória de trabalho, os estudos sobre a memória de trabalho, a memória de trabalho e as funções executivas, a memória de trabalho e a atenção, a memória de trabalho e as funções executivas, a memória de trabalho e o impacto na aprendizagem, a memória de trabalho na sala de aula, os estudos da memória de trabalho e aprendizagem e a avaliação da memória de trabalho.

O terceiro capítulo compõe-se da metodologia, no qual há explicações sobre: opção metodológica, objetivos do estudo e questões de investigação, o desenho da investigação que inclui a identificação das variáveis e a caracterização da amostra, os instrumentos de recolha de dados onde se descrevem os procedimentos de recolha e a análise dos dados recolhidos.

O quarto capítulo está relacionado com a análise e a apresentação dos resultados onde está apresentada a análise descritiva, a análise inferencial e a validade interna do instrumento.

O quinto e último capítulo é constituído pelas conclusões, recomendações e constrangimentos do estudo. No final, constam as referências bibliográficas e os anexos.

## **CAPÍTULO II**

### **REVISÃO DA LITERATURA**

## **2.1. Memória: Conceito e Classificação**

A memória é uma importante função cognitiva que está presente em quase todos os momentos da nossa vida. Indivíduos que não podem codificar, armazenar e recuperar a informação terão graves dificuldades na vida. Atrasos na memória podem fazer com que atividades diárias se tornem um desafio (Dehn, 2008). A aprendizagem depende fundamentalmente da memória e deficits, em qualquer aspeto dessa função cognitiva, podem diminuir a aquisição de novos conhecimentos necessários para o sucesso académico (Dehn, 2008).

Myers (2012) define memória como a aprendizagem que se mantém no tempo, ou seja, informações que foram armazenadas e que podem ser recuperadas. Brandão (1995, apud Pérez-Nebra; Santana, 2008) complementa que acumulamos experiência para que esta possa ser utilizada durante a nossa vida, promovendo o significado das circunstâncias vividas por meio da aprendizagem e da memória.

A memória é considerada um processo cerebral no qual o sistema nervoso codifica, organiza e armazena os sucessos passados e permite recordá-los de modo consciente e vivê-los como se voltássemos a experimentá-los novamente (Carrillo-Mora, 2010). A este nível, Sternberg (2000) propõe como processos implicados na memória:

- a) codificação (o modo como o sujeito transforma um input físico e sensorial numa representação que pode ser colocada na memória);
- b) armazenamento (a forma como o sujeito mantém a informação codificada na memória);
- c) recuperação (o modo como o sujeito obtém acesso à informação armazenada na memória).

Diversos autores propuseram modelos de processamento de informações na memória. Atkinson e Shifrin (1968) apresentaram um modelo clássico, confirmado por Myers (2012), Pérez-Nebra e Santana (2008), Karsaklian (2000), entre outros. O modelo apresentado por esses autores propõe que a memória se forma em três sistemas de armazenamento de informação:

- a) a memória sensorial que armazena uma quantidade limitada de informação por um breve período de tempo e é específica para cada modalidade sensorial;
- b) a memória de curto-prazo que armazena informação por um período mais longo que a memória sensorial, mas a sua capacidade é igualmente limitada;

c) a memória de longo prazo a qual armazena informação durante períodos de tempo longos, talvez até por períodos indefinidos.

Contudo, e não afastando a importância histórica desse modelo em três sistemas, Myers (2012) afirma que esse processo é “limitado e falível”. Assim, o autor passa a adotar uma versão modificada do modelo proposto por Atkinson e Shiffrin (1968), ao qual foram incluídos dois novos e importantes conceitos:

- certas informações “saltam” os dois primeiros estágios do modelo de três etapas e são automática e diretamente registradas na memória de longo prazo, sem que possamos estar conscientes desse “salto”. O autor introduz os conceitos de processamento automático e de processamento empenhado;

- outra compreensão da memória de curta duração: a memória de trabalho. Em virtude da enorme série de informações a que somos submetidos atualmente, dirigimos a nossa atenção para certos estímulos, especialmente aqueles que são novos ou importantes. É o processamento ativo e consciente das informações que recebemos por meio da audição e pela percepção visual e espacial, frente às informações recuperadas da memória de longo prazo. Assim, a memória de trabalho associa informações novas às antigas, o que nos possibilita resolver problemas.

A memória é uma das mais complexas funções neuropsicológicas que comporta processos complexos como a codificação, o armazenamento e a recuperação de informações (Abreu & Matos, 2010).

Podemos classificar as memórias quanto ao tempo de duração, conteúdo e função, dado seu valor descritivo e de aplicação clínica (Izquierdo, 2011). Com relação ao tempo de duração, a memória de curta duração é conservada entre 1 e 6 horas, sendo este o tempo necessário para que as memórias de longa duração se consolidem, isto é, fixem-se definitivamente para que possam ser evocadas em dias ou anos posteriores.

As memórias são denominadas declarativas considerando o conteúdo, por serem estas as que registram fatos, eventos ou conhecimento que declaramos terem existido ou que existem e cuja aquisição pode ser relatada. Dentre as memórias declarativas, temos as memórias episódicas que são aquelas que se referem a eventos que assistimos ou dos quais participamos e temos aquelas que são relacionadas ao conhecimento denominadas memórias semânticas (Izquierdo, 2011; Mourão-Júnior & Abramov, 2011). Ainda com relação ao conteúdo, temos também as memórias procedurais, adquiridas implicitamente e que, geralmente, duram toda a vida. Estas são relacionadas com as capacidades ou

habilidades motoras e sensoriais sendo comum serem chamados de “hábitos”, como o andar de bicicleta, nadar ou soletrar. Para declarar que possuímos as memórias procedurais devemos de fato demonstrar o procedimento (Izquierdo, 2011; Mourão-Júnior & Abramov, 2011).

Com relação à função, temos a memória responsável pela gestão da realidade que é a MT e que constitui o cerne deste estudo. Essa memória diferencia-se das demais memórias pelo fato de não deixar traços bioquímicos ou comportamentais e por não produzir arquivos, isto porque, tanto em humanos quanto em animais, a memória de trabalho obedece simplesmente à atividade elétrica dos neurônios do córtex pré-frontal como resposta, cerca de segundos ou minutos, aos estímulos que a acionam (Izquierdo, 2011; Mourão-Júnior & Abramov, 2011).

A MT tem a duração de segundos que são suficientes para que o indivíduo possa organizar em etapas uma tarefa que esteja a ser realizada. Podemos pensar como exemplo, na retenção temporária na consciência, de uma palavra que acabamos de ler. Neste caso, a palavra tem utilidade somente para o entendimento do contexto da frase para o encadeamento das palavras, isto é, ela opera enquanto a informação está a ser processada, e logo após o processamento ela extingue-se, não formando traços ou arquivos de memória (Mourão-Júnior & Abramov, 2011).

## **2.2. Memória de Trabalho: Conceito e componentes**

A memória de trabalho (MT), por vezes também chamada memória operatória, aparece definida na psicologia como a capacidade dos indivíduos para manter e operar sobre a informação durante a resolução de problemas (Baddley, & Hitch, 1974; Hitch, 2005). Em muitos estudos, a memória de trabalho aparece definida pela sua operatividade e não tanto pela sua amplitude de registo e manutenção, ou seja, para além do armazenamento temporário de informação, a MT processa, seleciona e opera a informação para posterior utilização na resolução de tarefas (Jonides, Lacey, & Lee, 2005).

A MT é um dos mais importantes conceitos que emergem da psicologia nos últimos 40 anos (Dehn, 2008) e um dos mais influentes constructos teóricos na psicologia cognitiva (Melby-Lervag & Hulme, 2013). Esta influência deriva, pelo menos em parte, das relações entre as medidas da capacidade de MT e a sua utilização numa grande variedade de tarefas no quotidiano

(Cohen & Conway, 2008). O conceito de MT tornou-se um constructo bastante útil, cientificamente proveitoso e que desempenha um papel importante em modelos globais contemporâneos da cognição (Conway et al., 2005).

Este sistema armazena as informações somente enquanto uma determinada tarefa (trabalho) está a ser realizada. A MT dá-se por meio de um fenómeno elétrico, onde determinadas coletividades de neurónios permanecem a disparar potenciais de ação durante alguns segundos, retendo temporariamente a informação, somente durante o tempo em que a mesma é necessária, extinguindo-a logo em seguida (Goldman-Rakic, 1995). Este tipo de fenómeno tem duração extremamente efêmera (segundos) e não forma traços bioquímicos.

A MT diferencia-se da memória de curto prazo (MCP) por privilegiar a utilização da informação, e não apenas o simples decorrer do tempo, como fator determinante na manutenção ou rejeição das informações (Helene & Xavier, 2007). Baddeley e Hitch (1974) hipotetizaram, tendo em conta os estudos desenvolvidos, que a memória de curto prazo é composta por vários sistemas de armazenamento de informação temporários altamente especializados e que são capazes de interagir entre si. Desses o maior e o mais influente seria a memória de trabalho, a qual pode ser definida como um sistema que mantém as informações temporariamente com o objetivo de que essas sejam modificadas por atividades cognitivas complexas. Esse sistema é necessário para o funcionamento efetivo em atividades comuns do dia-a-dia do ser humano, como por exemplo, no rendimento escolar e profissional (Corrêa, 2008; Gathercole et al., 2004; Santos, 2006).

A memória de trabalho faz-se notar em diversas tarefas do quotidiano, como na manutenção temporária de um número de telefone para realizar uma ligação, na resolução mental de contas matemáticas, quando seguimos direções e instruções ou quando mantemos o controle de itens de uma lista de compras quando estamos no supermercado (Gathercole, 2008; Malloy-Diniz, Sedo, Fuentes, & Leite, 2008). O mesmo ocorre quando proferimos uma palestra ou aula ou quando lemos um texto, isto é, no momento em que a informação chega à mente, cabe à memória de trabalho manter durante segundos, ou no máximo três minutos, a informação que está a ser processada no momento (Castro & Gabriel, 2007; Izquierdo, 2011).

Outra função importante da memória de trabalho é comparar as informações novas

que chegam através das vias sensoriais com as que estão armazenadas nos arquivos de memória, a longo prazo, função necessária para a organização e o planejamento de ações (Mourão-Júnior & Abramov, 2011).

O desenvolvimento da MT inicia-se por volta dos 12 meses de vida, estendendo-se até aproximadamente os 20 anos de idade, momento em que se estabiliza, apresentando uma tendência ao declínio quando começa o processo de envelhecimento (Andrade, Santos, & Bueno, 2004; Papazian, Alfonso, & Luzondo, 2006). Com o objetivo de compreender esse processo, algumas pesquisas têm se direcionado a investigar o curso do desenvolvimento da MT, e, ao que tudo indica, o aumento da sua habilidade está diretamente relacionado aos níveis de ativação nos córtices pré-frontal e parietal, sugerindo assim que a MT está mais desenvolvida na adolescência do que na infância (Casey et al., 1995).

Ao longo de 35 anos, o modelo da memória de trabalho sofreu alterações na sua estrutura (Baddeley & Hitch, 1974; Baddeley, 1986; 1992; 2000). Atualmente, considera-se que a memória de trabalho é composta por quatro componentes. De acordo com Baddeley (2000), são elas o *executivo central*, a *alça fonológica*, o *esboço visuo-espacial* e o *episodic buffer* (ver Figura 1).

### O executivo central

Baddeley (2000) nomeia a primeira componente, o *executivo central*, que desempenha determinadas funções:

- a) atenção seletiva - habilidade de focar a atenção em uma informação relevante enquanto inibe outras informações distratoras;
- b) flexibilidade mental - capacidade de coordenar múltiplas atividades cognitivas simultaneamente;
- c) selecionar e executar planos e estratégias;
- d) capacidade de alocar recursos em outras partes da memória de trabalho;
- e) capacidade de evocar informações armazenadas na memória de longo prazo.

Estudos neuropsicológicos têm demonstrado que os desenvolvimentos do *executivo central*, bem como a capacidade da MT em geral, estão relacionados com maturação do córtex pré-frontal (Kane & Engle, 2002). Quando comparado aos outros componentes da MT, o *executivo central* apresenta um desenvolvimento tardio, alcançando o seu pleno amadurecimento no final da adolescência.

O desenvolvimento do *executivo central* tem sido estudado através de tarefas complexas que requerem tanto o armazenamento quanto a manipulação mental da informação. Exemplos de tarefas utilizadas para avaliar esta componente são o *span* de dígitos/blocos em sentido inverso assim como o *span* de leitura/escuta. Na primeira tarefa, a pessoa evoca os dígitos ou blocos na ordem inversa à apresentada pelo examinador. A tarefa de *span* de leitura/escuta consistem em processar a informação apresentada através da leitura ou da escuta e ao mesmo tempo reter a sequência das últimas palavras lidas ou ouvidas.

Siegel (1994) observou um aumento na amplitude do *executivo central* em crianças entre 6 e 15 anos de idade. Outro método muito utilizado para avaliar o executivo central é o paradigma n-back (Gevins et al., 1987). Nesta tarefa, o sujeito deve indicar se um estímulo apresentado (estímulo alvo) é semelhante ou diferente do estímulo apresentado anteriormente, sendo *n* um valor pré-estabelecido pelo pesquisador, geralmente 1(1-back), 2 (2-back) ou 3 (3-back). Quanto maior o valor de *n*, maior a dificuldade da tarefa. Devido a grande necessidade de manipulação mental de informações e da sua relativa facilidade de ser operacionalizado, esta tarefa tem sido bastante utilizada em estudos de neuroimagem (Owen et al., 2005).

Utilizando o paradigma n-back, Vuontela e colaboradores (2003) constataram que crianças de 9 e 10 anos obtiveram um melhor desempenho que as de 6 e 8 anos o paradigma de 2-back. Mais ainda, as crianças mais novas executaram a tarefa mais rapidamente, porém, com menos precisão em relação às mais velhas. Isto sugere um comportamento mais impulsivo, podendo estar associado a um maior grau de imaturidade nos sistemas inibitórios.

### A alça fonológica

A segunda componente é a *alça fonológica*, que armazena e processa as informações codificadas verbalmente, sejam elas apresentadas por via auditiva ou visual. A alça fonológica apresenta duas subcomponentes: o armazenador fonológico ou memória fonológica de curto prazo, que armazena informações verbais, escritas ou faladas; e um mecanismo de reverberação ou ensaio articulatório subvocal, que permite resgatar informações verbais em declínio, mantendo-as na memória de trabalho (Baddeley, 2003).

A alça fonológica transforma o estímulo perceptual em códigos fonológicos, que incluem propriedades acústica, temporal e sequencial do estímulo verbal (Gilliam & Van Kleeck, 1996). Posteriormente, esses códigos fonológicos são combinados com outros previamente armazenados na memória de longo-prazo, formando fonemas e palavras.

Na maioria das crianças, o armazenador fonológico, um dos componentes da alça fonológica, parece estar estabelecido aos 3 anos. Por exemplo, crianças nessa faixa etária já são capazes de lembrar de duas ou três palavras em sequência. Aos 4 anos, encontra-se também presente um precursor do ensaio articulatorio subvocal que atinge seu pleno desenvolvimento aos 7 anos de idade (Gathercole, 1998). Flavell e colaboradores (1966) observaram que crianças menores de 7 anos não apresentavam sinais de ensaio tais como movimento dos lábios ou murmúrio de palavras no intervalo entre as memorizações. Outro estudo realizado por Johnston (1987) com crianças de 5 anos verificou que os ensaios não são usados espontaneamente, mas podem ser induzidos através de treinamento. Embora o armazenador fonológico seja basicamente passivo, a melhora no ensaio articulatorio subvocal auxilia a expansão da amplitude de memória (Conway et al., 2002).

Apesar dos inúmeros estudos já realizados, os mecanismos envolvidos no armazenador fonológico ainda não são totalmente compreendidos, especialmente aqueles que dizem respeito ao aumento da amplitude de memória em crianças pré-escolares. Geralmente, a melhora da capacidade de armazenamento fonológico é explicada devido a um aumento na velocidade da fala. Assim, quanto mais rápida é a velocidade da fala da criança, melhor é a velocidade de evocação, ocorrendo uma diminuição do declínio dos itens a serem evocados (Swanson & Howell, 2001). Embora o intervalo de retenção (quase dois segundos) permaneça constante durante o desenvolvimento e o envelhecimento, o número de itens retidos aumenta à medida que mais palavras podem ser armazenadas numa mesma quantidade de tempo. Uma articulação mais rápida durante uma recordação oral também reduz o intervalo de retenção total, o que significa que mais palavras podem ser lembradas antes de haver um declínio das mesmas (Henry & Millar, 1993).

Outros fatores que também podem influenciar no aumento ou diminuição da capacidade do armazenador fonológico são os efeitos de semelhança fonológica, de extensão de palavras e de supressão articulatoria (Gathercole & Baddeley, 1993). No efeito de similaridade, sons, letras ou palavras que possuem semelhança auditiva são mais difíceis de serem lembrados. Já no efeito de extensão, quanto mais longas forem as palavras, mais difíceis de serem armazenadas e evocadas. Crianças menores de 7 anos parecem não sofrer os efeitos da extensão das palavras (Henry, 1991). Finalmente, o efeito de supressão articulatoria está relacionado à impossibilidade de ativar o ensaio subvocal graças à presença de um distrator, tal como a emissão de um som sem significado ("a..a..a", por exemplo) durante o processo de evocação. Neste caso, ocorre um

declínio expressivo no desempenho da criança ao evocar uma tarefa dessa natureza. Mas, será que a aquisição de vocabulário pode estar relacionada ao aumento da amplitude de memória de trabalho? Sem dúvida esse aspecto possui grande influência no armazenamento fonológico temporário, sendo fundamental para a construção de representações estáveis de novas palavras. Quanto maior o vocabulário, maior a capacidade de consolidar novas palavras na memória de longo-prazo (Baddeley, 1998).

Uma tentativa de isolar o aspecto lexical do aumento da amplitude de memória é a utilização de pseudopalavras (ou palavras sem sentido). Neste caso, o armazenador fonológico não sofre influências léxicas, seja ela de conhecimento fonológico, semântico ou sintático. Assim, a criança deve manter apenas as representações de palavras sem significado na sua memória de trabalho, independente de qualquer mecanismo associado à memória de longo-prazo (Gathercole et al., 1999).

