



CATÓLICA

INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

LISBOA · PORTO

RELAÇÃO ENTRE A MEMÓRIA DE TRABALHO E A FLEXIBILIDADE COGNITIVA EM CRIANÇAS DO PRÉ-ESCOLAR

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para obtenção do grau de
Mestre em Neuropsicologia

Por

Simone Alexandra Baptista De Barros Graça

Lisboa, 2023



CATÓLICA

INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

LISBOA·PORTO

RELAÇÃO ENTRE A MEMÓRIA DE TRABALHO E A FLEXIBILIDADE COGNITIVA EM CRIANÇAS DO PRÉ-ESCOLAR

Relationship between working memory and cognitive flexibility in pre-school children.

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para obtenção do grau de
Mestre em Neuropsicologia

Por

Simone Alexandra Baptista De Barros Graça

Sob Orientação da Prof. Doutora Filipa Ribeiro

Lisboa, 2023

Resumo

Introdução: Designam-se como funções executivas (FE) um conjunto de processos envolvidos na criação, execução, supervisão e adaptação de um comportamento face a um objetivo. Funções Executivas (FE) são compostas por três componentes: (1) o controlo inibitório, (2) memória de trabalho e (3) a flexibilidade cognitiva. A Flexibilidade Cognitiva, capacidade complexa, de desenvolvimento tardio que demonstra melhorias com o desenvolvimento da Memória de Trabalho, mas a natureza destas correlações não é clara.

Objetivos: Avaliar o desempenho de crianças entre os 3 e os 5 anos em tarefas de MT e FC e avaliar a relação entre a MT e FC nas mesmas crianças.

Metodologia: A amostra foi constituída por 63 crianças com desenvolvimento típico que foram submetidas às tarefas *Mr.Ant* e *Card Sorting* da *Early Years Toolbox*.

Resultados: O grupo de 3 anos apresentou um desempenho significativamente inferior ao do grupo de 5 anos e o grupo de 4 anos apresentou um desempenho significativamente inferior com o grupo de 5 anos tanto na tarefa de memória de trabalho como na tarefa de flexibilidade cognitiva.

Apenas o grupo de 4 anos apresentou correlações fortes e positivas entre as variáveis para a Memória de trabalho e as variáveis para a Flexibilidade Cognitiva.

Conclusões: Verificou-se um aumento na capacidade da capacidade de MT e na capacidade de FC em função da idade, todavia observou-se que o aumento não foi totalmente progressivo, não havendo diferenças entre os grupos com 3 anos e os 4 anos. Não se verificaram correlações entre ambas as funções para idades inferiores ou superiores a 4 anos.

Palavras-chave: Memória de trabalho, Flexibilidade Cognitiva, Pré-escolar, *Mr.Ant*, *Card Sorting*

Abstract

Introduction: Executive functions (EF) are a set of processes involved in creating, executing, supervising, and adapting behavior to a goal. Executive functions (EF) are made up of three components: (1) inhibitory control, (2) working memory and (3) cognitive flexibility. Cognitive Flexibility is a complex, late-developing ability that shows improvements with the development of Working Memory, but the nature of these correlations is unclear.

Objectives: To assess the performance of children between 3 and 5 years of age in MT and CF tasks and to evaluate the relationship between MT and CF in the same children.

Methodology: The sample consisted of 63 children with typical development who were submitted to the Mr.Ant and Card Sorting tasks from the Early Years Toolbox.

Results: The 3-year-old group performed significantly less well than the 5-year-old group and the 4-year-old group performed significantly less well than the 5-year-old group in both the working memory task and the cognitive flexibility task.

Only the 4-year-old group showed strong, positive correlations between the variables for Working Memory and the variables for Cognitive Flexibility.

Conclusions: There was an increase in MT capacity and HR capacity as a function of age, but the increase was not completely progressive, and there were no differences between the 3-year-old and 4-year-old groups.

There were no correlations between the two functions at ages below or above 4 years.

Keywords: Working memory, Cognitive flexibility, Pre-school, Mr.Ant, Card Sorting

Agradecimentos

À Professora Doutora Filipa Ribeiro, a orientadora desta tese, o meu profundo agradecimento por todo o conhecimento que me transmitiu ao longo destes dois anos. Pelo exemplo. Pela disponibilidade e capacidade pragmática essenciais à elaboração da minha tese e não só. Serei eternamente grata.

À Coordenadora do Mestrado em Neuropsicologia, Professora Doutora Maria Vânia Nunes, pelo conhecimento e sensatez, por me fazer perceber a importância do debate de ideias.

À Professora Leonor Fragata, por me ter dado a conhecer este mundo dentro da Psicologia. Sem saber, foi a grande responsável pela minha escolha de Mestrado.

Ao meu Pai Miguel, à minha Mãe e Irmã, que proporcionaram os meus estudos, estiveram pacientemente ao meu lado durante todo o meu percurso académico e que sempre acreditaram nas minhas capacidades, mais do que eu.

Ao João, por me ensinar a olhar mais além, pela paciência, por todos os puxões de orelhas e por me fazer querer ser sempre melhor.

Às minhas amigas Beatriz Vaz, Ana João, Laura Ehm, Bruna Silva, Beatriz Almeida, Maria Vieira, Beatriz Antunes e Mariana Monteiro, que estiveram ao meu lado nos bons e nos maus momentos durante diferentes alturas deste percurso. Grata pela ajuda, palavras e apoio.

Às minhas amigas e colegas Mariana Varandas, Mariana Guimarães, Mariana Barros e Carolina Lopes pelas muitas gargalhadas, pela partilha de dúvidas e de angústias. Tornaram tudo mais fácil e animador.

Às Intuições Educativas e Educadoras que participaram no meu estudo, pela simpatia constante, disponibilidade e colaboração do único ao fim da recolha de dados.

Às famílias que tornaram possível a recolha dos dados e às crianças que, sem entender, me ensinaram bastante sobre a avaliação em crianças.

À minha colega de Mestrado, Mafalda Cardoso, pela colaboração durante este período e amostra partilhada.

Muito obrigada a todos.

Índice

<i>Resumo</i>	<i>III</i>
<i>Abstract</i>	<i>IV</i>
<i>Agradecimentos</i>	<i>V</i>
<i>Índice de Tabelas</i>	<i>IX</i>
<i>Índice de Figuras</i>	<i>X</i>
<i>Lista de Abreviaturas</i>	<i>XI</i>
<i>Introdução</i>	<i>1</i>
<i>Enquadramento Teórico</i>	<i>3</i>
1. Funcionamento Executivo	3
2. Memória de Trabalho	6
2.1. Definição	6
2.2. Avaliação da MT	7
2.3. MT na infância.....	7
2.4. Neuroanatomia.....	8
2.5. Impacto das alterações no desenvolvimento da Memória de trabalho	8
3. Flexibilidade Cognitiva	10
3.1. Definição	10
3.2. Neuroanatomia.....	10
3.3. Avaliação da FC	10
3.4. FC no pré-escolar.....	12
3.5. Impacto das alterações no desenvolvimento da FC.....	12
4. Relação entre a Memória de Trabalho e a Flexibilidade Cognitiva	13
<i>Problemas em Estudo</i>	<i>15</i>
<i>Metodologia</i>	<i>17</i>
1. Tipologia de Estudo	17
2. Participantes	17
3. Instrumentos utilizados	17

1.	Questionário informativo.....	17
2.	Early Years ToolBox	18
3.	WPPSI	19
4.	SDQ	19
4.	Procedimento de Recolha de Dados e Considerações Éticas	20
5.	Análise Estatística.....	21
	<i>Resultados.....</i>	<i>22</i>
1.	Caracterização da amostra	22
2.	Relação entre a Escolaridade da Encarregada de Educação e o Tipo de Escola na capacidade Memória de Trabalho e na Flexibilidade cognitiva.....	22
	Escolaridade da Encarregada de Educação ($n=54$)	23
3.	Diferenças Entre Grupos na Tarefa de Memória de Trabalho.....	23
4.	Diferenças Entre Grupos na Tarefa de Flexibilidade Cognitiva.....	24
5.	Correlação Entre a Memória de Trabalho e Flexibilidade Cognitiva.....	25
6.1.	Correlação Entre a Memória de Trabalho e Flexibilidade Cognitiva por faixa etária de cada grupo	26
	<i>Discussão.....</i>	<i>27</i>
	<i>Limitações do Estudo.....</i>	<i>30</i>
	<i>Sugestões Futuras.....</i>	<i>31</i>
	<i>Conclusão.....</i>	<i>32</i>
	<i>Referências Bibliográficas</i>	<i>33</i>
	<i>Apêndices.....</i>	<i>44</i>
	Apêndice 1: Consentimentos informados - Instituição	45
	Apêndice 2: Consentimentos informados - Encarregados de Educação	46
	Apêndice 3: Questionário sociodemográfico – Encarregados de Educação	48
	Apêndice 4: Resultados dos testes de normalidade e homogeneidade de variância para as variáveis incluídas no estudo [Tabelas A1 – A8].....	50
	Apêndice 5: Gráficos de dispersão	54

Índice de Tabelas

Tabela1: Caracterização da amostra.....	49
Tabela A2 : <i>Resultados dos testes de normalidade e homogeneidade de variâncias para a Escolaridade da Encarregada de Educação.....</i>	49
Tabela A3: <i>Resultados dos testes de normalidade e homogeneidade de variâncias para o Tipo de Escola.....</i>	50
Tabela A4: <i>Resultados dos testes de normalidade e homogeneidade de variância para a variável Mr.AntAcc em função da faixa etária, em anos.</i>	50
Tabela A5: <i>Resultados dos testes de normalidade e homogeneidade de variância para a variável CS_Switch em função da faixa etária, em anos.</i>	50
Tabela A6: <i>Resultados dos testes de normalidade e homogeneidade de variância para a variável Cslvl3ACC em função da faixa etária, em anos.</i>	51
Tabela A7: <i>Resultados dos testes de normalidade e homogeneidade de variância para a variável Cslvl1; Cslvl2; Cslvl3 em função da faixa etária, em anos.</i>	51
Tabela A8: <i>Resultados dos testes de normalidade e homogeneidade de variância para a variável Cslvl1; Cslvl2; Cslvl3; CS_Acc3Lvls; CS_SwitchAcc; Mr.Ant_PT e Mr.Ant_ACC (n=63)</i>	52

Índice de Figuras

Figura 1: <i>Gráfico de Dispersão e dados do grupo com 3 anos</i>	54
Figura 2: <i>Gráfico de Dispersão e dados do grupo com 4 anos</i>	54
Figura 3: <i>Gráfico de Dispersão e dados do grupo com 5 anos</i>	54

Lista de Abreviaturas

CPF- Córtex Pré-Frontal

C.S – *Card Sorting*

DCCS - *Dimensional Change Card Sort*

EYT- *Early Years Toolbox*

F.C – Flexibilidade cognitiva

F.E – Funções executivas;

M.T – Memória de trabalho

PEA – Perturbação do espectro do Autismo

PDI - Perturbação de Desenvolvimento Intelectual

PHDA – Perturbação de Hiperatividade e Défice de atenção

SPSS - Statistical Package for the Social Sciences

Introdução

Segundo a literatura, é no período pré-escolar que ocorre um grande desenvolvimento das capacidades cognitivas, incluindo no domínio das capacidades executivas (Chevalier et al., 2013). Designam-se como funções executivas (FE) um conjunto de processos envolvidos na criação, execução, supervisão e adaptação de um comportamento face a um objetivo (Lezak et al., 2004; Perone et al., 2018; Zelazo 2015). Consideram-se enquanto componentes o Controlo Inibitório, a Memória de Trabalho (MT) e a Flexibilidade Cognitiva (FC) (Diamond, 2013; Perone et al., 2018; Veraksa et al., 2020) que surgem organizados de forma hierárquica, separáveis, mas não totalmente independentes uns dos outros (Miyake et al., 2000).

Estudos para avaliar a FC, com recurso a tarefas de alternância de regra, na população pré-escolar observaram que as crianças com 3 anos são capazes de responder corretamente sobre a regra em utilização mas depois observaram perseveração da regra anterior (Zelazo et al., 1996; Kirkham et al., 2003; Zelazo, 2006; Blakey et al., 2016; Buttelmann & Karbach, 2017) Este tipo de tarefas parece exigir não só FC mas também a MT um vez que é preciso a manutenção de duas ou mais representações de regras na mente, ou seja, o desenvolvimento da FC parece precisar de certos níveis da MT (Dajani & Uddin, 2015; Perone et al., 2018). Sabendo que o desenvolvimento da MT surge por volta dos 4 até aos 8 anos (Gathercole & Alloway, 2007; Nevo & Breznitz, 2012; Preßler et al., 2012; Dias & Landeira-Fernandez, 2019), e sabendo que se observam melhorias significativas na FC entre os 3 e os 5 anos (Best & Miller, 2010; Dajani & Uddin, 2015; Garon et al., 2008; Ferguson et al., 2021), é expectável que se observe uma relação entre os domínios em crianças com 4 e 5 anos. Contudo, na literatura a relação entre a FC e a MT no período pré-escolar não é clara e os resultados são contraditórios. Posto isto, o presente trabalho propõe a avaliação da Memória de trabalho e da Flexibilidade Cognitiva em função da idade com as provas *Mr. Ant* e *Card sorting* da EYT, em crianças com idade compreendidas entre os 3 e os 5 anos com desenvolvimento típico. Posteriormente, aferir a relação entre ambas as funções na mesma amostra.

