



CATOLICA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE E ENFERMAGEM

LISBOA · PORTO

FUNCIONAMENTO EXECUTIVO E TEORIA DA
MENTE DE CRIANÇAS EM DIFERENTES
CONTEXTOS DE APRENDIZAGEM

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

Por

Matheus Silva Nascimento

Lisboa, 2024



CATOLICA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE E ENFERMAGEM

LISBOA · PORTO

FUNCIONAMENTO EXECUTIVO E TEORIA DA
MENTE DE CRIANÇAS EM DIFERENTES
CONTEXTOS DE APRENDIZAGEM

CHILDREN'S EXECUTIVE FUNCTIONING
AND THEORY OF MIND IN
DIFFERENT LEARNING CONTEXTS

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

Por

Matheus Silva Nascimento

Sob a orientação da

Professora Doutora Joana Rato

Lisboa, 2024

*“Deixai vir a Mim os pequeninos
porque dos tais é o reino dos céus.”*

— Jesus Cristo

Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao meu Senhor e Salvador Jesus Cristo. Pelo Seu amor incomparável, pelo ar que eu respiro, pelo dom da vida, por cada segundo de existência, por cada momento ao meu lado para me ajudar, me libertar, me levantar, me fortalecer, me dar vitória e triunfo, me segurar, prover, sustentar e me manter de pé. Não era para eu estar aqui, mas Ele me trouxe até aqui. Então, se você está lendo isso, saiba que Jesus te ama.

Em segundo lugar, gostaria de agradecer à minha amada e maravilhosa família. Papai e mamãe, olha só onde nós chegamos! E, abaixo de Deus, é tudo graças a vocês. Obrigado pela entrega, pela presença, pelo cuidado e amor incondicionais. Meu brother, Johnatan, obrigado por existir! Obrigado pelo exemplo de vida, pela confiança, pela fé e perseverança. Não há palavras para expressar a minha gratidão a Jesus pela vida de vocês. Quero agradecer também à minha avó Eva, minhas tias Helen, Dilainy e Krisney, meu tio Fabrício, meus primos, a todo o meu familhão, por cada oração e por cada palavra de bênção, de vida e de incentivo. Amo em especial a cada um de vocês.

Gostaria de agradecer também à Professora Doutora Joana Rato pela sua valiosa orientação e por todos os conhecimentos e ensinamentos transmitidos. Obrigado pelo apoio e auxílio nos momentos de dificuldade, assim como pelo encorajamento e pela dedicação e disponibilidade. O mundo precisa de mais pessoas como a professora.

O meu especial agradecimento também à Doutora Maria Boyen, à Professora Dr.^a Sofia Ramires, ao Professor Dr.^o José Fernandes, à Professora Doutora Patrícia Martins, à Dr.^a Sofia Rodrigues e a cada um que contribuiu significativamente para este projeto. O meu obrigado a cada um pela atenção e pela ajuda mesmo em meio a tantas adversidades.

Também gostaria de agradecer a cada um dos meus amigos e colegas, pelos momentos que vivemos juntos e pela partilha de experiências. Trilhar este caminho com cada um de vocês e aprender com vocês foi realmente um privilégio.

Por fim, gostaria de agradecer a cada um que sempre orou e torceu por mim, desejou o meu melhor e, de uma forma ou de outra, me ajudou a chegar até aqui.

E que, no fim, se resuma a isso: minha história, Tua glória. Muito obrigado, Jesus!

Índice

Resumo	1
Abstract	3
1. Introdução	5
2. Enquadramento teórico	6
2.1. Contextos de aprendizagem: Do estímulo ambiental aos modelos pedagógicos ...	6
2.1.1. Pedagogia tradicional <i>versus</i> pedagogia alternativa	7
2.1.1.1. Educação Montessori	9
2.2. Desenvolvimento sociocognitivo	12
2.2.1. Competências cognitivas: funcionamento executivo	13
2.2.2. Competências sociais: teoria da mente.....	16
3. Problemas em estudo	17
3.1. Objetivos e hipóteses	18
4. Metodologia	19
4.1. Tipo de estudo e <i>design</i>	19
4.2. Variáveis.....	19
4.3. Participantes e processo de amostragem.....	19
4.4. Instrumentos de recolha de dados.....	20
4.4.1. Questionário de Capacidades e de Dificuldades	21
4.4.2. Matrizes Progressivas Coloridas de Raven	22
4.4.3. Subteste da Teoria da Mente (NEPSY-II).....	22
4.4.4. <i>Early Years Toolbox</i>	23
4.5. Procedimentos	27
4.6. Análise estatística	28
5. Resultados.....	29
5.1. Hipótese H1a	31
5.2. Hipótese H1b.....	32
5.3. Hipótese H1c	35
5.4. Hipótese H2.....	37
5.5. Visão geral.....	38
6. Discussão	40
6.1. Interpretação dos resultados e contextualização com a literatura	40
6.1.1. Hipótese H1a.....	40
6.1.2. Hipótese H1b	41
6.1.3. Hipótese H1c.....	42

6.1.4. Hipótese H2	42
6.2. Implicações práticas.....	43
6.3. Limitações do estudo e sugestões para futuras investigações	43
7. Conclusão	45
8. Referências	47
9. Apêndices.....	64

Índice de Figuras

Figura 1. Valores médios ($\pm$ SEM) da medida do controlo inibitório (<i>Impulse_Control</i>).....	33
Figura 2. Diagrama de extremos e quartis da variável <i>Go_Acc</i>	34
Figura 3. Diagrama de extremos e quartis da variável <i>d'</i>	35
Figura 4. Diagrama de extremos e quartis da medida da flexibilidade cognitiva (<i>CS_SwitchAcc</i>).....	36
Figura 5. Valores médios ($\pm$ SEM) da variável <i>CS_Acc</i>	37
Figura 6. Diagrama de extremos e quartis da variável <i>TM_Contextual</i>	38

Índice de Tabelas

Tabela 1. Características centrais da pedagogia tradicional <i>versus</i> a pedagogia Montessori.....	8
Tabela 2. Caracterização sociodemográfica, cognitiva e comportamental da amostra.....	30
Tabela 3. Correlações das medidas das variáveis dependentes.....	31
Tabela 4. Resultados das medidas/variáveis de cada construto neuropsicológico avaliado.....	39

Resumo

Enquadramento Teórico: O desenvolvimento infantil pode ser influenciado por um conjunto de fatores, desde os biológicos aos ambientais, dentre os quais se destacam os contextos de aprendizagem. Considerando a discussão sobre os modelos pedagógicos ditos como tradicionais ou alternativos, a investigação tem explorado a hipótese sobre quais impactos que podem exercer sobre o desenvolvimento sociocognitivo das crianças. No presente estudo, pretendeu-se analisar dois contextos de aprendizagem com características distintas, o mais típico, designado como tradicional, e o alternativo, do qual se estudou a pedagogia Montessori, em crianças dos 3 aos 6 anos de idade, tendo como foco o seu desempenho em tarefas de funcionamento executivo (FE) e de teoria da mente (ToM).

Metodologia: A amostra foi selecionada por conveniência e consistiu em 34 crianças de idade pré-escolar, entre os 3 e os 6 anos, com uma média de idades de 59.76 meses ($DP=11.36$), sendo 52,9% do sexo feminino. Os participantes foram distribuídos em dois grupos espelho conforme o contexto de aprendizagem: 17 crianças da pedagogia Montessori e 17 da pedagogia tradicional. Foi aplicado às crianças um protocolo de avaliação neuropsicológica previamente estabelecido, que incluía as Matrizes Progressivas Coloridas de Raven, o subteste da Teoria da Mente do NEPSY-II e três tarefas da *Early Years Toolbox* (nomeadamente a *Mr. Ant*, a *Go/No-Go* e a *Card Sorting*) para avaliar o funcionamento executivo. Os grupos foram emparelhados com base nas variáveis sociodemográficas, comportamentais e cognitivas dos participantes.

Resultados: Foram encontradas diferenças significativas no controlo inibitório, na flexibilidade cognitiva (dois de três componentes do FE) e no reconhecimento emocional (um dos três scores da ToM), com as crianças a frequentar a pedagogia Montessori a apresentarem resultados superiores aos das crianças da pedagogia tradicional. Não foram encontradas diferenças significativas na memória de trabalho e nos scores global e verbal da teoria da mente.

Conclusão: Os resultados não são lineares quanto a uma diferença entre contextos de aprendizagem tendo por base o desempenho de todas as medidas de funcionamento executivo e teoria da mente aplicadas, no entanto, contribui com indicadores que demonstram que a pedagogia Montessori favorece o desenvolvimento sociocognitivo das crianças pré-escolares quanto ao controlo de respostas e reconhecimento de emoções. As

descobertas evidenciam a necessidade de expandir o conhecimento científico sobre a pedagogia Montessori no território português.

Palavras-chave: Contextos de aprendizagem; pedagogia Montessori; funcionamento executivo; teoria da mente.

Abstract

Theoretical Background: Child development can be influenced by a range of factors, from biological to environmental, among which learning contexts stand out. Considering the discussion about pedagogical models considered traditional or alternative, research has explored the hypothesis about what impacts they can have on children's sociocognitive development. In the present study, we aimed to analyze two learning contexts with distinct characteristics, the most typical, designated as traditional, and the alternative, in which Montessori pedagogy was studied, in children aged 3 to 6 years old, focusing on their performance in executive functioning (EF) and theory of mind (ToM) tasks.

Method: The sample was selected by convenience sampling and consisted of 34 preschool children, between 3 and 6 years old, with a mean age of 59.76 months (SD=11.36), 52.9% of whom were female. Participants were distributed into two mirror groups according to the learning context: 17 children from the Montessori pedagogy and 17 from the traditional pedagogy. The children were given a previously established neuropsychological assessment protocol, which included Raven's Colored Progressive Matrices, the NEPSY-II Theory of Mind subtest and three tasks from the Early Years Toolbox (namely Mr. Ant, Go/No-Go and Card Sorting) to assess executive functioning. The groups were paired based on the participants' sociodemographic, behavioral and cognitive variables.

Results: Significant differences were found in inhibitory control, cognitive flexibility (two out of three EF components) and emotional recognition (one of the three scores of ToM), with children enrolled in Montessori pedagogy presenting superior results than children enrolled in traditional pedagogy. No significant differences were found in working memory and in the global and verbal scores of the theory of mind.

Conclusion: The results are not linear in terms of a difference between learning contexts based on the performance of all measures of executive functioning and theory of mind applied, however, they contribute with indicators that demonstrate that Montessori pedagogy favors the sociocognitive development of preschool children in terms of response control and emotion recognition. The findings highlight the need to expand scientific knowledge about Montessori pedagogy in the Portuguese territory.

Keywords: Learning contexts; Montessori pedagogy; executive functioning; theory of mind.

1. Introdução

O desenvolvimento infantil pode ser influenciado por um conjunto de fatores e, para além dos fatores biológicos, também diversos fatores contextuais, como ambientes físicos, práticas culturais, contextos de aprendizagem, práticas parentais, entre outros, podem influenciar profundamente o desenvolvimento das crianças (Lightfoot et al., 2013; Papalia & Feldman, 2012).

Nos últimos anos, houve um crescente interesse sobre como o contexto ambiental favorecia ou prejudicava o desenvolvimento infantil (Ansari & Winsler, 2022), revelando que não há uma barreira determinista e que a forma como as crianças aprendem moldava os mecanismos centrais do desenvolvimento das mesmas (Schetter et al., 2023). Assim, os investigadores têm procurado perceber o impacto que os diferentes contextos de aprendizagem possuem nas crianças, não apenas na forma como elas adquirem novos conhecimentos e competências, mas também no seu desenvolvimento cognitivo e social, mais especificamente, no funcionamento executivo e na teoria da mente (*e.g.*, Denervaud et al., 2021; Kloo et al., 2022). Sabe-se que os contextos de aprendizagem impõem exigências que podem ou não promover o desenvolvimento cognitivo das crianças, nomeadamente, quando a aprendizagem envolve filtrar as distrações para executar uma tarefa ou na instrução do professor (Silver, 2014). Um exemplo disso são os estudos que demonstram que mesmo as funções executivas dos colegas de sala de aula podem ter um reflexo no desenvolvimento do funcionamento executivo (assim como da linguagem) das crianças (Finch et al., 2019; Montroy et al., 2016).

Por forma a aprofundar a compreensão sobre como a pedagogia escolar transfere aprendizagem também para o desenvolvimento sociocognitivo é necessário analisar grupos de crianças inseridas em metodologias de ensino que possuem diferenças fundamentais nos seus ambientes (como, por exemplo, a metodologia tradicional *versus* Montessori). Assim, a presente investigação visa analisar o desempenho de crianças dos 3 aos 6 anos de idade em tarefas de funcionamento executivo e de teoria da mente que estejam a frequentar dois contextos de aprendizagem com características próprias (*i.e.*, pedagogia tradicional e pedagogia Montessori). O presente estudo pretende colmatar a escassez de investigação nesta temática e fornecer novos *insights* sobre os contextos de aprendizagem pré-escolar portugueses, fazendo relação com o desenvolvimento sociocognitivo.

2. Enquadramento teórico

2.1. Contextos de aprendizagem: Do estímulo ambiental aos modelos pedagógicos

O desenvolvimento infantil tem necessariamente uma discussão científica de foco biológico, mas o ambiente em que ocorre o desenvolvimento não ganha um segundo plano. A exposição a ambientes ricos em estímulos, como as interações sociais positivas, promove o desenvolvimento saudável em contraponto com ambientes adversos, como negligência ou privação, que podem levar a atrasos no desenvolvimento e dificuldades emocionais (*e.g.*, Rakesh et al., 2024; Scattolin et al., 2022). Estudos anteriores indicam que as experiências adversas na infância afetam a arquitetura cerebral, destacando a importância de um ambiente seguro e estimulante para um desenvolvimento pleno (*e.g.*, Shonkoff et al., 2012). Assim, a educação tem sido considerada como uma pedra basilar do desenvolvimento social, moldando as capacidades cognitivas e as realizações académicas dos indivíduos (Mutmainna et al., 2024). Os sistemas educativos são concebidos com a finalidade de transmitir e fornecer conhecimentos, competências e valores específicos da cultura aos sujeitos em desenvolvimento. Este objetivo pode ser alcançado através de uma variedade de práticas educativas, ou seja, mediante diferentes contextos de aprendizagem (Demangeon et al., 2023).

Historicamente, as abordagens pedagógicas foram dicotomizadas entre tradicionais e alternativas (*e.g.*, Ackerman, 2003). As metodologias de ensino podem diferir de acordo com vários aspectos como as ferramentas e os materiais utilizados (*e.g.*, abstratos ou práticos), o papel do professor (*e.g.*, centrado no professor e dirigir as atividades ou apoiar a autonomia dos estudantes), a organização do ensino (*e.g.*, pequeno/grande grupo ou individualizado) e o uso de avaliações (*e.g.*, explícitas ou implícitas) (Courtier et al., 2021).

Do ponto de vista da psicologia do desenvolvimento e da educação, a pedagogia tradicional, se for baseada numa abordagem unicamente centrada no adulto/professor, pode não responder a todos os princípios básicos sobre os quais os contextos educativos devem ser construídos (*e.g.*, Diamond, 2010). Por outro lado, as pedagogias alternativas baseiam-se numa compreensão da educação que se centra nos ritmos do desenvolvimento das crianças e nas suas capacidades e competências específicas (Aljabreen, 2020; Lillard, 2012), mais próximas de uma abordagem centrada na criança (Guerrero et al., 2024).

Os defensores das abordagens alternativas (*e.g.*, Montessori) argumentam que a sua ênfase na exploração independente e na motivação intrínseca cultiva o pensamento crítico, as competências de resolução de problemas e a vontade de aprender (Murray et al., 2023; Sarica, 2023). Em contrapartida, os defensores da abordagem tradicional afirmam que o ambiente estruturado e o foco no rigor académico preparam os estudantes de forma mais eficaz para a aquisição de conhecimento que os permitem ter maior sucesso nos testes padronizados e para as transições de ciclo até ao ensino superior (Murray et al., 2022).

2.1.1. Pedagogia tradicional *versus* pedagogia alternativa

O ensino tradicional ou convencional surgiu no século XVII, com o objetivo de educar um maior número de estudantes. Apesar das dificuldades existentes na definição de escolas tradicionais e alternativas, devido à falta de um corpo sólido de investigação nesta área, muitos investigadores (*e.g.*, Besançon & Lubart, 2008; Demangeon et al., 2023; Guerrero et al., 2024) concordam sobre certas características que podem definir uma escola tradicional (cf. Tabela 1).

Geralmente, o ensino é concedido de forma coletiva e a autoridade do professor baseia-se no facto de este dominar a matéria. Supõe-se que a abordagem tradicional ofereça uma estrutura na qual as crianças podem progredir gradualmente. Inicialmente, as crianças adquirem conhecimentos, mas não os criticam. Mais tarde, os estudantes desenvolvem a capacidade de criticar e propor novas ideias, o que acontece porque têm conhecimentos culturais iniciais. Assim, o tempo de aula é dedicado à aprendizagem e ao pensamento crítico (Besançon & Lubart, 2008).

Em Portugal, assim como ao redor do mundo, as escolas são maioritariamente tradicionais, sendo caracterizadas por aulas diretivas, grupos de crianças semelhantes tanto em idades como em capacidades e pela standardização tanto do tempo de aula como do espaço da sala de aula. No dia a dia, as crianças são expostas ao ensino de diferentes disciplinas a partir de um currículo predeterminado, sendo motivadas por recompensas externas, podendo ser disciplinadas por castigos (Rodrigues, 2023).

Deste modo, no geral, as abordagens tradicionais são caracterizadas tipicamente por interações face a face, centradas no professor, que desempenham um papel fundamental na transmissão do conhecimento ao estudante. O ensino é coletivo com menos tempo para individualização, sendo utilizada maioritariamente a avaliação

sumativa. Desta forma, as abordagens tradicionais podem enfatizar mais o conhecimento abstrato em detrimento do conhecimento prático (Demangeon et al., 2023).

Por outro lado, o ensino conhecido por alternativo foi desenvolvido mais recentemente, a partir do início do século XX, sendo um termo que abrange diversas “propostas” educativas, incluindo sistemas e metodologias reconhecidos internacionalmente como o método de Maria Montessori, bem como outros como Waldorf e Reggio Emilia (Aljabreen, 2020). Apesar de existir variação nas diferentes abordagens, diversos autores (Guerrero et al., 2024; Lillard, 2019; Marshall, 2017; Rodrigues, 2023) identificam aspectos-chave partilhados por estas abordagens centradas na criança (cf. Tabela 1).