Por depender do material a ser recordado, bem como dos níveis das habilidades cognitivas adquiridas, a amplitude da memória fonológica varia de indivíduo para indivíduo. Apesar das questões levantadas acerca dos mecanismos envolvidos na alça fonológica, é muito provável que esse aumento seja resultado da combinação de inúmeros fatores, relacionados aos processos da memória de trabalho como também do desenvolvimento de processos cognitivos subjacentes.

### O esboço visuo-espacial

Outra das componentes é o *esboço visuo-espacial*, que realiza o processamento e a manutenção de informações visuais e espaciais referente aos objetos e às relações espaciais entre eles. Ao mesmo tempo, desempenha um papel relevante na formação e manipulação de imagens mentais (Baddeley, 2006). Assim como a alça fonológica, o *esboço visuo-espacial* é composto por um armazenador temporário, em que as características físicas dos objetos são representadas na consciência. Além disso, esta componente da memória de trabalho é constituída por um mecanismo espacial que permite que o indivíduo possa localizar-se, inclusive planejando movimentos através da atualização de novas informações visuo-espaciais.

Com o objetivo de procurar uma interface entre a memória de trabalho e a memória de longo-prazo, Baddeley (2000) adicionou ao modelo uma quarta componente: o *retentor episódico*. Esta é uma componente de armazenamento temporário e com capacidade limitada, acessível à consciência, que dialoga com a memória de longo-prazo episódica e semântica na construção de representações integradas com base numa nova informação. Desta forma, o retentor episódico

permite controlar uma grande quantidade de informação, que ultrapasse a capacidade de armazenamento fonológico e visuo-espacial, sem depender do executivo central (Baddeley, 2003).

A característica mais peculiar do funcionamento do esboço visuo-espacial é que a retenção e ensaio das informações visuo-espaciais dependem fortemente da alça fonológica (Pickering, 2001).

Na maioria dos casos, quando precisamos recordar informações visuais, utilizamos a alça fonológica para auxiliar na codificação do estímulo. Essa característica dificulta a investigação do funcionamento exclusivo do esboço visuo-espacial, uma vez que estão presentes elementos da alça fonológica. Para evitar esse problema, foram desenvolvidas tarefas que avaliam de forma mais específica o esboço visuo-espacial, tais como os blocos de Corsi ou as tarefas de padrões visuais. A partir do estudo de Logie e Pearson (1997), verificou-se que o desempenho nessas duas tarefas citadas aumentava com a idade, apesar disso, não se sabe o fator causal deste crescimento. Por regra, seres humanos codificam informações visuo-espaciais por meio de sistemas linguísticos. Por exemplo, símbolos, figuras e objetos familiares são interpretados verbalmente e não pelas suas características e disposições sensoriais. Essa interface entre o esboço visuo-espacial e a alça fonológica faz com que o processamento de estímulos visuo-espaciais não seja tão dependente das propriedades físicas do estímulo. A origem desse processo parece ocorrer entre os 6 e 8 anos, que corresponde ao período em que as crianças aprendem a ler. Antes da aquisição dessa interface, crianças em idade pré-escolar lembram-se das informações não-verbais exclusivamente por vias visuais. Um exemplo é o estudo de Hitch e colaboradores (1988). Neste estudo, observou-se que crianças de 10 anos eram menos sensíveis à semelhança dos objetos, bem como apresentaram menor nível de recordação quando os objetos possuíam um nome mais longo, comparadas às crianças de 5 anos.

A amplitude do esboço visuo-espacial também aumenta durante o desenvolvimento infantil. Normalmente, crianças de 4 anos de idade são capazes de lembrar uma sequência de duas a três fotos (Gathercole & Baddeley, 1993). Entre os 5 e 11 anos de idade, a capacidade de memória de trabalho visuo-espacial duplica, atingindo um nível próximo ao de um adulto (Riggs et al., 2006). De qualquer forma, a facilidade de armazenamento depende do estímulo visual apresentado. Um estudo demonstrou que era mais fácil recordar blocos dispostos regularmente do que figuras assimétricas e desestruturadas (Kemps, 1999). Ao contrário da amplitude da alça fonológica, a melhoria no desempenho destas tarefas parece ser resultado de um aumento real da capacidade de armazenamento do esboço visuo-espacial, ao invés de uma melhoria na eficácia

do sistema ou na utilização de estratégias que facilitam o uso desta componente da memória de trabalho.

Deve-se notar que existem situações onde o processamento visuo-espacial é extremamente complexo. Neste caso, o esboço visuo-espacial recorre às competências do executivo central para realizar tarefas dessa natureza (Gathercole & Baddeley, 1993).

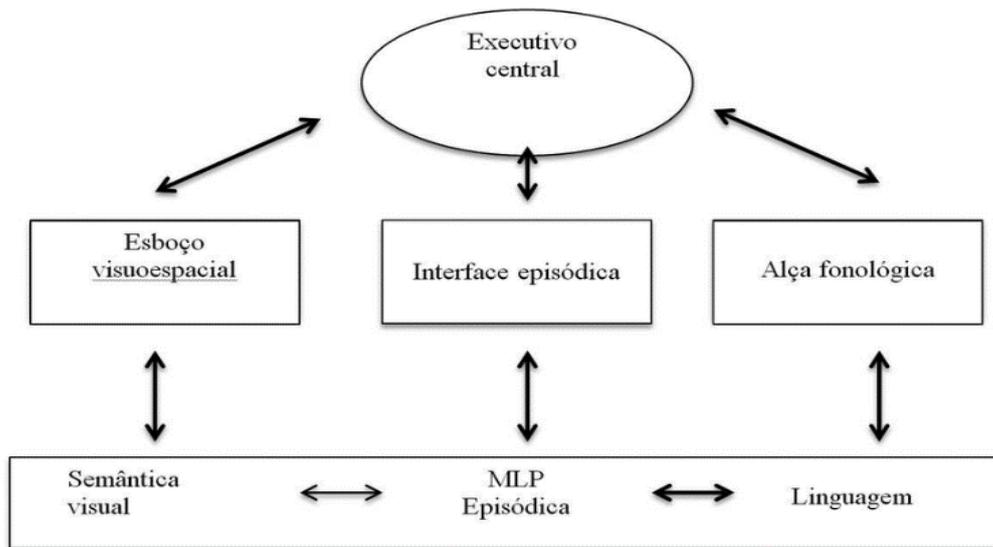


Figura 1. Adaptação da representação do modelo multicomponente da memória de trabalho de Baddeley (2000, p. 421)

### 2.2.1. Estudos sobre a Memória de Trabalho de Multicomponentes

Este modelo de memória de trabalho vem sendo muito estudado, nacional e internacionalmente, principalmente após a adição do *episodic buffer* no sistema proposto anteriormente. Alves e Ribeiro (2011) propuseram-se a estudar as relações de memória, no modelo de multicomponentes, e aprendizagem.

Para tal tiveram como participantes 137 crianças, com idades entre 7 e 11 anos, de duas escolas, sendo uma pública (67 participantes) e uma particular (70 participantes). Os participantes foram avaliados quanto à memória auditiva, por meio de sequências de palavras, pseudopalavras e dígitos, que variavam na sua composição entre 3 e 10 elementos. Também foi avaliada a memória visual, por meio de nomeação de figuras e identificação das mesmas em relação meio a outras.

Santos (2006) justifica a utilização dessas tarefas para avaliar memória de trabalho, pois elas afeririam o funcionamento dos componentes subordinados a esta estrutura, como por exemplo, a alça fonológica. Para verificar a questão da aprendizagem as autoras enviaram um questionário para os pais e professores dos participantes, com questões sobre a dificuldade de aprendizagem. Os participantes foram divididos em dois grupos: com dificuldade de aprendizagem (40 participantes) e sem dificuldade de aprendizagem (97 participantes) (Alves & Ribeiro, 2011). Em relação aos resultados em diferentes tipos de escolas, só houve diferença no teste de memória auditiva, sendo a média dos alunos de escolas particulares, estatisticamente significativa, maior do que a média dos alunos de escolas públicas, nos três subtestes (repetição de palavras, pseudopalavras e dígitos).

Em relação aos grupos com dificuldade de aprendizagem e sem dificuldade de aprendizagem, observou-se uma diferença de média estatisticamente significativa nos testes de memória auditiva, mas apenas para os subtestes de pseudopalavras e dígitos, sendo o grupo com média maior, o sem dificuldades de aprendizagem (Alves & Ribeiro, 2011).

Gindri, Keske-Soares e Mota (2007), propuseram-se a verificar relação entre a parte auditiva da memória de trabalho, consciência fonológica e hipótese de escrita em crianças do pré-escolar e no 1º ano do 1º Ciclo do ensino Básico. Participaram desta pesquisa 90 crianças, sendo 40 pré-escolares (média de idade de 6,5 anos) e 50 alunos do 1º ano (media de idade de 7,2 anos). De forma a atingir os seus objetivos, as autoras aplicaram testes para verificação de hipótese de escrita e para avaliação de consciência fonológica, e para avaliação da parte auditiva da memória de trabalho. Como resultados as autoras deparam-se com um dado inesperado na hipótese de escrita, pois 27% das crianças pré-escolares apresentavam aquisição de escrita, apesar de não receberem instrução formal para tal. Em relação a memória de trabalho auditiva houve diferença no desempenho da tarefa entre os dois grupos, sendo que o grupo de alunos da 1ºano de escolaridade série tiveram escores mais altos do que os pré-escolares, assim como conseguiam repetir sequencias maiores de dígitos e sílabas. Estes alunos também se apresentaram um maior desenvolvimento relativamente à consciência fonológica. Com esse estudo as autoras concluíram que os três constructos estão relacionados de alguma forma e que esses são suscetíveis à idade e ao grau de instrução.

Linassi, Keske-Soares e Mota (2005) investigaram a relação entre as competências da memória de trabalho e o grau de severidade do desvio fonológico. Participaram deste estudo 45 crianças diagnosticadas com desvio fonológico evolutivo, com idades entre 5 e 7 anos. Os

participantes foram divididos em 4 grupos de acordo com o grau de severidade do desvio fonológico, a saber: médio, médio-moderado, moderado-severo e severo. Para avaliação da memória de trabalho foi utilizado o quinto subteste do ITPA e o teste de repetição de palavras sem significados. As autoras 27 observaram que o grupo de crianças dos grupos severo e moderado-severo apresentaram um desempenho menor, estatisticamente significativo, do que as crianças dos grupos médio-moderado e médio. No entanto, no teste de repetição de sequência de dígitos não houve diferença estatisticamente significativa. As autoras concluíram que a alça fonológica da memória de trabalho é diretamente influenciada pela produção da fala, em relação às palavras. Em relação aos dígitos, estes têm um componente visual, o que pode ter compensado o registro deles no sistema de memória de trabalho.

### **2.3. Memória de Trabalho e Funções Executivas**

As Funções Executivas (FE) correspondem a um conjunto de habilidades que permitem que o ser humano direcione o seu comportamento de acordo com seus objetivos, avalie seu desempenho diante do sucesso e/ou do fracasso, abandone estratégias menos eficazes para dar abertura a outras mais eficientes e assim ser capaz de resolver problemas de curto, médio e longo prazos.

Do ponto de vista evolucionista, as FE atingem o seu ápice apenas no ser humano o que permite que esse seja mais sociável, aprenda com seu ambiente, imite comportamentos, utilize ferramentas, estando assim, preparado para se adaptar a qualquer ambiente. Apesar das FE serem as últimas das funções cognitivas a amadurecerem, estas surgem desde os primeiros anos de vida e pode ser observada em bebês a partir dos 9 meses de idade (Malloy-Diniz, Sedo, Fuentes, & Leite, 2008).

Goldberg (2002) refere as FE como sendo um grande gerenciador das atividades mentais humanas. Se esse gerenciador deixar de funcionar, as funções continuarão a ocorrer, no entanto, essas tornar-se-ão menos eficientes.

Muitas são as instâncias sugeridas por diversos autores, contudo, as que parecem ter uma unanimidade sobre pertencerem às FE são: memória de trabalho (ou operacional), planejamento, resolução de problemas, atenção seletiva, tomada de decisões, controle inibitório, fluência, flexibilidade cognitiva e categorização (Gil, 2002; Goldberg, 2002; Malloy-Diniz et al., 2008).

Uma disfuncionalidade na função executiva (que inclui a MT), compromete a manutenção da tarefa cognitiva de ordenar as informações de forma coerente ao longo do tempo. O interessante é que, embora o córtex pré-frontal seja indispensável para acessar e ativar a informação relevante para uma dada tarefa, muitas vezes ele próprio não contém tal informação; outras partes do cérebro a contém, e o córtex pré-frontal apenas as solicita (Goldberg, 2002).

No modelo de Baddeley fica clara a relação entre a MT e as FE. O autor coloca um componente como responsável pela interação entre estas capacidades cognitivas. O executivo central, como visto anteriormente, é responsável inicialmente pelo foco atencional da tarefa a ser desenvolvida, sendo que mais tarde Baddeley (2000, 2011) define a sua função de forma mais aprofundada colocando-o responsável também pelo resgate das informações contidas no *buffer* de forma consciente, assim como a manipulação e modificação das mesmas, execução simultânea das tarefas, além do foco atencional (Santos, 2006).

#### **2.4. Memória de Trabalho e Atenção**

Atenção e MT consiste numa representação consciente e na manipulação temporal da informação necessária para realizar operações cognitivas complexas, como aprendizagens, compreensão da linguagem ou do raciocínio, contribuindo para a memória de longa duração (Gindri, 2006). Para que o funcionamento da memória seja eficaz é necessário que se desenvolvam na criança, os mecanismos de aquisição de conhecimentos. “O sucesso escolar parece estar ligado tanto à quantidade de conhecimentos armazenados na memória dos alunos como à qualidade da organização dessa informação” (Lieury, 1993).

A MT, encontra-se relacionada com diversas capacidades cognitivas superiores e está associada ao desenvolvimento psicológico e aos processos de aprendizagem, desta forma, descobriram-se desigualdades no funcionamento da MT entre indivíduos de várias camadas etárias (Oberauer, 2005). Na verdade, os indivíduos com resultados superiores na MT são os que dirigem melhor a atenção em circunstâncias de distração e interferência (Unsworth & Engle, 2005). Isto ocorre porque a inteligência fluida, implicada nos processos de raciocínio, está intimamente ligada ao sistema de execução central da MT que por sua vez está ligado aos processamentos de atenção e de codificação seletiva (Primi, 2002).

É difícil demarcar os problemas de atenção dos problemas de memória. Se não somos capazes de estar atentos a uma informação, dificilmente conseguimos apreendê-la, integrá-la e armazená-la. A atenção e percepção têm assim um papel fundamental na memória, pois segundo

Gindri (2006), são responsáveis pela escolha do que deverá ser armazenado na memória humana, visto que a memória está ligada aos esquemas de assimilação e acomodação, comprovando a capacidade de conservação dos esquemas e a atualização das lembranças, sob a forma de reconhecimento ou evocação.

A correspondência entre a atenção e o armazenamento tem alcançado um forte investimento da comunidade científica, pois as suas implicações ao nível das diferenças individuais e do desempenho na aprendizagem são enormes (Ferreira, 2009). Barrett, Tugade e Engle (2004) esclarecem que podemos explicar o melhor desempenho dos “peritos” em tarefas de contagem, contribuindo para uma melhor execução e uma maior atenção disponível em virtude de uma menor exigência dos componentes de armazenamento (Ferreira, 2009). Um indivíduo que esteja muito habituado com números não gasta tantos recursos dos componentes de armazenamento da memória e, como tal, consegue executar mais depressa as tarefas e assim investir ao nível da atenção, podendo desta forma escolher mais informação relevante com menos quantidade de erros. De outra forma, pode-se entender que uma pessoa com muitas dificuldades no desempenho de uma “tarefa apresenta menos atenção disponível para o armazenamento e compreensão, já que esgota os seus recursos na busca e seleção de informação” (Ferreira, 2009).

Estudos recentes testemunham que os processos de controlo da atenção não estão relacionados com a MT (Kane, Poole, Tuholski, & Engle, 2006). Esta convicção pode de certa maneira, ser criticada, uma vez que o método e a escolha das tarefas merecem algumas hesitações e provam a sua apreciação em estudos subsequentes (Ferreira, 2009).

## **2.5. Memória de Trabalho e Compreensão da Leitura**

Na literatura estão dispostas uma quantidade considerável de pesquisas sobre a relação entre a MT e o desempenho dos leitores em tarefas de compreensão (Cain, Oakhill, & Bryant, 2004; Goff, Prati, & Ong, 2005; Oakhill, Hartt, & Samols, 2005; Paris & Hamilton, 2009; Seigneuric & Cutting, 2009; Swanson & Jerman, 2007) e tais evidências corroboram a ideia de que os problemas de compreensão estão associados a défices na MT (Swanson, 1999) e que a capacidade da MT influencia o desempenho na compreensão leitora (Cain, Oakhill, & Bryant, 2004; Seigneuric & Ehrlich, 2005; Seigneuric, Ehrlich, Oakhill & Yuill, 2000; Swanson & Jerman, 2007).

As tarefas da MT requerem a coordenação entre a função de processamento e armazenamento, o que exige altas demandas do controlo atencional para se evitar interferências durante a recuperação de informações (Seigneuric, Ehrlich, Oakhill & Yuill, 2000). Pesquisadores têm sugerido que a capacidade de inibir ou suprimir informações é importante no funcionamento eficiente da MT (Conway & Engle, 1994).

Num estudo longitudinal, Cain, Oakhill e Bryant (2004) abordaram a relação entre a capacidade da MT e as habilidades de compreensão da leitura em crianças de 8 a 11 anos, na costa sul da Inglaterra, e um dos objetivos desse estudo foi examinar a relação entre os recursos de processamento da memória de trabalho, a compreensão da leitura e as habilidades linguísticas de nível superior, tal como a realização de inferências que auxilia a construção da representação do texto baseada no significado do mesmo. Os pesquisadores concluíram que a MT deveria ser considerada como um dos vários fatores que podem influenciar na capacidade e desenvolvimento da compreensão.

Na MT a integração e a inferência têm lugar, porém, apenas a capacidade da MT pode não ser suficiente para garantir que a inferência ocorra, porque o conhecimento de mundo do leitor deve ser relevante, a partir do qual uma inferência pode ser feita (Cain, Oakhill, & Bryant, 2004). Desta forma, os recursos da MT afetam a capacidade individual para realizar muitos dos processos associados à construção da representação de texto, como os processos de integração e inferência. Os processos de integração e inferência são necessários para a construção de um modelo coerente e integrado de um texto, bem como, a integração entre as sentenças adjacentes também é importante para estabelecer a coerência. As inferências sobre eventos, ações, e estados são utilizados para verificar a coerência do texto como um todo (Cain, Oakhill, & Bryant, 2004).