Para tal, primeiramente será apresentada a revisão da literatura sobre Memória de trabalho, Flexibilidade Cognitiva e relação entre ambas no período pré-escolar. De seguida será apresentada a metodologia utilizada no presente estudo e os resultados

obtidos. Na sequência do trabalho, será apresentada a discussão dos resultados anteriormente descritos. Por fim, procedem-se as limitações do estudo, sugestões para estudos futuros e a conclusão.

Enquadramento Teórico

1. Funcionamento Executivo

O termo Funções Executivas (FE) refere-se a um conjunto de processos cognitivos de ordem superior que servem para orientar pensamentos e ações em função de objetivos, tarefas e intenções promovendo a adaptação face a mudanças no meio ambiente (Lezak, 1982; Zelazo & Müller, 2011; Anderson & Reidy, 2012; León et al., 2013).

O período pré-escolar tem sido referido como um período crucial para o aparecimento e desenvolvimento das FE (Howard et al., 2015), tendo sido observadas mudanças como o aumento das competências de memória durante estes anos (Gathercole et al., 2004). É possível que o desenvolvimento executivo durante este período reflita uma mudança qualitativa nas funções cognitivas e os desenvolvimentos posteriores reflitam mudanças quantitativas nessas funções (Best & Miller, 2010). Frequentemente são encontrados défices executivos em Perturbações do Neurodesenvolvimento (i.e. Perturbação da Hiperatividade e Déficit de Atenção) que evidenciam o papel crítico das FE no desenvolvimento de competências académicas, sociais, emocionais e comportamentais nas crianças (Howard et al., 2015).

Existe consonância sobre o tipo de tarefas e situações que requerem as FE, designadamente a execução de várias tarefas, alternância e planeamento de tarefas assim como monitorização do desempenho (Karchach & Kray, 2016). Da mesma forma, existe consenso em relação à composição das FE. Consideram-se três processos neurocognitivos de base: (1) o Controlo Inibitório, a capacidade de propositadamente inibir um comportamento; (2) Memória de Trabalho, a capacidade de reter e manipular informação na mente e (3) a Flexibilidade Cognitiva, a capacidade de alternar entre formas de pensamento, regras ou tarefas consonante o contexto (Diamond, 2013; Perone et al., 2018; Veraksa et al., 2020). Estes três componentes não apresentam o mesmo ritmo de desenvolvimento. Vários autores concordam que a Inibição é a função executiva primária que precede ao desenvolvimento das restantes e o surgimento tardio da Flexibilidade Cognitiva pode dever-se à exigência de certos níveis de maturação da Memória de Trabalho e Inibição (Altemeier et al., 2008; Perone et al., 2018).

No entanto, existem diferentes abordagens quanto à estrutura das FE (Anderson & Reidy, 2012). Modelos tradicionais de investigação na Memória de Trabalho frequentemente conceptualizam as FE como um sistema unitário, considerando que um

sistema executivo central é responsável pela coordenação do fluxo de informação entre a alça fonológica, o bloco de esboço visual-espacial e o buffer episódico (Baddeley, 1996). Do ponto de vista da Neuropsicologia, o Sistema Atencional Supervisor distingue dois modos do processamento de informação, o automático e o controlado, com a principal função de influenciar para que a informação relevante para a tarefa seja mantida ao mesmo tempo que a informação irrelevante seja inibida (Norman & Shallice, 1986). Por fim, Miyake et al (2000), com recurso à análise fatorial, sugeriram que as FE são constituídas pelo Controlo Inibitório, Memória de Trabalho e Flexibilidade Cognitiva e estão organizados de forma hierárquica, separáveis, mas não totalmente independentes uns dos outros.

Foi sugerido que as FE podem divergir na sua estrutura ao longo do período pré-escolar, primeiro ciclo e adolescência (Best & Miller, 2010). Existem estudos com evidências que suportam a visão unitária das FE durante os anos pré-escolares, mas que posteriormente no primeiro ciclo surgem como fracionadas permanecendo como funções relacionadas, mas separáveis na adolescência e idade adulta (Wiebe et al., 2008). No entanto, há estudos com resultados contraditórios que sugerem a presença distinta entre a Memória de trabalho e do Controlo inibitório em crianças em idade pré-escolar (Miller et al., 2012). Howard et al., (2015) procuraram avaliar diferenças no desenvolvimento das FE assim como as relações entre o controlo inibitório, a memória de trabalho e a flexibilidade cognitiva no período pré-escolar através de análises transversais em cada faixa etária. Com base no modelo da indiferenciação do funcionamento escolar nos anos pré-escolar, esperavam observar uma alta correlação entre as diferentes FE dentro de cada faixa etária e que houvesse uma diferenciação gradual em função da faixa etária. Observaram que o funcionamento executivo no período pré-escolar pode apresentar-se como processos não correlacionados inicialmente, mas que posteriormente passam por um período de integração, ou seja, observaram resultados em contradição ao modelo de funcionamento executivo inicialmente indiferenciado que posteriormente se fraciona. Estes resultados sugerem que no período pré-escolar as FE não correspondem a um sistema unitário, mas podem ser um período de integração dos processos executivos que inicialmente não são correlacionados (Howard et al., 2015).

Apesar do desenvolvimento das FE ocorrer durante a infância e dos esforços em tentar perceber as trajetórias das diferentes componentes (Best & Miller, 2010) existem algumas dificuldades na sua avaliação em crianças com idade pré-escolar. Em

primeiro lugar, as medidas utilizadas para avaliar as FE em crianças com idade pré-escolar foram concebidas e validadas para a população adulta, além disso crianças com estas idades cansam-se mais rapidamente e demonstram dificuldades em permanecer atentas durante as avaliações cognitivas (Anderson & Reidy, 2012). Todavia, ao simplificar uma tarefa para a tornar mais adequada à faixa etária de crianças mais pequenas, fica difícil determinar se a componente crucial das FE foi mantida (Garon et al, 2008).

O presente estudo seguirá o modelo tripartido das FE proposto por Miyake e colaboradores (2000), assumindo que as FE são compostas por três componentes principais (Controlo Inibitório: Memória de Trabalho e Flexibilidade cognitiva) hierarquicamente organizados, separáveis mas não completamente independentes entre si, tal como outros estudos na área do desenvolvimento (e.g. Wiebe et al., 2008; Best & Miller, 2010).

2. Memória de Trabalho

2.1. Definição

O termo Memória de Trabalho (MT), remete para um sistema de capacidade limitada de armazenamento temporário, manutenção, orientação e manipulação de informação necessária para desempenhar atividades cognitivas complexas como a compreensão, leitura e raciocínio (Baddeley, 1992, 2000, 2010; 2022; Shah & Miyake, 1999; Alloway & Copello, 2003; Preßler et al., 2012; Maehler & Schuchardt, 2016). Este sistema de capacidade limitada apresenta alguns limites, como a quantidade de informação que pode ser retida ou em situações onde ocorre uma distração (eg. O telefone tocar) que desvia a atenção do conteúdo da MT e, conseqüentemente, se perde (Gathercole & Alloway, 2007).

Historicamente o conceito de MT evoluiu a partir do conceito de Memória curto-prazo (Melby-Lervåg & Hulme, 2013). Baddeley e Hitch (1974), com o objetivo de tentar diferenciar estes dois termos, propuseram o Modelo Multicomponente com três subsistemas distintos: (1) o *loop* fonológico, responsável manutenção da informação verbal e auditiva por curtos períodos; (2) executivo central, a componente mais complexa da MT, uma espécie de sistema de supervisão dos outros dois componentes, responsável pelo planejamento, monitorização, foco e regulação dos processos cognitivos; (3) bloco de notas visuo-espacial, responsável por armazenar informação visual e espacial (Hitch et al., 1983; Baddeley, 1986; 1992; 1996; 2000; 2012). Este modelo com três componentes abandonou a ideia de a MT funcionava enquanto um sistema unitário (Baddeley, 1992; 2010). Mais tarde, Baddeley (2000) acrescentou ao modelo o quarto componente, o *buffer* episódico, um sistema de armazenamento limitado responsável pela integração de informação de múltiplas fontes. Por fim, Baddeley & Hitch (2021), referem que os componentes da MT interagem uns com os outros de forma integrada, o que sugere que a MT pode ser analisada enquanto um sistema unitário, tornando-se importante estudar cada componente de forma individual, mas também numa perspectiva global.

2.2. Avaliação da MT

Tipicamente, para avaliar e medir a MT são usados testes neuropsicológicos como o *Digit Span*, ainda que a sua forma direta (repetir os algarismos pela ordem ouvida) não se considere uma medida de MT uma vez que não exige manipulação e só armazenamento, a sua forma inversa (repetir os algarismos pela ordem inversa à ouvida) é uma boa medida de MT dado que exige manipulação e processamento da informação recebida (Diamond, 2013). Para avaliar a MT visuo-espacial é usado o Tabuleiro de Corsi (Corsi, 1972). Existem outros instrumentos geralmente utilizados para avaliar a MT, contudo envolvem tarefas que exigem mais componentes das FE ou níveis elevados de atenção seletiva e sustentada além da retenção da informação na mente e a sua manipulação (Diamond, 2013). Várias baterias de testes de QI, como a Escala de Inteligência de Wechsler, incluem testes de memória como parte da avaliação. Contudo, são baterias limitadas que não fornecem um perfil da MT, nem dos pontos fortes e dificuldades que podem ser úteis para planos individualizados (Alloway & Coppelo, 2003).

2.3. MT na infância

Durante a infância e anos escolares, a MT é necessária em várias tarefas cognitivas, apresentando um papel imprescindível na aprendizagem, compreensão verbal e da leitura e na aquisição de competências matemáticas (Alloway & Copello, 2003; Piper, 2003). As alterações no desenvolvimento, nomeadamente na capacidade da MT, apresentam um aumento exponencial entre os 4 e os 8 anos que se vai desenvolvendo gradualmente aos 12 anos (Gathercole & Alloway, 2007; Nevo & Breznitz, 2012; Preßler et al., 2012; Dias & Landeira-Fernandez, 2019). Contudo, de referir que pode existir uma ampla variabilidade na capacidade de MT em crianças com a mesma idade (Gathercole & Alloway, 2007). Alloway (2009), afirma que a MT pode ser considerada como uma medida pura do potencial de aprendizagem uma criança. O estudo de Gathercole et al., (2003) citado por Alloway et al., (2003), evidenciou que avaliações da MT em crianças com idades compreendidas entre os 4 e os 5 anos foram medidas preditoras de sucesso e capacidades académicas até três anos mais tarde. Outro estudo afirmou que a capacidade da MT é a medida mais importante para o rendimento escolar (Maehler & Schuchardt, 2016).

2.4. Neuroanatomia

O período de desenvolvimento associado ao aumento da capacidade de MT é também marcado por ser um período de profundas mudanças estruturais no cérebro e estudos de neuroimagem afirmam que melhorias na MT estão associadas à reorganização das redes cerebrais (Bathelt et al., 2017).

Ainda que a investigação demonstre que a MT melhora durante a infância, não está claro de que forma é que a rede fronto-temporal, conhecida por dar suporte nos adultos, se relaciona com estas alterações nas crianças (Botdorf & Riggins, 2018). Na população infantil, observa-se uma ativação de um conjunto de regiões semelhante ao dos adultos, mas também áreas adicionais não especificadas (Bathelt et al., 2017; Botdorf & Riggins, 2018). O volume da massa cinzenta frontal e parietal, assim como as conexões temporais e parietais do corpo caloso são preditores significativos da capacidade de MT em crianças (Bathelt et al., 2017).

Luciana & Nelson (1998) afirmam que o insucesso observado em tarefas de MT na infância é tão provável de ocorrer devido a um déficit pré-frontal como à carência de maturação funcional de outras regiões cerebrais interligadas ao CPF.

2.5. Impacto das alterações no desenvolvimento da Memória de trabalho

Atualmente, existem vários estudos que reportam evidências entre crianças com problemas na leitura e escrita, dificuldades específicas da linguagem, competências matemáticas, sucesso escolar, capacidade de seguir regras em sala de aula e défices em várias componentes da MT, independentemente das capacidades cognitivas (Gathercole & Alloway, 2004; Alloway & Gathercole, 2006; Gathercole et al, 2008; Gathercole et al., 2016; Kytällä et al., 2010; Boydreau & Costanza-Smith, 2011; Swanson et al., 2013). Assim sendo, parece que as limitações da MT influenciam o desenvolvimento cognitivo de diversas maneiras, desde na aquisição básica durante os primeiros anos escolares até à aquisição de competências mais complexas (Gathercole et al., 2003; Alloway & Gathercole, 2006; Gathercole et al., 2008).