Tabela 1. Características centrais da pedagogia tradicional *versus* a pedagogia Montessori

Pedagogia tradicional	Pedagogia Montessori
O papel central é o do professor, que se situa fisicamente à frente dos estudantes.	O papel do professor é principalmente o de guia ou acompanhante.
O número de estudantes na sala de aula é normalmente grande e as relações com os professores não são particularmente próximas/individuais.	São escolas pequenas, com horários e estruturas flexíveis, e que capacitam as crianças para participarem nos processos de tomada de decisão.
O conteúdo é voltado para conhecimentos pouco significativos para as crianças.	A educação é abordada numa perspectiva holística, que transcende o currículo académico e a metodologia específica implementada.
Baseia-se em regras que visam manter a calma, o controlo e a estrutura da sala de aula.	Priorizam o respeito pelos ritmos e motivações próprios das crianças em detrimento do cumprimento dos objetivos curriculares.
A autonomia e a expressão de opções alternativas são limitadas: o professor	A criança é o eixo em torno do qual são tomadas as decisões educativas,

tende a apresentar tarefas cuja resolução envolve apenas uma resposta como a correta.	conferindo-lhe um papel plenamente ativo na sua aprendizagem.
As atividades e o sistema de notas incentivam a competição, em vez da cooperação, entre os estudantes.	Entendem que uma sociedade mais justa só pode ser alcançada através do desenvolvimento das capacidades e competências das crianças, atingindo todo o seu potencial intelectual, criativo e pessoal.

Assim, as metodologias alternativas são descritas como centradas em atividades interativas e dinâmicas que incentivam os estudantes a desempenhar um papel mais ativo no seu desenvolvimento e na sua aprendizagem. Os métodos alternativos priorizam os conhecimentos abstrato e prático em simultâneo, sendo que, ao mesmo tempo, incentivam a autonomia, a liberdade e a responsabilidade dos estudantes (Demangeon et al., 2023).

O potencial destas abordagens alternativas também se encontram referidas em teorias clássicas do desenvolvimento, como é o caso do psicólogo suíço Jean Piaget (1970), em que defendia que as crianças desenvolviam o seu conhecimento através da ação e exploração independente. Com base nesta perspectiva, o papel do professor consistia em proporcionar aos estudantes um ambiente de aprendizagem enriquecedor e que favorecia a emergência de conflitos sociocognitivos, que estimulasse o desenvolvimento das crianças. Ademais, o psicólogo russo-soviético Vygotsky (1962) atribuiu grande importância à construção conjunta do conhecimento e à mediação social, definindo a noção de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) para descrever a diferença entre o desenvolvimento atual das crianças e o seu potencial nível de desenvolvimento a alcançar. Assim, para os estudantes progredirem, os professores deveriam envolvê-los na sua ZDP (Besançon & Lubart, 2008; Demangeon et al., 2023).

2.1.1.1. Educação Montessori

À semelhança das teorias clássicas do desenvolvimento, também a metodologia secular de Maria Montessori (1912) pressupõe que as crianças aprendem ao absorver e interagir com diferentes aspectos do seu ambiente. Assim, o papel dos professores nas escolas Montessori é mais assente no de orientar e apoiar as crianças na sua trajetória de

aprendizagem do que apenas ensinar diretamente os conteúdos (Ackerman, 2019; Lillard & McHugh, 2019).

Através da observação de crianças, Montessori desenvolveu um sistema de educação distinto da pedagogia tradicional, que estava enraizado na sua formação médica (Montessori, 2022). Inicialmente destinada a crianças com desenvolvimento atípico e, depois, a crianças desfavorecidas e com rendimentos mais baixos, a sua abordagem expandiu-se para crianças em diversas culturas de diferentes continentes, atraindo grande interesse em todo o mundo, sendo que, atualmente, existem mais de 15 mil escolas Montessori em mais de 150 países (Demangeon et al., 2023; Randolph et al., 2023).

Montessori via as crianças como organismos biológicos conduzidos, por forças internas, em direção ao seu estado adulto final (Montessori, 2019a, 2020), acreditando que, quando não houvesse nada que perturbasse esta sua evolução natural (*e.g.*, problemas do ambiente onde a criança está inserida, como uma má nutrição), as crianças fariam escolhas ótimas para impulsionar o seu próprio desenvolvimento (Montessori, 2016, 2022). Assim, nos programas Montessori, as crianças escolhem quais materiais a utilizar em cada momento, de modo que a orientação do professor é dada apenas quando necessária, sendo uma contribuição construtiva e não diretiva (Randolph et al., 2023).

Deste modo, a metodologia Montessori baseia-se num conjunto específico de materiais educativos, sendo que o professor atua como o intermediário entre a criança e estes materiais. Em diferentes momentos do processo de aprendizagem, os educadores desempenham um papel passivo de observação ou um papel ativo orientando construtivamente a aprendizagem dos estudantes (Lillard, 2019; Montessori, 2020). Torna-se possível o professor trabalhar com as crianças individualmente, porque os próprios materiais Montessori são capazes de ensinar dado serem multissensoriais (*i.e.*, envolvem as crianças e mantêm o seu interesse na tarefa) e de autocorreção (*i.e.*, possibilitam que as crianças os utilizem por conta própria e aprendam a corrigir os seus próprios erros). Desta forma, as salas de aula Montessori têm ampla luz natural e acesso à natureza e/ou a um espaço ao ar livre. Os ambientes da sala de aula são cuidadosamente preparados (Di Paolo et al., 2024; Montessori, 2023), e as crianças encontram uma variedade de materiais práticos (que diferem tanto na cor como na forma), um de cada tipo, dispostos ordenadamente em prateleiras acessíveis nas diversas áreas temáticas (vida prática, atividades sensoriais, linguagem, matemática e assim por diante). Cada material

está disponível para todas as crianças, uma vez ensinadas a usá-lo. Os conjuntos de materiais aumentam em dificuldade, atendendo a diferentes faixas etárias e promovendo a independência das crianças (Demangeon et al., 2023; Montessori, 2022; Randolph et al., 2023).

A abordagem Montessori possui três elementos: o ambiente, o professor ou guia e a criança (Lillard, 2019; Lillard & McHugh, 2019; Montessori, 2022), sendo adaptada para diferentes culturas e estágios do desenvolvimento (0–3, 3–6, 6–12 e 12–18 anos), apesar de ser altamente consistente com a história e a cultura do país ou região onde se encontra estabelecida (Randolph et al., 2023). A educação Montessori é apoiada por uma série de princípios importantes, incluindo manter as crianças em grupos de várias idades, dar-lhes a liberdade de escolher a atividade que querem fazer (*i.e.*, só há liberdade de escolha do material após o professor perceber se os limites foram compreendidos pela criança e se esta tiver disciplina – Montessori, 2019b), durante quanto tempo e onde (*e.g.*, num tapete, numa mesa), e organizar o dia em períodos de trabalho ininterruptos de 2,5 a 3 horas. Diferentemente das escolas tradicionais, nas escolas Montessori, os estudantes não recebem recompensas ou castigos, evitando assim a competição e promovendo a cooperação e a motivação intrínseca das crianças (Demangeon et al., 2023).

Assim, o papel do professor na metodologia Montessori é conectar as crianças ao ambiente, mostrando-lhes como usar os materiais, numa altura em que cada criança é considerada madura para os aprender. A observação das crianças, sem interferência na sua autoconstrução, é uma parte fundamental do papel do professor, avaliando a sua maturidade e descobrindo quando e como despertar o interesse da criança (Lillard & McHugh, 2019). Para tal, os professores realizam uma formação para assumir estas funções, aprendendo sobre a teoria e os elementos filosóficos e estruturais da educação Montessori, a matéria da sala de aula e como apresentar cada material de uma forma que se considera clara e cativante, bem como desenvolvendo sensibilidade para perceber a forma como cada criança expressa a sua disponibilidade para aprender. Os professores Montessori mantêm registos do progresso de cada criança através das sequências de materiais e das curvas de trabalho, supervisionando a sua aprendizagem (Lillard & McHugh, 2019; Montessori, 2022; Randolph et al., 2023).

No geral, a educação Montessori pode ser estruturada em torno de quatro conceitos centrais: motivação intrínseca, atenção, precisão e controlo de erros (Demangeon et al., 2023; Di Paolo et al., 2024; Lillard, 2019). Na base, está a motivação

intrínseca da criança para agir. Ao explorar e escolher livremente as tarefas, não sendo impulsionadas por recompensas externas (*e.g.*, notas), as crianças desenvolvem, aprendem e alcançam a compreensão, a autodeterminação e a autonomia (Kvintova et al., 2022). As atividades escolhidas são significativas e a criança, através da atenção, executa-as com precisão. Esta é obtida através da superação dos erros (Lillard et al., 2021). Por fim, o controlo de erros é então implementado nos materiais e no ambiente, permitindo aos estudantes reconhecer objetivos e corrigir os erros. Deste modo, os estudantes desenvolvem a sua própria cognição através da interação dinâmica com o meio envolvente (Di Paolo et al., 2024).

Ainda que se encontrem várias descrições na literatura da intervenção realizada pela pedagogia Montessori, na prática, a implementação pode variar ao redor do mundo (Daoust & Murray, 2018; Daoust et al., 2019). Isto é visível, por exemplo, no contexto português, na medida que ainda não existe em Portugal uma associação representativa da Associação Montessori Internacional (que é a organização responsável pela manutenção dos princípios e práticas da educação Montessori em todo o mundo), o que aumenta o risco da instrumentalização e consequente adulteração deste método. Para além disto, outro dos desafios para o crescimento da educação Montessori é o da sua validação pelo meio académico e científico, através do reconhecimento e da realização de estudos e investigações (Rodrigues, 2023).

Em suma, dadas às diferenças fundamentais entre as pedagogias de ensino tradicionais e as com base na pedagogia Montessori, é de grande interesse científico, social e político conhecer com maior rigor os efeitos no desenvolvimento e na aprendizagem das crianças em idade pré-escolar e escolar (Demangeon et al., 2023).

2.2. Desenvolvimento sociocognitivo

Está bem documentado que as primeiras experiências de vida influenciam significativamente o desenvolvimento cognitivo e socioemocional das crianças, em grande parte devido à elevada plasticidade neuronal das mesmas (*e.g.*, Denervaud et al., 2021; Zelazo & Carlson, 2020). Durante a infância, o crescimento cognitivo e emocional começa a consolidar à medida que o córtex pré-frontal amadurece (Diamond, 2013). Consequentemente, os contextos de aprendizagem e a pedagogia utilizada têm o potencial de promover mudanças cognitivas, comportamentais e sociais nas crianças (Tiryaki et al.,

2021; Zanchi et al., 2024), nomeadamente, em dois importantes domínios do desenvolvimento infantil (Kloo et al., 2022), como o funcionamento executivo, que inclui capacidades essenciais para a regulação do comportamento (Zelazo et al., 2003), e a teoria da mente, que envolve a capacidade de compreender e atribuir estados mentais a si próprio e aos outros, o que é fundamental para as interações sociais e o desenvolvimento emocional (Wellman, 2014).

2.2.1. Competências cognitivas: funcionamento executivo

As competências cognitivas incluem diversos componentes, estando entre eles os construtos relacionados com o funcionamento executivo (Lezak et al., 2012; Sun & Lau, 2006). As funções executivas são processos cognitivos *top-down*, frequentemente associados aos lobos frontais, que propiciam a um indivíduo a capacidade de adaptar-se a novas situações, planear e tomar decisões e inibir respostas e resolver problemas, permitindo ao sujeito controlar as suas ações, as suas emoções e os seus pensamentos e direcioná-los a objetivos (Diamond, 2013; Friedman & Miyake, 2017; Miyake et al., 2000).

Não há um consenso sobre qual a melhor definição e surgem diferentes modelos conceptuais das funções executivas (Bunge, 2024). Atualmente, um modelo teórico amplamente aceite, que teve como base o modelo proposto por Miyake e colaboradores (2000), é o de Diamond (2013). Neste modelo, sugere-se que as funções executivas são compostas por três componentes principais/centrais, a saber o controlo inibitório, a memória de trabalho e a flexibilidade cognitiva, e das quais emergem outras funções (*e.g.*, raciocínio abstrato, planeamento, sequenciamento e resolução de problemas). O controlo inibitório refere-se à capacidade deliberada de controlar a atenção com o objetivo de ignorar um estímulo irrelevante e de suprimir respostas e comportamentos inadequados (Miyake et al., 2000; Morasch & Bell, 2011). A memória de trabalho é a capacidade para manter as informações por um curto intervalo de tempo e manipulá-las mentalmente até à execução (Diamond, 2013; Lehto et al., 2003). Por fim, a flexibilidade cognitiva refere-se à capacidade de mudar de perspectiva (espaciais ou interpessoais) e à aptidão para alternar fluidamente, tendo como base as outras duas componentes, pois implica a ativação do controlo inibitório para a inibição e da memória de trabalho para a manipulação (Diamond, 2013; Lehto et al., 2003; Miyake et al., 2000).

Estudos anteriores mostram que a experiência de ir à escola pode promover o desenvolvimento do funcionamento executivo das crianças (Brod et al., 2017; Kim et al., 2021a, 2021b), sugerindo que o ambiente de sala de aula e, consequentemente, o contexto de aprendizagem onde a criança está inserida, pode representar um meio de suporte para o desenvolvimento das funções executivas (Grammer & Ahmed, 2023). Estas funções têm sido apontadas como preditores de diversos aspectos da vida da criança, incluindo o desempenho académico (*e.g.*, Cragg & Gilmore, 2014; Peng & Kievit, 2020), a saúde, os relacionamentos entre os pares e o estatuto socioeconómico (*e.g.*, Moffitt et al., 2011; Moriguchi & Shinohara, 2018).

São vários os estudos que demonstram que o funcionamento executivo (juntamente com outras funções nervosas superiores, como a atenção e a memória) desempenha um papel fundamental na aprendizagem (Lillard et al., 2017; Peng et al., 2018), sendo que, para além de estar fortemente relacionado com o desenvolvimento cognitivo e socioemocional das crianças em idade pré-escolar e escolar (Zelazo & Carlson, 2012), é um preditor da prontidão escolar das crianças em idade pré-escolar (Bierman et al., 2008) e dos resultados escolares posteriores (Blair & Razza, 2007; Vernon-Feagans et al., 2016).

Além disso, o funcionamento executivo está associado com diversos outros construtos cognitivo-sociais – como a atenção sustentada (Marshall, 2017), a autorregulação (Montroy et al., 2016), a teoria da mente (Baker et al., 2021; Marcovitch et al., 2015), a metacognição (Marulis et al., 2020; Marulis & Nelson, 2021), o pensamento criativo (Benedek et al., 2018) etc. – que são fundamentais para a aprendizagem e o sucesso académico.

Quanto aos estudos que investigaram o desenvolvimento cognitivo de crianças inseridas em diferentes contextos de aprendizagem (*i.e.*, pedagogia tradicional *versus* educação Montessori), estes obtiveram resultados inconsistentes (Demangeon et al., 2023). Alguns estudos relataram ligações positivas e significativas entre a educação Montessori e as funções executivas globais (Bagby et al., 2012; Randolph et al., 2023), a memória de trabalho (Denervaud et al., 2019; Guerrero et al., 2023; Lillard, 2012), o planeamento, o controlo inibitório (Demangeon et al., 2024; Guerrero et al., 2023; Kayılı, 2018; Tiryaki et al., 2021), a atenção (Lillard, 2012) e a flexibilidade cognitiva (Guerrero et al., 2023; Lillard & Else-Quest, 2006; Phillips-Silver & Daza, 2018), apesar de outras investigações não demonstrarem diferenças estatisticamente significativas entre

diferentes pedagogias quanto ao controlo inibitório (Denervaud et al., 2019; Lillard & Else-Quest, 2006; Lillard et al., 2017), à flexibilidade cognitiva (Denervaud et al., 2019), à atenção (Lillard et al., 2017), à memória de trabalho e à capacidade de execução e planeamento (Courtier et al., 2021; Lillard et al., 2017).

Relativamente aos processos neuronais subjacentes, sabe-se que as funções executivas estão frequentemente associadas aos lobos frontais, nomeadamente ao córtex pré-frontal (Friedman & Robbins, 2022; Menon & D'Esposito, 2022), e que os processos de aprendizagem implicam a região pré-frontal para aspectos executivos e relacionados à atenção (Funahashi & Andreau, 2013). Assim, através de uma tarefa usando ressonância magnética funcional, Denervaud e colaboradores (2020a) investigaram como os estudantes abordam os erros e as respostas corretas, revelando diferenças na ativação cerebral e na conectividade neural. Os estudantes das escolas Montessori exibiram um aumento da atividade neuronal nas regiões parietal direita e frontal, e maior conectividade funcional entre o córtex cingulado anterior e as regiões frontais após tentativas incorretas (*i.e.*, tendem a ter uma maior conectividade funcional nas regiões do cérebro implicadas no *self-engagement*, na gestão de erros e na resolução de problemas). Já os estudantes envolvidos na pedagogia tradicional tendem a ter uma maior conectividade funcional entre o córtex cingulado anterior e o hipocampo direito após respostas corretas (*i.e.*, tendem a ter uma maior conectividade funcional nas regiões do cérebro relacionadas com a memória e o funcionamento executivo), sugerindo que as estratégias de aprendizagem das crianças refletem as práticas pedagógicas que elas vivenciam (Schetter et al., 2023). Por fim, os estudantes das escolas Montessori apresentam uma maior integração funcional e estabilidade neuronal em comparação com os estudantes inseridos na pedagogia tradicional (Zanchi et al., 2024).

Como referido anteriormente, princípios pedagógicos da abordagem Montessori demonstram recrutar as funções executivas, como o movimento direcionado a objetivos, a sequência de gestos a serem memorizados e realizados em novos contextos, entre outros exemplos, sugerindo a hipótese de que a metodologia Montessori contribua para a promoção do desenvolvimento do funcionamento executivo pelo tipo de atividades e desafios propostos (Denervaud et al., 2019; Diamond & Lee, 2011; Lillard & Else-Quest, 2006).

2.2.2. Competências sociais: teoria da mente

As competências sociais geralmente se incluem no termo ‘cognição social’, que se refere ao processamento de estímulos relevantes para a compreensão dos indivíduos e das suas interações (Happé et al., 2017). Embora não exista ainda um consenso, a cognição social possui algumas competências relevantes para a interpretação dos sinais sociais, nomeadamente, o reconhecimento e o processamento das emoções, a percepção social, o estilo de atribuição, o contágio emocional, o reconhecimento da ação, resultando no que se designa de Teoria da Mente (Green et al., 2015; Happé et al., 2017; Pinkham et al., 2014).