De acordo com essa perspectiva, os recursos da MT são importantes na execução de habilidades de inferência e monitorização. Falhas nas variáveis de processamento e conhecimento podem levar a dificuldades de compreensão abrangendo processamento lexical ineficiente, prejuízo na habilidade de inferência e na capacidade de monitorização da compreensão, além de limitações da MT (Cain, Oakhill, & Bryant, 2004). Monitorização da compreensão é o processo pelo qual um indivíduo avalia o estado da própria compreensão da informação (Oakhill, Hartt, & Samols, 2005).

A monitorização, habilidade metacognitiva, é a capacidade do leitor de refletir sobre seu próprio entendimento, sendo essencial para a integração da informação

processada no ato de ler. A monitorização da leitura é realizada através da regulação do estudo de textos escritos e está relacionada com o tempo gasto pelo leitor para o entendimento do assunto. Então, à medida que o leitor encontra problemas no texto, ele monitoriza e controla esses problemas com o objetivo de compreender o texto e não de decifrá-lo. Parece que a habilidade do leitor em monitorizar a sua aprendizagem interfere nas suas ações decisórias sobre qual assunto aprofundar ou o quanto é necessário aprofundar mais. As falhas de conhecimento envolvem, por exemplo, o conhecimento pobre sobre o significado de palavras ou de domínios específicos e as variáveis de processamento englobam a capacidade de realizar inferências e de monitorizar a compreensão (Cain, Oakhill, & Bryant, 2004).

No entanto, a compreensão pode ser aperfeiçoada a partir de instruções de como ler estrategicamente (Cain, Oakhill, & Bryant, 2004). Se a MT, a monitorização, a compreensão e as habilidades de realização de inferências são inadequadas, instruções na monitorização da compreensão e na realização de inferência podem ajudar a contornar problemas na compreensão da leitura que são associadas com limitações da MT, e que, geralmente são consideradas como menos passíveis de intervenção (Baker & Beall, 2009; Cain, Oakhill, & Bryant, 2004).

## **2.5. Memória de Trabalho: impacto na aprendizagem e no sucesso escolar**

Baddeley (1986) definiu a memória de trabalho como "um sistema de armazenamento e manipulação temporária da informação durante a realização de um conjunto de tarefas cognitivas como a compreensão, aprendizagem e raciocínio" (p. 34).

A memória de trabalho desempenha um importante papel em muitas formas de cognição complexa tais como a aprendizagem, o raciocínio e a compreensão da linguagem. Nesse sentido, falhas nesse sistema podem provocar prejuízos no processo de aprendizagem, na leitura e compreensão de um texto, e na resolução de problemas de matemática. Dessa forma, a disfuncionalidade de um ou mais componentes da memória de trabalho relaciona-se intimamente com as dificuldades de aprendizagem e ao baixo rendimento escolar (Alloway, 2006).

A MT é necessária em qualquer lugar e com qualquer coisa que queremos aprender conscientemente. A aprendizagem requer a manipulação da informação, interação com a memória de longo prazo, simultâneo armazenamento e processamento da informação (Dehn, 2008).

Existem evidências extensas que demonstram a relação entre a MT e os resultados da aprendizagem, principalmente em tarefas de leitura, escrita e matemática (Alloway, 2009; Alloway, 2006; Rasmussen & Bisanz, 2005; Cowan & Alloway, 2008). Crianças com baixos resultados em tarefas de leitura e matemática, normalmente, têm pontuações baixas em tarefas complexas de memória que envolvem processamento e armazenamento temporal (Bull & Scerif, 2001; Gathercole & Pickering, 2000).

Estudos em psicologia e educação têm corroborado a hipótese de que a MT está na base das diferenças individuais para a habilidade de aprender (Gathercole, Lamont, & Alloway, 2006; Swanson, Cochran, & Ewers, 1990). As diferenças individuais na capacidade da MT têm consequências importantes para adquirir novos conhecimentos e competências (Alloway & Alloway, 2010).

Alloway e Alloway, (2010) defendem que a MT no início da educação formal é o preditor mais poderoso do subsequente sucesso acadêmico, maior, inclusive, que o QI durante os primeiros anos escolares.

A grande contribuição da MT para a aprendizagem é apresentada por estudos transversais, indicando associações entre MT e o desempenho em tarefas escolares. A ligação entre a MT e as tarefas escolares, persiste mesmo após controlar estatisticamente as diferenças de QI em crianças com dificuldades de aprendizagem (Alloway & Alloway, 2010). Uma hipótese explicativa para esta relação é que a MT é uma medida relativamente pura do potencial de aprendizagem e da capacidade de aprender da criança. (Alloway et al, 2005; Dollaghan, Campbell, Needleman, & Dunlosky, 1997; Weismer et al, 2000).

Os estudos sugerem que as deficiências de MT estão associadas a baixos resultados de aprendizagem e constituem um fator de alto risco para o insucesso escolar (Alloway, Gathercole, & Elliott, 2010).

Uma MT disfuncional leva a falhas em tarefas simples como lembrar instruções em sala de aula (Engle, Carullo, & Collins, 1991) e em atividades mais complexas que envolvem armazenamento, processamento e manutenção de informações em tarefas difíceis (Gathercole & Alloway, 2008).

Segundo Vallet (1977), o termo problema de aprendizagem tem sido usado para indicar um prejuízo na aquisição e utilização de informações e/ou na habilidade para resolução de problemas. Essas limitações muito provavelmente estão associadas aos prejuízos no processamento, armazenamento ou manipulação de informações na memória de trabalho, seja

por vias internas ou externas ao indivíduo. Essa alteração pode envolver algumas habilidades, tais como: linguagem oral (fonologia, morfologia, semântica, sintaxe), leitura (habilidade no uso da palavra, reconhecimento de letras, compreensão), escrita (soletrar, ditado, cópia), matemática (habilidade de cálculo básico, raciocínio matemático) e nas combinações e/ou relações entre elas (Ciasca, 2003).

Crianças com problemas de aprendizagem podem apresentar limitações na capacidade de armazenar ou organizar de forma adequada informações processadas, apresentando assim problemas para evocar informações necessárias para a execução de uma tarefa acadêmica. Assim, problemas de aprendizagem durante a infância podem estar relacionados com processos de desenvolvimento de um ou vários componentes da memória de trabalho (Souza & Sisto, 2001).

Outros exemplos de problemas associados à MT referem-se à leitura e compreensão do texto. De acordo com De Jong (2006), o ato de aprender a ler envolve a aquisição da habilidade de decodificar uma palavra – que é a habilidade de identificar cada palavra separadamente – e a habilidade de compreender o texto escrito, obtendo uma coerência entre as ideias e o conhecimento já existente na memória de longo-prazo.

Assim, um componente da MT fundamental nesse processo é a alça fonológica. Limitações na MT podem estar relacionadas a danos no processamento de linguagem (Daneman & Carpenter, 1980). Ou seja, se o indivíduo executa os processos específicos a compreensão em leitura (descodificação de letras e palavras, acesso lexical, segmentação sintática, construção e monitoramento de inferências e integração de texto) de maneira ineficiente, consome grande parte dos seus recursos da MT. Consequentemente, a criança passa a ter menos recursos disponíveis para armazenar na MT informações já processadas assim como recursos necessários para dar continuidade ao processo de leitura. Outros estudos indicam também que adultos ou crianças com uma pobre compreensão de leitura têm prejuízo em mecanismos inibitórios para suprimir significados de palavras ambíguas e irrelevantes (Barnes et al., 2004). Em tarefas de MT, crianças com uma baixa compreensão apresentam grande número de intrusões na evocação das palavras (De Beni & Palladino, 2000).

A matemática é um domínio complexo em que há a contribuição de uma série de habilidades cognitivas para o seu desempenho adequado e uma delas é a MT. A relação entre a MT e as habilidades aritméticas varia de acordo com a idade das crianças e com a complexidade das tarefas matemáticas. Estudos epidemiológicos indicam que 3 a 6% de crianças em idade escolar apresentam dificuldades nessa área de conhecimento (Gross-Tsur et al., 1996). Evidências

sugerem que os diferentes componentes da MT podem ter papéis especializados na aritmética (Ashcraft, 1995). Por exemplo, a alça fonológica parece estar envolvida na contagem e na retenção de informação de cálculos complexos (Logie et al., 1994). O esboço visuo-espacial parece ser um componente importante para a resolução de problemas com muitos dígitos, onde a representação mental do posicionamento das colunas é fundamental para a resolução dos cálculos matemáticos (Heathcote, 1994). O executivo central também tem papel importante na resolução dessas tarefas. Ashcraft e colaboradores (1992) sugeriram que o executivo central seria responsável por iniciar e orientar o processamento, mas principalmente, na manipulação das informações processadas e sua interface com a memória de trabalho.

Alguns estudos concluem que crianças com dificuldades na matemática apresentam um déficit geral na MT (Passolunghi & Siegel, 2001). Evidenciam que crianças com dificuldades na matemática mostram baixo desempenho em ambas as tarefas da memória de trabalho: tarefas com informação numérica e tarefas com informação verbal. Do mesmo modo, Andersson e Lyxell (2007) verificaram que tanto os alunos com dificuldades na matemática como os que apresentam a coexistência de dificuldades na leitura e na matemática mostraram dificuldades com o executivo central. Ambos os grupos também apresentaram dificuldade com o componente fonológico, enquanto que o componente visuo-espacial se mostrou intacto. Por esta razão, Andersson e Lyxell (2007) defendem a existência de um prejuízo geral, e não específico, da MT.

Por outro lado, vários estudos apontam o executivo central como o componente mais prejudicado nos alunos com dificuldades na matemática (Geary, Hoard, & Hamson, 1999; Geary, Hamson, & Hoard, 2000). Os resultados destes estudos, no entanto, sugerem o comprometimento de diferentes funções do executivo central, evidenciando, portanto, resultados diversos. Autores como Bull e Johnston (1997), Bull, Johnston e Roy (1999), McLean e Hitch (1999) e Passolunghi e Siegel (2004) destacam que alunos com problemas na matemática apresentam dificuldades no controle inibitório.

Passolunghi e Siegel (2004) concluem que crianças com dificuldades na leitura ou na matemática apresentam baixo desempenho em tarefas da MT que exigem a inibição de informação irrelevante. Para estes autores, tal déficit pode estar relacionado a um problema com o mecanismo inibitório, que permite a eliminação de informação irrelevante do sistema.

A pesquisa de Andersson e Lyxell (2007) indica que os alunos com dificuldades na matemática e com a coexistência de dificuldades na leitura e na matemática têm um déficit no componente executivo central da MT. No entanto, esse déficit aparece de forma diferente: na

função de processamento e armazenamento simultâneo de informação numérica e verbal, no grupo com dificuldades na matemática e/ou numérica e visual, no grupo com dificuldades na leitura e na matemática.

A MT parece ser um dos melhores preditores do desempenho acadêmico, inclusive melhor que o QI (Alloway & Alloway, 2010). O que se espera é que a MT seja uma medida objetiva sobre o potencial para aprendizagem infantil.

### **2.5.1. Memória de Trabalho na Sala de Aula**

Em ambientes típicos de aprendizagem, como a sala de aula, são contínuas as demandas pela MT. Muitas atividades são solicitadas simultaneamente, o que requer atividades de armazenamento e processamento como: ouvir e falar enquanto manipula os exercícios, seguir instruções complexas, decodificar palavras pouco familiares, escrever sentenças da memória e aritmética mental (Dehn, 2008; Gathercole, 2008).

A maioria das crianças em processos iniciais de escolarização travam verdadeiras batalhas, principalmente em duas áreas básicas e fundamentais para a aprendizagem, aprender a ler e aprender matemática (Gathercole & Alloway, 2008). Estas batalhas podem acontecer por diversos motivos, que podem estar entre eles, ter dificuldade em seguir instruções simples, como por exemplo, “coloca o teu caderno sobre a mesa amarela no canto da sala, as fichas na caixa verde, o lápis no porta lápis e dirige-te ao quadro”, se completar apenas uma parte das instruções, se cometer erros em atividades que exigem a lembrança de pequenas quantidades de informação, se a criança se perde e não consegue realizar tarefas complexas avançando etapas importantes e/ou repetindo etapas, se a atenção é reduzida e se ela se distrai facilmente, é provável que apresente uma baixa capacidade de memória de trabalho.

Quanto mais precocemente forem diagnosticadas as dificuldades ao nível do desempenho da MT, melhor serão as hipóteses de reverter o quadro anteriormente descrito. Não é incomum encontrar crianças com este perfil na sala de aula, isto é, com dificuldades para realizar tarefas em sequência e de forma ordenada. Segundo Gathercole e Alloway (2008), cerca de 10% das crianças apresentam estes traços comportamentais, acima citados (dificuldade para seguir instruções sequenciais).

O que ocorre na maioria das vezes é que estes diagnósticos não são feitos ou não se associam os problemas de aprendizagem e desempenho escolar à memória de trabalho.

Gathercole (2008) afirma que a memória de trabalho tem duas propriedades que são extremamente importantes para uma criança em processo inicial de aprendizagem escolar. Em primeiro lugar, ela é de capacidade limitada: há um número limitado de informação que pode ser mantido em funcionamento na memória, e essa informação é rapidamente perdida quando a nossa atenção não está focada, devido a um pensamento que surge ou a uma distração externa.

A maioria das crianças que se enquadram no grupo dos 10% dos alunos (identificados através de testes e exames) com baixos índices de MT apontados por Gathercole (2008) apresentam um comportamento bastante comum e regular entre eles. São crianças com baixos rendimentos acadêmicos, que se distraem facilmente, não conseguem manter o foco da atenção por muito tempo e não conseguem seguir várias instruções dadas simultaneamente.

Outra constatação da pesquisadora é que o número de meninos é ligeiramente superior ao das meninas (Gathercole & Alloway, 2008) aplicaram, além dos testes de memória, outros testes, como PHDA (Perturbação da Hiperatividade e Déficit de Atenção) com a finalidade de identificar a possibilidade de existirem outros problemas associados à aprendizagem, uma vez que todos os participantes do teste apresentavam índices de MT abaixo do esperado para a idade. Em alguns casos foi constatado que, além dos baixos índices de capacidade de MT, também a eles se associava o déficit de atenção e hiperatividade, e nesses casos as dificuldades de aprendizagem eram ainda maiores que naqueles que apresentavam apenas baixos índices de memória.

Em relação aos que apresentaram baixos índices de MT, as autoras afirmam que as atividades escolares muitas vezes provocam uma sobrecarga ao nível do tempo e multiplicidade de tarefas, e estas crianças não são capazes de satisfazer as exigências, tendo como consequência o baixo desempenho e a não realização das tarefas. Ou ainda, pode não haver sequência da tarefa, e a criança se sentir incapaz e abandonar a tarefa. A tarefa abandonada só será retomada se o processo for iniciado novamente, se o professor iniciar novamente a orientação (caso não seja feita essa retomada calma e lentamente, passo a passo, a criança não chegará ao fim).

Outra descoberta que surpreendeu as pesquisadoras foi a de que crianças com baixos índices de MT não são normalmente identificadas como crianças com problemas de memória, mas sempre como crianças com problema de atenção. Em muitas situações, os professores usam expressões como “entra por um ouvido e sai pelo outro”, “simplesmente não houve o que eu digo”. Kane et al. (2004, p. 190, 191) constataram que quanto mais exigente era a tarefa, quanto maior era o empenho cognitivo exigido, mais os alunos com baixos índices de MT ficavam “perdidos” em sala, ou como se diz cotidianamente: “ele está na lua”.

A aprendizagem é reduzida ou é mais lenta quando a capacidade da MT é reduzida, através de uma sobrecarga de informações. Com isto, em crianças que têm uma baixa capacidade de MT, a aprendizagem é mais difícil (Gathercole & Alloway, 2008). Por exemplo, crianças com MT reduzida frequentemente não acertam os passos em tarefas complexas, precisam de repetições, avançam procedimentos e constantemente abandonam a tarefa antes de a completar (Alloway et al., 2005; Gathercole & Alloway, 2004).

As crianças que apresentam baixa MT em sala de aula, normalmente, têm alguns comportamentos típicos relacionados com esta disfuncionalidade. Na maioria dos casos, estas crianças estão bem ajustadas socialmente, mas reservadas em atividades de grupo em sala de aula. As crianças raramente se voluntariam a dar respostas, às vezes não respondem a perguntas diretas e comportam-se como se não estivessem a prestar atenção. Em alguns casos, esquecem-se em parte ou na totalidade, as instruções e o conteúdo das mensagens ou instruções. Além disso, fazem pouco progresso académico durante os anos escolares, principalmente na leitura e matemática e são considerados pelos professores como tendo uma atenção reduzida e facilmente distraída (Gathercole & Alloway 2008).

Estudos sugerem a importância das componentes da MT para a aprendizagem da criança, principalmente em tarefas de leitura, escrita e matemática. Como os estudos apontam que existe uma associação real entre a MT e essas tarefas, parece existir uma medida para o potencial de aprendizagem de uma criança (Alloway & Alloway, 2010). A maioria dos estudos sugere que o desenvolvimento da MT é um bom preditor de desempenho educacional em crianças com desenvolvimento típico (Bayliss, Jarrold, Gunn, & Baddeley, 2003).

### **2.5.2. Memória de Trabalho e aprendizagem: Estudos relacionados**

A memória de trabalho, é uma variável da cognição amplamente investigada nos últimos anos. Os estudos têm direcionado a sua atenção para a memória de trabalho de crianças com dificuldades de aprendizagem na escola (Maehler & Schuchard, 2011) as quais não têm um diagnóstico específico, mas apresentam dificuldades na compreensão, leitura, muitas vezes sendo referenciadas pelas escolas como crianças com necessidades educativas especiais (Gathercole & Pickering, 2001).

A Tabela 1 apresenta a descrição de estudos desenvolvidos sobre a relação da MT e a aprendizagem junto de crianças com desenvolvimento típico (DT) e com necessidades educativas especiais.