Nas perturbações do Neurodesenvolvimento também se verificaram défices na MT, nomeadamente na Perturbação de Desenvolvimento Intelectual (PDI) ligeira ou em zona limite (Roording-Ragetlie, et al., 2023). Na Perturbação de Hiperatividade e Déficit de Atenção (PHDA), diferentes estudos relatam diferentes resultados. Barkley (1997), sugere que no tipo predominantemente desatento, a falta de atenção pode dever-

se a dificuldades em manter representações mentais e em orientar o comportamento, competências associadas à MT. Gathercole & Alloway (2006), contestam que apesar de regularmente aparecer uma ligação entre défices da MT e crianças com perturbação da atenção, são poucas as provas em que estas crianças tenham um desempenho inferior nas medidas de MT. Fried et al., (2016) verificaram que no seu estudo a presença de défices da MT em crianças com PHDA aumentava significativamente o risco para reprovação do ano, inserção em turmas com necessidades educativas especiais e um rendimento académico mais baixo na leitura e competências matemáticas (estes efeitos não eram melhor explicados por comorbilidades nem por diferenças nas características clínicas da patologia). O estudo levado a cabo por Kofler et al. (2019), relatou que 62% das crianças com PHDA avaliadas tinham défices na MT.

3. Flexibilidade Cognitiva

3.1. Definição

Dos três componentes do funcionamento executivo, a Flexibilidade Cognitiva (FC), aparenta ser o menos compreendido. Tipicamente, é considerada como uma função de alguma forma correlacionada com o controlo inibitório e com a memória de trabalho (Carroll et al., 2016; Chevalier et al., 2013). A definição para o termo FC é muitas vezes dependente da tarefa utilizada para a medir acabando por ficar cingida à necessidade central de atualizar a regra da tarefa e perdendo outras exigências para o sucesso numa tarefa típica de FC (Carroll et al., 2016). Ainda assim, considera-se como flexibilidade cognitiva a capacidade de rapidamente alternar entre diferentes tarefas, regras e/ou objetivos a exigências do ambiente, permitindo aos indivíduos pensar de forma divergente, mudar de perspetiva e a adaptação aos ambientes em constante mudança (Blakey et al., 2016; Carroll et al., 2016; Buttelmann & Karbach, 2017; Miyake et al., 2000). A FC desempenha um papel importante no desempenho académico, tendo sido considerado como um dos preditores de competências de leitura e matemática em crianças (Bull et al., 2008; Peters & Crone, 2014; Buttelmann & Karbach, 2017)

3.2. Neuroanatomia

O estudo de Moriguchi e Hiraki (2009), citado por Buttelmann & Karbach, (2017) utilizou a tarefa DCSS verificou que crianças com 3 anos que não perseveraram a primeira dimensão tinham uma ativação significativa do CPF inferior direito, mas as crianças com 5 anos já demonstraram ativação bilateral. Outro estudo realizado com crianças com 3 e 4 anos verificou que as crianças mais velhas apresentavam ativação do CPF inferior esquerdo (Buttelmann & Karbach, 2017). Estes resultados demonstram que o CPF está envolvido no desenvolvimento da FC (Buttelmann & Karbach, 2017). Resultados provenientes de fMRI demonstraram que tanto crianças como adultos ativavam regiões do CPF dorso-lateral, córtex parietal posterior esquerdo e o córtex pré-motor esquerdo em tarefas de FC (Perone et al., 2018).

3.3. Avaliação da FC

Existem dois paradigmas amplamente utilizados para avaliar a FC em crianças, a tarefa *Dimensional Change Card Sort* (DCCS) (Zelazo, 2006) e o paradigma de

alternância de tarefas (Monsell, 2003). No presente estudo iremos abordar apenas o DCCS.

O DCSS é um teste de fácil administração e vastamente utilizado que pretende avaliar a FC em crianças com idades entre os 3 e os 5 anos (Zelazo, 2006). Numa primeira fase, são mostrados dois cartões (coelho azul, barco vermelho) à criança e é pedido que ordene uma serie de cartões bivalentes (coelhos vermelhos e barcos azuis) consoante uma regra de dimensão (e.g., cor) (Zelazo, 2006). De seguida, ocorre a fase pós-*switch* onde é pedido que à criança que ordene os mesmo tipo de cartões de acordo com outra regra de dimensão (e.g., forma) (Zelazo, 2006). Seja qual for a dimensão pedida no primeiro ensaio e apesar de lhes ser apresentada a nova regra de dimensão e responderem corretamente a perguntas sobre as regras, a maior parte das crianças com 3 anos persevera a primeira regra de dimensão no segundo ensaio (Zelazo et al., 1996; Kirkham et al., 2003; Zelazo, 2006; Blakey et al., 2016; Buttelmann & Karbach, 2017). As crianças de três anos apresentam um padrão de inflexibilidade que se assemelha ao observados em pacientes adultos com lesões no CPF dorso lateral no Wisconsin Card Sorting Test (WCST) (Zelazo, 2006). Esta perseveração na repetição de resposta pode dever-se a uma incapacidade de alterar o foco de uma alvo para o outro (Alteimer et al., 2008). Por contraste, crianças com 4 anos demonstram ser capazes de ordenar corretamente quando a regra muda, esta mudança dos 3 para os 4 anos tem sido considerada como um desenvolvimento crucial na cognição precoces (Blakey et al., 2016). A maioria das crianças com 5 anos não demonstra padrão de inflexibilidade e atende à segunda regra de dimensão quando recebe a instrução para o fazer (Zelazo, 2006).

De salientar que as tarefas normalmente utilizadas para avaliar e medir FC exigem mais do que esta capacidades, nomeadamente é exigido às crianças que sigam instruções longas e boa capacidade de atenção seletiva (Carroll et al., 2016).

Várias teóricas tentam explicar a perseveração encontrada no 3 anos, mas não nos 4 anos de idade, por exemplo a teoria da inércia atencional afirma que a incapacidade observada nos 3 anos deve-se a um controlo inibitório fraco, neste idade as crianças são incapazes de inibir a sua atenção para a dimensão que deixou de ser relevante (Blakey et al., 2016). Outras teorias, afirmam que se deve à falta de maturação da MT, isto é, as crianças com 3 anos são incapazes de manter a regra atual na mente face à competição da regra anteriormente relevante (Blakey et al., 2016).

3.4. FC no pré-escolar

Na literatura sobre FC em idades pré-escolar, o conceito é normalmente operacionalizado enquanto capacidade de ordenar alguns estímulos primeiro por uma regra e depois por outra (Blakey et al., 2016). Apresenta um padrão rápido de desenvolvimento durante os anos pré-escolares e continua a melhorar durante a adolescência até a idade adulta-jovem (Peters & Crone, 2014; Buttelmann & Karbach, 2017). Todavia, desenvolve-se mais tarde na infância, em comparação com às outras componentes da FE (Best & Miller, 2010). Observam-se melhorias significativas da FC entre os 3 e os 5 anos, mais tarde aparece de forma mais complexa aos 7 e 9 anos, e aos 12 anos observam-se níveis semelhantes aos existentes em adultos (Best & Miller, 2010; Dajani & Uddin, 2015; Garon et al., 2008; Ferguson et al., 2021).

Os estudos de neuroimagem sustentam esta linha de pensamento, o que sugere que este período parece ser de elevada plasticidade e sensível a alterações do desenvolvimento e ambiente (Buttelmann & Karbach, 2017). A FC declina com a idade (Diamond, 2013).

É neste período que as crianças revelam pela primeira vez a capacidade de orientar comportamento e alternar entre ações de acordo com regras (Blakey et al., 2016).

3.5. Impacto das alterações no desenvolvimento da Flexibilidade Cognitiva

Uma FC pobre tem sido associada com várias perturbações psiquiátricas e com perturbações do neurodesenvolvimento como a Perturbação do Espectro do Autismo (PEA) (Peters & Crone, 2014). De facto, na PEA é observada uma inflexibilidade do comportamento muito marcada e vários estudos com recurso a testes neuropsicológicos verificaram défices na FC na perturbação, contudo não é claro se o insucesso de deve mesmo a uma FC pobre uma vez que estes testes exigem uma vasta gama de processos cognitivos (Geurts et al., 2009; Memari et al., 2013). Um estudo realizado com crianças com desenvolvimento típico e com crianças com dificuldades de compreensão da leitura verificou que o segundo grupo apresentava FC significativamente inferiores aos pares com desenvolvimento típico e intervenção na FC destas crianças levou a uma melhoria significativa na compreensão da leitura (Cartwright et al., 2017). Também foram encontradas evidências que sugerem a falta de FC em crianças com perturbação atípica da linguagem (Crosbie et al., 2009).

4. Relação entre a Memória de Trabalho e a Flexibilidade Cognitiva

Tal como foi mencionado no primeiro tópico do presente trabalho, a literatura sobre FE sugere que durante primeiros anos de vida os seus componentes parecem estar de alguma forma dependentes uns dos outros (Miyake et al., 2000). Nomeadamente, a FC é conceptualizada como uma capacidade complexa, de desenvolvimento tardio que demonstra melhorias com o desenvolvimento do controlo inibitório e da MT (Garon et al., 2008; Carroll et al., 2016; Chevalier et al., 2012). As tarefas típicas de FC, como a alternância entre regras, para serem consideradas bem-sucedidas, exigem a manutenção de duas ou mais representações de regras na mente, que são competências da MT, (Dajani & Uddin, 2015; Perone et al., 2018;).

Vários investigadores concordam com o pressuposto que a MT é crítica na capacidade de mudar de regras e é expectável uma correlação forte entre a MT e a FC (Draheim et al., 2016). Como tal, existem estudos em adultos que relatam correlações positivas entre a MT e o desempenho em tarefas que medem alternância rápida e adequada entre conjuntos de regras (Van Stockum & DeCaro, 2020). Liefooghe et al., (2008) concluíram que a mudança de tarefa tem um custo no funcionamento da MT em jovens adultos. Marcovitch et al., (2010), referem que na população adulta uma maior capacidade de MT permite manter regras mentalmente acessíveis durante a realização de uma tarefa e por consequente atender a um objetivo e especulam que a negligência de objetivos em crianças estaria intimamente relacionada com a capacidade de MT.

Nas população infantil, surge a questão: Porque é que crianças com 3 anos são capazes de responder corretamente quando questionadas sobre a regra, mas depois verifica-se perseveração da regra anterior? O problema parece residir na resolução do conflito, as crianças perseveram porque a sua memória para a regra atual não é suficientemente forte para ultrapassar o conflito em cartões multidimensionais, mas uma MT pobre é o que basta para responder a uma pergunta simples sem conflito (Blackwell et al., 2009).

Blakey et al., (2016), observaram que face a este conflito as crianças mais novas em vez de perseverarem a resposta, demonstraram um desempenho misto consistente com a incapacidade de manter a regra da tarefa atual na MT e atualizar o comportamento. Estes resultados mostram que as crianças em idade pré-escolar podem ser distraídas por informações irrelevantes para a tarefa quando trocam de regras, mesmo quando o conflito de respostas está totalmente ausente (Blakey et al.,

2016). Além disso, em crianças com idades pré-escolares parece ser particularmente desafiante manter informação na mente perante interferências, então a dificuldade em manter a representação mental também pode estar correlacionada com a capacidade em resistir à interferência e com informações irrelevantes para a tarefa quando trocam de regras (Chavelier & Blaye, 2008). Deste modo, varias competências da MT parecem cruciais para o comportamento flexível na presença de conflito de respostas. Alloway & Copello, (2013) consideram que a MT, em particular, parece ter um papel crucial na FC. Epsy & Bull (2005), observaram que crianças com idade pré-escolar com melhor capacidade de MT eram mais bem-sucedidas em tarefas pós-*switch* encontrando uma elevada correlação entre FC e a MT. Carlson & Moses (2001), afirmam que face a tarefas de conflito, o aspeto chave depreende-se com a capacidade de MT, o que sugere uma correlação positiva e forte entre a MT e FC. Towse et al., (2007), sugerem que a negligência de um objetivo está mais fortemente relacionada com a capacidade de mudar entre o conjunto de instruções do que com a inibição de uma resposta. Contrariamente, Zelazo et al., (2003), demonstraram que no DCCS, a FC não pode ser explicada apenas pela capacidade de MT. Gerstadt, et al., (1994) afirmam que a perseveração reflete não só incapacidade de MT assim como do Controlo Inibitório.

Nas últimas décadas, têm sido feitas investigações que visam aferir correlações entre FC e MT. Os resultados têm sido heterogéneos, contraditórios e, embora existam evidências de associações entre a FC e a MT, a natureza destas correlações não é clara.

Problemas em Estudo

O presente estudo tem três objetivos. O primeiro objetivo pretende aferir o desenvolvimento típico da MT em função da evolução da idade. Será avaliado o desempenho de crianças portuguesas com funcionamento normativo com idades pré-escolares. Esta avaliação será feita com recurso à tarefa *Mr. Ant* da EYT. O *Mr. Ant* é uma tarefa adaptada do “*Mr. Cucumber*” de Case’s (1985) e baseia-se nos protocolos de Morra (1994). A literatura refere que a MT tem um aumento exponencial a partir dos 4 anos e que se vai desenvolvendo gradualmente aos 12 anos (Gathercole & Alloway, 2007; Nevo & Breznitz, 2012; Preßler et al., 2012; Dias & Landeira-Fernandez, 2019).

O segundo objetivo pretende aferir o desenvolvimento típico da FC em função da evolução da idade. Será avaliado o desempenho de crianças portuguesas com funcionamento normativo com idades pré-escolares. Esta avaliação foi feita com recurso à tarefa *Card Sorting* da EYT que tem como base o paradigma DCCS, o instrumento de avaliação da FC mais utilizado e indicado para a população pré-escolar. A literatura refere que há uma melhoria significativa da FC entre os três e os cinco anos de idade (Zelazo et al., 1996; Anderson, 2002; Carlson, 2005; Garon et al., 2008; Best & Miller, 2010).