A Teoria da Mente – em inglês, *Theory of Mind* (ToM) – refere-se à capacidade de um indivíduo de inferir e compreender estados mentais (crenças, desejos, intenções, disposições, emoções, atitudes etc.) de si próprio e dos outros (Frith & Frith, 2005). A ToM permite que os indivíduos percebam que estes estados mentais podem mudar de indivíduo para indivíduo ao longo do tempo, podem diferir dos seus, podem ser inconsistentes com a realidade (*i.e.*, que uma pessoa pode ter uma falsa crença) e que, além disso, ajudam a orientar o comportamento e a planear as crenças e futuras ações dos outros (Ho et al., 2022; Wellman & Liu, 2004). Assim, a ToM é uma competência cognitiva social fundamental, com implicações para muitos aspectos do funcionamento das crianças, sendo considerada a chave para muitos fenómenos sociais nas suas interações, incluindo a aceitação pelos pares e o sucesso na escola (Carlson et al., 2013).

Para além disso, a ToM é também frequentemente associada ao funcionamento executivo (Wade et al., 2018). Esta relação entre ambos os construtos cognitivos tem sido estudada especialmente na infância e na pré-escolaridade (*e.g.*, Carlson & Moses, 2001; Carlson et al., 2004a, 2004b; Devine & Hughes, 2014; Marcovitch et al., 2015), sendo que as investigações demonstram que tanto o funcionamento executivo como a ToM são cruciais para a aprendizagem e o sucesso académico (Kloo et al., 2022).

Considerando que as crianças que entram na escola com competências socioemocionais bem desenvolvidas têm interações sociais positivas com os seus colegas e professores, estas também se adaptam melhor ao ambiente escolar e demonstram níveis mais elevados de *engagement* académico (McWayne et al., 2004). Ademais, os estudantes do ensino básico que são extrovertidos, amigáveis e que controlam as suas emoções,

tendem a ter desempenhos superiores aos dos seus pares em tarefas de leitura e matemática (Corcoran et al., 2018).

Os estudos que compararam a educação Montessori com outras pedagogias (como a tradicional) investigaram o desenvolvimento socioemocional das crianças a partir de diversas perspectivas (Demangeon et al., 2023). Lillard e colaboradores (Lillard & Else-Quest, 2006; Lillard, 2012, 2017) estudaram a ToM, a resolução de problemas sociais e a cognição social das crianças. No estudo que avaliou a ToM, as crianças do grupo Montessori tiveram um desempenho significativamente melhor do que as crianças dos outros grupos (Lillard, 2017). No entanto, num outro estudo semelhante, em que também se utilizou a escala de Wellman e Liu (2004), não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos investigados (Lillard, 2012). Relativamente à resolução de problemas sociais, as crianças do grupo Montessori tiveram um desempenho significativamente melhor do que as crianças dos outros grupos (Lillard & Else-Quest, 2006; Lillard, 2012), apesar de outra investigação não indicar diferenças estatisticamente significativas (Lillard, 2017). Por fim, o estudo que avaliou a cognição social das crianças apresentou ligações positivas e significativas no grupo da pedagogia Montessori comparativamente ao grupo de ensino tradicional (Lillard & Else-Quest, 2006).

No global, apesar das investigações ainda serem poucas e inconclusivas, os resultados, até à data, sugerem que a educação Montessori pode potenciar o desenvolvimento das competências socioemocionais das crianças (Demangeon et al., 2023).

3. Problemas em estudo

Um dos desafios para o crescimento das pedagogias alternativas no território português, como a pedagogia Montessori, é o da falta de robustez para uma validação por base na evidência científica (Rodrigues, 2023). São ainda escassos os estudos nacionais sobre diferentes contextos de aprendizagem, especialmente que relacionem no seu conjunto o funcionamento executivo e a teoria da mente. Até à data, este é o primeiro estudo realizado em Portugal que se conhece que procura analisar a educação Montessori e a pedagogia tradicional pré-escolar tendo por base a perspectiva neuropsicológica.

3.1. Objetivos e hipóteses

Integrando os dados da revisão bibliográfica, levanta-se como principal questão de investigação “Qual o impacto de diferentes contextos de aprendizagem no desempenho de crianças quanto a tarefas de funcionamento executivo e teoria da mente?”.

O presente estudo tem como principal objetivo analisar dois contextos de aprendizagem diferentes relativamente ao funcionamento executivo e a teoria da mente de crianças de 3 a 6 anos de idade. Portanto, pretende-se verificar os resultados do desempenho num protocolo de tarefas neuropsicológicas (funcionamento executivo e teoria da mente) considerando dois grupos de crianças, o grupo que frequenta contextos com princípios Montessori e o grupo sem princípios Montessori.

Deste modo, são colocadas as seguintes hipóteses:

- Hipótese 1 (H1): as crianças inseridas no contexto de aprendizagem Montessori apresentam resultados significativamente superiores de funcionamento executivo em relação aos pares sem contexto Montessori.
 - Hipótese 1a (H1a): as crianças inseridas no contexto de aprendizagem Montessori apresentam scores de memória de trabalho significativamente superiores em relação aos pares sem contexto Montessori.
 - Hipótese 1b (H1b): as crianças inseridas no contexto de aprendizagem Montessori apresentam scores de controlo inibitório significativamente superiores em relação aos pares sem contexto Montessori.
 - Hipótese 1c (H1c): as crianças inseridas no contexto de aprendizagem Montessori apresentam scores de flexibilidade cognitiva significativamente superiores em relação aos pares sem contexto Montessori.
- Hipótese 2 (H2): as crianças inseridas no contexto de aprendizagem Montessori apresentam resultados significativamente superiores quanto às capacidades da ToM (teoria da mente), relativamente aos seus pares sem contexto Montessori.

4. Metodologia

4.1. Tipo de estudo e *design*

A presente investigação foi um estudo com uma metodologia de investigação observacional (*i.e.*, observar as variáveis em estudo sem realizar qualquer tipo de intervenção sobre as mesmas – Marôco, 2021). A amostra foi selecionada por conveniência estabelecendo dois grupos de análise, um grupo alternativo (*i.e.*, escola Montessori) e outro grupo tradicional (*i.e.*, escola sem princípios Montessori). Trata-se de um estudo com um *design* transversal e comparativo, uma vez que a recolha de dados foi realizada num momento do tempo e os resultados obtidos foram comparados entre os grupos (que foram emparelhados conforme as características sociodemográficas e cognitivas dos participantes). Pretendeu-se investigar os objetivos e as hipóteses do estudo através do método quantitativo.

4.2. Variáveis

Devido aos objetivos deste estudo, as variáveis dependentes foram o funcionamento executivo e a teoria da mente. Já a variável independente foi o contexto de aprendizagem (escola Montessori vs. escola tradicional).

As variáveis dependentes foram observadas no grupo Montessori, de forma a verificar se o contexto de aprendizagem (variável independente) teria um maior impacto no funcionamento executivo e na teoria da mente (variáveis dependentes), comparativamente ao grupo sem princípios Montessori. Com o objetivo de homogeneizar os grupos/participantes da amostra e de emparelhar as crianças em grupos espelho, foram controladas as seguintes variáveis: a idade e o sexo das crianças e as habilitações literárias e o nível socioeconómico dos pais.

4.3. Participantes e processo de amostragem

O presente estudo inclui participantes de duas escolas da área de Lisboa, ambas do sistema de ensino privado, mas com contextos de aprendizagem distintos pelos princípios aplicados, *i.e.*, uma escola que segue os princípios Montessori, enquanto a outra escola utiliza a metodologia tradicional de ensino (sem a presença de princípios Montessori).

Relativamente à recolha da amostra, recorreu-se a um método de amostragem não probabilístico, mais precisamente uma amostragem por conveniência (Marôco, 2021),

uma vez que, para realizar as recolhas de dados, as direcções pedagógicas de ambas as escolas foram contactadas pessoalmente e/ou através de e-mail. A amostra foi composta por crianças de idades pré-escolares, dos 3 aos 6 anos de idade. A faixa etária seleccionada teve por base a maleabilidade deste período de vida e sua importância para o desenvolvimento cognitivo, físico e socioemocional, dado que é moldado de forma mais rápida e significativa nestas idades (Sarica, 2023). O tamanho da amostra foi definido mediante a possibilidade de acesso às crianças da escola Montessori, sendo que, em função desse tamanho, foi feito um grupo espelho para garantir a redução de um viés.

Os participantes de ambos os grupos tiveram de cumprir os seguintes critérios de inclusão do presente estudo: (1) estar a residir no território português; (2) não apresentar dificuldades ou comprometimento a nível sensorial ou motor; (3) ter entre os 3 e os 6 anos de idade; e (4) estar a frequentar o ensino pré-escolar numa instituição escolar (grupo tradicional) ou a escola Montessori. Foi estabelecido como critérios de exclusão: (1) qualquer condição médica ou perturbação neuropsicológica diagnosticada que possa comprometer a realização das tarefas ou os resultados dos instrumentos a serem aplicados; (2) presença de variáveis individuais que não pudessem concretizar a distribuição dos grupos espelho; (3) não ter o consentimento informado assinado pelo E.E.; e (4) falta de dados na aplicação do protocolo.

4.4. Instrumentos de recolha de dados

O protocolo estabelecido para este estudo contemplou questionários a serem aplicados aos pais e medidas diretas aplicadas às crianças participantes.

Primeiramente, foram aplicados dois questionários aos pais/E.E., nomeadamente um questionário de caracterização sociodemográfica elaborado para o efeito e o de capacidades e dificuldades referentes à criança (descrito seguidamente). O questionário sociodemográfico teve o objetivo de recolher informações sobre os seus educandos, como por exemplo: data de nascimento; sexo; tipo de parto e semanas de gestação; nacionalidade; língua materna; ano de escolaridade; se tem algum tipo de apoio técnico e, se sim, qual o motivo; e com quem a criança vivia. Neste mesmo questionário, também se pediu aos pais para referir informações sobre a sua nacionalidade, idade, estado civil e habilitações literárias (consultar o Apêndice A).

De seguida, foi utilizado um protocolo de avaliação neuropsicológica junto das crianças com uma duração de cerca de 40 a 45 minutos. Inicialmente, foram aplicadas as Matrizes Progressivas Coloridas de Raven, para traçar o perfil cognitivo e homogeneizar as crianças dos diferentes grupos. Após isso, para a avaliação da Teoria da Mente (ToM), foi aplicado o subteste da ToM presente no NEPSY-II e, por fim, para a avaliação do funcionamento executivo, foram utilizadas três provas da *Early Years Toolbox* (EYT), nomeadamente (na seguinte ordem): *Mr. Ant* (para avaliar a memória de trabalho), *Go/No-Go* (para avaliar o controlo inibitório) e *Card Sorting* (para avaliar a flexibilidade cognitiva). Estes instrumentos foram selecionados pelo facto de serem específicos para a população pré-escolar e por avaliarem cada um dos construtos cognitivos propostos para análise, nomeadamente o funcionamento executivo e a teoria da mente, que são o cerne da presente investigação.

4.4.1. Questionário de Capacidades e de Dificuldades

Para traçar o perfil comportamental e prossocial da criança, foi utilizado o *Strengths and Difficulties Questionnaire* (SDQ; Goodman, 1997, 2001), mais especificamente a versão portuguesa Questionário de Capacidades e de Dificuldades (Fleitlich et al., 2004). Este questionário foi preenchido pelos pais, e o seu uso teve como objetivo identificar comportamentos sociais adequados (competências e capacidades) e não adequados (problemas e dificuldades), através da avaliação de comportamentos da criança associados aos problemas socioemocionais, de conduta, de hiperatividade e na relação com os pares (Fleitlich et al., 2004; Goodman, 1997, 2001).

O SDQ foi traduzido e adaptado para Portugal por Fleitlich e colaboradores (2004), existindo as versões tanto para os pais como para os professores (2–4 anos e 4–17 anos). Este questionário é composto por 5 subescalas (consultar o Apêndice B), cada uma constituída por 5 itens (*i.e.*, 25 itens no total), sendo que cada item possui três opções de resposta (“Não é verdade”; “É um pouco verdade”; e “É muito verdade”). As 5 subescalas são as seguintes: Sintomas Emocionais, Problemas de Comportamento, Hiperatividade, Problemas de Relacionamento com os Colegas, e Comportamento Pró-Social. A soma das quatro primeiras subescalas permite calcular uma pontuação total de dificuldades da criança, que pode variar entre 0 e 40, sendo possível caracterizar, tanto para cada subescala como para a escala total, três diferentes pontuações (normal, limítrofe e anormal) (Fleitlich et al., 2004).

No presente estudo, foi utilizada a versão para Pais 2–4 (para os pais com crianças de 3 e 4 anos) e a versão Pais 4–17 (para os pais com crianças de 5 e 6 anos). Este instrumento foi utilizado para a homogeneização quanto às capacidades das crianças de ambos os grupos estabelecidos.

4.4.2. Matrizes Progressivas Coloridas de Raven

Para traçar o perfil cognitivo da criança por base do raciocínio não verbal, foi utilizado a forma paralela do teste das Matrizes Progressivas Coloridas de Raven (MPCR; Raven, 1947), que foi validado para a população portuguesa por Simões (1995, 2000). O teste das MPCR é um instrumento utilizado com o objetivo de realizar a avaliação da inteligência não verbal, nomeadamente, do raciocínio não verbal perceptivo e/ou abstrato e da resolução de problemas, assim como para medir a aptidão do indivíduo para apreender relações entre figuras (Simões, 2000). O teste pode ser aplicado, individualmente ou em grupo, a crianças abaixo dos 12 anos de idade, bem como a adultos idosos (Brites, 2009; Simões, 2000).

O teste das MPCR é composto por três séries (A, Ab e B), cada uma constituída por 12 itens (*i.e.*, 36 itens no total). Cada item, organizado por ordem crescente de dificuldade, é composto por uma matriz de figuras geométricas e abstratas coloridas, sendo que uma “célula” da matriz (sempre no canto inferior direito) está ausente. Assim, a tarefa da criança é examinar a matriz e escolher/indicar/apontar o elemento que está a faltar dentre seis opções possíveis. A cada resposta correta é atribuído 1 ponto, sendo que o resultado total é a soma das respostas corretas (*i.e.*, é possível obter um máximo de 36 pontos) (Brites, 2009; Simões, 2000). A duração do teste foi de 5 a 10 minutos para cada participante. Este instrumento foi igualmente utilizado para a homogeneização dos grupos em análise.

4.4.3. Subteste da Teoria da Mente (NEPSY-II)

Para avaliar a teoria da mente (ToM) das crianças em idade pré-escolar, foi utilizado o subteste da ToM presente na bateria de avaliação neuropsicológica NEPSY-II (originalmente desenvolvida por Korkman e colaboradores (2007a), e cuja versão portuguesa foi desenvolvida para este efeito por Nascimento, Rato e Moita (2024)). Esta é uma bateria que pode ser aplicada a crianças e adolescentes, dos 3 aos 16 anos de idade, composta por 32 subtestes que são divididos em seis domínios do funcionamento

cognitivo: Atenção e Funcionamento Executivo; Linguagem; Memória e Aprendizagem; Sensorio-Motor; Percepção Social; e Processamento Visuoespacial. O subteste da ToM está incluído no domínio da Percepção Social e avalia a capacidade da criança de compreender estados mentais (crenças, desejos, intenções, disposições, emoções, atitudes etc.), assim como de compreender que os outros têm os seus próprios pensamentos, ideias e sentimentos, e que estes podem ser diferentes dos dela. O subteste da ToM inclui duas tarefas (Brooks et al., 2009; Korkman et al., 2007b):

- (1) Tarefa Verbal – Nesta tarefa, que aborda as competências verbais da criança, foram lidas diversas situações ou foram mostradas imagens e, de seguida, foram feitas perguntas que requerem o conhecimento do ponto de vista do outro indivíduo para se responder corretamente às questões. Assim, esta tarefa avaliou, através de figuras, histórias e questionamentos, a compreensão da criança das crenças, intenções e emoções de si e dos outros. Os itens desta tarefa abrangem construtos variados da ToM, incluindo a falsa crença, o reconhecimento de estados mentais, a imitação e a aparência/realidade
- (2) Tarefa Contextual – Nesta tarefa, os itens ilustrados não verbais examinaram a capacidade da criança de reconhecer a emoção adequada e de compreender como a emoção se relaciona com diferentes ambientes sociais. Assim, esta tarefa avaliou a capacidade da criança de relacionar uma situação com a respectiva emoção facial num determinado contexto social.

A variável *TM_Total* foi utilizada para avaliar a capacidade da criança de demonstrar a ToM. Recorreu-se também à avaliação das variáveis *TM_Verbal*, que se refere ao número total de respostas corretas somente na Tarefa Verbal, e *TM_Contextual*, que se refere ao número total de respostas corretas somente na Tarefa Contextual (Korkman et al., 2007b). A duração da administração do subteste foi de 10 a 15 minutos para cada participante.

4.4.4. *Early Years Toolbox*

Para avaliar o funcionamento executivo das crianças, foram utilizadas três tarefas da *Early Years Toolbox* (EYT; Howard & Melhuish, 2017). A EYT é um protocolo digital de avaliação das funções executivas, da linguagem, da autorregulação e do desenvolvimento social (Milosavljevic et al., 2024).

Por forma a garantir ter dados das três componentes principais do funcionamento executivo (Diamond, 2013; Miyake et al., 2000), foram aplicadas as seguintes tarefas da EYT:

- ***Mr. Ant***

A tarefa *Mr. Ant*, em português Sr. Formiga, foi desenvolvida a partir da tarefa *Mr. Cucumber* de Case (1985) e conduzida de acordo com os protocolos de Morra (1994). No presente estudo, a administração do instrumento foi realizada através de um suporte digital, utilizando-se um *iPad*.

Esta tarefa mede a memória de trabalho visuoespacial, exigindo que os participantes se lembrem das localizações espaciais dos “autocolantes” colocados no Sr. Formiga, identificando estas localizações após um breve intervalo de retenção. Os ensaios aumentavam progressivamente de dificuldade (*i.e.*, aumentando, assim, o requerimento da memória de trabalho), progredindo de um a oito autocolantes, com três ensaios em cada nível de complexidade (Howard & Melhuish, 2017).

Antes de começar, os participantes receberam instruções e realizaram três treinos práticos para familiarizarem-se com os requisitos da tarefa. Após isso, todos os ensaios progrediram da seguinte forma: (1) o Sr. Formiga apresentava n autocolantes coloridos (onde n é igual ao nível atual de dificuldade – 1 a 8) por 5 segundos; depois, (2) era apresentado um ecrã branco por 4 segundos, e então (3) aparecia uma imagem do Sr. Formiga sem autocolantes – junto com um aviso dado pelo examinador para a criança lembrar onde estavam os autocolantes –, que permanecia no ecrã até que fosse fornecida uma resposta do participante. As crianças respondiam ao tocar nas localizações espaciais que pensavam ser os locais onde os autocolantes do Sr. Formiga estavam anteriormente. A tarefa continuou até à conclusão (no Nível 8, com oito locais espaciais para lembrar) ou até à falha da criança em todas os três ensaios do mesmo nível de dificuldade. A duração do teste foi de 5 a 7 minutos para cada participante.