Tabela 1  
*Descrição de alguns Estudos sobre Memória de Trabalho e Aprendizagem*

<b>Grupo/Autores</b>	<b>n</b>	<b>Faixa etária</b>	<b>Objetivos</b>
Crianças com DT (Gathercole & Pickering, 2000)	87	6 aos 7 anos	Avaliar a MT.
Crianças com e sem dificuldades na leitura (Jong, 1998)	54	10 anos	Investigar a especificidade da leitura em crianças com défices na memória e verificar se os défices podem ser explicados por prejuízos na capacidade de armazenamento verbal.
Crianças com DT (Cain, Oakhill, & Bryant, 2004)	102	8, 9 aos 11 anos	Relações entre a MT e habilidades de compreensão da leitura.
Crianças com DT (Seigneuric, Ehrlich, Oakhill, & Yuill, 2000)	48	8,8 aos 10,7 anos	Verificar a relação entre a capacidade da MT e a compreensão da leitura em crianças; verificar a origem dos recursos da MT envolvidos na compreensão da leitura.
Crianças com DT (Alloway, 2006)	709	4,0 aos 11,0 anos	Investigar a estrutura verbal e visuo-espacial da MT.
Crianças com necessidades educativas especiais (Gathercole & Pickering, 2001)	57	6,9 aos 8,5 anos	Comparar as habilidades da MT em crianças com necessidades educativas especiais com crianças sem dificuldades.
Crianças com DT (Gathercole et al., 2004)	83	7,3 aos 15,2 anos	Explorar a relação entre habilidades da MT e o desempenho em avaliações escolares.
Crianças com DT (Steinbrink & Klatte, 2008)	389	7 aos 8 anos	Verificar o desempenho de memória em relação às habilidades de leitura e escrita.
Crianças com necessidades educativas especiais (Gathercole, Alloway, Willis, & Adams, 2006).	46	6 aos 11 anos	Investigar as associações entre a MT e as habilidades na leitura e matemática.
Crianças com DT (Andersson, 2008)	141	8 aos 10 anos	Identificar a contribuição do executivo central para diferentes funções e verificar a contribuição para as habilidades em escrita e aritmética.

## 2.6. Avaliação da Memória de Trabalho

Segundo Reitan e Wolfson (2004) o objetivo da avaliação é proporcionar informações que podem auxiliar no delineamento de estratégias apropriadas de intervenção, orientadas para promover o desenvolvimento das funções neuropsicológicas ou para minimizar o impacto de disfunções sobre a aprendizagem.

Na Tabela 2 encontram-se sistematizados alguns dos principais instrumentos que avaliam a MT em crianças, adaptados aos seus interesses e às suas capacidades.

Tabela 2  
*Provas de Avaliação da Memória de Trabalho e outras Funções Executivas Adaptadas para Crianças*

<b>Idade (anos)</b>	<b>Instrumento</b>
3-6	Self- Ordered Pointing Task (Petride & Milner, 1982)

6-16	Test of Everyday Attention for Children TEA-CH. (Manly et al., 2001)
5-15	Bateria de Avaliação Neuropsicológica de Coimbra - BANC (Simões, Albuquerque, Pinho, Pereira, Seabra-Santos, Alberto, Lopes, Vilar, & Gaspar, 2008).
6-16	WISC-III (Weschler, 2003)

Quando se considera o contexto nacional, verifica-se uma progressiva consciencialização da necessidade de normas e de instrumentos aferidos para esta população (Towers, Rosenbaum, Pavão Martins, & Castro-Caldas, 2006). No entanto, apesar do esforço de consciencialização, a produção de instrumentos construídos especificamente para crianças portuguesas é ainda muito reduzida (Tabela 3). Tal panorama alerta para a necessidade de serem conduzidos estudos com finalidade de produzir instrumentos que permitam avaliar a MT e outras funções executivas ao longo da idade.

De entre as provas adaptadas/construídas para crianças portuguesas destacam-se o subteste *Dígitos na Ordem Direta e Inversa* da escala de Weschler WISC-III (Figueiredo, 2002) que avalia a capacidade de retenção da informação num curto período de tempo por meio de reverberação do som, na alça fonológica, é utilizado para avaliar crianças e adolescentes dos 6 aos 16 anos, e, também, os testes de memória, como o Tabuleiro de Corsi, da *Bateria de Avaliação Neuropsicológica de Coimbra* (BANC; Simões, Albuquerque, Pinho, Pereira, Seabra-Santos, Alberto, Lopes, Vilar, & Gaspar, 2008).

Tabela 3

*Provas de Avaliação da Memória de Trabalho Validadas para a População Portuguesa*

<b>Idade (anos)</b>	<b>Instrumento</b>
5-15	Bateria de Avaliação Neuropsicológica de Coimbra- BANC (Simões, Albuquerque, Pinho, Pereira, Seabra-Santos, Alberto, Lopes, Vilar, & Gaspar, 2008).
6-16	WISC-III (Weschler, 2003)

Os problemas na MT podem agora ser avaliados também avaliados indiretamente, a partir da observação e do conhecimento dos comportamentos das crianças em sala de aula

As escalas de avaliação de comportamento exigem que os professores avaliem a frequência de problemas de comportamento associados a baixos índices de memória de trabalho. A Escala de Avaliação da Memória de Trabalho (WMRS; Alloway et al., 2008), instrumento usado neste estudo, é composto por 20 atividades que, desenvolvidas conjuntamente ou parcialmente, identificam problemas de comportamento e mostram índices de habilidades de memória de trabalho, identificando as crianças com índices abaixo da média.

A WMRS apresenta diversas vantagens. Não leva mais de 5 minutos para ser concluída, sendo fácil a marcação das respostas e a interpretação dos resultados obtidos, não se exigindo treino e conhecimento psicométrico. É importante como uma ferramenta de triagem de diagnóstico não só para identificar as crianças em risco com baixa capacidade de MT, mas também para ilustrar situações de sala de aula em que as dificuldades na MT surgem com frequência, e conhecer o perfil de dificuldades normalmente enfrentadas por crianças com baixa MT.

A escala de avaliação WMRS permite também aos professores a utilização do conhecimento informal da criança para a produção de um indicador da probabilidade da criança ter problemas relacionados com MT, sendo um primeiro passo importante na identificação de possíveis disfuncionalidades ao nível da MT (Alloway et al., 2008).

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO**

#### **3.1. Opção Metodológica**

Neste estudo pretende-se estudar a relação entre variáveis, quantificando essas relações. O método de investigação quantitativo, sendo um processo sistemático de recolha de dados observáveis e quantificáveis, tem como finalidades desenvolver e validar conhecimentos (Fortin, 1996).

Enquanto estudo exploratório, a presente investigação segue uma metodologia quantitativa, pois pretende explicar, prever e controlar fenómenos e, através de procedimentos objetivos e de medidas quantificáveis, tentar encontrar regularidades e explicações do seu objeto de estudo (Almeida & Freire, 2008). É um estudo quantitativo, observacional, de microanálise e de natureza empírica, que integra crianças e variáveis e onde se cruzam dados diretos não manipulados.

#### **3.3.1. Identificação das variáveis em estudo**

Segundo Almeida e Freire (2008), a explicitação das variáveis e das suas relações é fundamental no desenho da investigação.

A variável independente “identifica-se com a dimensão ou a característica que o investigador manipula deliberadamente para conhecer o seu impacto numa outra variável – a variável dependente” (Almeida & Freire, 2008, p. 55). A variável dependente é definida como a característica que aparece ou muda quando se aplica, elimina ou altera a variável independente (Almeida & Freire, 2008).

No presente estudo, definiu-se como variáveis independentes o género, a idade, ano de escolaridade, habilitações académicas da mãe, habilitações académicas do pai, resultados académicos (Português, Matemática, Estudo do Meio e Inglês) e a condição do aluno. Esta última relaciona-se com os alunos que apresentam problemas de aprendizagem não especificados, necessidades educativas especiais e alunos com desenvolvimento típico, à data da recolha de dados. Como variáveis dependentes, os vinte descritores de comportamento da WMRS.

### **3.2. Objetivos do Estudo e Questões de Investigação**

Com este estudo pretende-se analisar o desempenho da memória de trabalho em alunos com e sem Necessidades Especiais do 1º Ciclo do Ensino Básico com recurso à escala *Working Memory Rating Scale*- WMRS na versão em português europeu. Foram delineados um conjunto de objetivos do estudo, sendo estes:

1. Analisar o desempenho da memória de trabalho dos alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico em função do género, a idade, ano de escolaridade, habilitações académicas da mãe, habilitações académicas do pai, resultados académicos (Português, Matemática, Estudo do Meio e Inglês) e a condição do aluno.
2. Validar internamente a WMRS em versão de português europeu.

Para o desenvolvimento de um estudo, a formulação de hipóteses é uma etapa fundamental, não podendo este ser iniciado sem elas (Perdigão, Herlinger, & White, 2012). Neste estudo apresentam-se as seguintes hipóteses de investigação.

H1. Existem diferenças no desempenho da memória de trabalho, em alunos do 1º Ciclo do ensino Básico, quanto ao género, na identificação pelos professores, com recurso à WMRS (versão em português europeu).

H0. Não existem diferenças no desempenho da memória de trabalho, em alunos do 1º Ciclo do ensino Básico, quanto ao género, na identificação pelos professores, com recurso à WMRS (versão em português europeu).

H2. Existem diferenças no desempenho da memória de trabalho, em alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico, quanto à idade, na identificação pelos professores, com recurso à WMRS (versão em português europeu),

H0. Não existem diferenças no desempenho da memória de trabalho, em alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico, quanto à idade, na identificação pelos professores, com recurso à WMRS (versão em português europeu).

H3. Existem diferenças no desempenho da memória de trabalho, em alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico, de acordo com o ano de escolaridade que frequentam, na identificação pelos professores com recurso à WMRS (versão em português europeu).

H0. Não existem diferenças no desempenho da memória de trabalho, em alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico, de acordo com o ano de escolaridade que frequentam, na identificação pelos professores com recurso à WMRS (versão em português europeu).

H4. Existem diferenças no desempenho da memória de trabalho, em alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico, de acordo com as habilitações académicas dos pais, na identificação pelos professores, com recurso à WMRS (versão em português europeu).

H0. Não existem diferenças no desempenho da memória de trabalho, em alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico, de acordo com as habilitações académicas dos pais, na identificação pelos professores, com recurso à WMRS (versão em português europeu).

H5. Existem diferenças no desempenho da memória de trabalho, em alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico, relativamente aos resultados académicos, na identificação pelos professores, com recurso à WMRS (versão em português europeu).

H0. Não existem diferenças no desempenho da memória de trabalho, em alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico, relativamente aos resultados académicos, na identificação pelos professores, com recurso à WMRS (versão em português europeu).

H6. Existem no desempenho da memória de trabalho, em alunos do 1º ciclo do ensino Básico, relativamente à sua condição, na identificação pelos professores com recurso à WMRS (versão em português europeu).

H0. Não existem no desempenho da memória de trabalho, em alunos do 1º ciclo do ensino Básico, relativamente à sua condição, na identificação pelos professores com recurso à WMRS (versão em português europeu).

### **3.3.2. Caracterização da amostra**

O grupo estudado é composto por 163 crianças com idades compreendidas entre os seis e os dez anos, a frequentar o 1º Ciclo do Ensino Básico no Concelho de Braga.

A distribuição da amostra, tendo como referência a variável género (Tabela 4), indica que 65 crianças são do género feminino (39,9%) e 98 do género masculino (60,1%).

Tabela 4  
*Distribuição da Amostra de Acordo com o Género (n=163)*

<b>Género</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Feminino	65	39.9
Masculino	98	60.1

Nota: n = Número de casos; % = Percentagem.

Tendo como referência a variável idade (Tabela 5), considerou-se grupos etários com 12 meses de intervalo entre eles. O grupo etário 6-7 anos constitui 29,4% da amostra que corresponde a 48 alunos, o grupo etário 7-8 constitui 27% da amostra correspondente a 44 alunos, o grupo 8-9 é constitui 35,6 % da amostra e corresponde a 58 alunos, o grupo etário 9-10 é o grupo com menos alunos 13 e constitui 8% da amostra.

Tabela 5  
*Distribuição da Amostra de Acordo com a Idade (n=163)*

<b>Grupo Etário com Intervalo de 12 meses</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
6-7	48	29.4
7-8	44	27.0
8-9	58	35.6
9-10	13	8.0

Nota: n = Número de casos; % = Percentagem.

Relativamente à distribuição da amostra referente ao número de alunos por ano de escolaridade (Tabela 6), observa-se que há uma percentagem superior de alunos no 2º ano de escolaridade (28.8 %) e uma percentagem inferior de alunos no 4º ano de escolaridade (16%). Os 1º e 3º anos têm uma percentagem de alunos de 28.2% e 27%, respetivamente.

Tabela 6  
*Distribuição da Amostra do Número de Alunos por Ano de Escolaridade (n=163)*

<b>Ano</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
1º	46	28.2
2º	47	28.8
3º	44	27.0
4º	26	16.0

Nota: n = Número de casos; % = Percentagem.

Na análise da distribuição da amostra de acordo com as habilitações académicas dos pais (Tabela 7) observa-se que as habilitações académicas referentes ao Ensino Superior, apresentam uma percentagem mais elevada, que no caso da mãe diz respeito a 50,9 % correspondendo ao grau de licenciatura, e no caso do pai 38,0% correspondendo também ao grau de licenciatura.

Tabela 7

*Distribuição da Amostra de Acordo com as Habilitações Académicas dos Pais*

<b>Habilitações académicas</b>	<b>Mãe</b>		<b>Pai</b>	
	n	%	n	%
Não especificado	3	1.8	8	4.9
1º Ciclo	1	0,6	0	0.0
2º Ciclo	0	0.0	8	4.9
3º Ciclo	10	6.1	30	18.4
Secundário	52	31.9	46	28.2
Licenciatura	83	50.9	62	38.0
Especialização	4	2.5	4	2.5
Mestrado	8	4.9	4	2.5
Doutoramento	2	1.2	1	0.6

Nota: *n* = Número de casos; % = Percentagem.

Na análise da distribuição da amostra de acordo com a condição do aluno, observa-se que 89,6% dos alunos não usufruem de medidas educativas especiais (Tabela 8). Os alunos que usufruem de um Plano de Apoio Pedagógico (PAP), que reúne um conjunto de medidas educativas e pedagogicamente diferenciadas que pretendem minimizar as dificuldades observadas que limitam a obtenção de resultados satisfatórios, correspondem a 7,4% da amostra, e os alunos com Programa Educativo Individual (PEI), desenvolvido após a identificação e avaliação de necessidades educativas especiais, abrangem uma percentagem de 3,1% da mesma.

Tabela 8

*Distribuição da Amostra Normativa do Número de Alunos com Medidas Educativas Especiais (n=163)*

<b>MEE</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Não Tem	146	89.6
Plano de Apoio Pedagógico (PAP)	12	7.4
Programa Educativo Individual (PEI)	5	3.1

Nota: *n* = Número de casos; % = Percentagem.

Na análise da distribuição da amostra relativa à avaliação quantitativa dos alunos no domínio do português (Tabela 9) registam-se 0,6% dos alunos não têm avaliação quantitativa, 1,2%

dos alunos estão abaixo da média, 23,3% dos alunos encontram-se na média. Nesta disciplina de português 66,9% dos alunos tem resultados acima da média, estando 39,3% dos mesmos no nível 4 e 27,6% no nível 5.

Relativamente ao domínio da matemática 0,6% dos alunos não tiveram avaliação quantitativa, 4,3% dos alunos estão abaixo da média esperada e 16,6% dos alunos encontram-se na média. Os alunos que estão acima da média correspondem a 78,6% da amostra, nesta disciplina, estando 39,3% dos alunos no nível 4 e a outra metade no nível 5.

No domínio do estudo do meio 0,6% não obteve avaliação quantitativa, e não existem alunos abaixo da média, ou seja, no nível 2. 6,1% dos alunos encontram-se na média no que corresponde aos resultados nesta disciplina, 36,8% dos alunos situam-se no nível 4 e 56,4% dos alunos atingem o seu potencial máximo de aprendizagem nesta área.

Na disciplina de inglês, 1,8% dos alunos não tiveram avaliação quantitativa, 3,7% dos alunos têm resultados abaixo da média e 17,2% dos alunos estão na média. Os alunos acima da média completam uma percentagem de 77,3%, correspondendo 39,9% ao nível 4 e 37,4% ao nível 5.

Tabela 9

*Distribuição da Amostra Normativa da Avaliação Quantitativa dos Alunos (n=163)*

Avaliação Quantitativa	Português		Matemática		Estudo Meio		Inglês	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Sem avaliação	1	0.6	1	0.6	1	0.6	3	1.8
Nível 2	2	1.2	7	4.3	0	0.0	6	3.7
Nível 3	38	23.3	27	16.6	10	6.1	28	17.2
Nível 4	64	39.3	64	39.3	60	36.8	65	39.9
Nível 5	45	27.6	64	39.3	92	56.4	61	37.4

Nota: n = Número de casos; % = Percentagem.

### 3.4. Instrumentos de recolha de dados

Um instrumento de avaliação pode definir-se como um conjunto de itens, questões ou situações mais ou menos organizado e relacionado com um certo domínio a avaliar (Almeida & Freire, 2008), que, no caso deste estudo, é a memória de trabalho. Será utilizada a *Working Memory Rating Scale* (WMRS), na versão em português europeu, da Editora Pearson cuja detentora dos direitos autorais é a orientadora desta investigação (Anexo D).

A Ficha de Identificação do Aluno (FIA), instrumento elaborado por (Marinho & Cruz-Santos, 2018), utilizada neste estudo (Anexo B) consiste numa lista de perguntas dispostas em

três diferentes grupos. O primeiro grupo corresponde à identificação do aluno relacionada com o género, idade, nacionalidade e naturalidade, o segundo grupo envolve as informações académicas no que diz respeito às avaliações das quatro disciplinas, Português, Matemática, Estudo do Meio e Inglês, aos Problemas de Aprendizagem, alunos com necessidades educativas especiais e alunos com suspeita de necessidades educativas especiais, e às Medidas Educativas, alunos com Plano de Apoio Pedagógico e alunos com Programa Educativo Individual. O terceiro grupo aborda as informações dos pais no que se refere à idade dos progenitores e habilitações académicas.