Por fim, o objetivo principal do estudo pretende analisar a existência de correlações entre a Memória de Trabalho e a Flexibilidade Cognitiva em função da idade numa amostra de crianças portuguesas em idade pré-escolar, dado que a literatura, apesar do interesse nesta relação, carece de resultados claros. Esta análise correlacional será feita com recurso ao desempenho destas crianças nas tarefas *Mr. Ant Card e Sorting* da EYT.

Para investigar todas as hipóteses foram formados três grupos correspondentes a três faixas etárias: três, quatro e cinco anos e conseqüentemente foram elaboradas as seguintes hipóteses correspondentes:

Hipótese 1: Existem diferenças significativas no desempenho na tarefa de memória de trabalho em crianças no pré-escolar.

H1a. Espera-se que o grupo dos três anos apresente um desempenho significativamente inferior ao dos grupos dos quatro e cinco anos;

H1b. Espera-se que o grupo dos quatro anos apresente um desempenho significativamente inferior ao grupo dos cinco anos;

Hipótese 2: Existem diferenças significativas no desempenho na tarefa de flexibilidade cognitiva em crianças no pré-escolar.

H1a. Espera-se que o grupo dos três anos apresente um desempenho significativamente inferior ao dos grupos dos quatro e cinco anos;

H1b. Espera-se que o grupo dos quatro anos apresente um desempenho significativamente inferior ao grupo dos cinco anos;

Hipótese 3: Existe uma correlação significativa e positiva entre a Memória de Trabalho e a Flexibilidade Cognitiva.

H3a. Espera-se que o grupo de três anos não apresente uma correlação significativa entre a Memória de Trabalho e a Flexibilidade Cognitiva;

H13b. Espera-se que o grupo de quatro e cinco anos apresente uma correlação significativa entre a Memória de Trabalho e a Flexibilidade Cognitiva.

Metodologia

1. Tipologia de Estudo

O presente estudo é de tipo transversal, correlacional e comparativo, uma vez que a recolha de dados é realizada num único momento se pretendeu comparar a MT e a FC, assim como a relação entre ambas nas crianças avaliadas em função da sua faixa etária.

2. Participantes

O processo de amostragem foi não probabilístico e por conveniência. Foram selecionados os indivíduos que garantiram os seguintes critérios de inclusão: (1) Idade compreendida entre os 36 e os 71 meses; (2) Língua materna portuguesa; (3) Tempo de gestação ≥ 37 semanas; (4) Desenvolvimento típico; (5) Visão normal ou corrigida; (6) Audição normal ou corrigida; (7) Consentimento informado pelos pais e/ou encarregados de educação para a participação da criança no estudo; (8) pontuação padronizada ≤ 7 no subteste dos Quadrados e (9) pontuação bruta > 16 no teste SDQTotal Pais e SDQTotal Educadores. Consideram-se excluídos crianças com (1) presença de perturbações do neurodesenvolvimento; (2) historial de patologia encefálica; (3) sujeitas a medicação crónica com interferência na cognição. Das 83 crianças recrutadas e avaliadas, 3 crianças foram excluídas por prematuridade (tempo de gestação < 37 semanas), 1 crianças foi excluída por apresentar uma Perturbação do Neurodesenvolvimento, 3 crianças foram excluídas por idade > 71 meses, 11 crianças que foram excluídas por falta de SDQTotal dos Pais e SDQ das Educadoras; 1 criança que foi excluída por pontuação > 16 no SDQTotal dos Pais; 1 criança que foi excluída por pontuação > 16 no SDQTotal dos Pais e SDQTotal das Educadoras. No total foram excluídas 20 crianças do presente estudo. A amostra total incluiu 63 participantes (35 do sexo masculino, 55,6%; 28 do sexo feminino; 44,4%).

3. Instrumentos utilizados

1. Questionário informativo

Os pais e/ou encarregados de educação deverão preencher um questionário de caracterização sociodemográfica com informações como nome, idade, história clínica neurológica ou psiquiátrica relevante, de forma a assegurar presença ou ausência de critérios de inclusão e exclusão definidos para o presente estudo. Encontra-se um exemplar no apêndice A.

2. Early Years ToolBox

2.1. “Mr.Ant”

O “*Mr. Ant*” visa medir e avaliar a memória de trabalho visuo-espacial. É uma tarefa adaptada do teste “*Mr. Cucumber*” de Case’s (1985) e segue os protocolos de Morra (1994) (Howard & Melluish, 2017). O objetivo é que a criança recorde a localização espacial de autocolantes colocados no Sr.Formiga (um boneco em forma de formiga que aparece no ecrã). A tarefa é composta por oito níveis, cada um com 3 ensaios que vão aumentando de dificuldade à medida que a tarefa avança (de um a oito autocolantes). Os ensaios decorrem todos da seguinte forma, o Sr.Formiga aparece no ecrã com x número de autocolantes coloridos durante 5 segundos, de seguida durante 4 segundos é apresentado um ecrã branco e depois surge novamente o Sr.Formiga sem nenhuma autocolante. Sempre que a criança coloca um autocolante existe um estímulo auditivo. As crianças tocam nas localizações espaciais que julgam ter tido anteriormente autocolantes. Caso a criança falhe três ensaios no mesmo nível a tarefa termina, caso contrário prossegue até à conclusão (nível 8, com 8 autocolantes). A duração global da tarefa foi de 5 a 10 minutos.

As variáveis utilizadas no estudo foram (1) MrAnt_Pt, pontuação estimativa da capacidade da memória de trabalho (calculada 1 ponto por cada nível consecutivo a partir do primeiro, com pelo menos 2 de 3 ensaios correctos; e depois 1/3 de um ponto por cada ensaio correto a partir daí) e (2) MrAnt_Acc, número total de ensaios correctos em toda a tarefa (1-8 níveis).

2.2. “Card Sorting Test”

O “*Card Sorting Test*” da EYT (Howard & Melhuish, 2017) baseia-se nos protocolos de Zelazo (2006) e avalia a flexibilidade cognitiva. É composto por uma fase *pré-switch*, precedida de um ensaio de demonstração, onde é pedido à criança que classifique as cartas do teste (coelhos vermelhos; barcos azuis) entre um dos dois locais identificados de acordo com a dimensão cor. Esta fase é denominada de *pré-switch* uma vez que a criança tem de classificar as cartas de teste usando uma dimensão (cor). De seguida, na fase *pós-switch*, precedida de um ensaio de demonstração é pedido que a criança classifique as cartas do teste (coelhos vermelhos; barcos azuis) entre um dos dois locais identificados de acordo com a dimensão forma. Esta fase é denominada de

pós-*switch* dado que as crianças precisam de alterar a regra de classificação das cartas de teste e classificá-las em função da outra dimensão (forma). Ambos os níveis são compostos por 6 ensaios. Se a criança classificar corretamente 5 das 6 cartas em ambos níveis prossegue para o nível *border*. Neste último nível mantem-se os 6 ensaios que apresentam de forma alternada três cartas com um rebordo preto e três cartas sem rebordo preto. As criança devem classificar as cartas consoante a presença ou ausência deste rebordo preto. Antes do nível começar, é feito um ensaio de demonstração e dois ensaios práticos. Em todos os níveis, antes da cada carta aparecer era dita à criança a regra de classificação. A duração global da tarefa foi de 10 minutos.

As variáveis utilizadas no presente estudo foram (1) CS_SwitchAcc, correspondente à pontuação da precisão do *switch* (soma a precisão nos níveis pós-switch); (2) CS_Acc, número de ensaios corretos em todos os níveis da tarefa (níveis 1-3); (3) Lvl1_Acc, número de ensaios corretos no Nível 1; (4) Lvl2_Acc, número de ensaios corretos no Nível 2; (5) Lvl3_Acc, número de ensaios corretos no Nível 3.

3. WPPSI

3.1. Quadrados

O subteste Quadrados da WPPSI-R (Wechsler, 1989, 2003) permite obter um valor estimativo do funcionamento intelectual de realização da criança. A tarefa é constituída por 14 itens nos quais é pedido à criança que reproduza desenhos com recurso a blocos achatados de face quadrada, de cor vermelha e branca. Existe tempo limite para a execução da cada item. São atribuídos 1 ou 2 pontos bônus quando a execução esta correta e foi rápida, tendo a prova uma pontuação máxima de 42 pontos. A pontuação bruta foi convertida em pontuação padronizada de acordo com o Manual.

Este instrumento foi utilizado apenas enquanto controlo dos critérios de inclusão.

4. SDQ

O questionário de capacidades e dificuldades é um questionário desenvolvido e validado para o Reino unido por Robert Goodman, em 1997. É um teste de triagem que pode ser utilizado em avaliações clínicas ou como instrumento de investigação de comportamento, emoções e relações de crianças e adolescentes (entre os 4 e 17 anos).

Consiste em 25 itens organizados em cinco escalas: uma escala global de problemas, escala de sintomas emocionais, escala de problemas de comportamento, escala de hiperatividade, escala de problemas de relacionamento com os colegas, escala de comportamento prós social. Cada uma é composta por cinco itens, com uma escala de resposta de 3 pontos (“Não é verdade”; “É um pouco verdade”; “É muito verdade”).

Em Portugal, a tradução e adaptação foi realizada por Fleitlich, Loureiro, Fonseca e Gaspar (2005).

Este instrumento foi utilizado apenas como controlo dos critérios de inclusão.

4. Procedimento de Recolha de Dados e Considerações Éticas

O presente estudo recebeu aprovação da Comissão ética da Universidade Católica Portuguesa, campus Lisboa. Foram contactadas por via e-mail pela investigadora principal instituições com ensino pré-escolar no Distrito de Lisboa, Concelho de Vila Franca de Xira e Lisboa, e Distrito de Leiria, Concelho de Alcobaça, com o objetivo de apresentar o atual projeto de investigação e verificar disponibilidade das instituições em participar no mesmo. Posteriormente, foi obtido um Consentimento Informado por escrito devidamente assinado pela Direção das três entidades que colaboraram no estudo (Anexo 1). Numa das instituições foi realizada uma reunião com a investigadora principal, a orientadora e com a Educadora Coordenadora para esclarecimento de dúvidas relativamente ao projeto e aferir data de início da recolha. Foram entregues nas escolas consentimentos informados para entregar os encarregados de educação assim como os questionários sociodemográficos (Anexo 2 e 3, respetivamente). A recolha de dados teve lugar nas instituições que aderiram ao estudo após a devolução dos consentimentos escritos devidamente assinados pelos encarregados de educação. As crianças foram avaliadas individualmente em salas com condições apropriadas designadas pela Educadora Coordenadora e Diretora. O protocolo de investigação, com a duração de 45 minutos, foi aplicado entre uma e duas sessões e administrado pela investigadora principal. Foram aplicadas duas versões Versão a: (1) Quadrados; (2) Mr.Ant; (3) Go-No Go; (4) Card Sorting; (5) Not this; Versão b: (1) Quadrados; (4) Card Sorting; (5) Not this; 2) Mr.Ant; (3) Go-No Go. A participação das crianças foi sempre voluntária e questionada após a explicação das tarefas. De referir que todas as sessões de avaliação respeitaram o horário de atividades pedagógicas das crianças, assim como horários de alimentação e sesta.

5. Análise Estatística

Os dados foram inseridos numa base digital, tratados e analisados com recurso ao *software* SPSS (Statistical Package for the Social Sciences – v.28). Para significância estatística, considerou-se $p \leq .05$ para referência mínima (Marôco, 2014).

Para testar cada hipótese, foram utilizados os seguintes testes estatísticos:

H1 - Existem diferenças significativas no desempenho em tarefas de memória de trabalho em crianças no pré-escolar: Teste Anova One-Way para avaliar diferenças significativas entre os resultados consoante a faixa etária de cada grupo. Teste Post-Hoc Bonferroni para perceber quais os grupos com diferenças entre si.

H1a - Espera-se que o grupo dos três anos apresente um desempenho significativamente inferior ao dos grupos dos quatro e cinco anos;

H1b. Espera-se que o grupo dos quatro anos apresente um desempenho significativamente inferior ao grupo dos cinco anos:

H2 - Existem diferenças significativas no desempenho em tarefas de flexibilidade cognitiva em crianças no pré-escolar: Teste Kruskal-Wallis para avaliar diferenças significativas dos resultados consoante a faixa etária de cada grupo.

H2a - Espera-se que o grupo dos três anos apresente um desempenho significativamente inferior ao dos grupos dos quatro e cinco anos; H2b. Espera-se que o grupo dos quatro anos apresente um desempenho significativamente inferior ao grupo dos cinco anos: Teste Post-Hoc Dunn para perceber quais os grupos com diferenças entre si.

H3: Existe uma correlação significativa e positiva entre a Memória de Trabalho e a Flexibilidade Cognitiva: coeficientes de correlação rho de Spearman para avaliar as correlações entre os dois domínios.

H3a. Espera-se que o grupo de três anos não apresente uma correlação significativa entre a Memória de Trabalho e a Flexibilidade Cognitiva;

H3b. Espera-se que o grupo de quatro e cinco apresente uma correlação significativa entre a Memória de Trabalho e a Flexibilidade Cognitiva: coeficientes de correlação rho de Spearman para avaliar as correlações entre os dois domínios e a faixa etária de cada grupo.

Resultados

Todos os pressupostos apropriados às análises e testes escolhidos foram verificados (Apêndice 4).