No presente estudo, a memória de trabalho foi avaliada por uma pontuação (*MrAnt_Pt*) calculada da seguinte forma: começando no Nível 1, um ponto para cada nível em que pelo menos dois dos três ensaios foram consecutivamente realizados com precisão, mais 1/3 de um ponto para todos os ensaios corretos depois disso (*i.e.*, se a criança acertar o primeiro ensaio, mas errar o segundo e o terceiro, obtém 1/3 de um ponto; se acertar o primeiro e o terceiro, mas errar o segundo, obtém 2/3 de um ponto).

Recorreu-se também à avaliação da variável *MrAnt_Acc* (“Acc” significa *accuracy*), que se refere ao número total de ensaios corretos em toda a prova.

- ***Go/No-Go***

A tarefa Go/No-Go *Fish and Sharks*, em português Peixes e Tubarões, foi baseada em protocolos previamente estabelecidos (Howard & Okely, 2015; Wiebe et al., 2012). Esta é a única tarefa da EYT que tem dados portugueses já publicados (Ribeiro et al., 2021).

Esta tarefa foi usada para avaliar o controlo inibitório, exigindo que os participantes tocassem no ecrã quando aparecessem peixes (ensaios “go”) e não tocassem no ecrã quando aparecessem tubarões (ensaios “no-go”). A maioria dos estímulos foram ensaios “go” (80% de peixes), sendo que isso gerava uma tendência prepotente de resposta, exigindo assim que os participantes inibissem esta resposta nos ensaios “no-go” (20% de tubarões).

Antes de começar, os participantes receberam instruções por parte do examinador e realizaram treinos práticos, na seguinte sequência: (1) receberam instruções dos ensaios “go” e, de seguida, (2) fizeram um treino prático com cinco estímulos dos ensaios “go”; (3) receberam instruções dos ensaios “no-go” e, após isso, (4) fizeram um treino prático com cinco estímulos dos ensaios “no-go”; (5) depois receberam instruções combinadas dos ensaios “go”/“no-go” e, de seguida, (6) fizeram um treino prático com um bloco misto de 10 estímulos (com 80% de ensaios “go”); posteriormente, houve (7) uma recapitulação das instruções. Seguidamente, a tarefa prosseguiu com 75 estímulos divididos igualmente em três blocos (*i.e.*, 25 estímulos em cada bloco – cada um separado por um pequeno intervalo, onde se realizava uma breve reiteração das instruções).

Os estímulos foram apresentados em ordem aleatória, de modo que um bloco nunca começasse com um estímulo “no-go” e de modo que num bloco nunca houvesse mais do que dois estímulos “no-go” consecutivos. Cada ensaio envolveu a apresentação de um estímulo animado (*i.e.*, um peixe ou um tubarão) por 1500 milissegundos (ms), separados por um intervalo interestímulo de 1000 ms. A duração do teste foi de cerca de 5 a 6 minutos para cada participante.

No presente estudo, o controlo inibitório foi avaliado através da pontuação do *Impulse_Control*, que examina a competência da criança de resistir ao impulso de

responder de forma incorreta (*i.e.*, inibição de respostas impulsivas), sendo este o produto da precisão proporcional dos ensaios “go” e “no-go” (*i.e.*, um cálculo efetuado através de uma multiplicação das percentagens de sucesso nos ensaios “go” e “no-go”), tendo em consideração o tempo de reação de cada estímulo. Recorreu-se também à avaliação das variáveis *Go_Acc* (que se refere à percentagem de todos os estímulos “go” realizados corretamente), *d'* (que se refere à diferença normalizada entre a taxa de sucesso e a taxa de falsos alarmes (ensaios “no-go” incorretos), *i.e.*, a sensibilidade entre a proporção de acertos (ensaios “go” corretos) e de falsos alarmes), *Go_RT_média* (que se refere à média do tempo de resposta para os estímulos “go”) e *NG_RT_média* (que se refere à média do tempo de resposta para os estímulos “no-go”).

- ***Card Sorting***

A tarefa *Card Sorting* foi baseada nos protocolos de Zelazo (2006) e foi usada para avaliar a flexibilidade cognitiva, exigindo que os participantes ordenassem as cartas (*i.e.*, coelhos vermelhos, barcos azuis) por uma classificação específica (*i.e.*, cor ou forma) em um de dois locais possíveis (identificados por um coelho azul ou por um barco vermelho), e que depois mudassem para a regra de classificação alternativa.

Após um ensaio de demonstração por parte do examinador e dois treinos práticos realizados pelo participante, este começou por fazer a tarefa seguindo uma classificação específica (*i.e.*, pela cor) durante um bloco de seis ensaios (chamado de fase *pré-switch*, uma vez que a criança classifica as cartas usando uma dimensão específica, neste caso, a cor). No bloco subsequente (chamado de fase *pós-switch*, uma vez que a criança tem de alterar a regra de classificação das cartas e usar outra dimensão, neste caso, a forma), foi pedido às crianças para classificar as cartas pela outra dimensão de classificação (*i.e.*, pela forma), conforme solicitado pelas instruções fornecidas pelo examinador que precedem os ensaios deste segundo bloco. Em todas as condições, cada ensaio começou com a reiteração do examinador relativamente à regra de classificação relevante e, depois, a apresentação de um estímulo para a classificação correspondente. Se o participante classificasse corretamente pelo menos cinco dos seis estímulos de um bloco, ele avançava para o bloco subsequente da tarefa. No último bloco de ensaios, foi pedido à criança para ordenar pela cor se o cartão tivesse uma linha preta à volta ou pela forma se o cartão não tivesse uma linha preta à volta. Após um ensaio de demonstração por parte do examinador e dois treinos práticos realizados pelo participante, esta regra de classificação foi reiterada

antes da apresentação dos seis estímulos (consistindo em três estímulos com linhas pretas e três estímulos sem linhas pretas).

Para todas as condições, as cartas foram ordenadas de forma que um determinado estímulo nunca fosse apresentado mais de duas vezes seguidas. A duração do teste foi de 5 a 7 minutos para cada participante.

A flexibilidade cognitiva foi avaliada através da pontuação (*CS_SwitchAcc*) representada pelo número de classificações corretas após a fase pós-*switch*. Recorreu-se também à avaliação da variável *CS_Acc*, que se refere ao número total de ensaios corretos em toda a prova.

4.5. Procedimentos

Primeiramente, o presente projeto foi submetido ao Conselho Científico (CC) da Faculdade de Ciências da Saúde e Enfermagem da Universidade Católica Portuguesa (FCSE-UCP) e, após consentimento do CC, foi então submetido à Comissão de Ética para a Saúde da Universidade Católica Portuguesa (CES-UCP). O projeto obteve, por unanimidade, o parecer favorável da CES-UCP (n.º 19/2024).

De seguida, foi realizado um pedido de autorização às direções pedagógicas de ambas as instituições escolares (primeiro à escola Montessori e, posteriormente, à escola tradicional), com o objetivo de reunir com os diretores/professores para esclarecer sobre o presente projeto e definir os procedimentos subsequentes para a realização da recolha de dados. Antes de dar início à recolha de dados, um consentimento informado (juntamente com os respectivos questionários a serem preenchidos pelos pais) foi entregue aos pais, em que lhes foi esclarecido o propósito principal da presente investigação, assim como assegurando-lhes o sigilo e a confidencialidade dos dados (consultar o Apêndice C). Após isso, deu-se início à recolha de dados. As tarefas foram administradas numa ordem fixa (como referido anteriormente), previamente escolhida para deixar as crianças envolvidas com as mesmas: Matrizes Coloridas Progressivas de Raven, subteste da Teoria da Mente, *Mr. Ant*, *Go/No-Go*, *Card Sorting*.

As crianças de cada instituição foram avaliadas de forma individual, em salas com condições apropriadas, designadas pelos respectivos diretores/coordenadores. O protocolo de investigação teve a duração de cerca de 40 a 45 minutos, sendo aplicado numa única sessão e administrado pelo investigador principal.

4.6. Análise estatística

Com o objetivo de realizar a análise estatística, recorreu-se ao *Software IBM Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, versão 28.0 para Windows (IBM Corp., Armonk, N.Y., USA), considerando-se estatisticamente significativos os efeitos cujo *p*-value do teste foi inferior a 0.05 (Marôco, 2021). As crianças da educação Montessori foram emparelhadas com as crianças da pedagogia tradicional com base nas variáveis individuais sociodemográficas (idade, sexo e habilitações dos pais), cognitivas (*i.e.*, Matrizes Progressivas Coloridas de Raven) e comportamentais (*i.e.*, SDQ).

Foram calculadas estatísticas descritivas (média [*M*] e desvio-padrão [*DP*]) para descrever as características da amostra do estudo. Foi utilizado o teste *t*-Student para amostras emparelhadas e o teste de Wilcoxon para examinar as diferenças entre as variáveis sociodemográficas, cognitivas e comportamentais de acordo com o contexto de aprendizagem (consultar a Tabela 2). Devido ao tamanho da amostra, o teste de Shapiro-Wilk (que é um teste apropriado para amostras com menos de 50 observações – Marôco, 2021) foi utilizado para determinar se os dados seguem ou não uma distribuição normal.

Como suprarreferido, as medidas dependentes foram as pontuações em cada tarefa do funcionamento executivo e da teoria da mente. Primeiramente, foram realizadas correlações de Pearson ou Spearman entre as pontuações das variáveis dependentes (funcionamento executivo e teoria da mente) do estudo para avaliar se as medidas estão relacionadas entre si, respectivamente, seguindo a seguinte classificação: < 0.25 são correlações fracas; 0.25 a 0.49 são correlações moderadas; 0.50 a 0.74 são correlações fortes; ≥ 0.75 são correlações muito fortes (Marôco, 2021). O coeficiente de Pearson foi utilizado para as variáveis com distribuição normal, enquanto o coeficiente de Spearman foi aplicado nas variáveis que não atenderam a este pressuposto.

De seguida, pretendia-se realizar uma MANOVA *one-way* (uma vez que, conforme Marôco (2021), a MANOVA *one-way* é uma alternativa válida à ANOVA de medições repetidas a um fator aquando da violação do pressuposto da esfericidade, que foi o caso do presente estudo) incluindo as pontuações das variáveis do funcionamento executivo que estavam correlacionadas entre si, com o objetivo de determinar se existiam diferenças entre os dois grupos no desempenho das crianças no funcionamento executivo geral. Porém, os pressupostos de normalidade e de homogeneidade das matrizes de variâncias-covariâncias não foram verificados (as variáveis *Go_Acc* e *CS_SwitchAcc* não

cumpriram o pressuposto da normalidade e o *p-value* do teste *M* de Box foi de 0.014, sendo uma limitação do presente estudo). Então, para testar as hipóteses estabelecidas, recorreu-se ao teste *t*-Student para amostras emparelhadas e ao teste de Wilcoxon como alternativa não paramétrica.

No caso das variáveis que cumpriram os pressupostos de normalidade, foi aplicado o teste *t*-Student para amostras emparelhadas – os resultados foram apresentados como média $\pm$ erro-padrão da média, sendo também considerada a dimensão do efeito: o *d* de Cohen (tendo em consideração a seguinte classificação: < 0.20: pequeno; 0.21 a 0.50: médio; 0.51 a 1.00: elevado; > 1.00: muito elevado – Marôco, 2021) e o *r* (tendo em consideração a seguinte classificação: < 0.30: pequeno; 0.30 a 0.50: médio; > 0.50: elevado – Cohen, 1992). Para as variáveis que não cumpriram os pressupostos de normalidade, optou-se pelo teste não paramétrico de Wilcoxon.

5. Resultados

A amostra do presente estudo é composta por 34 crianças, das quais 17 frequentam uma escola Montessori e 17 frequentam uma escola tradicional. Relativamente ao sexo, 16 crianças (47,1%) são do sexo masculino e as restantes 18 (52,9%) são do sexo feminino. No que diz respeito à idade, 6 crianças (17,7%) têm 3 anos, 8 (23,5%) têm 4 anos, 14 (41,1%) têm 5 anos e as restantes 6 (17,7%) têm 6 anos, com uma média de idades de 59.76 meses (*DP*=11.36).

Não foram encontradas diferenças significativas entre os dois grupos relativamente à idade, às semanas de gestação, ao número de irmãos, ao tempo atual na escola e a escolaridade dos pais (Tabela 2). Ademais, nenhuma família referiu ser beneficiária de apoio social, estando ambos os grupos com um nível socioeconómico semelhante. No que se refere à pontuação nas Matrizes Progressivas Coloridas de Raven ($Z = -0.477$; $p = 0.662$) e à pontuação no questionário SDQ ($t(15) = 0.185$; $p(\text{unilateral}) = 0.855$), não foram igualmente encontradas diferenças estatísticas.

Tabela 2. Caracterização sociodemográfica da amostra ($N = 34$).

Variável	Montessori ($N = 17$)		Tradicional ($N = 17$)		Estatística de teste	p
	M	DP	M	DP		
Idade (meses)	60.06	11.27	59.47	11.79	0.970†	0.347
Semanas de gestação	38.94	1.00	38.88	0.50	-0.289††	0.883
Número de irmãos	0.75	0.45	1.13	0.62	-1.613††	0.172
Tempo na atual escola (meses)	27.33	13.04	21.33	16.62	-1.246††	0.242
Pontuação bruta nas Matrizes	17.35	5.17	17.18	4.42	-0.477††	0.662
Pontuação total no SDQ	7.63	4.56	7.38	3.20	0.185†	0.855
Escolaridade dos E.E.						
• Pai	14.94	0.93	15.53	1.80	-0.954††	0.438
• Mãe	15.25	0.68	15.18	1.13	-0.447††	1.000

Observações: † Teste t -Student; †† Teste de Wilcoxon

Relativamente às correlações entre as pontuações nas tarefas das funções executivas e da teoria da mente, com exceção das variáveis que mediam estritamente o tempo de reação (*i.e.*, $Go_RT_média$ e $NG_RT_média$), todas as correlações das tarefas do funcionamento executivo entre si (*i.e.*, $MrAnt_Pt$, $MrAnt_Acc$, $Impulse_Control$, Go_Acc , d' , $CS_SwitchAcc$, CS_Acc), bem como da teoria da mente (*i.e.*, TM_Verbal e $TM_Contextual$ com a variável TM_Total), foram moderadas a muito fortes e estatisticamente significativas (Tabela 3). Estes resultados confirmam que as medidas das variáveis dependentes estão relacionadas e, portanto, os testes medem adequadamente o funcionamento executivo e a teoria da mente das crianças.

Tabela 3. Correlações das medidas das variáveis dependentes ($N = 34$).

Variáveis	<i>M</i>	<i>DP</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. <i>MrAnt_Pt</i>	2.14	0.99	–	0.98**	0.40*	0.55**	0.43*	-0.53**	0.15	0.50**	0.49**	0.55**	0.57**	0.17
2. <i>MrAnt_Acc</i>	5.77	2.57		–	0.42*	0.61**	0.45**	-0.58**	0.15	0.54**	0.55**	0.57**	0.57**	0.18
3. <i>Impulse_Control</i>	0.61	0.21			–	0.67**	0.95*	-0.36*	0.82**	0.46**	0.50**	0.32	0.25	0.13
4. <i>Go_Acc</i>	0.84	0.15				–	0.73**	-0.84**	0.28	0.47**	0.51**	0.55**	0.49**	0.29
5. <i>d'</i>	2.04	1.41					–	-0.40*	0.76**	0.46**	0.49**	0.17	0.15	0.09
6. <i>Go_RT_média</i>	0.98	0.11						–	0.12	-0.34	-0.35*	-0.59**	-0.57**	-0.28
7. <i>NG_RT_média</i>	1.28	0.15							–	0.27	0.29	-0.02	-0.06	0.97
8. <i>CS_SwitchAcc</i>	5.97	3.90								–	0.99**	0.38*	0.34	0.39*
9. <i>CS_Acc</i>	11.76	4.21									–	0.41*	0.36*	0.36*
10. <i>TM_Total</i>	9.76	2.98										–	0.94**	0.56**
11. <i>TM_Verbal</i>	12.85	3.47											–	0.30
12. <i>TM_Contextual</i>	3.21	1.01												–

Observações: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; Pearson (1 a 3, 7 e 11); Spearman (4 a 6, 8 a 10 e 12)

5.1. Hipótese H1a

No que diz respeito à medida da memória de trabalho (*MrAnt_Pt*) e da variável *MrAnt_Acc*, recorreu-se ao teste paramétrico *t*-Student para amostras emparelhadas, uma vez que o pressuposto da normalidade para ambas as medidas foi validado com o teste de Shapiro-Wilk, tanto para o grupo Montessori (*MrAnt_Pt*: $SW(17) = 0.938$; $p = 0.299$; *MrAnt_Acc*: $SW(17) = 0.927$; $p = 0.191$) como para o grupo tradicional (*MrAnt_Pt*: $SW(17) = 0.938$; $p = 0.292$; *MrAnt_Acc*: $SW(17) = 0.896$; $p = 0.057$). As crianças do grupo tradicional apresentaram, em média, um melhor desempenho na variável *MrAnt_Pt* ($M = 2.16$; $SEM = 0.303$) comparativamente às crianças do grupo Montessori ($M = 2.12$; $SEM = 0.164$), enquanto estas apresentaram, em média, um melhor desempenho na variável *MrAnt_Acc* ($M = 5.82$; $SEM = 0.448$) em relação àquelas ($M = 5.71$; $SEM = 0.775$), apesar destas diferenças não serem estatisticamente significativas (*MrAnt_Pt*: $t(16) = -0.163$; $p(unilateral) = 0.436$; $d = -0.040$; *MrAnt_Acc*: $t(16) = 0.200$; $p(unilateral) = 0.422$; $d = 0.049$).

5.2. Hipótese H1b

Quanto à medida do controlo inibitório (*Impulse_Control*) das crianças de ambos os grupos e às variáveis *Go_RT_média* e *NG_RT_média*, recorreu-se ao teste paramétrico *t*-Student para amostras emparelhadas, uma vez que o pressuposto da normalidade para as três medidas foi validado com o teste de Shapiro-Wilk, tanto para o grupo Montessori (*Impulse_Control*: $SW(17) = 0.905$; $p = 0.083$; *Go_RT_média*: $SW(17) = 0.907$; $p = 0.089$; *NG_RT_média*: $SW(17) = 0.920$; $p = 0.151$) como para o grupo tradicional (*Impulse_Control*: $SW(17) = 0.964$; $p = 0.716$; *Go_RT_média*: $SW(17) = 0.954$; $p = 0.518$; *NG_RT_média*: $SW(17) = 0.930$; $p = 0.220$). Para avaliar as variáveis *Go_Acc* e *d'*, recorreu-se ao teste não paramétrico de Wilcoxon para amostras emparelhadas, uma vez que o pressuposto da normalidade, verificado com o teste de Shapiro-Wilk, não foi validado para o grupo Montessori (*Go_Acc*: $SW(17) = 0.863$; $p = 0.017$; *d'*: $SW(17) = 0.831$; $p = 0.006$) e apenas para uma variável do grupo tradicional (*Go_Acc*: $SW(17) = 0.825$; $p = 0.005$; *d'*: $SW(17) = 0.937$; $p = 0.286$). As crianças do grupo Montessori apresentaram, em média, um melhor desempenho no controlo inibitório ($M = 0.66$; $SEM = 0.053$) em comparação com as crianças do grupo tradicional ($M = 0.57$; $SEM = 0.048$), sendo as diferenças estatisticamente significativas ($t(16) = 2.127$; $p(unilateral) = 0.025$; $d = 0.516$). A Figura 1 ilustra os resultados obtidos.