O Questionário Sociodemográfico (QSD), instrumento elaborado por (Marinho & Cruz-Santos, 2018), utilizado neste estudo (Anexo C) consiste numa lista de perguntas a serem respondidas pelos professores titulares das turmas pesquisadas. Está dividido em duas partes: identificação e informações profissionais. A primeira é composta pela identificação do professor no que diz respeito ao género e à idade, nesta última com quatro intervalos de resposta possíveis. A segunda parte está relacionada com as habilitações académicas e o tempo de serviço, com respostas possíveis dentro de quatro parâmetros cada uma, e a frequência ou não de cursos complementares à habilitação académica inicial. A elaboração deste questionário foi desenvolvida de forma a que fosse de fácil compreensão e sem possíveis duplas interpretações ou ambiguidades.

A WMRS é uma escala gradativa já utilizada em outros países como na Inglaterra, Canadá e Brasil (Engel de Abreu, Nikaedo, Abreu, Tourinho, Miranda, Bueno, & Martin, 2013). Tem vinte descritores de comportamento que pretendem identificar quais as crianças que apresentam um desempenho ao nível da memória de trabalho ou operacional abaixo do esperado para a sua idade cronológica.

Os vinte descritores devem ser escalonados numa escala tipo Likert, seguindo o modelo criado em 1932 por Rensis Likert (Cook, Kidder, Selltiz, & Wristsman, 1987), tratando-se de uma escala de carácter ordinal, neste estudo, de quatro parâmetros: *Nunca*, *Raramente*, *Às vezes* e *Frequentemente*, à qual os professores titulares das turmas em estudo devem responder indicando o grau de concordância e discordância a cada item que compõe a escala.

A *Working Memory Rating Scale* (WMRS) foi desenvolvida para permitir que os professores possam identificar problemas de aprendizagem relacionados com problemas ao nível da memória de trabalho (Alloway, Gathercole, & Kirkwood, 2008).

### **3.4.1. Procedimentos de recolha de dados**

Para a adequada recolha de dados no desenvolvimento deste estudo, foi contactado a escola e marcada uma reunião com a direção (Anexo A), onde foram apresentados o tema desta investigação, a finalidade e os objetivos, a metodologia e aspetos como a confidencialidade dos dados recolhidos. Após análise e posterior autorização por parte da direção, os docentes titulares das turmas receberam as orientações relativamente à sua participação no estudo, que envolveu o preenchimento das escalas com recurso às observações realizadas em contexto de aprendizagem e o preenchimento dos questionários com recurso às informações recolhidas no início de cada ano, que constituem a ficha individual do aluno, interna à escola e preenchida pelos encarregados de educação.

Os instrumentos utilizados e já referidos anteriormente foram entregues aos professores em papel que, durante o período do preenchimento das escalas, estiveram em constante comunicação presencial com a pesquisadora, visando responder a possíveis dúvidas quanto à execução.

### **3.4.2. Procedimentos de análise de dados**

Para a análise e a interpretação dos dados recorreu-se à estatística descritiva e a inferencial utilizando-se o software *Statistical Package for the Social Sciences* – SPSS, na versão 22 em português.

Para a análise descritiva das variáveis dependentes (os 20 descritores de comportamento da WMRS) foi utilizado: a média, o desvio padrão, o máximo, o mínimo, a análise de frequências e percentagens.

Para a análise inferencial foi utilizado o teste ANOVA para aferir as diferenças estatísticas entre alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico alunos relativamente ao desempenho da memória de trabalho.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS**

#### **4.1. Análise Descritiva**

Após a inserção dos dados no programa de computador SPSS na versão 22,

procederemos à demonstração dos resultados na forma de tabelas para melhor compreensão dos dados expostos, iniciando pelo número absoluto e percentagens dos resultados da aplicação da escala WMRS (Tabela 10).

Tabela 10

*Resultados Absolutos e Percentagens da Aplicação da Escala WMRS*

Item da escala	Nunca		Raramente		Frequentemente		Sempre	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
1. Para realizar uma tarefa/atividade necessita do incentivo dado pelo(a) professor (a).	42	25.8	70	42.9	38	23.3	13	8.0
2. Levanta a mão para responder às perguntas quando solicitado esquece-se do que iria responder.	54	33.1	94	57.7	13	8.0	02	1.2
3. Pede ajuda	17	10.4	99	60.7	38	23.3	09	5.5
4. Abandona as atividades antes de completá-las.	67	41.1	66	40.5	27	16.6	03	1.8
5. Quando lhe é feita uma pergunta direta, não responde ou fica relutante em respondê-la.	80	49.1	47	28.8	26	16.0	10	6.1
6. Mistura inapropriadamente as informações. Ex: (combina incorretamente partes de duas frases ou palavras, tanto na hora de ler como de escrever)	112	68.7	30	18.4	16	9.8	05	3.1
7. Interrompe a execução das tarefas mais demoradas, ou tarefas que envolvem múltiplas fases.	53	32.5	68	41.7	30	18.4	12	7.4
8. Precisa regularmente de ser lembrado (a) sobre o que fazer em cada passo quando realizada uma tarefa escrita.	52	31.9	70	42.9	30	18.4	11	6.7
9. Esquece-se de como continuar uma atividade que já iniciou previamente, apesar da explicação dada pelo (a) professor (a).	54	33.1	74	45.4	27	16.6	08	4.9
10. Tem ajuda contínua do (a) professor (a) durante tarefas mais longas.	59	36.2	64	39.3	25	15.3	15	9.2
11. Precisa de ajuda para o uso efetivo de pistas de memória (músicas, acrónimos, tabelas...)	54	33.1	76	46.6	21	12.9	12	7.4
12. Perde-se em atividades/tarefas complicadas.	36	22.1	68	41.7	44	27.0	15	9.2
13. Repete inapropriadamente a mesma resposta ou ação. Ex: (escreve a mesma palavra duas vezes na mesma frase)	93	57.1	51	31.3	17	10.4	02	1.2
14. Tem dificuldade em seguir corretamente as orientações dadas na sala de aula.	88	54.0	42	25.8	28	17.2	05	3.1
15. Levanta a mão, mas dá respostas incorretas ou inapropriadas	67	41.1	84	51.5	10	6.1	02	1.2
16. Pouco progresso ao nível da aprendizagem da leitura e matemática.	59	36.2	68	41.7	32	19.6	04	2.5
17. Tem dificuldades em explicar o que deveria fazer numa atividade/tarefa quando questionado.	54	33.1	79	48.5	24	14.7	06	3.7
18. Tem dificuldades em concentrar-se/focar-se durante as atividades ou tarefas.	34	20.9	76	46.6	39	23.9	14	8.6
19. Requer regularmente a repetição de instruções.	52	31.9	69	42.3	33	20.2	09	5.5
20. Depende do colega sentado ao lado para o lembrar da tarefa que está a realizar de forma a dar-lhe continuidade.	85	52.1	42	25.8	27	16.6	09	5.5

Relativamente à análise descritiva (i.e., médias, desvios padrão e valores mínimo e máximo), procedeu-se à análise dos resultados obtidos na WMRS de acordo com as variáveis consideradas (Tabela 11).

Tabela 11

*Resultados Absolutos e Percentagens da Aplicação da Escala WMRS*

		<b>N</b>	<b>M</b>	<b>DP</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>
WMRS_1	fem	65	1.12	.87	0	3
Para realizar uma tarefa/atividade necessita do incentivo dado pelo(a) professor (a).	mas	98	1.14	.90	0	3
	Total	163	1.13	.89	0	3
WMRS_2	fem	65	.72	.62	0	3
Levanta a mão para responder às perguntas quando solicitado esquece-se do que iria responder.	mas	98	.80	.65	0	3
	Total	163	.77	.64	0	3
WMRS_3	fem	65	1.24	.68	0	3
Pede ajuda.	mas	98	1.23	.72	0	3
	Total	163	1.23	.71	0	3
WMRS_4	fem	65	.61	.65	0	3
Abandona as atividades antes de completá-las.	mas	98	.90	.83	0	3
	Total	163	.79	.78	0	3
WMRS_5	fem	65	.66	.85	0	3
Quando lhe é feita uma pergunta direta, não responde ou fica relutante em respondê-la.	mas	98	.87	.96	0	3
	Total	163	.79	.92	0	3
WMRS_6	fem	65	.30	.61	0	3
Mistura inapropriadamente as informações. Ex: (combina incorretamente partes de duas frases ou palavras, tanto na hora de ler como de escrever)	mas	98	.58	.88	0	3
	Total	163	.47	.79	0	3
WMRS_7	fem	65	.84	.83	0	3
Interrompe a execução das tarefas mais demoradas, ou tarefas que envolvem múltiplas fases.	mas	98	1.11	.92	0	3
	Total	163	1.00	.89	0	3
WMRS_8	fem	65	.96	.88	0	3
Precisa regularmente de ser lembrado (a) sobre o que fazer em cada passo quando realizada uma tarefa escrita.	mas	98	1.02	.88	0	3
	Total	163	1.00	.88	0	3
WMRS_9	fem	65	.92	.85	0	3
Esquece-se de como continuar uma atividade que já iniciou previamente, apesar da explicação dada pelo (a) professor (a).	mas	98	.93	.82	0	3
	Total	163	.93	.83	0	3
WMRS_10	fem	65	.93	.93	0	3
Tem ajuda contínua do (a) professor (a) durante tarefas mais longas.	mas	98	1.00	.95	0	3
	Total	163	.97	.94	0	3
WMRS_11	fem	65	.93	.84	0	3
Precisa de ajuda para o uso efetivo de pistas de memória (músicas, acrónimos, tabelas...)	mas	98	.94	.88	0	3
	Total	163	.94	.86	0	3
WMRS_12	fem	65	1.23	.91	0	3
Perde-se em atividades/tarefas complicadas.	mas	98	1.23	.89	0	3
	Total	163	1.23	.89	0	3

Tabela 11

*Resultados Absolutos e Percentagens da Aplicação da Escala WMRS (Cont.)*

		<b>N</b>	<b>M</b>	<b>DP</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>
WMRS_13	fem	65	.47	.64	0	3
Repete inapropriadamente a mesma resposta ou ação. Ex: (escreve a mesma palavra duas vezes na mesma frase)	mas	98	.61	.78	0	3
	Total	163	.55	.72	0	3

WMRS_14	fem	65	.60	.78	0	3
Tem dificuldade em seguir corretamente as orientações dadas na sala de aula.	mas	98	.75	.90	0	3
	Total	163	.69	.86	0	3
	fem	65	.60	.63	0	3
Levanta a mão, mas dá respostas incorretas ou inapropriadas.	mas	98	.72	.65	0	3
	Total	163	.67	.64	0	3
	fem	65	.86	.80	0	3
Pouco progresso ao nível da aprendizagem da leitura e matemática.	mas	98	.89	.80	0	3
	Total	163	.88	.80	0	3
	fem	65	.75	.72	0	3
Tem dificuldades em explicar o que deveria fazer numa atividade/tarefa quando questionado.	mas	98	.97	.81	0	3
	Total	163	.88	.78	0	3
	fem	65	1.01	.80	0	3
Tem dificuldades em concentrar-se/focar-se durante as atividades ou tarefas.	mas	98	1.32	.89	0	3
	Total	163	1.20	.86	0	3
	fem	65	.90	.86	0	3
WMRS_19 Requer regularmente a repetição de instruções.	mas	98	1.05	.86	0	3
	Total	163	.99	.86	0	3
	fem	65	.70	.94	0	3
WMRS_20 Depende do colega sentado ao lado para o lembrar da tarefa que está a realizar de forma a dar-lhe continuidade.	mas	98	.78	.91	0	3
	Total	163	.75	.92	0	3

## 4.2. Análise Inferencial

Num segundo momento de análise de dados recorre-se à estatística inferencial no sentido de se testarem as hipóteses. Neste estudo optou-se por o teste paramétrico designado por Análise da Variância, abreviadamente, ANOVA do inglês *Analysis of Variance* porque segundo Marôco (2010) seria este teste o mais adequado, no caso de variáveis quantitativas. Foi então aplicado o teste ANOVA para os Itens da WMRS e as variáveis: idade, género, ano de escolaridade, resultados académicos, habilitações académicas dos pais, resultados académicos e condição.

### 4.2.1. Idade

A homogeneidade de variâncias entre os dois grupos foi avaliada no qual se observa que há diferenças estatisticamente significativas na variável idade nos resultados obtidos nos itens seis e catorze da escala *WMRS* na versão em português europeu (Tabela 12).

Tabela 12

*Teste ANOVA para os Itens da WMRS e a Variável Idade*

Item		Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
WMRS_6 Mistura inapropriadamente as informações. Ex: (combina incorretamente partes de duas frases ou palavras, tanto na hora de ler como de escrever)	Entre Grupos	7.58	3	2.53	4.23	.007
	Nos grupos	95.04	159	.60		
	Total	102.63	162			

WMRS_14	Entre Grupos	6.16	3	2.05	2.852	.039
Tem dificuldade em seguir corretamente as orientações dadas na sala de aula.	Nos grupos	114.50	159	.72		
	Total	120.66	162			

Os descritores de comportamento que apresentam diferenças estatisticamente significativas na variável idade são o que se refere à mistura inapropriada das informações por parte da criança e o descritor que se refere às dificuldades em seguir corretamente as orientações na sala de aula.

#### 4.2.2. Género

A homogeneidade de variâncias entre os dois grupos foi avaliada no qual se observa que há diferenças estatisticamente significativas entre o género masculino e o feminino nos resultados obtidos na escala *WMRS* na versão em português europeu (Tabela 13).

Tabela 13

*Teste ANOVA para os Itens da WMRS e a Variável Género*

Item		Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
WMRS_4 Abandona as atividades antes de completá-las.	Entre Grupos	3.35	1	3.35	5.64	.019
	Nos grupos	95.56	161	.59		
	Total	98.91	162			
WMRS_6 Mistura inapropriadamente as informações. Ex: (combina incorretamente partes de duas frases ou palavras, tanto na hora de ler como de escrever)	Entre Grupos	2.93	1	2.93	4.74	.031
	Nos grupos	99.69	161	.62		
	Total	102.63	162			
WMRS_18 Tem dificuldades em concentrar-se/focar-se durante as atividades ou tarefas.	Entre Grupos	3.78	1	3.78	5.14	.025
	Nos grupos	118.54	161	.74		
	Total	122.32	162			

Os descritores de comportamento que constituem a escala que apresentam diferenças estatisticamente significativas relativamente à variável são os descritores quatro, seis e dezoito que se relacionam com o abandono das atividades antes de as completar, a mistura inapropriada de informações e o descritor relacionado com as dificuldades em concentrar-se durante as atividades ou tarefas.

### 4.2.3. Ano de Escolaridade

Na Tabela 14 observa-se que há diferenças estatisticamente significativas relativamente ao ano de escolaridade dos alunos do 1º ciclo que constitui a amostra, nos resultados obtidos na WMRS na versão em português europeu, em seis dos itens.

Tabela 14

*Teste ANOVA para os Itens da WMRS e a Variável Ano de Escolaridade*

		Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
WMRS_2	Entre Grupos	5.56	4	1.39	3.60	.008
Levanta a mão para responder às perguntas quando solicitado esquece-se do que iria responder.	Nos grupos	61.04	158	.39		
	Total	66.60	162			
WMRS_5	Entre Grupos	19.21	4	4.80	6.34	.000
Quando lhe é feita uma pergunta direta, não responde ou fica relutante em respondê-la.	Nos grupos	119.70	158	.76		
	Total	138.91	162			
WMRS_6	Entre Grupos	10.00	4	2.50	4.27	.003
Mistura inapropriadamente as informações. Ex: (combina incorretamente partes de duas frases ou palavras, tanto na hora de ler como de escrever)	Nos grupos	92.62	158	.59		
	Total	102.63	162			
WMRS_13	Entre Grupos	12.46	4	3.11	6.67	.000
Repete inapropriadamente a mesma resposta ou ação. Ex: (escreve a mesma palavra duas vezes na mesma frase)	Nos grupos	73.74	158	.47		
	Total	86.20	162			
WMRS_14	Entre Grupos	13.26	4	3.32	4.88	.001
Tem dificuldade em seguir corretamente as orientações dadas na sala de aula.	Nos grupos	107.40	158	.68		
	Total	120.66	162			
WMRS_15	Entre Grupos	6.42	4	1.60	4.13	.003
Levanta a mão, mas dá respostas incorretas ou inapropriadas.	Nos grupos	61.35	158	.39		
	Total	67.77	162			
WMRS_20	Entre Grupos	14.86	4	3.72	4.76	.001
Depende do colega sentado ao lado para o lembrar da tarefa que está a realizar de forma a dar-lhe continuidade.	Nos grupos	123.32	158	.78		
	Total	138.18	162			

Na variável ano de escolaridade os descritores que apresentam diferenças estatisticamente significativas são os que se referem ao levantar a mão para responder às perguntas quando solicitado esquecendo-se do que iria responder, quando é feita uma pergunta direta ao aluno ele não responde ou fica relutante em respondê-la, mistura inapropriadamente as informações, repete inapropriadamente a mesma resposta ou ação, tem dificuldade em seguir corretamente as orientações na sala de aula, levanta a mão mas dá respostas incorretas ou inapropriadas, depende do colega sentado ao lado para se lembrar da tarefa que está a realizar de forma a dar-lhe continuidade.

#### 4.2.4. Resultados Académicos

Na Tabela 15 observa-se que há diferenças estatisticamente significativas relativamente aos resultados académicos à disciplina de Português dos alunos do 1º ciclo que constitui a amostra, nos resultados obtidos nos vinte itens da escala *WMRS*, na versão em português europeu.