1. Caracterização da amostra

Na tabela 1 encontram-se descritos dados que caracterizam a amostra em relação a dados demográficos, comportamentais e cognitivos. Foram utilizadas frequências absolutas (n); relativas (%), medidas de tendência central (μ) e dispersão (σ). Não se verificaram diferenças significativas entre grupos em função do sexo, pontuação padronizada quadrados, e ambos os SDQTotais (pais e educadoras).

Tabela 1

Caraterização Sociodemográfica, Comportamental e Cognitiva da amostra.

	Faixa Etária 3anos ($n=14$)			Faixa Etária 4anos ($n=26$)			Faixa Etária 5anos ($n=23$)			E.T	df	p
	n	%	$M(DP)$	n	%	$M(DP)$	n	%	$M(DP)$			
Sexo												
Feminino	5	35.7		13	50.0		10	43.5		$X^2 = .766$	2	.682
Masculino	9	6.3		13	50.0		13	56.5				
Quadrados			12.29 (3.45)			12.23 (2.91)			11.52 (2.76)	$X^2_{kw}=8.496$	11	.668
SDQTotal			8.57 (3.56)			9.19 (4.06)			6.17 (3.56)			
Pais										$X^2_{kw}= 13.081$	14	.520
SDQTotal			8.43 (4.09)			5.88 (4.09)			5.13 (3.53)			
Educadoras										$X^2_{kw}= 13.865$	15	.536

Nota. ^aSubteste da WPPSI-R, Pontuação padronizada; ^b e ^c Pontuação bruta; X^2 = Qui-Quadrado; X^2_{kw} = Kruskal-Wallis;

2. Relação entre a Escolaridade da Encarregada de Educação e o Tipo de Escola na capacidade Memória de Trabalho e na Flexibilidade cognitiva

Para avaliar se a variável Escolaridade da Encarregada de Educação foram formados dois grupos: (1) Até ao 12ºano (inclui o 1º, 2º, 3º ciclo e secundário; $n=12$); (2) Ensino Superior (inclui licenciatura, mestrado, doutoramento, pós

graduações; $n=42$). O Tipo de escola também é composto por dois grupos: (1) Escola Privada ($n=50$) e (2) IPSS ($n=13$). Para tal foi utilizado o teste Wilcoxon Mann-Whitney para verificar se há, de facto, diferenças na MT e na FC entre os dois grupos de Escolaridade da Encarregada de Educação e os dois Tipos de Escola. Na Tabela 2 encontram-se os resultados obtidos.

Uma vez que não foram observadas quaisquer diferenças significativas entre a Escolaridade da Encarregada de educação ou Tipo de Escola na MT e na FC, o impacto das variáveis não foi significativo nos domínios avaliados.

Tabela 2

Impacto da Escolaridade da Encarregada de Educação e do Tipo de Escola no desempenho na tarefa de Memória de Trabalho e Flexibilidade Cognitiva

Domínios	Escolaridade da Encarregada de Educação ($n=54$)		Tipo de escola ($n=63$)	
	E.T.	p	E.T.	p
Mr.Ant_PT	$U=229.000$.627	$U=350.500$.662
CS_SwitchAcc	$U=252.500$.992	$U=283.500$.476

Nota: U = Wilcoxon-Mann-Whitney; ; ** $p < .01$. *** $p < .001$.

3. Diferenças Entre Grupos na Tarefa de Memória de Trabalho

No que respeita à Hipótese 1, verificou-se a existência de diferenças estatisticamente significativas para ambas as variáveis de Memória de Trabalho entre pelo menos dois grupos, com o fator idade a explicar 22% e 24% da variância nas variáveis, respetivamente, de interesse. Uma vez que se verificaram diferenças, procedeu-se à realização de um teste Post Hoc. Para a variável Mr.Ant_PT, verificam-se diferenças entre o grupo de 3anos ($M=1,40$; $DP=,95$; $n=14$) e 5anos($M=2,58$; $DP=,71$; $n=23$), com um $p < ,001$ e também entre o grupo de 4anos($M=1,85$; $DP=,99$, $n=26$) e 5anos, com um $p < ,017$. Para a variável Mr.Ant_Acc, verificam-se diferenças entre o grupo de 3anos ($M=3.92$; $DP=2.43$; $n=14$) e 5anos ($M=7,26$; $DP=2,03$; $n=23$), com um $p < ,001$ e entre o grupo de 4anos ($M=5,08$; $DP=2,62$, $n=26$) e 5anos, com um $p < ,006$.

O grupo com 5 anos evidenciou um desempenho significativamente superior face aos dois grupos com idades mais novas, sendo que entre os dois grupos mais novos não se verificaram diferenças (Tabela 2).

Tabela 3

Resultados da comparação entre faixas etárias, nas variáveis de Memória de Trabalho ($n=63$).

Domínios	F (2, 60)	<i>p</i>	$\eta^2 p$	Post Hoc ^a
Mr.Ant_Pt	8.362***	<.001	.218	FE 3 < FE 5*** FE 4 < FE 5**
Mr.Ant_Acc	9.697***	<.001	.244	FE 3 < FE 5*** FE 4 < FE 5**

Nota. F = Anova One-Way; **p < .01. ***p < .001.; ^a = Teste de Bonferroni

Tabela 4

Resultados nas diferentes faixas etárias, nas variáveis de Memória de Trabalho

	Faixa Etária 3anos ($n=14$)	Faixa Etária 4anos ($n=26$)	Faixa Etária 5anos ($n=23$)
Domínios	<i>M</i> (<i>DP</i>)	<i>M</i> (<i>DP</i>)	<i>M</i> (<i>DP</i>)
Mr.Ant_Pt	1.40 (0.95)	1.85 (.99)	2.58 (.71)
Mr.Ant_Acc	3.92 (2.43)	5.08 (2.62)	7.26 (2.03)

4. Diferenças Entre Grupos na Tarefa de Flexibilidade Cognitiva

Relativamente à Hipótese 2, verificaram-se diferenças estatisticamente significativas para todas as variáveis de Flexibilidade Cognitiva em função da faixa etária, exceto para a variável CS_Lvl1_Acc dado que este nível não requer flexibilidade cognitiva, com o fator idade a explicar 26% da variância na variável switch accuracy. Assim sendo, procedeu-se à realização do Teste Post Hoc. Para a variável Cs_SwitchAcc, verificam-se diferenças entre o grupo de 3anos ($M=2,93$; $DP=4,01$; $n=14$) e 5anos ($M=8,57$; $DP=3,19$; $n=23$) com um $p<,001$, e entre o grupo de 4anos ($M=5,81$; $DP=3,86$; $n=26$) e 5anos, com um $p<,010$. Para a variável CS_Acc3Lvls, verificam-se diferenças entre o grupo de 3anos ($M=8,71$; $DP=4,16$; $n=14$) e 5anos ($M=14,56$; $DP=3,18$; $n=23$) com um $p<,001$, e entre o grupo de 4anos ($M=11,77$; $DP=3,85$) e 5anos com um $p<,011$.

Posto isto, o grupo com 5 anos evidenciou um desempenho significativamente superior face aos dois grupos mais novos (Tabela 5).

Tabela 5

Resultados da comparação entre faixas etárias, nas variáveis de Flexibilidade Cognitiva.

Domínios	Faixa	Faixa	Faixa	$\eta^2 p$	$X^2_{KW} (2)$	p	Post Hoc ^a
	Etária	Etária	Etária				
	3anos	4anos	5anos				
	(n=14)	(n=26)	(n=23)				
	Mean Rank						
CS_Switch Acc	18.86	29.52	42.80	.260	16.030***	<.001	FE 3 < FE 5*** FE 4 < FE 5**
CS_Acc3L vls	18.57	29.63	42.85	.270	16.337***	<.001	FE 3 < FE 5*** FE 4 < FE 5**
CS_Lvl1_ Acc	29.43	31.62	34.00	.061	3.140	.208	-
CS_Lvl2_ Acc	19.61	32.00	39.54	.225	12.020**	.002	FE 3 < FE 5*** FE 3 < FE 4*
CS_Lvl3_ Acc	20.25	28.48	43.13	.262	16.303***	<.001	FE 3 < FE 5*** FE 4 < FE 5**

Nota. $X^2_{KW} (2)$ = Kruskal-Wallis; * $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.; a = Teste de Dunn

5. Correlação Entre a Memória de Trabalho e Flexibilidade Cognitiva

Na Tabela 4, podem consultar-se os coeficientes de correlação entre cada domínio para a Memória de Trabalho e cada domínio para a Flexibilidade Cognitiva. Verificam-se correlações positivas e moderadas entre todos os domínios da Memória de Trabalho e Flexibilidade Cognitiva, exceto com a variável CS_Lvl1_Acc.

Tabela 6

Correlação entre Memória de trabalho e Flexibilidade cognitiva (n=63).

Domínios	Cs_Lvl1_Acc	Cs_Lvl2_Acc	Cs_Lvl3_Acc	Cs_Acc3Lvls	Cs_SwitchAcc
MrAnt_PT	.016	.493***	.452***	.465***	.474***
MrAnt_Acc	.407	.511***	.463***	.483***	.491***

Nota. Coeficientes de correlação ρ de Spearman; Correlações moderadas a negrito; *** $p < .001$

6.1. Correlação Entre a Memória de Trabalho e Flexibilidade Cognitiva por faixa etária de cada grupo

Como se pode observar na Tabela 4.1, no grupo de 3 anos não se verificou qualquer correlação entre os domínios da Memória de trabalho e os domínios da Flexibilidade Cognitiva (Tabela 5.1). Contrariamente, na Tabela 4.2, no grupo de 4 anos, verificou-se correlações positivas e fortes entre as 26aro net26 Mr.Ant_PT e o CS_Lvl2_Acc ($p < .001$); Mr.Ant_Acc e o Cs_Lvl2_Acc ($p < .001$). Na mesma tabela verificam-se correlações moderadas entre os restantes domínios. Contudo, na Tabela 4.3., no grupo de 5 anos, não se verificou significância para nenhuma correlação entre os domínios (Tabela 5.3).

Tabela 6.1

Tabela correlação entre Memória de trabalho de Flexibilidade cognitiva para o grupo com 3anos (n=14).

Índices	Cs_Lvl1_Acc	Cs_Lvl2_Acc	Cs_Lvl3_Acc	Cs_Acc3Lvls	Cs_SwitchAcc
MrAnt_PT	-.048	-.022	.080	-.102	-.022
MrAnt_Acc	-.048	-.032	.048	-.117	-.039

Nota. Coeficientes de correlação ρ de Spearman

Tabela 6.2

Tabela correlação entre Memória de trabalho de Flexibilidade cognitiva para o grupo com 4anos (n=26).

Índices	Cs_Lvl1_Acc	Cs_Lvl2_Acc	Cs_Lvl3_Acc	Cs_Acc3Lvls	Cs_SwitchAcc
MrAnt_PT	.010	.700***	.602***	.649***	.644***
MrAnt_Acc	.020	.698***	.596***	.651***	.645***

Nota. Coeficientes de correlação ρ de Spearman.; correlações fortes a negrito; *** $p < .001$

Tabela 6.3

Tabela correlação entre Memória de trabalho de Flexibilidade cognitiva para o grupo com 5anos (n=23).

Índices	Cs_Lvl1_Acc	Cs_Lvl2_Acc	Cs_Lvl3_Acc	Cs_Acc3Lvls	Cs_SwitchAcc
MrAnt_PT	.	.142	-.124	-.011	.011
MrAnt_Acc	.	.187	-.083	.051	.051

Nota. Coeficientes de correlação ρ de Spearman,

Discussão

O primeiro dos três objetivos do presente estudo teve como intenção verificar a existência de diferenças no desempenho na tarefa de Memória de Trabalho numa amostra de crianças pré-escolares portuguesas com desenvolvimento típico, em função da idade. Primeiramente verificaram-se diferenças estatisticamente significativas no desempenho no *Mr.Ant* entre pelo menos dois grupos e que a idade era responsável por 22% e 24% da variabilidade dos resultados. Os resultados obtidos vão parcialmente de acordo com as hipótese 1, hipótese 1a e hipótese 1b. O que está descrito na literatura é uma trajetória de desenvolvimento gradual ao longo dos anos pré-escolares e, por consequente, que a MT melhora em função da idade escolar (e.g. Gathercole & Alloway, 2007; Nevo & Breznitz, 2012; Preßler et al., 2012; Dias & Landeira-Fernandez, 2019). Os resultados obtidos não são totalmente progressivos, não se verificaram diferenças entre o grupo com 3 anos e o grupo com 4 anos, mas verificou-se uma melhoria da MT entre o grupo com 3 anos e o grupo com 5 anos, assim como entre o grupo de 4 anos e 5 anos. Estes resultados apontam apenas para uma melhoria da capacidade de MT em função da idade.