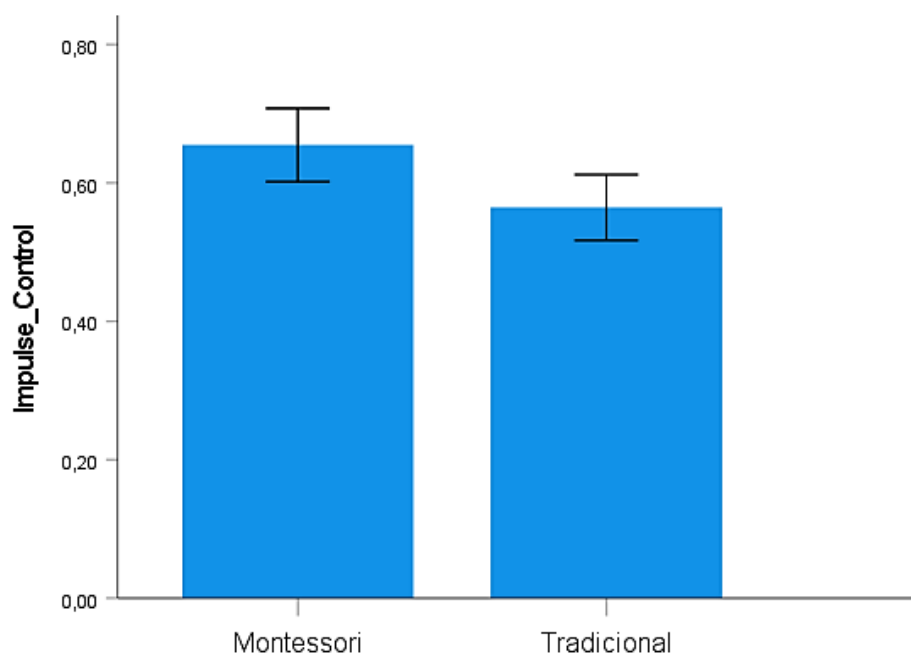


Figura 1. Valores médios ($\pm$ SEM) da medida do controlo inibitório (*Impulse_Control*). As diferenças entre as médias são estatisticamente significativas ($t(16) = 2.127$; $p(\text{unilateral}) = 0.025$; $d = 0.516$).

Semelhantemente, as crianças da educação Montessori também apresentaram, em média, um melhor desempenho nas variáveis *Go_RT_média* ($M = 0.982$; $SEM = 0.286$) e *NG_RT_média* ($M = 1.31$; $SEM = 0.385$) comparativamente às crianças da pedagogia tradicional (*Go_RT_média*: $M = 0.979$; $SEM = 0.253$; *NG_RT_média*: $M = 1.26$; $SEM = 0.334$), apesar destas diferenças não terem sido estatisticamente significativas (*Go_RT_média*: $t(16) = 0.152$; $p(\text{unilateral}) = 0.441$; $d = 0.037$; *NG_RT_média*: $t(16) = 1.462$; $p(\text{unilateral}) = 0.082$; $d = 0.355$). Para além disso, as crianças do grupo Montessori ($\bar{R} = 9.50$) apresentaram um melhor desempenho na variável *Go_Acc* comparativamente às crianças da pedagogia tradicional ($\bar{R} = 7.38$), sendo as diferenças estatisticamente significativas ($Z = -2.228$; $p(\text{unilateral}) = 0.012$; $N = 17$). A Figura 2 ilustra a distribuição dos scores observada em ambos os grupos.

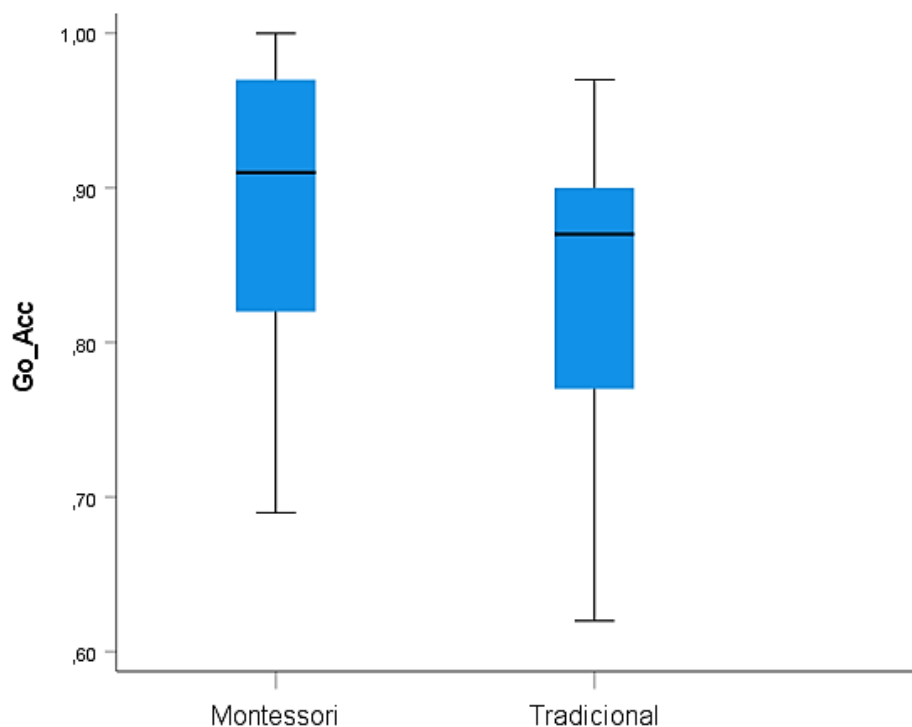


Figura 2. Diagrama de extremos e quartis da variável *Go_Acc*. As diferenças observadas são estatisticamente significativas ($\bar{S}^+ = 7.38$; $\bar{S}^- = 9.50$; $Z = -2.228$; $p(\text{unilateral}) = 0.012$; $N = 17$).

Por fim, as crianças do grupo Montessori ($\bar{R} = 10.55$) apresentaram um melhor desempenho na variável d' comparativamente às crianças da pedagogia tradicional ($\bar{R} = 6.17$), sendo as diferenças estatisticamente significativas ($Z = -1.870$; $p(\text{unilateral}) = 0.032$; $N = 17$). A Figura 3 ilustra a distribuição dos scores observada em ambos os grupos.

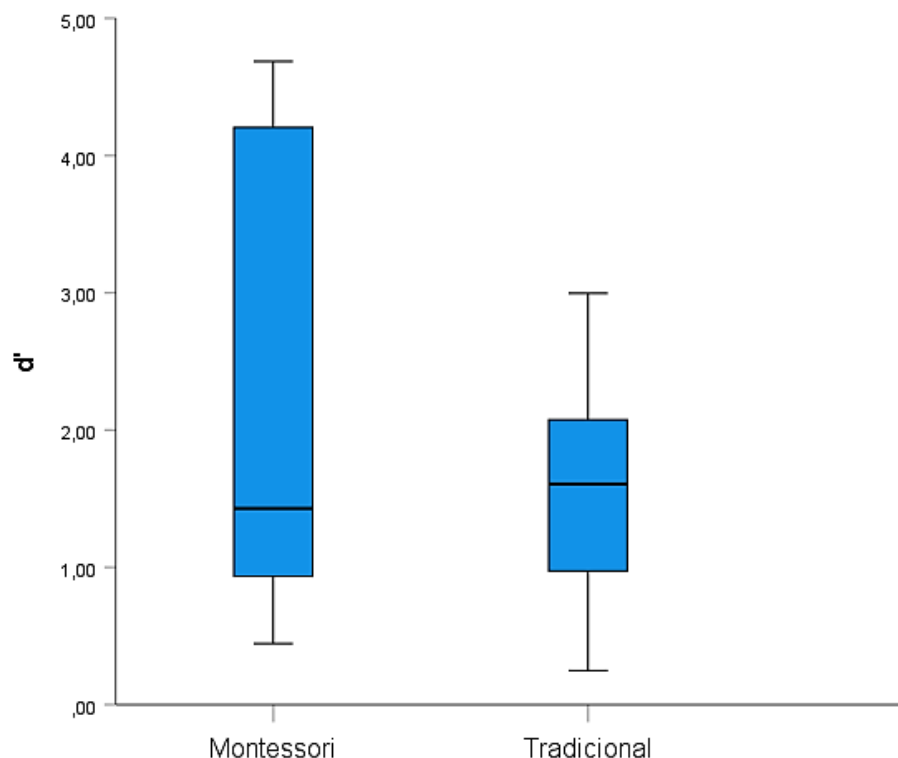


Figura 3. Diagrama de extremos e quartis da variável d' . As diferenças observadas são estatisticamente significativas ($\bar{S}^+ = 6.17$; $\bar{S}^- = 10.55$; $Z = -1.870$; $p(\text{unilateral}) = 0.032$; $N = 17$).

5.3. Hipótese H1c

Relativamente à medida da flexibilidade cognitiva ($CS_SwitchAcc$), recorreu-se ao teste não paramétrico de Wilcoxon para amostras emparelhadas, uma vez que o pressuposto da normalidade, verificado com o teste de Shapiro-Wilk, foi validado para o grupo Montessori ($SW(17) = 0.897$; $p = 0.060$) mas não para o grupo tradicional ($SW(17) = 0.876$; $p = 0.027$). Para avaliar a variável CS_Acc , recorreu-se ao teste paramétrico t -Student para amostras emparelhadas, uma vez que o pressuposto da normalidade foi validado com o teste de Shapiro-Wilk, tanto para o grupo Montessori ($SW(17) = 0.907$; $p = 0.087$) como para o grupo tradicional ($SW(17) = 0.925$; $p = 0.180$). Os resultados mostram que as crianças da pedagogia Montessori ($\bar{R} = 8.14$) apresentaram um melhor desempenho na flexibilidade cognitiva em relação aos seus pares da pedagogia tradicional ($\bar{R} = 5.17$), sendo estas diferenças estatisticamente significativas ($Z = -2.330$; $p(\text{unilateral}) = 0.009$; $N = 17$). A Figura 4 ilustra a distribuição dos scores observada em ambos os grupos.

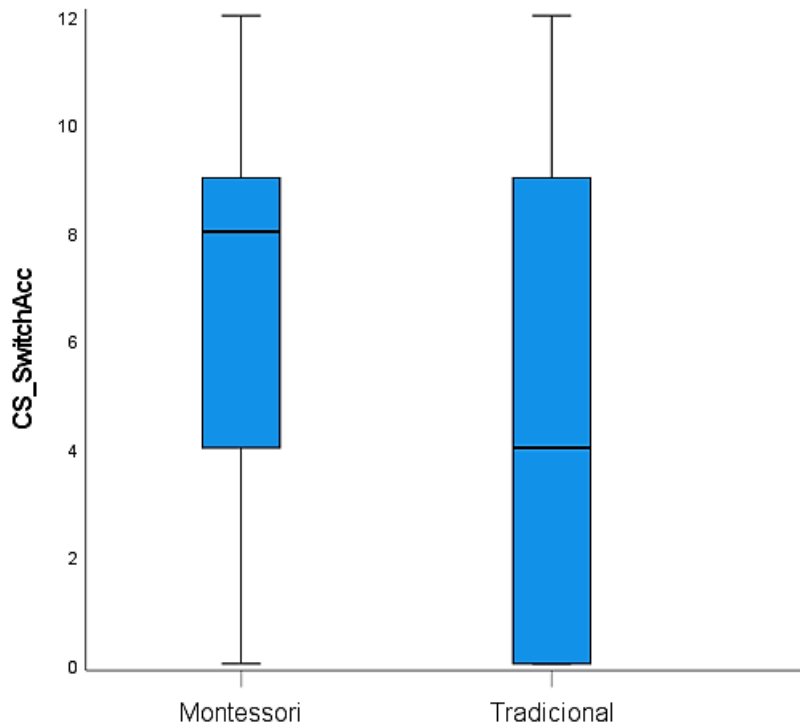


Figura 4. Diagrama de extremos e quartis da medida da flexibilidade cognitiva (*CS_SwitchAcc*).
 As diferenças observadas são estatisticamente significativas ($\bar{S}^+ = 5.17$; $\bar{S}^- = 8.14$; $Z = -2.330$;
 $p(\text{unilateral}) = 0.009$; $N = 17$).

Acerca da variável *CS_Acc*, as crianças do grupo Montessori apresentaram, em média, um melhor desempenho ($M = 12.94$; $SEM = 0.797$) em comparação com as crianças do grupo tradicional ($M = 10.59$; $SEM = 1.157$), sendo as diferenças estatisticamente significativas ($t(16) = 2.731$; $p(\text{unilateral}) = 0.007$; $d = 0.662$). A Figura 5 ilustra os resultados obtidos.

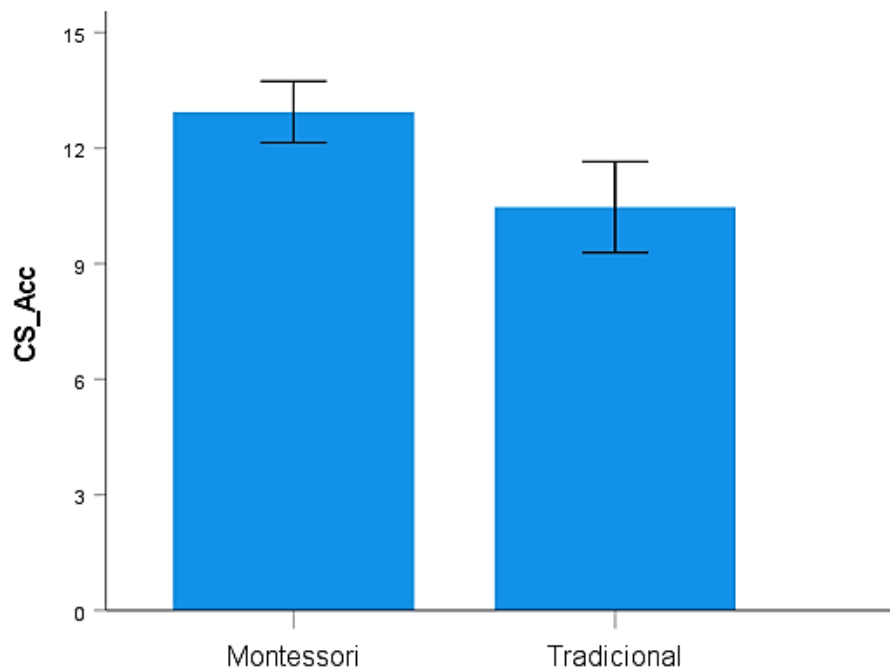


Figura 5. Valores médios ($\pm$ SEM) da variável *CS_Acc*. As diferenças entre as médias são estatisticamente significativas ($t(16) = 2.731$; $p(\text{unilateral}) = 0.007$; $d = 0.662$).

5.4. Hipótese H2

No que diz respeito à medida da teoria da mente (*TM_Total*) das crianças de ambos os grupos, recorreu-se ao teste paramétrico *t*-Student para amostras emparelhadas, uma vez que o pressuposto da normalidade foi validado com o teste de Shapiro-Wilk, tanto para o grupo Montessori ($SW(17) = 0.921$; $p = 0.151$) como para o grupo tradicional ($SW(17) = 0.972$; $p = 0.845$). Para avaliar as variáveis *TM_Verbal* e *TM_Contextual*, recorreu-se ao teste não paramétrico de Wilcoxon para amostras emparelhadas, uma vez que o pressuposto da normalidade, verificado com o teste de Shapiro-Wilk, foi validado para apenas uma variável do grupo tradicional (*TM_Verbal*: $SW(17) = 0.920$; $p = 0.150$; *TM_Contextual*: $SW(17) = 0.890$; $p = 0.047$) mas não para o grupo Montessori (*TM_Verbal*: $SW(17) = 0.884$; $p = 0.037$; *TM_Contextual*: $SW(17) = 0.870$; $p = 0.022$). Os resultados demonstraram que as crianças do grupo Montessori apresentaram, em média, um melhor desempenho na variável *TM_Total* ($M = 13.65$; $SEM = 0.786$) que as crianças do grupo tradicional ($M = 12.06$; $SEM = 0.872$), assim como apresentaram um desempenho ligeiramente superior na variável *TM_Verbal* ($\bar{R}_M = 9.15$; $\bar{R}_T = 7.42$), apesar destas diferenças não serem estatisticamente significativas (*TM_Total*: $t(16) = 1.351$; $p(\text{unilateral}) = 0.098$; $d = 0.328$; *TM_Verbal*: $Z = -1.221$; $p(\text{unilateral}) = 0.116$; $N = 17$).

Já os scores da tarefa *TM_Contextual*, as diferenças observadas foram estatisticamente significativas ($Z = -1.910$; $p(\text{unilateral}) = 0.035$; $N = 17$), favorecendo as crianças do grupo Montessori. Apesar de não terem sido encontradas diferenças entre as médias das ordens ($\bar{R}_M = 6.00$; $\bar{R}_T = 6.00$), a dimensão do efeito, calculada através da fórmula $|\frac{Z}{\sqrt{N}}|$ (Rosenthal, 1994), foi média ($r = 0.328$). A Figura 6 ilustra a distribuição dos scores observada em ambos os grupos para esta variável.