Tabela 15

*Teste ANOVA para os Itens da WMRS e a Variável Resultados Académicos à Disciplina de Português*

		Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
WMRS_1 Para realizar uma tarefa/atividade necessita do incentivo dado pelo(a) professor (a).	Entre Grupos	18.71	4	4.68	6.70	.000
	Nos grupos	110.32	158	.70		
	Total	129.03	162			
WMRS_2 Levanta a mão para responder às perguntas quando solicitado esquece-se do que iria responder.	Entre Grupos	6.832	4	1.71	4.51	.002
	Nos grupos	59.77	158	.38		
	Total	66.60	162			
WMRS_3 Pede ajuda.	Entre Grupos	6.69	4	1.67	3.53	.009
	Nos grupos	74.97	158	.47		
	Total	81.67	162			
WMRS_4 Abandona as atividades antes de completá-las.	Entre Grupos	16.82	4	4.20	8.09	.000
	Nos grupos	82.08	158	.52		
	Total	98.90	162			
WMRS_5 Quando lhe é feita uma pergunta direta, não responde ou fica relutante em respondê-la.	Entre Grupos	22.59	4	5.65	7.67	.000
	Nos grupos	116.31	158	.736		
	Total	138.91	162			
WMRS_6 Mistura inapropriadamente as informações. Ex: (combina incorretamente partes de duas frases ou palavras, tanto na hora de ler como de escrever)	Entre Grupos	6.36	4	1.59	2.61	.038
	Nos grupos	96.26	158	.61		
	Total	102.63	162			
WMRS_7 Interrompe a execução das tarefas mais demoradas, ou tarefas que envolvem múltiplas fases.	Entre Grupos	28.08	4	7.02	10.78	.000
	Nos grupos	102.91	158	.65		
	Total	130.99	162			
WMRS_8 Precisa regularmente de ser lembrado (a) sobre o que fazer em cada passo quando realizada uma tarefa escrita.	Entre Grupos	22.744	4	5.68	8.70	.000
	Nos grupos	103.25	158	.65		
	Total	126.00	162			
WMRS_9 Esquece-se de como continuar uma atividade que já iniciou previamente, apesar da explicação dada pelo(a) professor (a).	Entre Grupos	15.21	4	3.80	6.19	.000
	Nos grupos	97.04	158	.61		
	Total	112.26	162			
WMRS_10 Tem ajuda continua do (a) professor (a) durante tarefas mais longas.	Entre Grupos	45.69	4	11.42	18.37	.000
	Nos grupos	98.22	158	.62		
	Total	143.90	162			
WMRS_11 Precisa de ajuda para o uso efetivo de pistas de memória (músicas, acrónimos, tabelas...)	Entre Grupos	34.24	4	8.56	15.32	.000
	Nos grupos	88.26	158	.56		
	Total	122.50	162			

WMRS_12 Perde-se em atividades/tarefas complicadas.	Entre Grupos	30.53	4	7.63	11.99	.000
	Nos grupos	100.61	158	.64		
	Total	131.14	162			
WMRS_13 Repete inapropriadamente a mesma resposta ou ação. Ex: (escreve a mesma palavra duas vezes na mesma frase)	Entre Grupos	13.81	4	3.45	7.54	.000
	Nos grupos	72.39	158	.46		
	Total	86.20	162			
WMRS_14 Tem dificuldade em seguir corretamente as orientações dadas na sala de aula.	Entre Grupos	16.68	4	4.17	6.34	.000
	Nos grupos	103.98	158	.66		
	Total	120.66	162			
WMRS_15 Levanta a mão, mas dá respostas incorretas ou inapropriadas.	Entre Grupos	11.91	4	2.98	8.42	.000
	Nos grupos	55.86	158	.35		
	Total	67.77	162			
WMRS_16 Pouco progresso ao nível da aprendizagem da leitura e matemática.	Entre Grupos	27.44	4	6.86	14.01	.000
	Nos grupos	77.35	158	.49		
	Total	104.78	162			
WMRS_17 Tem dificuldades em explicar o que deveria fazer numa atividade/tarefa quando questionado.	Entre Grupos	22,769	4	5.69	11.64	.000
	Nos grupos	77.24	158	.49		
	Total	100.01	162			
WMRS_18 Tem dificuldades em concentrar-se/focar-se durante as atividades ou tarefas.	Entre Grupos	30.54	4	7.63	13.14	.000
	Nos grupos	91.78	158	.58		
	Total	122.32	162			
WMRS_19 Requer regularmente a repetição de instruções.	Entre Grupos	21.49	4	5.37	8.53	.000
	Nos grupos	99.50	158	.63		
	Total	120.99	162			
WMRS_20 Depende do colega sentado ao lado para o lembrar da tarefa que está a realizar de forma a dar-lhe continuidade.	Entre Grupos	15.08	4	3.77	4.84	.001
	Nos grupos	123.10	158	.78		
	Total	138.18	162			

Na Tabela 16 regista-se que há diferenças estatisticamente significativas relativamente aos resultados académicos à disciplina de matemática, dos alunos do 1º ciclo que constitui a amostra, nos resultados obtidos na *WMRS*, na versão em português europeu, em quinze dos comportamentos descritos.

Tabela 16

*Teste ANOVA para os Itens da WMRS e a Variável Resultados Académicos à Disciplina de Matemática.*

		<b>Soma dos Quadrados</b>	<b>df</b>	<b>Quadrado Médio</b>	<b>Z</b>	<b>Sig.</b>
WMRS_2 Levanta a mão para responder às perguntas quando solicitado esquece-se do que iria responder.	Entre Grupos	6.33	4	1.58	4.15	.003
	Nos grupos	60.27	158	.38		
	Total	66.60	162			
WMRS_4 Abandona as atividades antes de completá-las.	Entre Grupos	9.88	4	2.47	4.39	.002
	Nos grupos	89.02	158	.56		
	Total	98.90	162			
WMRS_5	Entre Grupos	8.62	4	2.16	2.61	.037
	Nos grupos	130.28	158	.82		

Quando lhe é feita uma pergunta direta, não responde ou fica relutante em respondê-la.	Total	138.91	162			
WMRS_7	Entre Grupos	10.78	4	2.70	3.54	.008
Interrompe a execução das tarefas mais demoradas, ou tarefas que envolvem múltiplas fases.	Nos grupos	120.21	158	.76		
	Total	130.99	162			
WMRS_8	Entre Grupos	12.67	4	3.17	4.42	.002
Precisa regularmente de ser lembrado (a) sobre o que fazer em cada passo quando realizada uma tarefa escrita.	Nos grupos	113.33	158	.72		
	Total	126.00	162			
WMRS_9	Entre Grupos	12.29	4	3.07	4.86	.001
Esquece-se de como continuar uma atividade que já iniciou previamente, apesar da explicação dada pelo (a) professor (a).	Nos grupos	99.96	158	.63		
	Total	112.26	162			
WMRS_10	Entre Grupos	25.29	4	6.32	8.42	.000
Tem ajuda contínua do (a) professor (a) durante tarefas mais longas.	Nos grupos	118.61	158	.75		
	Total	143.90	162			
WMRS_11	Entre Grupos	21.88	4	5.47	8.59	.000
Precisa de ajuda para o uso efetivo de pistas de memória (músicas, acrónimos, tabelas...)	Nos grupos	100.62	158	.64		
	Total	122.50	162			
WMRS_12	Entre Grupos	18.22	4	4.55	6.37	.000
Perde-se em atividades/tarefas complicadas.	Nos grupos	112.92	158	.71		
	Total	131.14	162			
WMRS_14	Entre Grupos	11.38	4	2.84	4.11	.003
Tem dificuldade em seguir corretamente as orientações dadas na sala de aula.	Nos grupos	109.28	158	.69		
	Total	120.66	162			
WMRS_15	Entre Grupos	9.87	4	2.47	6.73	.000
Levanta a mão, mas dá respostas incorretas ou inapropriadas.	Nos grupos	57.90	158	.37		
	Total	67.77	162			
WMRS_16	Entre Grupos	20.80	4	5.20	9.78	.000
Pouco progresso ao nível da aprendizagem da leitura e matemática.	Nos grupos	83.98	158	.53		
	Total	104.78	162			
WMRS_17	Entre Grupos	19.28	4	4.82	9.43	.000
Tem dificuldades em explicar o que deveria fazer numa atividade/tarefa quando questionado.	Nos grupos	80.73	158	.51		
	Total	100.01	162			
WMRS_18	Entre Grupos	14.51	4	3.63	5.31	.000
Tem dificuldades em concentrar-se/focar-se durante as atividades ou tarefas.	Nos grupos	107.81	158	.68		
	Total	122.32	162			
WMRS_19	Entre Grupos	11.83	4	2.96	4.28	.003
Requer regularmente repetição de instruções.	Nos grupos	109.16	158	.69		
	Total	120.99	162			

Os resultados revelam que existem diferenças estatisticamente significativas na maioria dos descritores de desempenho apresentados na escala. Os descritores que não apresentam diferenças significativas relativamente à variável dos resultados académicos na disciplina de matemática são os itens 1, 3, 6, 13 e 20 que descrevem comportamentos como: para realizar uma tarefa/atividade necessita do incentivo dado pelo(a) professor (a); pede ajuda; mistura inapropriadamente as informações; repete inapropriadamente a mesma resposta ou ação; depende do colega sentado ao lado para o lembrar da tarefa que está a realizar de forma a dar-lhe continuidade.

Na Tabela 17 observa-se que há diferenças estatisticamente significativas relativamente aos resultados académicos à disciplina de Estudo do Meio, dos alunos do 1º ciclo que constitui a amostra, nos resultados obtidos na *WMRS*, na versão em português europeu, em quinze dos itens analisados.

Tabela 17

*Teste ANOVA para os Itens da WMRS e a Variável Resultados Académicos à Disciplina de Estudo do Meio.*

		<b>Soma dos Quadrados</b>	<b>df</b>	<b>Quadrado Médio</b>	<b>Z</b>	<b>Sig.</b>
WMRS_2	Entre Grupos	6.48	3	2.16	5,71	.001
Levanta a mão para responder às perguntas quando solicitado esquece-se do que iria responder.	Nos grupos	60.12	159	.38		
	Total	66.60	162			
	<hr/>					
WMRS_4	Entre Grupos	9.61	3	3.20	5.70	.001
Abandona as atividades antes de completá-las.	Nos grupos	89.30	159	.56		
	Total	98.91	162			
	<hr/>					
WMRS_5	Entre Grupos	13.18	3	4.39	5.55	.001
Quando lhe é feita uma pergunta direta, não responde ou fica relutante em respondê-la.	Nos grupos	125.73	159	.79		
	Total	138.91	162			
	<hr/>					
WMRS_7	Entre Grupos	10.55	3	3.52	4.64	.004
Interrompe a execução das tarefas mais demoradas, ou tarefas que envolvem múltiplas fases.	Nos grupos	120.44	159	.76		
	Total	130.99	162			
	<hr/>					
WMRS_8	Entre Grupos	15.75	3	5.25	7.57	.000
Precisa regularmente de ser lembrado (a) sobre o que fazer em cada passo quando realizada uma tarefa escrita.	Nos grupos	110.25	159	.69		
	Total	126.00	162			
	<hr/>					
WMRS_9	Entre Grupos	12.87	3	4.29	6.86	.000
Esquece-se de como continuar uma atividade que já iniciou previamente, apesar da explicação dada pelo (a) professor (a).	Nos grupos	99.39	159	.62		
	Total	112.26	162			
	<hr/>					
WMRS_10	Entre Grupos	23.01	3	7.67	10.09	.000
Tem ajuda contínua do (a) professor (a) durante tarefas mais longas.	Nos grupos	120.89	159	.76		
	Total	143.90	162			
	<hr/>					
WMRS_11	Entre Grupos	16.41	3	5.47	8.20	.000
Precisa de ajuda para o uso efetivo de pistas de memória (músicas, acrónimos, tabelas...)	Nos grupos	106.09	159	.67		
	Total	122.50	162			
	<hr/>					
WMRS_12	Entre Grupos	22.23	3	7.41	10.82	.000
Perde-se em atividades/tarefas complicadas.	Nos grupos	108.91	159	.68		
	Total	131.14	162			
	<hr/>					
WMRS_13	Entre Grupos	5.35	3	1.78	3.51	.017
Repete inapropriadamente a mesma resposta ou ação. Ex: (escreve a mesma palavra duas vezes na mesma frase)	Nos grupos	80.84	159	.51		
	Total	86.20	162			
	<hr/>					
WMRS_15	Entre Grupos	12.26	3	4.09	11.70	.000
Levanta a mão, mas dá respostas incorretas ou inapropriadas.	Nos grupos	55.51	159	.35		
	Total	67.77	162			
	<hr/>					
WMRS_16	Entre Grupos	14,582	3	4,861	8,568	,000
Pouco progresso ao nível da aprendizagem da leitura e matemática.	Nos grupos	90,203	159	,567		
	Total	104,785	162			
	<hr/>					
WMRS_17	Entre Grupos	22.87	3	7.62	15.72	.000

Tem dificuldades em explicar o que deveria fazer numa atividade/tarefa quando questionado.	Nos grupos	77.14	159	.48		
	Total	100.01	162			
WMRS_18	Entre Grupos	10.36	3	3.45	4.91	.003
Tem dificuldades em concentrar-se/focar-se durante as atividades ou tarefas.	Nos grupos	111.96	159	.70		
	Total	122.32	162			
WMRS_19	Entre Grupos	12.20	3	4.06	5.95	.001
Requer regularmente repetição de instruções.	Nos grupos	108.79	159	.68		
	Total	120.99	162			

Os resultados mostram que existem diferenças estatisticamente significativas na maioria dos descritores de desempenho apresentados na escala. Os descritores que não apresentam diferenças significativas relativamente à variável dos resultados académicos na disciplina de estudo do meio são os itens 1, 3, 6, 14 e 20 que descrevem comportamentos como: para realizar uma tarefa/atividade necessita do incentivo dado pelo(a) professor (a); pede ajuda; mistura inapropriadamente as informações; tem dificuldade em seguir corretamente as orientações dadas na sala de aula; depende do colega sentado ao lado para o lembrar da tarefa que está a realizar de forma a dar-lhe continuidade.

Observa-se que há diferenças estatisticamente significativas relativamente aos resultados académicos à disciplina de Inglês, dos alunos do 1º ciclo que constitui a amostra, nos resultados obtidos na *WMRS*, na versão em português europeu, relativamente a treze dos comportamentos descritos na referida escala (Tabela 18).

Tabela 18

*Teste ANOVA para os Itens da WMRS e a Variável Resultados Académicos à Disciplina de Inglês.*

		Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
WMRS_2 Levanta a mão para responder às perguntas quando solicitado esquece-se do que iria responder.	Entre Grupos	5.43	4	1.36	3.51	.009
	Nos grupos	61.17	158	.39		
	Total	66.60	162			
WMRS_4 Abandona as atividades antes de completá-las.	Entre Grupos	6.56	4	1.64	2.81	.028
	Nos grupos	92.35	158	.58		
	Total	98.91	162			
WMRS_8	Entre Grupos	10.03	4	2.51	3.42	.010
	Nos grupos	115.96	158	.73		

Precisa regularmente de ser lembrado (a) sobre o que fazer em cada passo quando realizada uma tarefa escrita.	Total	126.00	162			
WMRS_9	Entre Grupos	8.09	4	2.02	3.07	.018
Esquece-se de como continuar uma atividade que já iniciou previamente, apesar da explicação dada pelo (a) professor (a).	Nos grupos	104.17	158	.66		
	Total	112.26	162			
WMRS_10	Entre Grupos	18.51	4	4.63	5.83	.000
Tem ajuda contínua do (a) professor (a) durante tarefas mais longas.	Nos grupos	125.39	158	.79		
	Total	143.90	162			
WMRS_11	Entre Grupos	11.00	4	2.75	3.90	.005
Precisa de ajuda para o uso efetivo de pistas de memória (músicas, acrônimos, tabelas...)	Nos grupos	111.51	158	.71		
	Total	122.50	162			
WMRS_12	Entre Grupos	15.88	4	3.97	5.44	.000
Perde-se em atividades/tarefas complicadas.	Nos grupos	115.26	158	.73		
	Total	131.14	162			
WMRS_13	Entre Grupos	6.90	4	1.72	3.44	.010
Repete inapropriadamente a mesma resposta ou ação. Ex: (escreve a mesma palavra duas vezes na mesma frase)	Nos grupos	79.30	158	.50		
	Total	86.20	162			
WMRS_14	Entre Grupos	10.12	4	2.53	3.62	.008
Tem dificuldade em seguir corretamente as orientações dadas na sala de aula.	Nos grupos	110.54	158	.70		
	Total	120.66	162			
WMRS_15	Entre Grupos	7.17	4	1.79	4.67	.001
Levanta a mão, mas dá respostas incorretas ou inapropriadas.	Nos grupos	60.60	158	.38		
	Total	67.77	162			
WMRS_16	Entre Grupos	9.89	4	2.47	4.12	.003
Pouco progresso ao nível da aprendizagem da leitura e matemática.	Nos grupos	94.89	158	.60		
	Total	104.78	162			
WMRS_17	Entre Grupos	11.42	4	2,855	5,091	,001
Tem dificuldades em explicar o que deveria fazer numa atividade/tarefa quando questionado.	Nos grupos	88.59	158	,561		
	Total	100.01	162			
WMRS_18	Entre Grupos	7,13	4	1.78	2.44	.049
Tem dificuldades em concentrar-se/focar-se durante as atividades ou tarefas.	Nos grupos	115.19	158	.73		
	Total	122.32	162			

Os descritores que não apresentam diferenças significativas relativamente à variável dos resultados académicos na disciplina de inglês são os itens 1, 3, 5, 6, 7, 19 e 20 que descrevem comportamentos como: para realizar uma tarefa/atividade necessita do incentivo dado pelo(a) professor (a); pede ajuda; quando lhe é feita uma pergunta direta, não responde ou fica relutante em respondê-la. mistura inapropriadamente as informações; interrompe a execução das tarefas mais demoradas, ou tarefas que envolvem múltiplas fases; requer regularmente repetição de instruções; depende do colega sentado ao lado para o lembrar da tarefa que está a realizar de forma a dar-lhe continuidade.

#### 4.2.5. Condição do aluno

Observa-se que há diferenças estatisticamente significativas, em treze dos vinte itens da escala *WMRS*, na versão em português europeu, relativamente à condição dos alunos que constituíram a amostra (Tabela 19).