O segundo objetivo do estudo pretendeu verificar a existência de diferenças no desempenho na tarefa de Flexibilidade cognitiva numa amostra de crianças pré-escolares portuguesas com desenvolvimento típico, em função da idade. Verificaram-se diferenças estatisticamente significativas para todas as variáveis de Flexibilidade Cognitiva em função da faixa etária, exceto para a variável *CS_Lvl1_Acc*, com o fator idade a explicar 26% da variabilidade na variável *Switch Accuracy*. A *CS_Lvl1_Acc* traduz o número de respostas corretas no nível 1, ou seja, é uma variável pré-*switch* que não requer flexibilidade cognitiva. Todas as crianças passaram para o nível seguinte o que justifica a ausência de diferenças significativas em todos os três grupo nesta variável. Verificou-se diferenças significativas entre o grupo de 3 anos e ambos os restantes grupos, nas variáveis pós-*switch* e entre o grupo de 3 anos e o grupo de 5 anos na variável respostas corretas em todos os níveis (1-3) da prova. O grupo de 4 anos também apresentou um desempenho significativamente inferior com o grupo de 5 anos nas variáveis pós-*switch* e respostas corretas em todos os níveis (1-3) da prova. estes resultados vão de encontro com as hipóteses sugeridas e com o descrito em estudos prévios, de facto a FC parece melhorar ao longo dos anos pré-escolares (Peters & Crone, 2014; Buttelmann & Karbach, 2017).

O terceiro objetivo do estudo consistiu em analisar a existência de correlações entre a MT e a FC na mesma amostra, em função da idade. Observaram-se correlações positivas e moderadas entre todos os domínios da MT e da FC, exceto com a variável CS_Lvl1_Acc. Por faixa etária, no grupo de 3 anos não se verificou qualquer correlação entre os domínios da MT e os domínios da FC. No grupo de 4 anos observaram-se correlações fortes e positivas entre a pontuação estimativa da capacidade de MT e o número de respostas corretas no nível pós-*switch*; número total de respostas corretas na tarefa de MT e o número de respostas corretas no nível pós-*switch*. Estes dois resultados vão de acordo com a Hipótese 3, 3a e 3b. De facto, como descrito na literatura, as crianças com 3 anos perseveram as suas respostas (Zelazo et al., 1996; Kirkham et al., 2003; Zelazo, 2006; Blakey et al., 2016; Buttellmann & Karbach, 2017) e não demonstram correlações entre as duas componentes que pode ser devido à falta de maturação da capacidade de MT e, por consequente, à incapacidade de resolver o conflito (Blackwell et al., 2009). Em oposição, no grupo com 4 anos verificou-se uma correlação positiva e forte entre os dois domínios, este resultado vai de encontro à literatura apresentada, sugerindo que crianças com 4 anos já não fazem perseverações (Blakey et al., 2016), melhorias na FC parecem estar associadas com o desenvolvimento da capacidade da MT (Blake et al., 2016) e que a MT tem um papel importante na resolução de conflito apresentado na tarefa de FC (Alloway & Copello, 2013). Contudo, contrariamente à hipótese do estudo e ao retratado na maioria na literatura, não se verificou significância estatística para nenhuma correlação no grupo de 5 anos. No apêndice 5 encontram-se gráficos de dispersão dos dados para cada faixa etária que servem como suporte visual. A Figura 1 ilustra a dispersão dos dados do grupo com 3 anos, lembrando que na prova *Card Sorting* a pontuação vai de 0 a 12 pontos nos níveis pré-*switch* e *border*, verificou-se que 50% das crianças não conseguiu obter um ponto e 71,4% obteve uma pontuação de 3 ou inferior. Estes resultados parecem evidenciar um efeito chão. A tarefa demonstrou ser demasiado difícil para o grupo das crianças com três anos. Na Figura 2 encontra-se o gráfico de dispersão dos resultados no grupo com 4 anos, onde não se verifica qualquer efeito chão ou teto. Por fim, no grupo com 5 anos, 86,4% das crianças obteve uma pontuação igual ou superior a 8 (Figura 3). Estes resultados, parecem sugerir um efeito teto. Neste grupo, demonstrou ser demasiado fácil. Cragg & Chevalier, (2012) referem a observação de efeito teto no DCCS, que é a base para a prova *Card Sorting*. Assim como no *Card Sorting*, durante o DCCS as crianças realizam um certo número de tentativas e depois é pedido que

troquem apenas uma vez entre regras de dimensão. No grupo de 4 anos e 5 anos foi observado um efeito teto, a prova com uma alternância de regra parece ser demasiado fácil para estas faixas etárias (Cragg & Chevalier, 2012). Existem alguns motivos que podem justificar o resultado observado no grupo de 5 anos, por exemplo, como sugere o artigo de Cragg e Chevalier (2012), é necessário mais do que uma mudança nas regras de dimensão para crianças pré-escolares mais velhas. Em consequência, pode surgir falta de empenho e/ou interesse das crianças mais velhas devido à facilidade da prova.

Além das hipóteses, também foi aferido se o nível de escolaridade da Encarregada de Educação, assim como o Tipo de Escola tinham um efeito moderador no desempenho das crianças nas funções executivas avaliadas. Na literatura existem estudos que observaram associações positivas entre a MT e FC e a escolaridade da mãe e associações positivas entre a MT e FC e educação numa escola privada (Ardila et al., 2010; Jacobsen et al., 2017). Todavia, no presente estudo essa associação não se verificou, a Escolaridade da Encarregada de Educação e o Tipo de Escola não são variáveis moderadoras no desempenho das crianças nas tarefas.

Limitações do Estudo

A interpretação dos resultados deve ter em consideração que existem algumas limitações no presente estudo. No que concerne à metodologia, não foi aplicada nenhuma escala de motivação às crianças, pela observação direta (algumas crianças apresentavam desinteresse nas provas e cansaço) poderia ter sido pertinente e explicativo de alguns resultados obtidos. Ainda na metodologia, não foi aplicado nenhum teste que fornecesse um valor estimativo para o funcionamento intelectual verbal da criança. O estatuto socioeconómico (ESE) das famílias não foi recolhido, esta questão parece ter relevância uma vez que se associa positivamente às funções executivas na infância (Howard et al., 2019).

Relativamente ao processo de amostragem do presente estudo, a amostra é não probabilística e por conveniência não sendo a mais correta, uma vez que é proveniente de escolas do concelho de Lisboa e Alcobaça não é representativa da população portuguesa. O número de elementos em cada grupo por faixa etária assim como o género não é homogéneo podendo ter impacto nos resultados obtidos (e.g. Dias et al., 2013).

No que diz respeito aos critérios de exclusão, o estudo baseou-se, em parte, na pontuação obtida no SDQ Escala Total de Problemas dos Encarregados e Educadores. Este instrumento é baseado nas perceções criando oportunidade para viés na informação obtida, o que um Encarregado de Educação percebe como elevado ou baixo não é necessariamente o que outro Encarregado de Educação percebe, assim como as diferentes perceções entre as diferentes Educadoras. Além disso, poderá ter existido viés em aspetos de desabilidade social, no sentido de terem disso exprimidas perceções de comportamento das crianças em casa ou nas salas de aula de acordo com valores socialmente aceites. Não obstante, acredita-se que todas as informações são fidedignas.

Sugestões Futuras

Tendo em conta as limitações, sugerem-se algumas recomendações para investigações futuras.

Em primeiro lugar, a aplicação de uma escala de motivação às crianças poderá ser pertinente e fornecer informação importante e explicativa de resultados.

De seguida, estudos futuros devem recolher e ter em consideração o Estatuto Socioeconómico uma vez que se associa positivamente as funções executivas na primeira infância.

No presente estudo foi avaliado o desempenho das crianças em ambas as tarefas, uma vez que não existem dados padronizados das provas utilizadas para a população portuguesa, estudos futuros podem aumentar o tamanho da amostra assim como abranger mais regiões com vista a recolher dados normativos e verificar a fidelidade e validade da tarefa para a população pré-escolar portuguesa.

Por fim, sugere-se um estudo com *design* longitudinal, a repetição das avaliações ao longo do tempo permitira estudar a evolução da MT e FC assim como o desenvolvimento das relações que estabelecem entre si.

Conclusão

No presente estudo, os resultados obtidos permitem corroborar a hipótese de que a capacidade de MT e a capacidade de FC melhoram em função da idade (entre os 3 e os 5 anos), apesar de não sugerirem uma trajetória totalmente progressiva (não se verificaram diferenças significativas entre o 3 e os 4anos).

Até ao momento, do que foi possível constatar, este é o primeiro estudo que avalia a correlação entre a MT e a FC em função da idade com recurso às tarefas *Mr.Ant* e *Card Sorting* da EYT numa amostra com crianças portuguesas com idades pré-escolares. Os resultados obtidos confirmam a ausência de correlação em crianças com idade pré-escolar mais novas e a existência de correlações fortes e positivas no grupo com 4 anos. Contrariamente ao esperado, no grupo de 5 anos não se verificou qualquer tipo de correlação que parece ser melhor explicado pela facilidade da prova. Em tom de conclusão, apesar de se verificar um aumento na capacidade de ambos os construtos em função da faixa etária, não há evidências para uma correlação entre si para idades inferiores ou superiores a 4 anos.

Referências Bibliográficas

- Alloway, T. P., & Copello, E. (2013). Working Memory: The What, The Why, And The How. *The Educational And Developmental Psychologist*, 30(2), 105-118
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Willis, C., & Adams, A. M. (2004). A Structural Analysis Of Working Memory And Related Cognitive Skills In Young Children. *Journal Of Experimental Child Psychology*, 87(2), 85-106.
- Altemeier, L. E., Abbott, R. D., & Berninger, V. W. (2008). Executive Functions For Reading And Writing In Typical Literacy Development And Dyslexia. *Journal Of Clinical And Experimental Neuropsychology*, 30(5), 588–606.
<https://doi.org/10.1080/13803390701562818>
- Altemeier, L. E., Abbott, R. D., & Berninger, V. W. (2008). Executive Functions For Reading And Writing In Typical Literacy Development And Dyslexia. *Journal Of Clinical And Experimental Neuropsychology*, 30(5), 588–606.
<https://doi.org/10.1080/13803390701562818>
- Anderson P. (2002). Assessment And Development Of Executive Function (EF) During Childhood. *Child Neuropsychology: A Journal On Normal And Abnormal Development In Childhood And Adolescence*, 8(2), 71–82.
<https://doi.org/10.1076/Chin.8.2.71.8724>
- Anderson, P. J., & Reidy, N. (2012). Assessing Executive Function In Preschoolers. *Neuropsychology Review*, 22(4), 345–360.
<https://doi.org/10.1007/S11065-012-9220-3>
- Baddeley, A. (1992). Working Memory: The Interface Between Memory And Cognition. *Journal Of Cognitive Neuroscience*, 4(3), 281-288

- Baddeley, A. (1996). Exploring The Central Executive. *The Quarterly Journal Of Experimental Psychology A: Human Experimental Psychology*, 49A(1), 5–28. <https://doi.org/10.1080/027249896392784>
- Baddeley, A. (2000). The Episodic Buffer: A New Component Of Working Memory? *Trends In Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423.
- Baddeley, A. (2010). Working Memory. *Current Biology*, 20(4), R136-R140.
- Baddeley, A. (2012). Working Memory: Theories, Models, And Controversies. *Annual Review Of Psychology*, 63, 1-29.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working Memory. In *Psychology Of Learning And Motivation* (Vol. 8, Pp. 47-89). Academic Press.
- Baddeley, A. D., Hitch, G. J., & Allen, R. (2021). A Multicomponent Model Of Working Memory. *Working Memory: State Of The Science*, 10-43.
- Bathelt, J., Gathercole, S. E., Johnson, A., & Astle, D. E. (2018). Differences In Brain Morphology And Working Memory Capacity Across Childhood. *Developmental Science*, 21(3), E12579. <https://doi.org/10.1111/Desc.12579>
- Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A Developmental Perspective On Executive Function. *Child Development*, 81(6), 1641–1660. <https://doi.org/10.1111/J.1467-8624.2010.01499.X>
- Blackwell, K. A., Cepeda, N. J., & Munakata, Y. (2009). When Simple Things Are Meaningful: Working Memory Strength Predicts Children’s Cognitive Flexibility. *Journal Of Experimental Child Psychology*, 103(2), 241-249.
- Blakey, E., Visser, I., & Carroll, D. J. (2016). Different Executive Functions Support Different Kinds Of Cognitive Flexibility: Evidence From 2-, 3-, And 4-Year-Olds. *Child Development*, 87(2), 513-526.