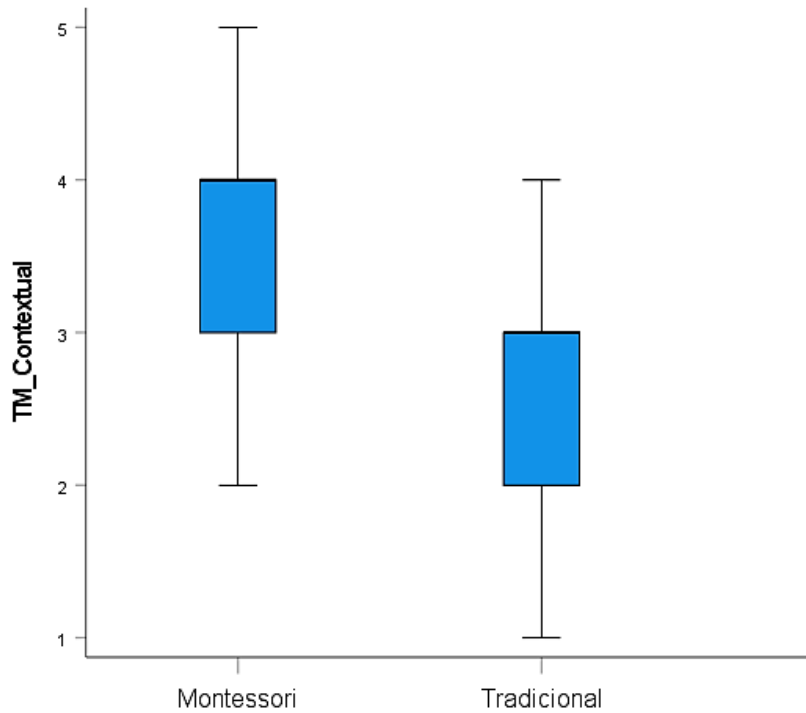


Figura 6. Diagrama de extremos e quartis da variável *TM_Contextual*. As diferenças observadas são estatisticamente significativas ($\bar{S}^+ = 6.00$; $\bar{S}^- = 6.00$; $Z = -1.910$; $p(\text{unilateral}) = 0.035$; $N = 17$).

5.5. Visão geral

A Tabela 4 apresenta os resultados obtidos com as medidas/variáveis dos construtos neuropsicológicos avaliados, i.e., a teoria da mente e o funcionamento executivo, nomeadamente, a memória de trabalho, o controlo inibitório e a flexibilidade cognitiva.

Tabela 4. Resultados das medidas/variáveis de cada construto neuropsicológico avaliado (funcionamento executivo e teoria da mente).

Construto neuropsicológico	Medida / Variável	Montessori (N= 17)		Tradicional (N= 17)		Estatística de teste	<i>p(unilateral)</i>
		<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>		
Memória de trabalho	<i>MrAnt_Pt</i>	2.12	0.68	2.16	1.25	-0.163†	0.436
	<i>MrAnt_Acc</i>	5.82	1.85	5.71	3.20	0.200†	0.422
Controlo inibitório	<i>Impulse_Control</i>	0.66	0.22	0.57	0.20	2.127†	0.025*
	<i>Go_Acc</i>	0.87	0.14	0.73	0.16	-2.228††	0.012*
	<i>d'</i>	2.42	1.64	1.66	1.04	-1.870††	0.032*
	<i>Go_RT_média</i>	0.98	0.12	0.98	0.10	0.152†	0.441
	<i>NG_RT_média</i>	1.31	0.16	1.26	0.14	1.462†	0.082
Flexibilidade cognitiva	<i>CS_SwitchAcc</i>	7.06	3.15	4.88	4.34	-2.330††	0.009**
	<i>CS_Acc</i>	12.94	3.29	10.59	4.77	2.731†	0.007**
Teoria da Mente	<i>TM_Total</i>	13.65	3.24	12.06	3.60	1.351†	0.098
	<i>TM_Verbal</i>	10.35	2.40	9.18	3.43	-1.221††	0.116
	<i>TM_Contextual</i>	3.53	1.01	2.88	0.93	-1.910††	0.035*

Observações: † Teste *t*-Student; †† Teste de Wilcoxon; **p* < 0.05; ***p* < 0.01

6. Discussão

A presente investigação teve como principal objetivo analisar dois contextos de aprendizagem (*i.e.*, Montessori *versus* tradicional) relativamente ao funcionamento executivo e à teoria da mente de crianças dos 3 aos 6 anos de idade. Os resultados obtidos confirmaram algumas das hipóteses colocadas, mas não na totalidade.

Considerando as hipóteses, os resultados obtidos foram interpretados e contextualizados com base nos estudos existentes na literatura. Foram também discutidas as implicações práticas, as limitações e foram realizadas sugestões para futuras investigações.

6.1. Interpretação dos resultados e contextualização com a literatura

Os resultados revelaram diferenças significativas no funcionamento executivo das crianças inseridas no contexto de aprendizagem Montessori em relação aos pares sem contexto Montessori, mas não nas três componentes analisadas, estabelecendo-se uma confirmação parcial da primeira hipótese (H1).

6.1.1. Hipótese H1a

Quanto à memória de trabalho (hipótese H1a), não foram encontradas diferenças significativas entre ambos os grupos. Estes resultados foram ao encontro com algumas investigações (Courtier et al., 2021; Lillard et al., 2017), mas não outras (Denervaud et al., 2019; Guerrero et al., 2023; Lillard, 2012). A memória de trabalho pode estar a ser trabalhada de forma semelhante em ambos os contextos e ser uma componente cognitiva mais neutra às diferenças de atividades que ambos os contextos desenvolvem (*e.g.*, Best & Miller, 2010; Diamond, 2013). Outra possível explicação pode também resultar da relação entre o funcionamento executivo e o estatuto socioeconómico (Lawson et al., 2018) e, na presente investigação, as crianças provêm de ambientes familiares com rendimentos relativamente semelhantes e elevados, revelando provavelmente uma riqueza de estímulos similar (*e.g.*, Gao et al., 2024; Mooney et al., 2021).

6.1.2. Hipótese H1b

Relativamente aos resultados da tarefa de controlo inibitório (H1b), a pontuação relativa ao índice de controlo de impulsos (*Impulse_Control*) demonstrou que as crianças do grupo Montessori possuem significativamente uma melhor capacidade deliberada de suprimir uma resposta motora prepotente (Mirabella, 2021), sendo elevada a dimensão do efeito. Estes resultados vão ao encontro dos estudos que evidenciam um melhor desempenho no controlo inibitório das crianças inseridas no contexto Montessori (Demangeon et al., 2024; Guerrero et al., 2023; Kayılı, 2018; Tiryaki et al., 2021). Uma vez que no ambiente Montessori apenas um conjunto de materiais está disponível na sala de aula, e o professor circula pela mesma orientando individualmente, isto pode aumentar a prática de controlo da criança quanto à espera da sua vez, necessária para utilizar o material e para ter a orientação do professor (Lillard & McHugh, 2019; Mallett, 2023; Randolph et al., 2023). É de se referir que Denervaud e colaboradores (2019), que não encontraram diferenças significativas em relação ao controlo inibitório, basearam-se apenas no tempo de reação para medir este construto, enquanto no presente estudo utilizou-se uma tarefa que levava em consideração tanto o tempo de reação como a precisão da resposta ao estímulo (resultando numa pontuação final), o que pode ser considerada uma abordagem mais fina para medir o controlo inibitório (e.g., Magnus et al., 2019; Willoughby et al., 2023).

As crianças do grupo Montessori também apresentaram significativamente uma melhor capacidade de discriminar (variável *d'*) e de responder corretamente aos estímulos que lhes foram apresentados (variável *Go_Acc*), e obtiveram significativamente um melhor desempenho no geral da tarefa (variável *CS_Acc*). Isto pode estar relacionado com uma melhor capacidade de integrar informações, manipular objetos e realizar de forma adequada tarefas visuomotoras, o que também está associado ao funcionamento executivo e à autorregulação (e.g., Becker et al., 2014; MacDonald et al., 2016). Estes resultados condizem com a ênfase que a educação Montessori coloca na exploração independente, autocorretiva e orientada a objetivos (Lillard & McHugh, 2019; Murray et al., 2023; Sarica, 2023).

6.1.3. Hipótese H1c

Em relação à tarefa de flexibilidade cognitiva (H1c), os resultados obtidos na pontuação de precisão (*CS_SwitchAcc*) demonstrou que as crianças inseridas na pedagogia Montessori apresentam uma melhor capacidade de mudar de perspectiva e de alternar fluidamente entre estímulos, sendo elevada a dimensão do efeito. Estes resultados são consistentes com a literatura que demonstra um melhor desempenho das crianças Montessori nas provas relacionadas com a flexibilidade cognitiva (Guerrero et al., 2023; Lillard & Else-Quest, 2006; Phillips-Silver & Daza, 2018). Duval e colaboradores (2023) referiram um efeito modulador da pedagogia Montessori na *salience network*, uma rede neuronal que é considerada crucial para a flexibilidade cognitiva e para os processos relacionados com o pensamento criativo. Para além disso, sabe-se que a flexibilidade cognitiva está subjacente à capacidade de um indivíduo de escolher objetivos e alcançá-los (e.g., Blaye & Chevalier, 2011; Hendry et al., 2016). Neste âmbito, o ambiente Montessori poderá proporcionar às crianças uma oportunidade de desenvolver a tomada de decisões pelos desafios mais abertos para a resolução de problemas, o que promove oportunidades contínuas de autorregulação (Lillard & McHugh, 2019), competências estas que estão relacionadas com a flexibilidade cognitiva (Howard & Vasseleu, 2020; Leclercq et al., 2023; Sankalaite et al., 2021).

6.1.4. Hipótese H2

Já no que diz respeito à prova para avaliar a teoria da mente (H2), as crianças que frequentam a pedagogia Montessori obtiveram um melhor desempenho na variável que mediu este construto quanto à dimensão contextual (apresentando uma maior capacidade de reconhecer e associar emoções dentro de um contexto social), o que seria expectável dado os estudos anteriores que obtiveram bons resultados neste tipo de tarefas (Lillard & Eisen, 2017). As crianças do grupo Montessori ao serem desafiadas a relacionar uma situação com a respectiva emoção facial num determinado contexto social, mostraram maior precisão do que as crianças em contextos tradicionais. No entanto, as diferenças encontradas não se refletiram em todas as dimensões avaliadas pelo subteste da ToM, nomeadamente nas dimensões global e verbal, que avaliaram a capacidade da criança de demonstrar a ToM, o que também revela a inconsistência verificada em outros estudos (Lillard & Else-Quest, 2006; Lillard, 2017; Lillard et al., 2017). Discute-se que crianças com um maior número de irmãos mais velhos podem ter um melhor desempenho na teoria da mente (e.g., Ruffman et al., 1998; Peterson, 2000), e na nossa amostra o grupo

tradicional possui, em média, um número superior de irmãos, ainda que não se tenha encontrado diferenças entre os grupos sobre este fator. Para além disso, a dificuldade de medir de forma fiável o desempenho ao nível da teoria da mente, especialmente de crianças em idade pré-escolar, é o grande desafio da investigação e pode ser outra explicação para estes resultados (Demangeon et al., 2023).

6.2. Implicações práticas

Estes resultados contribuem para uma melhor caracterização do contexto pedagógico Montessori que, apesar de um grande crescimento em Portugal, o método ainda não está bem estabelecido, sendo necessário mais exemplos de aplicação desta metodologia, nomeadamente, em contextos escolares da rede pública (Rodrigues, 2023).

As discussões relacionadas com a educação centram-se frequentemente nas maneiras mais apropriadas de fornecer a quem aprende uma forma otimizada de transmitir-lhes o conhecimento de determinada área disciplinar (*e.g.*, Denervaud et al., 2020c). Porém, as conclusões da presente investigação reiteram a importância de compreender como as orientações metodológicas e pedagógicas para o processo de aprendizagem, e não apenas o conteúdo curricular em si, são fatores importantes que moldam o desenvolvimento sociocognitivo das crianças, especialmente em idades pré-escolares.

Os resultados deste estudo sugerem um aprimoramento da educação pré-escolar com a incorporação de princípios que podem beneficiar o desenvolvimento infantil, nomeadamente, no que se refere ao controlo de resposta comportamental e flexibilidade cognitiva em que se verificou que a pedagogia Montessori contribui de forma mais visível, sendo que a necessidade de investigação continua pertinente.

6.3. Limitações do estudo e sugestões para futuras investigações

A interpretação dos resultados desta investigação deve considerar algumas limitações. Uma das principais limitações do presente estudo está relacionada com a reduzida dimensão da amostra ($N = 34$) – fator que pode ter limitado a potência estatística

das análises realizadas – e com o viés de seleção das crianças. Uma vez que o presente estudo foi realizado em escolas privadas, os resultados podem não ser aplicáveis a outras populações, como crianças de escolas públicas e/ou de diferentes contextos socioeconómicos. Outro ponto relevante está relacionado com a exposição das crianças a mais do que uma língua, sendo esta uma variável não controlada no presente estudo. No contexto Montessori, as crianças têm um grande contacto principalmente com a língua inglesa, sendo que a literatura mostra o impacto positivo de um ambiente multilinguístico no funcionamento executivo e na teoria da mente das crianças (e.g., Bialystok, 2015; Giovannoli et al., 2020; Goetz, 2003). Para além disso, duas crianças da nossa amostra não tinham como primeira língua o português, sendo que isso pode ter impactado os resultados obtidos; esta variável não foi controlada no presente estudo para não diminuir ainda mais a já reduzida amostra. Recomenda-se que futuros estudos tenham estas limitações em consideração e obtenham uma amostra mais robusta, diversificada e estruturada para alcançar resultados mais precisos e para evitar variáveis de confusão.

Uma outra limitação pertinente do presente estudo foi na análise estatística, uma vez que não foi possível realizar a MANOVA *one-way* (nem a ANOVA de medições repetidas) devido a violação dos pressupostos do teste. Segundo Marôco (2021), a verificação dos pressupostos pode aumentar a confiabilidade das conclusões de um estudo, sendo que os métodos multivariados são robustos à violação do pressuposto da normalidade e da homogeneidade das matrizes de variâncias-covariâncias. Porém, a dimensão das amostras do presente estudo, apesar de ser igual, não permitiu o recurso ao teorema do limite central (Guerrero et al., 2023; Marôco, 2021), escolhendo-se assim por não realizar esta análise estatística, uma vez que os pressupostos não foram atendidos. Portanto, recomenda-se que futuras investigações busquem perceber as diferenças existentes entre ambos os grupos no desempenho das crianças no funcionamento executivo geral, e não apenas dentro de cada construto/variável, e se estas diferenças são de facto decorrentes do contexto de aprendizagem onde as crianças estão inseridas.

Também uma limitação a considerar está relacionada com as condições ambientais da recolha de dados. Algumas crianças foram avaliadas individualmente num ambiente mais familiar, como a sala de aula que frequentam regularmente, enquanto outras, por questões logísticas ou pela ocupação dos espaços habituais, foram avaliadas em contextos menos familiares, sendo que isso pode ter impactado os resultados do estudo. Uma outra limitação é que este estudo incluiu apenas crianças dos 3 aos 6 anos de idade. Até que

ponto estes resultados também são encontrados nas crianças que estudam no ensino básico e secundário é uma questão relevante para futuras investigações.

Por fim, tendo em conta as limitações mencionadas e para além das sugestões a futuros estudos já referidas, recomenda-se também investigações que realizem acompanhamentos a longo prazo (*i.e.*, estudos longitudinais), de forma a observar a evolução do funcionamento executivo e da teoria da mente destas crianças ao longo do tempo. Seria também interessante realizar estudos que avaliassem a eficácia de intervenções específicas (como as técnicas de *mindfulness*) em paralelo com a abordagem Montessori, uma vez que existe literatura que aborda esta relação (Lillard, 2011). Estas considerações iriam reforçar a consistência dos resultados obtidos e fornecer novos *insights* relevantes dentro deste âmbito de investigação.

7. Conclusão

Este estudo oferece uma contribuição pioneira ao explorar contextos de aprendizagem diferentes e seu impacto no funcionamento executivo e na teoria da mente de crianças expostas a atividades diárias com base nos princípios da pedagogia Montessori em relação aos seus pares em contextos educativos sem princípios Montessori.

Os resultados obtidos demonstraram diferenças significativas entre as crianças que frequentam a escola Montessori *versus* tradicional, ainda que não tenha sido linear em todas as dimensões sociocognitivas analisadas. O grupo Montessori apresentou melhores resultados no controlo inibitório, na flexibilidade cognitiva (FE) e no reconhecimento emocional (ToM). Estes resultados corroboram a literatura existente, uma vez que, por um lado, demonstram que as metodologias de ensino surtem influência no desempenho em tarefas que impliquem a supressão de respostas motoras prepotentes, a capacidade de discriminar e responder corretamente, assim como de mudar de perspectiva e alternar fluidamente entre estímulos, no caso das tarefas que requisitam o funcionamento executivo. Também a capacidade de reconhecer e associar emoções dentro de um contexto social, que são competências que promovem a maturação cerebral da criança, esteve mais presente no grupo de crianças da escola Montessori. Ainda assim, considerando os estudos sem dados significativos, também os nossos dados contribuem para a inconsistência de resultados, podendo, especialmente no caso da medida da ToM

ainda sem dados normativos portugueses, não ser suficiente robusta para uma medição de impacto.

Sendo a presente investigação das primeiras a contribuir para o estudo da pedagogia Montessori no contexto português enquadrada na perspectiva da neuropsicologia, conclui-se que são necessários mais estudos que explorem estas questões em contextos e em desenhos experimentais mais abrangentes e com amostras mais representativas, por forma a fornecer novos *insights* sobre o desenvolvimento sociocognitivo das crianças pré-escolares e em idade escolar de diferentes contextos educativos.