Tabela 19

*Teste ANOVA para os Itens da WMRS e a Variável Condição.*

		Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
WMRS_1	Entre Grupos	7.72	2	3.86	5.09	.007
Para realizar uma tarefa/atividade necessita do incentivo dado pelo(a) professor (a).	Nos grupos	121.31	160	.76		
	Total	129.03	162			
	Entre Grupos	5.76	2	2.88	4.76	.010
WMRS_6 Mistura inapropriadamente as informações. Ex: (combina incorretamente partes de duas frases ou palavras, tanto na hora de ler como de escrever)	Nos grupos	96.86	160	.60		
	Total	102.63	162			
	Entre Grupos	5.32	2	2.66	3.38	.036
WMRS_7 Interrompe a execução das tarefas mais demoradas, ou tarefas que envolvem múltiplas fases.	Nos grupos	125.68	160	.78		
	Total	130.99	162			
	Entre Grupos	7.30	2	3.65	4.92	.008
WMRS_8 Precisa regularmente de ser lembrado (a) sobre o que fazer em cada passo quando realizada uma tarefa escrita.	Nos grupos	118.69	160	.74		
	Total	126.00	162			
	Entre Grupos	8.68	2	4.34	6.70	.002
WMRS_9 Esquece-se de como continuar uma atividade que já iniciou previamente, apesar da explicação dada pelo (a) professor (a).	Nos grupos	103.57	160	.65		
	Total	112.26	162			
	Entre Grupos	13.65	2	6.83	8.39	.000
WMRS_10 Tem ajuda contínua do (a) professor (a) durante tarefas mais longas.	Nos grupos	130.25	160	.81		
	Total	143.90	162			
	Entre Grupos	6.82	2	3.41	4.71	.010
WMRS_11 Precisa de ajuda para o uso efetivo de pistas de memória (músicas, acrónimos, tabelas...)	Nos grupos	115.69	160	.72		
	Total	122.50	162			
	Entre Grupos	4.84	2	2.42	3.07	.049
WMRS_12 Perde-se em atividades/tarefas complicadas.	Nos grupos	126.30	160	.79		
	Total	131.14	162			
	Entre Grupos	3.64	2	1.82	3.53	.032
WMRS_13 Repete inapropriadamente a mesma resposta ou ação. Ex: (escreve a mesma palavra duas vezes na mesma frase)	Nos grupos	82.55	160	.52		
	Total	86.20	162			
	Entre Grupos	7.76	2	3.88	5.50	.005
WMRS_14 Tem dificuldade em seguir corretamente as orientações dadas na sala de aula.	Nos grupos	112.90	160	.71		
	Total	120.66	162			
	Entre Grupos	8.11	2	4.06	6.71	.002
WMRS_16 Pouco progresso ao nível da aprendizagem da leitura e matemática.	Nos grupos	96.67	160	.60		
	Total	104.78	162			
	Entre Grupos	4.84	2	2.42	4.06	.019
WMRS_17 Tem dificuldades em explicar o que deveria fazer numa atividade/tarefa quando questionado.	Nos grupos	95.18	160	.59		
	Total	100.01	162			
	Entre Grupos	5.80	2	2.90	3.98	.021
WMRS_18 Tem dificuldades em concentrar-se/focar-se durante as atividades ou tarefas.	Nos grupos	116.52	160	.73		
	Total	122.32	162			

### 4.3. Consistência Interna do Instrumento

É necessário avaliar a fidelidade da escala para se averiguar qual a confiabilidade dos resultados obtidos (Almeida & Freire, 2008). Para verificar se os 20 itens da escala *WMRS* são confiáveis e consistentes, usou-se o *Alfa de Cronbach*, obtendo-se como resultado o índice de .959, como indica a Tabela 20, que demonstra que os itens apresentam uma consistência interna muito boa. Na Tabela 21 podemos observar a descrição da média e desvio padrão de cada um dos itens da escala.

Tabela 20

*Análise da Confiabilidade dos Resultados*

<i>Alfa de Cronbach</i>	<i>Alfa de Cronbach com base em itens padronizados</i>	<i>N de itens</i>
.959	.958	20

Tabela 21

*Análise dos Itens da Escala WMRS*

	<i>Média</i>	<i>Erro Desvio</i>	<i>N</i>
WMRS_1 Para realizar uma tarefa/atividade necessita do incentivo dado pelo(a) professor(a).	1.13	.89	163
WMRS_2 Levanta a mão para responder às perguntas quando solicitado esquece-se do que iria responder.	.77	.64	163
WMRS_3 Pede ajuda.	1.23	.71	163
WMRS_4 Abandona as atividades antes de completá-las.	.79	.78	163
WMRS_5 Quando lhe é feita uma pergunta direta, não responde ou fica relutante em respondê-la.	.79	.92	163
WMRS_6 Mistura inapropriadamente as informações. Ex: (combina incorretamente partes de duas frases ou palavras, tanto na hora de ler como de escrever)	.47	.79	163
WMRS_7 Interrompe a execução das tarefas mais demoradas, ou tarefas que envolvem múltiplas fases.	1.00	.90	163
WMRS_8 Precisa regularmente de ser lembrado (a) sobre o que fazer em cada passo quando realizada uma tarefa escrita.	1.00	.88	163
WMRS_9 Esquece-se de como continuar uma atividade que já iniciou previamente, apesar da explicação dada pelo (a) professor (a).	.93	.83	163
WMRS_10 Tem ajuda contínua do (a) professor (a) durante tarefas mais longas.	.97	.94	163
WMRS_11 Precisa de ajuda para o uso efetivo de pistas de memória (músicas, acrónimos, tabelas...)	.94	.87	163
WMRS_12 Perde-se em atividades/tarefas complicadas.	1.23	.90	163

WMRS_13			
Repete inapropriadamente a mesma resposta ou ação. Ex: (escreve a mesma palavra duas vezes na mesma frase)	.55	.72	163
WMRS_14			
Tem dificuldade em seguir corretamente as orientações dadas na sala de aula.	.69	.86	163
WMRS_15			
Levanta a mão, mas dá respostas incorretas ou inapropriadas.	.67	.65	163
WMRS_16			
Pouco progresso ao nível da aprendizagem da leitura e matemática.	.88	.80	163
WMRS_17			
Tem dificuldades em explicar o que deveria fazer numa atividade/tarefa quando questionado.	.89	.78	163
WMRS_18			
Tem dificuldades em concentrar-se/focar-se durante as atividades ou tarefas.	1.20	.87	163
WMRS_19			
Requer regularmente a repetição de instruções.	.99	.86	163
WMRS_20			
Depende do colega sentado ao lado para o lembrar da tarefa que está a realizar de forma a dar-lhe continuidade.	.75	.92	163

Observamos na Tabela 22, as relações entre cada item e o desempenho na escala *WMRS*, no qual constam a correlação corrigida entre o item e a prova e o *Alpha de Cronbach* se o item for eliminado. Verifica-se que a correlação entre os itens é bastante elevada, justificando mantê-los na escala e a exclusão de um deles mantém o valor de *Alfa de Cronbach* considerado muito bom.

Tabela 22

*Relações entre cada Item e o Desempenho na Escala WMRS*

	<b>Média de escala se o item for excluído</b>	<b>Variância de escala se o item for excluído</b>	<b>Correlação de item total corrigida</b>	<b>Correlação múltipla ao quadrado</b>	<b>Alfa de Cronbach se o item for excluído</b>
WMRS_1	16.81	139.12	.73	.62	,956
WMRS_2	17.17	146.35	.55	.53	,959
WMRS_3	16.70	148.15	.38	.30	,960
WMRS_4	17.15	141.62	.70	.66	,957
WMRS_5	17.15	139.54	.68	.62	,957
WMRS_6	17.47	145.60	.47	.56	,960
WMRS_7	16.93	139.24	.72	.72	,957
WMRS_8	16.94	137.22	.84	.83	,955
WMRS_9	17.01	138.39	.83	.82	,955
WMRS_10	16.97	135.72	.85	.82	,955
WMRS_11	17.00	138.17	.80	.76	,955
WMRS_12	16.71	136.86	.84	.80	,955
WMRS_13	17.39	142.69	.69	.68	,957
WMRS_14	17.25	140.34	.69	.66	,957
WMRS_15	17.27	144.00	.70	.63	,957
WMRS_16	17.06	140.00	.77	.69	,956
WMRS_17	17.05	141.64	.70	.67	,957
WMRS_18	16.74	138.65	.78	.69	,956
WMRS_19	16.95	137.06	.86	.81	,955
WMRS_20	17.19	138.65	.73	.66	,957

São observados neste estudo resultados estatisticamente significativos nas variáveis relacionadas com a idade, género, ano de escolaridade e condição do aluno. Os vinte itens da escala são identificados como confiáveis e consistentes.

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSSÃO E CONCLUSÕES**

#### **5.1. Discussão dos Resultados**

A finalidade deste estudo é analisar o desempenho da memória de trabalho em alunos com e sem Necessidades Especiais do 1º Ciclo do Ensino Básico com recurso à escala *Working Memory Rating Scale*- WMRS na versão em português europeu, em função do género, idade, ano de escolaridade, habilitações académicas dos pais, resultados académicos e condição do aluno. O enquadramento teórico criado no início deste estudo e a apresentação dos resultados foram estruturados de forma a produzir uma linha condutora dos principais objetivos do mesmo que se relacionam com analisar o desempenho da memória de trabalho em alunos do 1º ciclo segundo as variáveis acima referidas e validar internamente a WMRS na versão em português europeu.

Os objetivos do estudo relacionam-se com analisar o desempenho da memória de trabalho dos alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico em função do género, a idade, ano de escolaridade, habilitações académicas da mãe, habilitações académicas do pai, resultados académicos (Português, Matemática, Estudo do Meio e Inglês) e a condição do aluno, e validar internamente a WMRS em versão de português europeu.

A análise descritiva relacionada com os resultados absolutos e percentis da aplicação da WMRS, na versão em português europeu, apresenta que todos os comportamentos que constituem a escala são observados na sala de aula pelos professores, sempre, em percentagens que variam entre 1,2% e 9,2% dos alunos e frequentemente os comportamentos são observados variando as percentagens de acordo com o comportamento descrito de 8 a 27% dos alunos. Segundo Gathercole e Alloway (2008), cerca de 10% dos alunos têm dificuldades em realizar tarefas em sequência e de forma ordenada, comportamentos que se relacionam com dez itens da WMRS.

Os resultados, com recurso à estatística inferencial no sentido de se testarem as hipóteses relativamente à variável idade, revelam que existem diferenças nos indicadores da WMRS, em alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico, quanto à idade. Estas diferenças são apresentadas nos itens da escala relacionados com a mistura inapropriada de informações e na dificuldade em seguir orientações na sala de aula. O curso do desenvolvimento da MT, e, ao que tudo indica, o aumento da sua habilidade está diretamente relacionado aos níveis de ativação nos córtices pré-frontal e parietal, sugerindo assim que a MT está mais desenvolvida na adolescência do que na infância

(Casey et al., 1995). A amostra deste estudo é constituída por alunos dos 6 aos 10 anos sendo que apenas 8% destes têm entre 9 e 10 anos, tendo a maioria dos alunos idades compreendidas entre os 6 e 8 anos.

A maioria da amostra é composta por alunos do género masculino, 60,1%, que correspondem exatamente a 98 dos 163 alunos em estudo. A análise dos resultados da aplicação da escala WMRS na versão em português europeu relativamente à variável género, revela que existem diferenças no desempenho na WMRS estatisticamente significativas quanto ao género em três dos descritores de comportamentos, relacionados com o abandonar as atividades antes de completá-las, a mistura inapropriada de informações e a dificuldade em seguir as orientações na sala de aula.

Os resultados deste estudo mostram confirmam a hipótese que afirma que existem diferenças nos indicadores da WMRS (versão em português europeu) relativamente à variável ano de escolaridade. São observados como estatisticamente significativos sete dos descritores de comportamento da escala. A MT no início da educação formal é o preditor mais poderoso do subsequente sucesso académico, maior, inclusive, que o QI durante os primeiros anos escolares Alloway e Alloway, (2010). Neste estudo, a amostra é constituída por alunos dos quatro anos de escolaridade que completam o 1º Ciclo do Ensino Básico, sendo que a maioria dos alunos observados frequentam o 2º ano de escolaridade (28,8%), seguidos pelos alunos do 1º ano (28,2 %).

Os resultados revelam que parece não existir relação entre o desempenho da memória de trabalho, identificado com recurso à WMRS, na versão em português europeu, por parte dos professores, e as habilitações académicas dos pais.

Existem diferenças nos indicadores da WMRS (versão em português europeu) relativamente aos resultados académicos, em alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico, segundo os resultados obtidos. As diferenças são observadas em todas as disciplinas em estudo, português, matemática, estudo do meio e inglês. Na disciplina de português registam-se diferenças estatisticamente significativas em todos os indicadores da escala. Nesta disciplina 1,2% dos alunos apresentam insucesso, com resultados abaixo dos 50%, sendo que a maioria dos alunos (39,3%) conseguem atingir resultados acima da média, ou seja, acima dos 70%. Na disciplina de matemática quinze dos vinte descritores de comportamento da escala apresentam diferenças estatisticamente significativa. Nesta disciplina 4,3% dos alunos não conseguem resultados acima dos 50%, revelando insucesso à disciplina, no entanto a maioria dos alunos consegue atingir

resultados superiores a 70%. Segundo Gathercole e Alloway (2008), as crianças com dificuldades ao nível da MT, fazem pouco progresso académico durante os anos escolares, principalmente na leitura e matemática e são considerados pelos professores como tendo uma atenção reduzida e facilmente distraída.

Relativamente à disciplina de estudo do meio catorze dos indicadores da escala apresentam diferenças estatisticamente significativas e na disciplina de inglês treze também revelam estas diferenças. Na disciplina de estudo do meio não se registam alunos com insucesso, contudo na disciplina de inglês a percentagem de insucesso é de 3,7%, sendo que a maioria dos alunos atinge resultados bastante satisfatórios.

Neste estudo confirma-se que existem diferenças nos indicadores da WMRS (versão em português europeu), relativamente à condição do aluno. Treze dos indicadores da escala são estatisticamente significativos. A maioria dos alunos observados (89,6%) com recurso à WMRS (versão em português europeu) apresentam uma condição normativa, no entanto 7,4% dos alunos usufruem de um programa de apoio (PAP) e 3,1% dos alunos usufruem de um programa educativo individual (PEI) (de acordo com as leis em vigor no momento da recolha de dados).

A escala WMRS demonstra altos índices de validade interna, visto que o valor obtido no *Alfa de Cronback* foi de .958, sendo considerado uma alta consistência interna. Segundo Engel De Abreu et al. (2013), a WMRS é atualmente o instrumento disponível apenas para medir o comportamento MT que pode ser administrado por um professor. Compreende-se, desta forma, que esta escala é uma alternativa, que não envolve custos significativos, treino e/ou conhecimentos específicos, na identificação de alunos com dificuldades na memória de trabalho no contexto da sala de aula, permitindo intervenção atempada de modo a minimizar ou impedir dificuldades que podem desfasar alunos dos seus pares.

## **5.2. Conclusão**

Com a realização deste estudo verificou-se a importância da utilização de um instrumento de avaliação comportamental para a identificação de alunos com limitações ao nível da memória de trabalho, que podem estar na base do insucesso académico. Os professores muitas vezes não estão familiarizados com o conceito de MT e não reconhecem estes problemas na sala de aula. Sem o seu conhecimento não podem nem conseguem intervir atempadamente para a minimização do insucesso e promoção das competências exigidas em cada ano de escolaridade.

A WMRS é um instrumento de fácil compreensão e interpretação, não exigindo algum tipo de treino ou conhecimento específicos, permitindo a identificação de possíveis défices na MT com a observação, por parte do professor, de indicadores comportamentais, que depois de identificados podem ser intervencionados, não se confundindo problemas na memória de trabalho com défices desenvolvimentais relacionados com a inteligência e não se atribuindo insucessos relacionados com as dificuldades ao nível do desempenho na MT à falta de motivação.

Este estudo permite-nos concluir a MT tem impacto nas crianças em idade escolar, já que problemas nesta funcionalidade pode limitar o sucesso e progressão académica, estando em causa o bem-estar educativo destas crianças. A identificação das dificuldades na MT deverá acontecer nos primeiros dois anos de escolaridade onde as aquisições são cruciais para um desenvolvimento da aprendizagem adequado. Segundo Alloway e Alloway (2010), os estudos apontam que existe uma associação real entre a MT e tarefas de leitura, escrita e matemática. Com a identificação o mais precoce possível de problemas na MT a prevenção ou minimização do sucesso fica garantido, já que a aquisição e automatização do processo de leitura e escrita, acontece nos primeiros dos anos de escolaridade, assim como as competências de outros domínios, como por exemplo na matemática, a identificação numérica.

Os resultados revelam que dificuldades ao nível da MT podem ter impacto significativo nos resultados nas diferentes disciplinas, com mais evidência na disciplina de português, lecionadas no 1º ciclo do Ensino Básico, o que permite concluir que o treino desta funcionalidade pode prevenir o insucesso, assim como a intervenção atempada após a sua identificação pode ser fundamental para a obtenção do potencial máximo destes alunos. Este treino e esta possível intervenção desenvolvida na sala de aula pelo professor poderá integrar as metodologias pedagógicas para o desenvolvimento do currículo junto dos alunos com desenvolvimento típico e com alunos com necessidades de educativas especiais.

Os resultados deste estudo têm importantes implicações práticas para melhorar a eficiência na identificação de crianças em risco de insucesso educacional. A memória de trabalho está associada à realização académica e fraquezas na MT estão ligadas a condições clínicas como PHDA e outros transtornos da aprendizagem (Alloway et al, 2010; Gathercole et al., 2004; Augusto et al., 2005; Willcutt et al., 2005). A identificação precoce de dificuldades ao nível do desempenho da MT é assim claramente desejável a fim de evitar dificuldades de aprendizagem subsequentes.

### **5.3. Recomendações**

Este estudo iniciou-se como uma tentativa de avaliar os índices de memória de trabalho em crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico. Esta temática ainda é pouco explorada no nosso país. Os professores do 1º Ciclo que participaram neste estudo mostraram desconhecer o possível impacto das dificuldades nesta funcionalidade no desenvolvimento da aprendizagem e no sucesso académico.

As dificuldades ao nível da memória de trabalho parecem não ser relevadas e até aparecem ser subestimadas o que se recomenda que outros estudos sobre a temática sejam desenvolvidos para que seja possível uma divulgação significativa do problema, de forma a facilitar as intervenções atempadas.

Tendo em conta a possível relação que este e outros estudos consideram existir entre a memória de trabalho e a aprendizagem, revela-se fundamental que, na sua formação académica e/ou na sua formação contínua, os professores apreendam o conceito de memória de trabalho, a sua importância para a aprendizagem, os recursos de identificação e estratégias de intervenção que permitem a minimização das dificuldades resultantes de uma disfuncionalidade na memória de trabalho.

A validação deste instrumento a nível nacional surge como uma necessidade, bem como o desenvolvimento de outros instrumentos que permitam avaliar a MT e outras componentes das FE, para a promoção do sucesso escolar e redução significativa do insucesso, muitas vezes atribuído a outras causas, o que dificulta uma intervenção adequada ao perfil de aprendizagem dos alunos que apresentam resultados insuficientes no seu processo de aprendizagem.