- Botdorf, M., & Riggins, T. (2018). When Less Is More: Thinner Fronto-Parietal Cortices Are Associated With Better Forward Digit Span Performance During Early Childhood. *Neuropsychologia*, *121*, 11–18. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2018.10.020>
- Boudreau, D., & Costanza-Smith, A. (2011). Assessment And Treatment Of Working Memory Deficits In School-Age Children: The Role Of The Speech-Language Pathologist. *Language, Speech, And Hearing Services In Schools*, *42*(2), 152–166. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2010/09-0088\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2010/09-0088))
- Buttelmann, F., & Karbach, J. (2017). Development And Plasticity Of Cognitive Flexibility In Early And Middle Childhood. *Frontiers In Psychology*, *8*, 1040. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01040>
- Carroll, D. J., Blakey, E., & Fitzgibbon, L. (2016). Cognitive Flexibility In Young Children: Beyond Perseveration. *Child Development Perspectives*, *10*(4), 211–215.
- Cartwright, K. B., Coppage, E. A., Lane, A. B., Singleton, T., Marshall, T. R., & Bentivegna, C. (2017). Cognitive Flexibility Deficits In Children With Specific Reading Comprehension Difficulties. *Contemporary Educational Psychology*, *50*, 33–44.
- Carlson S. M. (2005). Developmentally Sensitive Measures Of Executive Function In Preschool Children. *Developmental Neuropsychology*, *28*(2), 595–616. https://doi.org/10.1207/S15326942dn2802_3
- Chevalier, N., & Blaye, A. (2008). Cognitive Flexibility In Preschoolers: The Role Of Representation Activation And Maintenance. *Developmental Science*, *11*(3), 339–353. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2008.00679.x>
- Chevalier, A., Harmon, C., O' Sullivan, V. *Et Al.* The Impact Of Parental Income And Education On The Schooling Of Their Children. *IZA J Labor Econ* **2**, 8 (2013). <https://doi.org/10.1186/2193-8997-2-8>

- Cristofori, I., Cohen-Zimmerman, S., & Grafman, J. (2019). Executive Functions. *Handbook Of Clinical Neurology*, 163, 197–219.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804281-6.00011-2>
- Crosbie, S., Holm, A., & Dodd, B. (2009). Cognitive Flexibility In Children With And Without Speech Disorder. *Child Language Teaching And Therapy*, 25(2), 250-270.
- Dajani, D. R., & Uddin, L. Q. (2015). Demystifying Cognitive Flexibility: Implications For Clinical And Developmental Neuroscience. *Trends In Neurosciences*, 38(9), 571–578. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2015.07.003>
- Diamond A. (2013). Executive Functions. *Annual Review Of Psychology*, 64, 135–168.
<https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Dias, L. B. T., & Landeira-Fernandez, J. (2011). Neuropsicologia Do Desenvolvimento Da Memória: Da Pré-Escola Ao Período Escolar. *Neuropsicologia Latinoamericana*, 3(1).
- Draheim, C., Hicks, K. L., & Engle, R. W. (2016). Combining Reaction Time And Accuracy: The Relationship Between Working Memory Capacity And Task Switching As A Case Example. *Perspectives On Psychological Science*, 11(1), 133-155.
- Espy, K. A., & Bull, R. (2005). Inhibitory Processes In Young Children And Individual Variation In Short-Term Memory. *Developmental Neuropsychology*, 28(2), 669–688.
https://doi.org/10.1207/S15326942dn2802_6

- Ferguson, H.J., Brunsdon, V.E.A. & Bradford, E.E.F. The Developmental Trajectories Of Executive Function From Adolescence To Old Age. *Sci Rep* **11**, 1382 (2021).
<https://doi.org/10.1038/s41598-020-80866-1>
- Fried, R., Chan, J., Feinberg, L., Pope, A., Woodworth, K. Y., Faraone, S. V., & Biederman, J. (2016). Clinical Correlates Of Working Memory Deficits In Youth With And Without ADHD: A Controlled Study. *Journal Of Clinical And Experimental Neuropsychology*, *38*(5), 487–496.
<https://doi.org/10.1080/13803395.2015.1127896>
- Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive Function In Preschoolers: A Review Using An Integrative Framework. *Psychological Bulletin*, *134*(1), 31–60.
<https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.1.31>
- Gathercole SE, Alloway TP, Willis C, Adam A-M. Working Memory In Children With Reading Disabilities. *Journal Of Experimental Child Psychology* 2006;93:265–281. [PubMed: 16293261]
- Gathercole SE, Brown L, Pickering SJ. Working Memory Assessments At School Entry As Longitudinal Predictors Of National Curriculum Attainment Levels. *Educational And Child Psychology* 2003;20:109–122.
- Gathercole, S. E., & Alloway, T. P. (2004). Working Memory And Classroom Learning. *Dyslexia Review*, *15*, 4-9.
- Gathercole, S. E., Alloway, T. P. (2007). Understanding Working Memory: A Classroom Guide. <https://pdnet.org.uk/media/wm-classroom-guide.pdf>
- Gathercole, S. E., Durling, E., Evans, M., Jeffcock, S., & Stone, S. (2008). Working Memory Abilities And Children's Performance In Laboratory Analogues Of Classroom Activities. *Applied Cognitive Psychology: The Official Journal Of The Society For Applied Research In Memory And Cognition*, *22*(8), 1019-1037.

- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Ambridge, B., & Wearing, H. (2004). The Structure Of Working Memory From 4 To 15 Years Of Age. *Developmental Psychology*, 40(2), 177–190. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.40.2.177>
- Gerstadt, C. L., Hong, Y. J., & Diamond, A. (1994). The Relationship Between Cognition And Action: Performance Of Children 3 1/2-7 Years Old On A Stroop-Like Day-Night Test. *Cognition*, 53(2), 129–153. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(94\)90068-X](https://doi.org/10.1016/0010-0277(94)90068-X)
- Geurts, H. M., Corbett, B., & Solomon, M. (2009). The Paradox Of Cognitive Flexibility In Autism. *Trends In Cognitive Sciences*, 13(2), 74–82. <https://doi.org/10.1016/J.Tics.2008.11.006>
- Gulbinaite, R., Van Rijn, H., & Cohen, M. X. (2014). Fronto-Parietal Network Oscillations Reveal Relationship Between Working Memory Capacity And Cognitive Control. *Frontiers In Human Neuroscience*, 8, 761.
- Howard, S. J., & Melhuish, E. (2017). An Early Years Toolbox For Assessing Early Executive Function, Language, Self-Regulation, And Social Development: Validity, Reliability, And Preliminary Norms. *Journal Of Psychoeducational Assessment*, 35(3), 255–275. <https://doi.org/10.1177/0734282916633009>
- Howard SJ, Okely AD And Ellis YG (2015) Evaluation Of A Differentiation Model Of Preschoolers' Executive Functions. *Front. Psychol.* 6:285. [Doi: 10.3389/fpsyg.2015.00285](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00285)
- Hitch, G. J., & Halliday, M. S. (1983). Working Memory In Children. *Philosophical Transactions Of The Royal Society Of London. B, Biological Sciences*, 302(1110), 325-340.
- Karbach, J., & Kray, J. (2016). Executive Functions. In T. Strobach & J. Karbach (Eds.), *Cognitive Training: An Overview Of Features And Applications* (Pp. 93–103). Springer International Publishing/Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-319-42662-4_9

- Kirkham, N.Z., Cruess, L. And Diamond, A. (2003), Helping Children Apply Their Knowledge To Their Behavior On A Dimension-Switching Task. *Developmental Science*, 6: 449-467. <https://doi.org/10.1111/1467-7687.00300>
- Kofler, M. J., Irwin, L. N., Soto, E. F., Groves, N. B., Harmon, S. L., & Sarver, D. E. (2019). Executive Functioning Heterogeneity In Pediatric ADHD. *Journal Of Abnormal Child Psychology*, 47(2), 273–286. <https://doi.org/10.1007/S10802-018-0438-2>
- Kyttällä, M., Aunio, P., & Hautamäki, J. (2010). Working Memory Resources In Young Children With Mathematical Difficulties. *Scandinavian Journal Of Psychology*, 51, 1-15. Doi:10.1111/J.1467-9450.2009.00736.X
- León, Camila Barbosa Riccardi, Rodrigues, Camila Cruz, Seabra, Alessandra Gotuzo, & Dias, Natália Martins. (2013). Funções Executivas E Desempenho Escolar Em Crianças De 6 A 9 Anos De Idade. *Revista Psicopedagogia*, 30(92), 113-120. Recuperado Em 09 De Outubro De 2023, De http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862013000200005&lng=pt&tlng=pt.
- Lezak, M. D. (1982). The Problem Of Assessing Executive Functions. *International Journal Of Psychology*, 17(2-3), 281–297. <https://doi.org/10.1080/00207598208247445>
- Liefooghe, B., Barrouillet, P., Vandierendonck, A., & Camos, V. (2008). Working Memory Costs Of Task Switching. *Journal Of Experimental Psychology: Learning, Memory, And Cognition*, 34(3), 478–494. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.34.3.478>
- Luciana, M., & Nelson, C. A. (1998). The Functional Emergence Of Prefrontally Guided Working Memory Systems In Four- To Eight-Year-Old Children. *Neuropsychologia*, 36(3), 273–293. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(97\)00109-7](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(97)00109-7)

- Marôco, J. (2014). *Análise Estatística Com O SPSS Statistics*. Pêro Pinheiro: Reportnumber, Lda
- Maehler, C., & Schuchardt, K. (2016). The Importance Of Working Memory For School Achievement In Primary School Children With Intellectual Or Learning Disabilities. *Research In Developmental Disabilities, 58*, 1-8.
- Melby-Lervåg, M., & Hulme, C. (2013). Is Working Memory Training Effective? A Meta Analytic Review. *Developmental Psychology, 49*(2), 270–291. <https://doi.org/10.1037/A0028228>
- Memari, A. H., Ziaee, V., Shayestehfar, M., Ghanouni, P., Mansournia, M. A., & Moshayedi, P. (2013). Cognitive Flexibility Impairments In Children With Autism Spectrum Disorders: Links To Age, Gender And Child Outcomes. *Research In Developmental Disabilities, 34*(10), 3218–3225. <https://doi.org/10.1016/J.Ridd.2013.06.033>
- Miller, M. R., Giesbrecht, G. F., Müller, U., Mcinerney, R. J., & Kerns, K. A. (2012). A Latent Variable Approach To Determining The Structure Of Executive Function In Preschool Children. *Journal Of Cognition And Development, 13*(3), 395–423. <https://doi.org/10.1080/15248372.2011.585478>
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The Unity And Diversity Of Executive Functions And Their Contributions To Complex "Frontal Lobe" Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology, 41*(1), 49–100. <https://doi.org/10.1006/Cogp.1999.0734>
- Monsell S. (2003). Task Switching. *Trends In Cognitive Sciences, 7*(3), 134–140. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(03\)00028-7](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(03)00028-7)
- Nevo, E., & Breznitz, Z. (2013). The Development Of Working Memory From Kindergarten To First Grade In Children With Different Decoding Skills. *Journal Of Experimental Child Psychology, 114*(2), 217-228.

- Norman, D. A., & Shallice, T. (1986). Attention To Action: Willed And Automatic Control Of Behaviour. In: R. J. Davidson., G. E. Schwartz, & D. E. Shapiro (Eds.), *Consciousness And Self-Regulation* (Pp. 1-14). New York: Plenum Press.
- Núcleo Ciência Pela Infância (2016). Funções Executivas E Desenvolvimento Na Primeira Infância: Habilidades Necessárias Para A Autonomia: Estudo III. https://Ncpi.Org.Br/Wp-Content/Uploads/2018/08/Funcoes_Executivas.Pdf
- Perone, S., Almy, B., & Zelazo, P. D. (2018). Toward An Understanding Of The Neural Basis Of Executive Function Development. In R. Gibb & B. Kolb (Eds.), *The Neurobiology Of Brain And Behavioral Development*(Pp. 291–314). Elsevier Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804036-2.00011-X>
- Peters, S., & Crone, E. (2014). Cognitive Flexibility In Childhood And Adolescence. *Task Switching And Cognitive Control*, 332-349.
- Piper, F. K. (2014). A Importância Da Memória De Trabalho Para A Aprendizagem. *XIII Semana De Letras*.
- Preßler, A. L., Krajewski, K., & Hasselhorn, M. (2013). Working Memory Capacity In Preschool Children Contributes To The Acquisition Of School Relevant Precursor Skills. *Learning And Individual Differences*, 23, 138-144.
- Roording-Ragetlie, S. L., Pieters, S., Wennekers, E., Klip, H., Buitelaar, J., & Slaats-Willemse, D. (2023). Working Memory Training In Children With Neurodevelopmental Disorders And Intellectual Disabilities, The Role Of Coaching: A Double-Blind Randomised Controlled Trial. *Journal Of Intellectual Disability Research*.
- Shah, P., & Miyake, A. (1999). Models Of Working Memory. *Models Of Working Memory: Mechanisms Of Active Maintenance And Executive Control*, 1-27

- Smith, E. E., & Jonides, J. (1999). Storage And Executive Processes In The Frontal Lobes. *Science*, 283(5408), 1657–1661. <https://doi.org/10.1126/Science.283.5408.1657>
- Swanson, E. C., Manning, B., Zhang, H., & Lawrence, J. B. (2013). Higher-Order Unfolding Of Satellite Heterochromatin Is A Consistent And Early Event In Cell Senescence. *The Journal Of Cell Biology*, 203(6), 929–942. <https://doi.org/10.1083/Jcb.201306073>
- Towse, J. N., Lewis, C., & Knowles, M. (2007). When Knowledge Is Not Enough: The Phenomenon Of Goal Neglect In Preschool Children. *Journal Of Experimental Child Psychology*, 96(4), 320–332. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2006.12.007>
- Van Stockum, C. A., Jr., & Decaro, M. S. (2020). When Working Memory Mechanisms Compete: Predicting Cognitive Flexibility Versus Mental Set. *Cognition*, 201, Article 104313. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2020.104313>
- Veraksa, A., Almazova, O., & Bukhalenkova, D. (2020). Studying Executive Functions In Senior Preschoolers. *Psych Journal*, 9(1), 144-146.
- Wiebe, S. A., Espy, K. A., & Charak, D. (2008). Using Confirmatory Factor Analysis To Understand Executive Control In Preschool Children: I. Latent Structure. *Developmental Psychology*, 44(2), 575.
- Wiebe, S. A., Sheffield, T., Nelson, J. M., Clark, C. A., Chevalier, N., & Espy, K. A. (2011). The Structure Of Executive Function In 3-Year-Olds. *Journal Of Experimental Child Psychology*, 108(3), 436–452. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2010.08.008>
- Zelazo P. D. (2006). The Dimensional Change Card Sort (DCCS): A Method Of Assessing Executive Function In Children. *Nature Protocols*, 1(1), 297–301. <https://doi.org/10.1038/Nprot.2006.46>

Zelazo, P. D., & Müller, U. (2011). Executive Function In Typical And Atypical Development. In U. Goswami (Ed.), *The Wiley-Blackwell Handbook Of Childhood Cognitive Development* (Pp. 574–603). Wiley Blackwell.