8. Referências

- Ackerman, D. B. (2003). Taproots for a new century: Tapping the best of traditional and progressive education. *Phi Delta Kappan*, 84(5), 344–349. <https://doi.org/10.1177/003172170308400505>
- Ackerman, D. J. (2019). The Montessori preschool landscape in the United States: History, programmatic inputs, availability, and effects. *ETS Research Report Series*, 2019(1), 1–20. <https://doi.org/10.1002/ets2.12252>
- Aljabreen, H. (2020). Montessori, Waldorf, and Reggio Emilia: A comparative analysis of alternative models of early childhood education. *International Journal of Early Childhood*, 52(3), 337–353. <https://doi.org/10.1007/s13158-020-00277-1>
- Ansari, A., & Winsler, A. (2022). The long-term benefits of Montessori pre-K for Latinx children from low-income families. *Applied Developmental Science*, 26(2), 252–266. <https://doi.org/10.1080/10888691.2020.1781632>
- Bagby, J., Barnard-Brak, L., Sulak, T., Jones, N., & Walter, M. (2012). The effects of environment on children's executive function: A study of three private schools. *Journal of Research in Childhood Education*, 26(4), 418–426. <https://doi.org/10.1080/02568543.2012.711431>
- Baker, E. R., D'Esterre, A. P., & Weaver, J. P. (2021). Executive function and Theory of Mind in explaining young children's moral reasoning: A Test of the Hierarchical Competing Systems Model. *Cognitive Development*, 58, Article 101035. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2021.101035>
- Becker, D. R., Miao, A., Duncan, R., & McClelland, M. M. (2014). Behavioral self-regulation and executive function both predict visuomotor skills and early academic achievement. *Early Childhood Research Quarterly*, 29(4), 411–424. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2014.04.014>
- Benedek, M., Schües, T., Beaty, R. E., Jauk, E., Koschutnig, K., Fink, A., & Neubauer, A. C. (2018). To create or to recall original ideas: Brain processes associated with the imagination of novel object uses. *Cortex*, 99, 93–102. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2017.10.024>

- Besançon, M., & Lubart, T. (2008). Differences in the development of creative competencies in children schooled in diverse learning environments. *Learning and individual differences*, 18(4), 381–389. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2007.11.009>
- 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>
- Bialystok, E. (2015). Bilingualism and the development of executive function: The role of attention. *Child Development Perspectives*, 9(2), 117–121. <https://doi.org/10.1111/cdep.12116>
- Bierman, K. L., Nix, R. L., Greenberg, M. T., Blair, C., & Domitrovich, C. E. (2008). Executive functions and school readiness intervention: Impact, moderation, and mediation in the Head Start REDI program. *Development and Psychopathology*, 20(3), 821–843. <https://doi.org/10.1017/S0954579408000394>
- Blair, C., & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development*, 78(2), 647–663. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01019.x>
- Blaye, A., & Chevalier, N. (2011). The role of goal representation in preschoolers' flexibility and inhibition. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108(3), 469–483. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2010.09.006>
- Brites, S. M. D. R. (2009). *Teste das Matrizes Progressivas Coloridas de Raven: Estudos psicométricos e normativos com crianças dos 4 aos 6 anos* [Dissertação de Mestrado, Universidade de Coimbra].
- Brod, G., Bunge, S. A., & Shing, Y. L. (2017). Does one year of schooling improve children's cognitive control and alter associated brain activation?. *Psychological Science*, 28(7), 967–978. <https://doi.org/10.1177/0956797617699838>
- Brooks, B. L., Sherman, E. M., & Strauss, E. (2009). NEPSY-II: A developmental neuropsychological assessment. *Child Neuropsychology*, 16(1), 80–101. <https://doi.org/10.1080/09297040903146966>

- Bunge, S. A. (2024). How Should We Slice Up the Executive Function Pie? Striving Toward an Ontology of Cognitive Control Processes. *Mind, Brain, and Education*, 18(1), 17–27. <https://doi.org/10.1111/mbe.12403>
- Carlson, S. M., & Moses, L. J. (2001). Individual differences in inhibitory control and children's theory of mind. *Child Development*, 72(4), 1032–1053. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00333>
- Carlson, S. M., Mandell, D. J., & Williams, L. (2004a). Executive Function and Theory of Mind: Stability and Prediction From Ages 2 to 3. *Developmental Psychology*, 40(6), 1105–1122. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.40.6.1105>
- Carlson, S. M., Moses, L. J., & Claxton, L. J. (2004b). Individual differences in executive functioning and theory of mind: An investigation of inhibitory control and planning ability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87(4), 299–319. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2004.01.002>
- Carlson, S. M., Koenig, M. A., & Harms, M. B. (2013). Theory of mind. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 4(4), 391–402. <https://doi.org/10.1002/wcs.1232>
- Case, R. (1985). *Intellectual development: Birth to adulthood*. Academic Press.
- Cohen, J. (1992). A Power Primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155–159. <https://doi.org/10.1037//0033-2909.112.1.155>
- Corcoran, R. P., Cheung, A. C., Kim, E., & Xie, C. (2018). Effective universal school-based social and emotional learning programs for improving academic achievement: A systematic review and meta-analysis of 50 years of research. *Educational Research Review*, 25, 56–72. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.12.001>
- Courtier, P., Gardes, M. L., Van der Henst, J. B., Noveck, I. A., Croset, M. C., Epinat-Duclos, J., Léone, J., & Prado, J. (2021). Effects of Montessori Education on the Academic, Cognitive, and Social Development of Disadvantaged Preschoolers: A Randomized Controlled Study in the French Public-School System. *Child Development*, 92(5), 2069–2088. <https://doi.org/10.1111/cdev.13575>

- Cragg, L., & Gilmore, C. (2014). Skills underlying mathematics: The role of executive function in the development of mathematics proficiency. *Trends in Neuroscience and Education*, 3(2), 63–68. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2013.12.001>
- Daoust, C. J., & Murray, A. (2018, April). *A comparison of elementary classroom practices based on Montessori certification* [Poster presentation]. American Montessori Association Annual Conference, Denver, Colorado, United States. <https://amshq.org/-/media/Files/AMSHQ/Research/Conference-Handouts/2018/A-Comparison-of-Elementary-Classroom-Practices-Based-on-Montessori-Certification-2018-Conference.ashx>
- Daoust, C. J., Murray, A., & Chen, J. L. (2019). *A reexamination of implementation practices in Montessori early childhood education* [Poster presentation]. The Montessori Event, Washington, District of Columbia, United States. <https://amshq.org/-/media/Files/AMSHQ/Research/Conference-Handouts/2019/Poster-Sessions/Daoust-Murray-Chen.ashx>
- Demangeon, A., Claudel-Valentin, S., Aubry, A., & Tazouti, Y. (2023). A meta-analysis of the effects of Montessori education on five fields of development and learning in preschool and school-age children. *Contemporary Educational Psychology*, 73, Article 102182. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2023.102182>
- Demangeon, A., Claudel-Valentin, S., & Tazouti, Y. (2024). Early literacy, early numeracy and executive functions of French Kindergartners in Montessori and conventional environments. *Early Years*, 1–15. <https://doi.org/10.1080/09575146.2024.2343706>
- Denervaud, S., Knebel, J. F., Hagmann, P., & Gentaz, E. (2019). Beyond executive functions, creativity skills benefit academic outcomes: Insights from Montessori education. *PLoS ONE*, 14(11), Article e0225319. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225319>
- Denervaud, S., Fornari, E., Yang, X. F., Hagmann, P., Immordino-Yang, M. H., & Sander, D. (2020a). An fMRI study of error monitoring in Montessori and traditionally-schooled children. *npj Science of Learning*, 5, Article 11. <https://doi.org/10.1038/s41539-020-0069-6>

- Denervaud, S., Mumenthaler, C., Gentaz, E., & Sander, D. (2020b). Emotion recognition development: Preliminary evidence for an effect of school pedagogical practices. *Learning and Instruction*, 69, Article 101353. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2020.101353>
- Denervaud, S., Knebel, J. F., Immordino-Yang, M. H., & Hagmann, P. (2020c). Effects of traditional versus Montessori schooling on 4-to 15-year old children's performance monitoring. *Mind, Brain, and Education*, 14(2), 167–175. <https://doi.org/10.1111/mbe.12233>
- Denervaud, S., Christensen, A. P., Kenett, Y. N., & Beaty, R. E. (2021). Education shapes the structure of semantic memory and impacts creative thinking. *npj Science of Learning*, 6, Article 35. <https://doi.org/10.1038/s41539-021-00113-8>
- Devine, R. T., & Hughes, C. (2014). Relations between false belief understanding and executive function in early childhood: A meta-analysis. *Child Development*, 85(5), 1777–1794. <https://doi.org/10.1111/cdev.12237>
- Diamond, A. (2010). The evidence base for improving school outcomes by addressing the whole child and by addressing skills and attitudes, not just content. *Early Education and Development*, 21(5), 780–793. <https://doi.org/10.1080/10409289.2010.514522>
- Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333(6045), 959–964. <https://doi.org/10.1126/science.1204529>
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Di Paolo, L. D., White, B., Guénin-Carlut, A., Constant, A., & Clark, A. (2024). Active inference goes to school: the importance of active learning in the age of large language models. *Philosophical Transactions B*, 379(1911), Article 20230148. <https://doi.org/10.1098/rstb.2023.0148>
- Duval, P. E., Fornari, E., Décaillet, M., Ledoux, J. B., Beaty, R. E., & Denervaud, S. (2023). Creative thinking and brain network development in schoolchildren. *Developmental Science*, 26(6), Article e13389. <https://doi.org/10.1111/desc.13389>

- Finch, J. E., Garcia, E. B., Sulik, M. J., & Obradović, J. (2019). Peers matter: Links between classmates' and individual students' executive functions in elementary school. *AERA Open*, 5(1), 1–14. <https://doi.org/10.1177/2332858419829438>
- Fleitlich, B., Loureiro, M., Fonseca, A., & Gaspar, F. (2004). Questionário de Capacidades e de Dificuldades (SDQ-Por) [Strengths and Difficulties Questionnaire—Portuguese version]. *Youth in Mind*. [Consultado a 12 de agosto de 2024]. <http://www.sdqinfo.org>
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2017). Unity and diversity of executive functions: Individual differences as a window on cognitive structure. *Cortex*, 86, 186–204. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.04.023>
- Friedman, N. P., & Robbins, T. W. (2022). The role of prefrontal cortex in cognitive control and executive function. *Neuropsychopharmacology*, 47, 72–89. <https://doi.org/10.1038/s41386-021-01132-0>
- Frith, C., & Frith, U. (2005). Theory of mind. *Current Biology*, 15(17), R644–R645. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2005.08.041>
- Funahashi, S., & Andreau, J. M. (2013). Prefrontal cortex and neural mechanisms of executive function. *Journal of Physiology-Paris*, 107(6), 471–482. <https://doi.org/10.1016/j.jphysparis.2013.05.001>
- Gao, X., Lee, K., & Permpoonputtana, K. (2024). Socioeconomic status and parenting-related differences in preschoolers' working memory. *Learning and Individual Differences*, 109, Article 102406. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102406>
- Giovannoli, J., Martella, D., Federico, F., Pirchio, S., & Casagrande, M. (2020). The impact of bilingualism on executive functions in children and adolescents: A systematic review based on the PRISMA method. *Frontiers in Psychology*, 11, Article 574789. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.574789>
- Goetz, P. J. (2003). The effects of bilingualism on theory of mind development. *Bilingualism: Language and Cognition*, 6(1), 1–15. <https://doi.org/10.1017/S1366728903001007>

- Goodman, R. (1997). The Strengths and Difficulties Questionnaire: a research note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 38(5), 581–586. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1997.tb01545.x>
- Goodman, R. (2001). Psychometric properties of the strengths and difficulties questionnaire. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 40(11), 1337–1345. <https://doi.org/10.1097/00004583-200111000-00015>
- Grammer, J. K., & Ahmed, S. F. (2023). Informing the Development of School-Based Strategies to Promote Children's Executive Function Skills: Considerations, Challenges, and Future Directions. *Mind, Brain, and Education*, 17(4), 383–390. <https://doi.org/10.1111/mbe.12368>
- Green, M. F., Horan, W. P., & Lee, J. (2015). Social cognition in schizophrenia. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(10), 620–631. <https://doi.org/10.1038/nrn4005>
- Guerrero, S., Núñez, M., & Corbacho, C. (2023). Shaping executive function in pre-school: The role of early educational practice. *Cognitive Development*, 67, Article 101344. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2023.101344>
- Guerrero, S., Valenciano-Valcárcel, J., & Rodríguez, A. (2024). Unveiling alternative schools: A systematic review of cognitive and social-emotional development in different educational approaches. *Children and Youth Services Review*, 158, Article 107480. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2024.107480>
- Happé, F., Cook, J. L., & Bird, G. (2017). The Structure of Social Cognition: In(ter)dependence of Sociocognitive Processes. *Annual Review of Psychology*, 68(1), 243–267. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010416-044046>
- Hendry, A., Jones, E. J., & Charman, T. (2016). Executive function in the first three years of life: Precursors, predictors and patterns. *Developmental Review*, 42, 1–33. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2016.06.005>
- Ho, M. K., Saxe, R., & Cushman, F. (2022). Planning with theory of mind. *Trends in Cognitive Sciences*, 26(11), 959–971. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2022.08.003>
- Howard, S. J., & Okely, A. D. (2015). Catching fish and avoiding sharks: Investigating factors that influence developmentally appropriate measurement of preschoolers'

- inhibitory control. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 33(6), 585–596.
<https://doi.org/10.1177/0734282914562933>
- 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, S. J., & Vasseleu, E. (2020). Self-regulation and executive function longitudinally predict advanced learning in preschool. *Frontiers in Psychology*, 11, Article 49. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00049>
- Kayılı, G. (2018). The effect of Montessori method on cognitive tempo of kindergarten children. *Early Child Development and Care*, 188(3), 327–335.
<https://doi.org/10.1080/03004430.2016.1217849>
- Kim, M. H., Ahmed, S. F., & Morrison, F. J. (2021a). The effects of kindergarten and first grade schooling on executive function and academic skill development: Evidence from a school cutoff design. *Frontiers in Psychology*, 11, Article 607973.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.607973>
- Kim, M. H., Bousselot, T. E., & Ahmed, S. F. (2021b). Executive functions and science achievement during the five-to-seven-year shift. *Developmental Psychology*, 57(12), 2119–2133. <https://doi.org/10.1037/dev0001261>
- Kloo, D., Osterhaus, C., Kristen-Antonow, S., & Sodian, B. (2022). The impact of theory of mind and executive function on math and reading abilities: A longitudinal study. *Infant and Child Development*, 31(6), Article e2356.
<https://doi.org/10.1002/icd.2356>
- Korkman, M., Kirk, U., & Kemp, S. (2007a). *NEPSY - Second Edition (NEPSY - II)* [Database record]. APA PsycTests. <https://doi.org/10.1037/t15125-000>
- Korkman, M., Kirk, U., & Kemp, S. (2007b). *NEPSY-II – Manual clínico e interpretativo*. Pearson.
- Kvintova, J., Kremenkova, L., Cuberek, R., Petrova, J., Stuchlikova, I., Dobesova-Cakirpaloglu, S., Pugnerova, M., Balatova, K., Lemrova, S., Viteckova, M., Plevova, I., & Plevova, I. (2022). Preschoolers’ attitudes, school motivation, and

- executive functions in the context of various types of kindergarten. *Frontiers in Psychology*, 13, Article 823980. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.823980>
- Lawson, G. M., Hook, C. J., & Farah, M. J. (2018). A meta-analysis of the relationship between socioeconomic status and executive function performance among children. *Developmental Science*, 21(2), Article e12529. <https://doi.org/10.1111/desc.12529>
- Leclercq, M., Gimenes, G., Maintenant, C., & Clerc, J. (2023). Goal choice in preschoolers is influenced by context, cognitive flexibility, and metacognition. *Frontiers in Psychology*, 13, Article 1063566. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1063566>
- Lehto, J. E., Juujärvi, P., Kooistra, L., & Pulkkinen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British Journal of Developmental Psychology*, 21(1), 59–80. <https://doi.org/10.1348/026151003321164627>
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., Bigler, E. D., & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological assessment* (5th ed.). Oxford University Press.
- Lightfoot, C., Cole, M., Cole, S. R. (2013). *The development of children* (7th ed.). Worth Publishers.
- Lillard, A., & Else-Quest, N. (2006). Evaluating Montessori education. *Science*, 313(5795), 1893–1894. <https://doi.org/10.1126/science.1132362>
- Lillard, A. S. (2011). Mindfulness practices in education: Montessori's approach. *Mindfulness*, 2, 78–85. <https://doi.org/10.1007/s12671-011-0045-6>
- Lillard, A. S. (2012). Preschool children's development in classic Montessori, supplemented Montessori, and conventional programs. *Journal of School Psychology*, 50(3), 379–401. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2012.01.001>
- Lillard, A. S. (2017). *Montessori: The science behind the genius*. Oxford University Press.
- Lillard, A. S., & Eisen, S. (2017). Why Montessori is a facilitative environment for theory of mind: Three speculations. In V. Slaughter & M. de Rosnay (Eds.), *Theory of mind development in context* (pp. 57–70). Routledge/Taylor & Francis Group.

- Lillard, A. S., Heise, M. J., Richey, E. M., Tong, X., Hart, A., & Bray, P. M. (2017). Montessori preschool elevates and equalizes child outcomes: A longitudinal study. *Frontiers in Psychology*, 8, Article 1783. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01783>
- Lillard, A. S. (2019). Shunned and admired: Montessori, self-determination, and a case for radical school reform. *Educational Psychology Review*, 31(4), 939–965. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09483-3>
- Lillard, A. S., & McHugh, V. (2019). Authentic Montessori: The Dottorressa's View at the End of Her Life Part I: The Environment. *Journal of Montessori Research*, 5(1), 1–18. <https://doi.org/10.17161/jomr.v5i1.7716>
- Lillard, A. S., Meyer, M. J., Vasc, D., & Fukuda, E. (2021). An association between Montessori education in childhood and adult wellbeing. *Frontiers in Psychology*, 12, Article 721943. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.721943>
- MacDonald, M., Lipscomb, S., McClelland, M. M., Duncan, R., Becker, D., Anderson, K., & Kile, M. (2016). Relations of preschoolers' visual-motor and object manipulation skills with executive function and social behavior. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 87(4), 396–407. <https://doi.org/10.1080/02701367.2016.1229862>
- Magnus, B. E., Willoughby, M. T., Blair, C. B., & Kuhn, L. J. (2019). Integrating item accuracy and reaction time to improve the measurement of inhibitory control abilities in early childhood. *Assessment*, 26(7), 1296–1306. <https://doi.org/10.1177/1073191117740953>
- Mallett, J. (2023). Executive Functions in Montessori Education. In A. Murray, M. Debs, M. McKenna, & E. M. T. Ahlquist (Eds.), *The Bloomsbury Handbook of Montessori Education* (pp. 251–260). Bloomsbury Publishing.
- Marcovitch, S., O'Brien, M., Calkins, S. D., Leerkes, E. M., Weaver, J. M., & Levine, D. W. (2015). A longitudinal assessment of the relation between executive function and theory of mind at 3, 4, and 5 years. *Cognitive Development*, 33, 40–55. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2014.07.001>
- Marôco, J. (2021). *Análise Estatística com o SPSS Statistics* (8.^a ed.). ReportNumber Lda.