#### **5.4. Constrangimentos**

Neste estudo foram registados constrangimentos que se relacionam com a ainda reduzida investigação sobre esta temática. Os estudos desenvolvidos são, na sua maioria internacionais, não envolvendo, portanto, a população portuguesa.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Abreu, N., Malloy-Diniz, L. F., Fuentes, D., & Mattos, P. (2010). *Avaliação neuropsicológica*. Porto Alegre: Artmed.

- Alloway, T. P. (2006). Working memory and children with developmental coordination disorders. In T. P. Alloway & S. E. Gathercole (Eds.), *Working Memory and Neurodevelopmental Conditions* (pp. 161-186). New York: Psychology Press.
- Alloway, T. P. & Gathercole, S. E. (2005). The role of sentence recall in reading and language skills of children with learning difficulties. *Learning and Individual Differences, 15*, 271–282.
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Kirkwood, H., & Elliott, J. (2009). The cognitive and behavioral characteristics of children with low working memory. *Child Development, 80*(2), 606–621.
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Willis, C., & Adams, A. M. (2004). A structural analysis of working memory and related cognitive skills in early childhood. *Journal of Experimental Child Psychology, 87*, 85–106.
- Almeida, L. & Freire, T. (2008). *Metodologia de investigação em psicologia e educação* (5ª ed.). Braga: Psiquilíbrios Edições.
- Andersson U. (2008). Working memory as a predictor of written arithmetical skills in children: the importance of central executive functions. *British Journal of Educational Psychology, 78*, 181–203.
- Andersson, U., & Lyxell, B. (2007). Working memory deficit in children with mathematical difficulties: A general or specific deficit? *Journal of Experimental Child Psychology, 96*(3), 197-228.
- Andrade, V. M., Santos, F. H., & Bueno, O. F. A. (2004). *Neuropsicologia hoje*. São Paulo: Artes Médicas.
- Archibald, L. M. D., & Gathercole, S. E. (2006). Short-term and working memory in children with Specific Language Impairments. *International Journal of Language and Communication Disorders, 41*, 675–693.
- Atkinson, R. C. & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence & J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 2, pp 89-195). Oxford: Academic Press.
- Baddeley, A. D. T. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences, 4*, 417– 423.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. Working memory (1974). In G. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (pp. 47–90). New York: Academic Press.
- Baddeley, A. D., & Logie, R. H. (1999). The multiplecomponent model. In A. Miyake & P. Shah (Eds.), *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control* (pp. 28-61). New York: Cambridge University Press.
- Baddeley, A. D., Emslie, H., Kolodny, J., & Duncan, J. (1998). Random generation and the executive control of working memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 51A*, 819–852.
- Barkley, R. A. (1997). *ADHD and the nature of self-control*. New York: Guilford.
- Bull, R., & Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, shifting and working memory. *Developmental Neuropsychology, 19*(3), 273–293.
- Cain, K., Oakhill, J., & Bryant, P. (2004). Children's reading comprehension ability: Concurrent prediction by working memory, verbal ability, and component skills. *Journal of Educational Psychology, 96*, 31-42. doi: 10.1037/0022-0663.96.1.31.
- Carrillo-Mora, P. (2010). Sistemas de memoria: reseña histórica, clasificación y conceptos actuales. Segunda parte: Sistemas de memoria de largo plazo: Memoria episódica, sistemas de memoria no declarativa y memoria de trabajo. *Salud mental, 33*(2), 197-205

- Ciasca, S. M. (2003). Distúrbios e dificuldades de aprendizagem: Questão de nomenclatura. In S. M. Ciasca (Org.), *Distúrbios de aprendizagem: Proposta de avaliação interdisciplinar* (pp. 19-32). São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Cohen, G. & Conway, M. A. (2008). *Memory in the real world*. Hove: Psychology Press.
- Conway, A. R. A., Kane, M. J., Bunting, M. F., Hambrick, D. Z., Wilhelm, O., & Engle, R. W. (2005). Working memory span tasks: A methodological review and user's guide. *Psychonomic Bulletin & Review*, *12*(5), 769–786.
- Cowan, N. & Alloway, T. P. (2008). The development of working memory. In N. Cowan (Ed.), *Development of memory in childhood*. Hove: Psychology Press.
- Coutinho, C. P. (2011). *Metodologia da investigação em ciências sociais e humanas: Teoria e prática*. Almedina: Coimbra.
- Corrêa, A. C. de O. (2008). Neuropsicologia da memória e sua avaliação. In D. Fuentes, L. F. Malloy-Diniz, C. H. P. Camargo, & R. M. Cosenza (Org.), *Neuropsicologia: Teoria e prática* (pp. 168-186). Porto Alegre: Artmed.
- Cowan, N., & Alloway, T. P. (2010). The development of working memory. In N. Cowan, *Development of memory in childhood* (pp. 303– 342). Hove, UK: Psychology Press.
- Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *19*, 450-466. doi: 10.1016/S0022-5371(80)90312-6.
- De Jong, P. F. (2006). Understanding normal and impaired reading development: A working memory perspective. In S. J. Pickering (Org.), *Working memory and education*. Amsterdam: Elsevier Press.
- Dehn, M. J. (2008). *Working memory and academic learning: Assessment and intervention*. New Jersey: John Wiley & Sons, Hoboken.
- Dollaghan, C., Campbell, T., Needleman, H., & Dunlosky, G. (1997). Reducing bias in language assessment: A processing- dependent measure. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *40*, 519–525.
- Engel De Abreu, P. M. J., Nikaedo, C., Abreu, N., Tourinho, C. J., Miranda, M. C., Bueno, O. F. A., & Martin, R. (2013). Working memory screening, school context, and socioeconomic status - An analysis of the effectiveness of the *Working Memory Rating Scale* in Brazil. *Journal of Attention Disorders*, *18*, 345-56. doi: 10.1177/1087054713476138.
- Engle, R. W, Carullo J. J., & Collins, K. W. (1991). Individual differences in working memory for comprehension and following directions. *Journal Education Research*, *84*, 253–62.
- Ferreira, A. I., Almeida, L., Albuquerque, P. B., & Guisande, M. A. (2007). Memória de trabalho: Questões em torno da sua caracterização e desenvolvimento. *Psicologia: Teoria, Investigação e Prática*, *12*(1), 12-23.
- Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2000), Assessment of working memory in six- and seven-year-old children. *Journal of Educational Psychology*, *92*(2), 377-390. doi: 10.1037//0022-0663.92.2.377.
- Gathercole, S., & Pickering, S. (2001). Research section: Working memory deficits in children with special educational needs. *British Journal of Special Education*, *28*(2), 89–97. doi:10.1111/1467-8527.00225.
- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Knight, C., & Stegmann, Z. (2004). Working memory skills and educational attainment/: Evidence from national curriculum assessments at 7 and 14 years of age. *Applied Cognitive Psychology*, *18*, 1–16. doi: 10.1002/acp.934.
- Gathercole, S. E., Alloway, T. P., Willis, C., & Adams, A-M. (2006). Working memory in children with reading disabilities. *Journal of Experimental Child Psychology*, *93*, 265–81.

- Gathercole, S. E. & Alloway, T. P. (2008). *Working memory and learning: A practical guide*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Gathercole, S. E., Lamont, E., & Alloway, T. P. (2006). Working memory in the classroom. In S. Pickering (Ed.), *Working memory and education* (pp. 219–240). Amsterdam: Elsevier Press.
- Goldman-Rakic, P. S. (1995). Cellular basis of working memory. *Neuron*, 14(3), 477-485.
- Helene, A. F. & Xavier, G. F. (2007). Memória e (a elaboração da) percepção, imaginação, inconsciente e consciência. In J. Landeira-Fernandez & M. T. A. Silva (Orgs.), *Intersecções entre psicologia e neurociências*. Rio de Janeiro: MedBook.
- Hitch, G. J., Halliday, M. S., Schaafstal, A. M., & Schraagen, J. M. C. (1988). Visual working memory in young children. *Memory & Cognition*, 16, 120-132.
- Jong, P. F. (1998). Working memory deficits of reading disabled children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 70, 75–96.
- Kane, M. J. & Engle R. W. (2002). The role of prefrontal cortex in working-memory capacity, executive attention, and general fluid intelligence: An individual-differences perspective. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9, 637-671.
- Kane, M. J., Hambrick, D. Z., Wilhelm, O., Payne, T., Tüholksi, S., & Engle, R. W. (2004). The generality of working memory capacity: A latent variable approach to verbal and visuo-spatial memory span and reasoning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133, 189-217.
- Malloy-Diniz, L. F., Sedo, M., Fuentes, D. & Leite, W. B. (2008). Neuropsicologia das funções executivas. In D. Fuentes, L. Malloy-Diniz, C. H. Camargo, & R. Conseza, *Neuropsicologia: Teoria e prática*. Porto Alegre: Artmed.
- Miranda, A., Nunes, I., Silveira, R., Fialho, F., Dos Santos, N., & De Machado, E. (2006). A importância da memória de trabalho na gestão do conhecimento. *Ciências & Cognição*, 9(3), 111-119.
- Mourão-Junior, C. A., & Melo, L. B. R. (2011). Integração de três conceitos: Função executiva, memória de trabalho e aprendizado. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 27(3), 309-314.
- Oberauer, K., Schulze, R., Wilhelm, O., & Süß, H. M. (2005). Working memory and intelligence—their correlation and their relation: Comment on Ackerman, Beier, and Boyle. *Psychological Bulletin*, 131(1), 61-65. doi:10.1037/0033-2909.131.1.61.
- Papazian, O., Alfonso, I., & Luzondo, R. J. (2006). Transtornos de las funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 42(3), 45-50.
- Pavão, R. (2008). Aprendizagem e memória. *Revista de Biologia*, 1, 16-20.
- Pickering, S. J. (2001). The development of visuo-spatial working memory. *Memory*, 9, 423-432.
- Pickering, S. J., Gathercole, S. E., Hall, M., & Lloyd, S. A. (2001). Development of memory for pattern and path: Further evidence for the fractionation of visual and spatial short-term memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 54, 397-420.
- Santos, F. H. (2006). Desenvolvimento da memória operacional. In F. H. Santos, *Neuropsicologia do Desenvolvimento: Conceitos e abordagens* (pp. 77-105). São Paulo: Memnon.
- Seigneuric, A., Ehrlich, M. F., Oakhill, J. V., & Yuill, N. M. (2000). Working memory resources and children's reading comprehension. *Reading and Writing*, 13, 81–103.
- Siegel, L. S. (1994). Working memory and reading: A life-span perspective. *International Journal of Behavioral Development*, 17, 109-124.
- Souza, A. R. M. & Sisto, F. F. (2001). Dificuldade de aprendizagem em escrita, memória e contradições. *Psicologia Escolar e Educacional*, 5, 39-47.
- Steinbrink, C., & Klatt, M. (2008). Phonological working memory in German children with poor reading and spelling abilities. *Dyslexia*, 14, 271–90.
- Swanson, H. L., Cochran, K. F., & Ewers, C. A. (1990). Can learning disabilities be determined from working memory performance? *Journal of Learning Disabilities*, 23(1), 59-67.

- Swanson, H. L. & Sachse-Lee, C. (2001). Mathematic problem solving and working memory in children with learning disabilities: Both executive and phonological processes are important. *Journal of Experimental Child Psychology, 79*, 294–321.
- Vallet, R. E. (1977). *Tratamento de distúrbios de aprendizagem: Manual de programas psicoeducacionais*. São Paulo: EDU/EDUSP.
- Vuontela, V., Steenari, M. R., Carlson, S., Koivisto, J., Fjallberg, M., & Aronen, E. T. (2003). Audiospatial and visuospatial working memory in 6-13-year-old school children. *Learning Memory, 10*, 74-81.

## ANEXOS

### Anexo A – Pedido de Autorização à Direção da Instituição Escolar



**Universidade do Minho**

Instituto de Educação

Exmo. Sr. Diretor,

A aluna Joana Marinho Pinto Ferreira de Mestrado em Educação Especial – Dificuldades de Aprendizagem Específicas, pretende realizar no âmbito da Dissertação de Mestrado um estudo que tem como objetivo analisar a memória de trabalho dos alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico. O estudo será realizado sob orientação da Professora Doutora Anabela Cruz dos Santos.

Nesse sentido, solicito a vossa autorização e colaboração na realização do referido estudo e asseguro o cumprimento de todos os procedimentos éticos e deontológicos, geralmente utilizados num trabalho desta índole e asseguro que os dados serão confidenciais e anónimos.

Com os melhores cumprimentos,

Braga,

---

(Joana Marinho Pinto Ferreira)

## Anexo B – Ficha de Identificação do Aluno (FIA)

Anabela Cruz dos Santos  
anabelacruz@gmail.com

Universidade do Minho  
Instituto de Educação

Joana Marinho Pinto Ferreira  
Joanamarinhopp@gmail.com

### FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DO ALUNO (FIA)

#### I – IDENTIFICAÇÃO

##### 1.1 Género:

- Masculino  
 Feminino

##### 1.2 Idade:

- 6-7 anos  
 7-8 anos  
 8-9 anos  
 9-10 anos

1.3.Nacionalidade: \_\_\_\_\_ / Naturalidade: \_\_\_\_\_

#### II – INFORMAÇÕES ACADÉMICAS

##### 2.1.Avaliações ( escala de 1 a 5)

	Português	Matemática	Estudo do Meio	Inglês
1º ano				
2º ano				
3º ano				
4º ano				

### 2.2. Problemas de Aprendizagem

- Aluno com Diagnóstico Especializado/ Qual (is)?  
\_\_\_\_\_
- Aluno com Problemas de Aprendizagem não Especificadas/ Quais?  
\_\_\_\_\_
- Aluno com Necessidades Educativas Especiais / Qual (is)?  
\_\_\_\_\_

## **II – INFORMAÇÕES DOS PAIS**

### 2.1. Idade da mãe:

- 20-30 anos
- 30-40 anos
- 40-50 anos
- 50-60 anos

### 2.2. Idade do pai:

- 20-30 anos
- 30-40 anos
- 40-50 anos
- 50-60 anos

### 2.4 Habilitações Académicas da mãe:

- 1º Ciclo
- 2º Ciclo
- 3º Ciclo
- Ensino Secundário
- Licenciatura
- Mestrado
- Especialização/Pós-graduação
- Doutoramento em

2.5. Habilitações Académicas do pai:

- Licenciatura
- Mestrado
- Especialização/Pós-graduação
- Doutoramento em

2.3. Medidas Educativas

- Aluno com Plano de Apoio Individual (PAP) / Desde \_\_\_\_\_
- Aluno com Programa Educativo Individual (PEI) / Desde \_\_\_\_\_

## Anexo C – Questionário Sociodemográfico (QSD)



Universidade do Minho  
Instituto de Educação

Anabela Cruz dos Santos  
anabelacruz@gmail.com

Universidade do Minho  
Instituto de Educação

Joana Marinho Pinto Ferreira  
Joanamarinhopp@gmail.com

### QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO

#### I – IDENTIFICAÇÃO

##### 1.1 Género:

- Masculino
- Feminino

##### 1.2 Idade:

- 20-30 anos
- 31-40 anos
- 41-50 anos
- 50 -65 anos

#### II – INFORMAÇÕES PROFISSIONAIS

##### 2.4 Habilitações Académicas:

- Licenciatura em \_\_\_\_\_
- Mestrado em \_\_\_\_\_
- Especialização/Pós-graduação em \_\_\_\_\_
- Doutoramento em \_\_\_\_\_

##### 2.5 Tempo de Serviço:

- Menos que 5 anos de serviço
- Entre 5 e 15 anos de serviço
- Entre 15 e 20 anos de serviço
- Mais de 20 anos de serviço

##### 2.6 Frequentou cursos nos últimos 24 meses?

- Sim Qual? \_\_\_\_\_
- Não

## Anexo D – Working Memory Rating Scale (WMRS)- Versão em Português Europeu

Copyright©Pearson. Não reproduzir.

<b>Working Memory Rating Scale (WMRS)</b> <b>(traduzida e adaptada por Marinho &amp; Cruz-Santos, 2017)</b>				
Por favor, indique o nível de frequência observado, com base no comportamento da criança durante o ano letivo, quando comparada às outras crianças da mesma sala/idade.				
Nome da criança:				
<b>Nunca (0)</b>	<b>Raramente (1)</b>	<b>Frequentemente (2)</b>	<b>Sempre (3)</b>	
			(0)	(1)
			(2)	(3)
1. Para realizar uma atividade/tarefa necessita de incentivo dado pelo (a) professor (a).				
2. Levanta a mão para responder às perguntas, mas quando solicitado esquece-se do que iria responder.				
3. Pede ajuda.				
4. Abandona as atividades antes de completá-las.				
5. Quando lhe é feita uma pergunta direta, não responde, ou fica relutante em respondê-la.				
6. Mistura inapropriadamente as informações (ex: combina incorretamente partes de duas frases ou palavras, tanto na hora de ler como de escrever – <i>PRAIA GRANDE</i> fica <i>PRANDE</i> ).				
7. Interrompe a execução de tarefas mais demoradas, ou tarefas que envolvem múltiplas fases.				
8. Precisa regularmente de ser lembrado (a) sobre o que fazer em cada passo quando realiza uma tarefa escrita.				
9. Esquece-se de como continuar uma atividade que já iniciou previamente, apesar da explicação dada pelo professor(a).				
10. Tem ajuda contínua do professor (a) durante tarefas mais longas.				
11. Precisa de ajuda para o uso efetivo de pistas de memória (músicas, acrónimos, tabelas...).				
12. Perde-se em atividades/tarefas complicadas.				
13. Repete inapropriadamente a mesma resposta ou ação (ex: escreve a mesma palavra duas vezes numa mesma frase).				
14. Tem dificuldades em seguir corretamente as orientações dadas na sala de aula.				
15. Levanta a mão, mas dá respostas incorretas ou inapropriadas.				
16. Revela pouco progresso ao nível da aprendizagem da leitura e matemática.				
17. Tem dificuldades em explicar o que deveria fazer numa atividade/tarefa quando questionado.				
18. Tem dificuldades em concentrar-se/focar-se durante as atividades ou tarefas.				
19. Requer regularmente a repetição de instruções.				
20. Depende do colega sentado ao lado para o lembrar (a) da tarefa que está a realizar, de forma a dar-lhe continuidade.				