Zelazo, P. D., Müller, U., Frye, D., Marcovitch, S., Argitis, G., Boseovski, J., Chiang, J. K., Hongwanishkul, D., Schuster, B. V., & Sutherland, A. (2003). The Development Of Executive Function In Early Childhood. *Monographs Of The Society For Research In Child Development*, 68(3), Vii–137.
<https://doi.org/10.1111/J.0037-976x.2003.00260.X>

Apêndices

Apêndice 1: Consentimentos informados - Instituição



UNIVERSIDADE
CATÓLICA
PORTUGUESA

Investigadora responsável:
Simone Graça, 915951047
Simonealexandra8596@gmail.com
Universidade Católica Portuguesa, Lisboa

Orientadora:
Prof. Dr.ª Filipa Delgado Neiva Correia Ribeiro
filipa.nc.ribeiro@ucp.pt
Universidade Católica Portuguesa, Lisboa

AUTORIZAÇÃO DE RECOLHA NA INSTITUIÇÃO

Eu, _____, com o cargo de _____, tomei conhecimento e autorizo a realização do projeto de investigação, no âmbito do mestrado em Neuropsicologia, “Relação entre a Memória de Trabalho e a Flexibilidade Cognitiva em Crianças no Pré-escolar”, na(o) _____.

(Assinatura)

Data: __/__/__

(Assinatura da Investigadora)

Data: __/__/__

Informação para os Encarregados de Educação,

Caro(a) Encarregado(a) de Educação,



CATOLICA
INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE

LISBOA-PORTO

Eu, Simone Alexandra Baptista de Barros Graça, no âmbito da minha dissertação de Mestrado em Neuropsicologia estou a desenvolver um estudo que procura avaliar as Funções Executivas em crianças de idade pré-escolar com o título “Relação entre a memória de trabalho e a flexibilidade cognitiva em crianças do pré-escolar”.

Com este estudo pretende-se conhecer melhor a sequência de desenvolvimento da Memória de Trabalho e da Flexibilidade cognitiva na população portuguesa ao longo destas idades.

Neste sentido, solicito a Vossa autorização para integrar o(a) seu(sua) educando(a) na investigação em questão. Não se preveem qualquer riscos na participação deste estudo.

A participação da criança consiste na execução de quatro jogos com recurso a um tablet, demorando cerca de 30 minutos no total. Essa participação será combinada com a Educadora de forma a não interferir com a vida escolar e não o desempenho da criança não tem carácter diagnóstico. A participação é voluntária e pode ser interrompida pela criança a qualquer momento, sem qualquer prejuízo.

Estarão garantidos a confidencialidade e o anonimato da informação prestada pelos pais e dos resultados obtidos pela criança. Todos os dados recolhidos serão processados em conjunto para fins académicos/investigação e serão destruídos após a sua utilização.

Caso autorize a participação do seu educando, solicitamos que assine o Consentimento Informado e preencha o questionário em anexo.

Código:

Consentimento Informado

Eu, _____, Encarregado(a) de Educação do
aluno(a) _____ autorizo/ não autorizo
(**riscar o que não interessa**) o meu educando a participar no estudo “Relação entre a
memória de trabalho e a flexibilidade cognitiva em crianças do pré-escolar” que me foi
previamente apresentado.

Lisboa, ____ de _____ de 2023

O Encarregado de Educação _____

Ao seu dispor para qualquer esclarecimento, junto dos seguintes contactos:

Investigadora: Simone Graça (s-sgraca@ucp.pt)

Orientadora: Prof. Doutora Filipa Ribeiro (filipa.nc.ribeiro@ucp.pt)

Encarregado de proteção de dados: Dra. Frederica Campos de Carvalho

(compliance.rgpd@ucp.pt)

.....

Consentimento Informado

Eu, _____, Encarregado(a) de Educação do
aluno(a) _____ autorizo/ não autorizo
(**riscar o que não interessa**) o meu educando a participar no estudo “Relação entre a
memória de trabalho e a flexibilidade cognitiva em crianças do pré-escolar” que me foi
previamente apresentado.

Lisboa, ____ de _____ de 2023

O Encarregado de Educação _____

Ao seu dispor para qualquer esclarecimento, junto dos seguintes contactos:

Investigadora: Simone Graça (s-sgraca@ucp.pt)

Orientadora: Prof. Doutora Filipa Ribeiro (filipa.nc.ribeiro@ucp.pt)

Encarregado de proteção de dados: Dra. Frederica Campos de Carvalho

(compliance.rgpd@ucp.pt)

Código:

QUESTIONÁRIO INFORMATIVO

O seguinte questionário tem como objetivo recolher de informações crucias relativas ao(à) seu(sua) educando(a) para o estudo em questão. Por este motivo, é solicitado que o preencha corretamente. Relembro que todas as informações são anónimas e confidenciais, serão exclusivamente utilizadas para o estudo em causa.

1. **Nome da criança** (primeiro e último): _____
2. **Data de nascimento:** ___/___/___
3. **Número de irmãos:** ___ **Idade(s):** _____
4. **Indique com quantos meses a criança iniciou o pré-escolar:** _____
5. **Idade da mãe/pai/cuidador:** ___/___
6. **Nível de escolaridade da mãe/pai/cuidador:** _____/_____
7. **Parto:** De termo Prematuro
8. **Número de semanas de gestação:** ___ semanas
9. **Nacionalidade:** Portuguesa Outra Qual? _____
10. **Língua que fala em casa:** Portuguesa Outra Qual? _____
11. **Problema de visão e/ou audição:** Sim Não
Se sim, por favor:
 - a. Especifique: _____
 - b. Indique se a alteração está corrigida (p. ex. uso de óculos): Sim Não
12. **O desenvolvimento tem sido normal?** Sim Não
Se não, por favor, especifique: _____
13. **Problema de neurodesenvolvimento:** (p. ex. hiperatividade): Sim Não
Se sim, por favor, especifique: _____
14. **Beneficia de algum tipo de acompanhamento?** Sim Não
Se sim, por favor, selecione:
 - Terapia ocupacional;
 - Terapia da fala;
 - Acompanhamento psicoterapêutico;
 - Equipa local de intervenção;
 - Outro. Qual? _____

15. **Toma algum medicamento diariamente?** Sim Não

Se sim, por favor, especifique para que efeito: _____

Apêndice 4: Resultados dos testes de normalidade e homogeneidade de variância para as variáveis incluídas no estudo [Tabelas A1 – A8].

Tabela A1

Resultados dos testes de normalidade e homogeneidade de variância para a variável Mr.Ant_PT em função da faixa etária, em anos.

	Faixa Etária	Saphiro-Wilk		Levene	
		E.T.	<i>p</i>	E.T.	<i>p</i>
<i>Mr.Ant</i>	3anos	.931	.315		
	4anos	.951	.242	.594	.555
	5anos	.939	.172		

E.T., Estatística de teste; **p* < .001.

Tabela A2

Resultados dos testes de normalidade e homogeneidade de variâncias para a Escolaridade da Encarregada de Educação

	<i>Escolaridade da Encarregada de Educação</i>	Saphiro-Wilk		Levene	
		E.T.	<i>p</i>	E.T.	<i>p</i>
<i>Mr.Ant_pt</i>	Até ao 12ºano (<i>n</i> =12)	.944	.546	1.034	.314
	Ensino Superior (<i>n</i> =42)	.955	.094		
CS_Switch_Acc	Até ao 12ºano (<i>n</i> =12)	.864	<.001	2.636	.111
	Ensino Superior (<i>n</i> =42)	.864	<.001		

E.T., Estatística de teste; **p* < .001.

Tabela A3

Resultados dos testes de normalidade e homogeneidade de variâncias para o Tipo de Escola

	<i>Tipo de Escola</i>	Saphiro-Wilk		Levene	
		E.T.	<i>p</i>	E.T.	<i>p</i>
<i>Mr.Ant_pt</i>	Privada (<i>n</i> =50)	.966	.166	.965	.330
	IPSS (<i>n</i> =13)	.929	.331		
CS_Switch_Ac c	Privada (<i>n</i> =50)	.862	<.001	1.386	.244
	IPSS (<i>n</i> =13)	.783	.004		

E.T., Estatística de teste; **p* < .001.

Tabela A4

Resultados dos testes de normalidade e homogeneidade de variância para a variável Mr.AntAcc em função da faixa etária, em anos.

	Faixa Etária	Saphiro-Wilk		Levene	
		E.T.	<i>p</i>	E.T.	<i>p</i>
<i>Mr.Ant</i>	3anos	.927	.279	.351	.706
	4anos	.961	.410		
	5anos	.956	.386		

E.T., Estatística de teste; **p* < .001.

Tabela A5

Resultados dos testes de normalidade e homogeneidade de variância para a variável CS_Switch em função da faixa etária, em anos.

	Faixa Etária	Saphiro-Wilk		Levene	
		E.T.	<i>p</i>	E.T.	<i>p</i>
<i>Mr.Ant</i>	3anos	.752	.001	1.284	.285
	4anos	.868	.003		
	5anos	.761	<.001		

E.T., Estatística de teste; **p* < .001.

Tabela A6

Resultados dos testes de normalidade e homogeneidade de variância para a variável Cslvl3ACC em função da faixa etária, em anos.

	Faixa Etária	Saphiro-Wilk		Levene	
		E.T.	<i>p</i>	E.T.	<i>p</i>
<i>Mr.Ant</i>	3anos	.806	.006		
	4anos	.874	.004	1.405	.253
	5anos	.761	<.001		

E.T., Estatística de teste; **p* < .001.

Tabela A7

Resultados dos testes de normalidade e homogeneidade de variância para a variável Cslvl1; Cslvl2; Cslvl3 em função da faixa etária, em anos.

	Faixa Etária	Saphiro-Wilk		Levene	
		E.T.	<i>p</i>	E.T.	<i>p</i>
Cslvl1	3anos	.438	<.001		
	4anos	.301	<.001	1.934	.166
	5anos	.	.		
Cslvl2	3anos	.747	.001		
	4anos	.740	<.001	2.643	.079
	5anos	.507	<.001		
Cslvl3	3anos	.631	<.001		
	4anos	.839	<.001	1.274	.287
	5anos	.906	.034		

E.T., Estatística de teste; **p* < .001.

Tabela A8

Resultados dos testes de normalidade e homogeneidade de variância para a variável Cslv11; Cslv12; Cslv13; CS_Acc3Lvls; CS_SwitchAcc; Mr.Ant_PT e Mr.Ant_ACC (n=63)

	Kollmogorov- Smirnov		Levene	
	E.T.	<i>p</i>	E.T.	<i>p</i>
Cslv11	.533	<.001	1.934	.153
Cslv12	.290	<.001	2.643	.079
Cslv13	.245	<.001	1.274	.287
CS_Acc3Lvls	.243	<.001	1.405	.253
CS_SwitchAcc	.240	<.001	1.284	.285
Mr.Ant_PT	.120	.025	.589	.558
Mr.Ant_Acc	.115	.038	.327	.722

E.T., Estatística de teste; **p* < .001.

Apêndice 5: Gráficos de dispersão

Figura 1

Gráfico de Dispersão e dados do grupo com 3 anos.

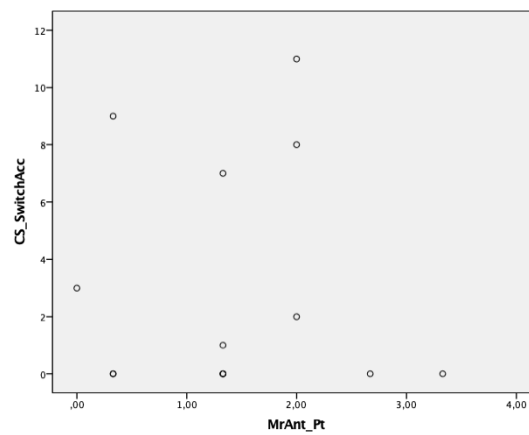


Figura 2

Gráfico de Dispersão e dados do grupo com 4 anos.

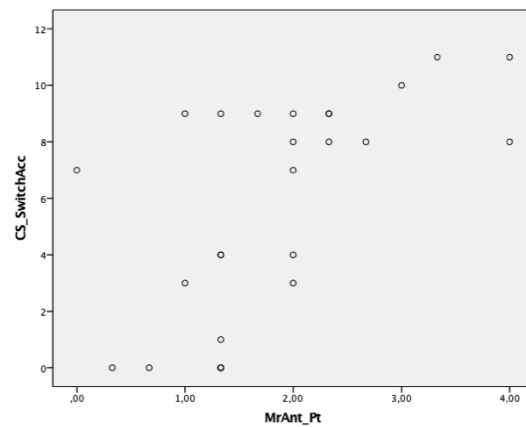


Figura 3

Gráfico de Dispersão e dados do grupo com 5 anos.