- Marshall, C. (2017). Montessori education: a review of the evidence base. *npj Science of Learning*, 2, Article 11. <https://doi.org/10.1038/s41539-017-0012-7>
- Marulis, L. M., Baker, S. T., & Whitebread, D. (2020). Integrating metacognition and executive function to enhance young children's perception of and agency in their learning. *Early Childhood Research Quarterly*, 50, 46–54. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.12.017>
- Marulis, L. M., & Nelson, L. J. (2021). Metacognitive processes and associations to executive function and motivation during a problem-solving task in 3–5 year olds. *Metacognition and Learning*, 16, 207–231. <https://doi.org/10.1007/s11409-020-09244-6>
- McWayne, C., Hampton, V., Fantuzzo, J., Cohen, H. L., & Sekino, Y. (2004). A multivariate examination of parent involvement and the social and academic competencies of urban kindergarten children. *Psychology in the Schools*, 41(3), 363–377. <https://doi.org/10.1002/pits.10163>
- Menon, V., & D'Esposito, M. (2022). The role of PFC networks in cognitive control and executive function. *Neuropsychopharmacology*, 47, 90–103. <https://doi.org/10.1038/s41386-021-01152-w>
- Milosavljevic, B., Cook, C. J., Fadera, T., Ghillia, G., Howard, S. J., Makaula, H., Mbye, E., McCann, S., Merkley, R., Mshudulu, M., Saidykhan, M., Touray, E., Tshetu, N., Elwell, C., Moore, S. E., Scerif, G., Draper, C. E., & Lloyd-Fox, S. (2024). Executive functioning skills and their environmental predictors among pre-school aged children in South Africa and The Gambia. *Developmental Science*, 27(5), Article e13407. <https://doi.org/10.1111/desc.13407>
- Mirabella, G. (2021). Inhibitory control and impulsive responses in neurodevelopmental disorders. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 63(5), 520–526. <https://doi.org/10.1111/dmcn.14778>
- 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>

- Moffitt, T. E., Arseneault, L., Belsky, D., Dickson, N., Hancox, R. J., Harrington, H., Houts, R., Poulton, R., Roberts, B. W., Ross, S., Sears, M. R., Thomson, W. M., & Caspi, A. (2011). A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety. *Proceedings of the national Academy of Sciences*, 108(7), 2693–2698. <https://doi.org/10.1073/pnas.1010076108>
- Montessori, M. (1912). *The Montessori Method*. Frederick A. Stokes Company Publisher.
- Montessori, M. (2016). *Formación del hombre*. Montessori-Pierson Publishing Company.
- Montessori, M. (2019a). *The Absorbent Mind*. Montessori-Pierson Publishing Company.
- Montessori, M. (2019b). *The Discovery of the child: formerly entitled "The Montessori Method"*. Montessori-Pierson Publishing Company.
- Montessori, M. (2020). *Education for a New World*. Montessori-Pierson Publishing Company.
- Montessori, M. (2022). *La autoeducación en la escuela primaria*. Montessori-Pierson Publishing Company.
- Montessori, M. (2023). *Education for Human Development: Understanding Montessori*. Montessori-Pierson Publishing Company.
- Montroy, J. J., Bowles, R. P., Skibbe, L. E., McClelland, M. M., & Morrison, F. J. (2016). The development of self-regulation across early childhood. *Developmental Psychology*, 52(11), 1744–1762. <https://doi.org/10.1037/dev0000159>
- Mooney, K. E., Prady, S. L., Barker, M. M., Pickett, K. E., & Waterman, A. H. (2021). The association between socioeconomic disadvantage and children's working memory abilities: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 16(12), Article e0260788. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260788>
- Morasch, K. C., & Bell, M. A. (2011). The role of inhibitory control in behavioral and physiological expressions of toddler executive function. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108(3), 593–606. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2010.07.003>
- Moriguchi, Y., & Shinohara, I. (2018). Effect of the COMT Val158Met genotype on lateral prefrontal activations in young children. *Developmental Science*, 21(5), Article e12649. <https://doi.org/10.1111/desc.12649>

- Morra, S. (1994). Issues in working memory measurement: Testing for M capacity. *International Journal of Behavioral Development*, 17(1), 143–159. <https://doi.org/10.1177/016502549401700109>
- Murray, A. K., Miller, M., Postlewaite, E. L., & Clark, K. (2022). Implementing the Montessori approach in an undergraduate marketing course: A case study. *Frontiers in Education*, 7, Article 1033752. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.1033752>
- Murray, A., Debs, M., McKenna, M., & Ahlquist, E. M. T. (2023). *The Bloomsbury Handbook of Montessori Education*. Bloomsbury Publishing.
- Mutmainna, N., Rizqi, V., Halim, C., & Astuti, P. (2024). A Comparative Study of Montessori and Traditional Education Approaches: Cognitive Development and Academic Achievement. *International Education Trend Issues*, 2(2), 298–305. <https://doi.org/10.56442/ieti.v2i2.697>
- Nascimento, M. S., Rato, J., & Moita, M. (2024). *Tarefa da Teoria da Mente (NEPSY-II) – Tradução para o português europeu*.
- Papalia, D. E., & Feldman, R. D. (2012). *Experience Human Development* (12th ed.). McGraw-Hill.
- Peng, P., Wang, C., & Namkung, J. (2018). Understanding the cognition related to mathematics difficulties: A meta-analysis on the cognitive deficit profiles and the bottleneck theory. *Review of Educational Research*, 88(3), 434–476. <https://doi.org/10.3102/0034654317753350>
- Peng, P., & Kievit, R. A. (2020). The development of academic achievement and cognitive abilities: A bidirectional perspective. *Child Development Perspectives*, 14(1), 15–20. <https://doi.org/10.1111/cdep.12352>
- Peterson, C. C. (2000). Kindred spirits: Influences of siblings' perspectives on theory of mind. *Cognitive Development*, 15(4), 435–455. [https://doi.org/10.1016/S0885-2014\(01\)00040-5](https://doi.org/10.1016/S0885-2014(01)00040-5)
- Phillips-Silver, J., & Daza, M. T. (2018). Cognitive control at age 3: Evaluating executive functions in an equitable Montessori preschool. *Frontiers in Education*, 3, Article 106. <https://doi.org/10.3389/feduc.2018.00106>

- Piaget, J. (1970). *Science of education and the psychology of the child*. Trans. D. Coltman. Orion.
- Pinkham, A. E., Penn, D. L., Green, M. F., Buck, B., Healey, K., & Harvey, P. D. (2014). The social cognition psychometric evaluation study: results of the expert survey and RAND panel. *Schizophrenia Bulletin*, 40(4), 813–823. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbt081>
- Rakesh, D., McLaughlin, K. A., Sheridan, M., Humphreys, K. L., & Rosen, M. L. (2024). Environmental contributions to cognitive development: The role of cognitive stimulation. *Developmental Review*, 73, Article 101135. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2024.101135>
- Randolph, J. J., Bryson, A., Menon, L., Henderson, D. K., Kureethara Manuel, A., Michaels, S., Rosenstein, D. L. W., McPherson, W., O'Grady, R., & Lillard, A. S. (2023). Montessori education's impact on academic and nonacademic outcomes: A systematic review. *Campbell Systematic Reviews*, 19(3), Article e1330. <https://doi.org/10.1002/cl2.1330>
- Rao, Z., Wu, J., Zhang, F., & Tian, Z. (2022). Psychological and emotional recognition of preschool children using artificial neural Network. *Frontiers in Psychology*, 12, Article 762396. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.762396>
- Raven, J. C. (1947). *Coloured Progressive Matrices Sets A, Ab, B*. Oxford Psychologists Press Ltd.
- Ribeiro, F., Cavaglia, R., & Rato, J. R. (2021). Sex differences in response inhibition in young children. *Cognitive Development*, 58, 101047. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2021.101047>
- Rodrigues, S. N. (2023). *Maria Montessori – A educação que constrói a paz*. Leya.
- Rosenthal, R. (1994). Parametric measures of effect size. In H. Cooper & L. V. Hedges (Eds.), *The Handbook of Research Synthesis* (pp. 231–244). Russell Sage Foundation.
- Ruffman, T., Perner, J., Naito, M., Parkin, L., & Clements, W. A. (1998). Older (but not younger) siblings facilitate false belief understanding. *Developmental Psychology*, 34(1), 161–174. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.34.1.161>

- Sankalaite, S., Huizinga, M., Dewandeleer, J., Xu, C., de Vries, N., Hens, E., & Baeyens, D. (2021). Strengthening executive function and self-regulation through teacher-student interaction in preschool and primary school children: a systematic review. *Frontiers in Psychology*, 12, Article 718262. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.718262>
- Sarıca, N. (2023). Montessori education: an expert view. *Journal of Controversies in Obstetrics & Gynecology and Pediatrics*, 1(1), 26–29. <https://doi.org/10.51271/JCOGP-0006>
- Scattolin, M. A. D. A., Resegue, R. M., & Rosário, M. C. D. (2022). The impact of the environment on neurodevelopmental disorders in early childhood. *Jornal de Pediatria*, 98(suppl 1), 66–72. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2021.11.002>
- Schetter, M., Romascano, D., Gaujard, M., Rummel, C., & Denervaud, S. (2023). Learning by Heart or with Heart: Brain Asymmetry Reflects Pedagogical Practices. *Brain Sciences*, 13(9), Article 1270. <https://doi.org/10.3390/brainsci13091270>
- Shonkoff, J. P., Andrew S. Garner, A. S., Siegel, B. S., Dobbins, M. I., Earls, M. F., McGuinn, L., Pascoe, J., Wood, D. L. (2012). The Lifelong Effects of Early Childhood Adversity and Toxic Stress. *Pediatrics*, 129(1), e232–e246. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-2663>
- Silver, C. H. (2014). Sources of data about children’s executive functioning: Review and commentary. *Child Neuropsychology*, 20(1), 1–13. <https://doi.org/10.1080/09297049.2012.727793>
- Simões, M. R. (1995). *Investigações no âmbito da aferição nacional do teste das matrizes progressivas coloridas de Raven (M.P.C.R.)*. [Dissertação de Mestrado, Universidade de Coimbra].
- Simões, M. R. (2000). *Investigações no âmbito da Aferição Nacional do Teste das Matrizes Progressivas Coloridas de Raven (M.P.C.R.)*. Fundação Calouste Gulbenkian/Fundação para a Ciência e a Tecnologia.
- Sun, R. C., & Lau, P. S. (2006). Cognitive competence as a positive youth development construct: conceptual bases and implications for curriculum development.

- International Journal of Adolescent Medicine and Health*, 18(3), 401–408.
<https://doi.org/10.1515/IJAMH.2006.18.3.401>
- Tiryaki, A. Y., Findik, E., Çetin Sultanoğlu, S. Ç., Beker, E., Biçakçı, M. Y., Aral, N., & Özbal, E. Ö. (2021). A study on the effect of Montessori education on self-regulation skills in preschoolers. *Early Child Development and Care*, 191(7-8), 1219–1229. <https://doi.org/10.1080/03004430.2021.1928107>
- Vernon-Feagans, L., Willoughby, M., Garrett-Peters, P., & The Family Life Project Key Investigators. (2016). Predictors of behavioral regulation in kindergarten: Household chaos, parenting, and early executive functions. *Developmental Psychology*, 52(3), 430–441. <https://doi.org/10.1037/dev0000087>
- Vygotsky, L. S. (1962). *Thought and language*. MIT Press.
- Wade, M., Prime, H., Jenkins, J. M., Yeates, K. O., Williams, T., & Lee, K. (2018). On the relation between theory of mind and executive functioning: A developmental cognitive neuroscience perspective. *Psychonomic Bulletin & Review*, 25, 2119–2140. <https://doi.org/10.3758/s13423-018-1459-0>
- Wang, Y., Luo, Q., Zhang, Y., & Zhao, K. (2024). Synchrony or asynchrony: development of facial expression recognition from childhood to adolescence based on large-scale evidence. *Frontiers in Psychology*, 15, Article 1379652. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1379652>
- Wellman, H. M., & Liu, D. (2004). Scaling of theory-of-mind tasks. *Child Development*, 75(2), 523–541. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2004.00691.x>
- Wellman, H. M. (2014). *Making minds: How theory of mind develops*. Oxford University Press.
- Wiebe, S. A., Sheffield, T. D., & Espy, K. A. (2012). Separating the fish from the sharks: A longitudinal study of preschool response inhibition. *Child Development*, 83(4), 1245–1261. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2012.01765.x>
- Willoughby, M. T., Camerota, M., King, K. M., Nduku, T., & Piper, B. (2023). Leveraging item-level accuracy and reaction time to address ceiling effects in the measurement of inhibitory control in preschool-aged children. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 861441. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.861441>

- Zanchi, P., Mullier, E., Fornari, E., Dumast, P. G., Alemán-Gómez, Y., Ledoux, J. B., Beaty, R., Hagmann, P., & Denervaud, S. (2024). Differences in spatiotemporal brain network dynamics of Montessori and traditionally schooled students. *npj Science of Learning*, 9, Article 45. <https://doi.org/10.1038/s41539-024-00254-6>
- Zelazo, P. D., Müller, U., Frye, D., Marcovitch, S., Argitis, G., Boseovski, J., Chiang, J. K., Hongwanishkul, D., Schuster, B. V., Sutherland, A., & Carlson, S. M. (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>
- 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., & Carlson, S. M. (2012). Hot and cool executive function in childhood and adolescence: Development and plasticity. *Child Development Perspectives*, 6(4), 354–360. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2012.00246.x>
- Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2020). The neurodevelopment of executive function skills: Implications for academic achievement gaps. *Psychology & Neuroscience*, 13(3), 273–298. <https://doi.org/10.1037/pne0000208>

9. Apêndices

Apêndice A: Questionário Sociodemográfico

ID Participante: _____

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA

I – DADOS DA CRIANÇA:

DATA DE NASCIMENTO: ____ / ____ / ____ (dd/mm/aaaa)

SEXO: Masculino ☐
Feminino ☐

PARTO: TERMO ☐
PREMATURO ☐ Semanas de gestação: _____

NACIONALIDADE: PORTUGUESA ☐ Outra: _____

QUAL A LÍNGUA MATERNA? PORTUGUÊS EUROPEU ☐ Outra: _____

ANO DE ESCOLARIDADE: _____ HÁ QUANTO TEMPO ESTÁ NA ATUAL ESCOLA? _____

JÁ REPROVOU DE ANO? NÃO ☐
SIM ☐ n.º de vezes: _____

ESTÁ A RECEBER ALGUM TIPO DE APOIO TÉCNICO (ENSINO ESPECIAL)? NÃO ☐
SIM ☐ Qual: _____
Se sim, qual o motivo? _____

TEM IRMÃOS? NÃO ☐
SIM ☐ Idades: _____, _____, _____, _____

COM QUEM VIVE? PAI _____ MÃE _____ IRMÃO(S) _____ OUTRO(S) _____

A CRIANÇA TEM UM QUARTO PRÓPRIO? SIM ☐ NÃO, é partilhado ☐

II – DADOS FAMILIARES:

NACIONALIDADE DA MÃE: PORTUGUESA ☐ Outra: _____
IDADE DA MÃE: _____ ESTADO CIVIL: _____

NACIONALIDADE DO PAI: PORTUGUESA ☐ Outra: _____
IDADE DO PAI: _____ ESTADO CIVIL: _____

ESCOLARIDADE:	MÃE	PAI
NÃO SABE LER		
1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO (1.º/2.º/3.º OU 4.º ANO)		
2.º CICLO DO ENSINO BÁSICO (5.º OU 6.º ANO)		
3.º CICLO DO ENSINO BÁSICO (7.º/8.º OU 9.º ANO)		
ENSINO SECUNDÁRIO (12.º ANO)		
CURSO SUPERIOR		
SE TEM CURSO SUPERIOR, QUAL?		
SITUAÇÃO PROFISSIONAL:		
DESEMPREGADO		
EMPREGADO		
PROFISSÃO/ÁREA:		

A FAMÍLIA BENEFICIA DE ALGUM APOIO SOCIAL? NÃO ☐
SIM ☐ Se sim, qual? _____

Apêndice B: Questionário de Capacidades e de Dificuldades (SDQ)

Questionário de Capacidades e de Dificuldades (SDQ-Por)

P 4-17

Instruções: Encontra a seguir 25 frases. Para cada uma delas marque, com uma cruz, um dos seguintes quadrados: Não é verdade; É um pouco verdade; É muito verdade. Ajuda-nos muito se responder a todas as afirmações o melhor que puder, mesmo que não tenha a certeza absoluta ou que a afirmação lhe pareça estranha. Por favor, responda com base no comportamento do seu filho / da sua filha nos últimos seis meses.

Nome da criança

Masculino/Feminino

Data de nascimento

	Não é verdade	É um pouco verdade	É muito verdade
É sensível aos sentimentos dos outros	☐	☐	☐
É irrequieto/a, muito mexido/a, nunca para quieto/a	☐	☐	☐
Queixa-se frequentemente de dores de cabeça, dores de barriga ou vômitos	☐	☐	☐
Partilha facilmente com as outras crianças (guloseimas, brinquedos, lápis, etc.)	☐	☐	☐
Enerva-se muito facilmente e faz muitas birras	☐	☐	☐
Tem tendência a isolar-se, gosta mais de brincar sozinho/a	☐	☐	☐
Obedece com facilidade, faz habitualmente o que os adultos lhe mandam	☐	☐	☐
Tem muitas preocupações, parece sempre preocupado/a	☐	☐	☐
Gosta de ajudar se alguém está magoado, aborrecido ou doente	☐	☐	☐
Não sossega. Está sempre a mexer as pernas ou as mãos	☐	☐	☐
Tem pelo menos um bom amigo/uma boa amiga	☐	☐	☐
Luta frequentemente com as outras crianças, ameaça-as ou intimida-as	☐	☐	☐
Anda muitas vezes triste, desanimado/a ou choroso/a	☐	☐	☐
Em geral as outras crianças gostam dele/a	☐	☐	☐
Distrai-se com facilidade, está sempre com a cabeça no ar	☐	☐	☐
Em situações novas é receoso/a, muito agarrado/a e pouco seguro/a	☐	☐	☐
É simpático/a e amável com crianças mais pequenas	☐	☐	☐
Mente frequentemente ou engana	☐	☐	☐
As outras crianças metem-se com ele/a, ameaçam-no/a ou intimidam-no/a	☐	☐	☐
Sempre pronto/a a ajudar os outros (pais, professores ou outras crianças)	☐	☐	☐
Pensa nas coisas antes de as fazer	☐	☐	☐
Rouba em casa, na escola ou em outros sítios	☐	☐	☐
Dá-se melhor com adultos do que com outras crianças	☐	☐	☐
Tem muitos medos, assusta-se com facilidade	☐	☐	☐
Geralmente acaba o que começa, tem uma boa atenção	☐	☐	☐

Tem algum outro comentário ou preocupação? Descreva.

Por favor, vire a folha - há mais algumas questões no outro lado

Apêndice C: Consentimento informado aos encarregados de educação



Código: _____
(Não Preencher)

Termo de Consentimento Informado

No âmbito da dissertação de Mestrado em Neuropsicologia da Faculdade de Ciências da Saúde e Enfermagem da Universidade Católica Portuguesa (FCSE-UCP), eu, Matheus Silva Nascimento, encontro-me a desenvolver o projeto 'Funcionamento executivo e teoria da mente de crianças em diferentes contextos de aprendizagem' sob a orientação da Professora Doutora Joana Rato.

Este projeto tem como objetivo analisar como diferentes contextos de aprendizagem impactam o funcionamento executivo e a teoria da mente das crianças. Estas funções cognitivas são essenciais no desenvolvimento infantil, uma vez que são responsáveis pela monitorização e autorregulação do comportamento nos diferentes contextos e situações do dia a dia. O estudo ganha assim pertinência, na medida que irá contribuir com dados que possam caracterizar diferentes contextos de aprendizagem e os seus efeitos nas funções executivas e na teoria da mente das crianças.

Neste sentido, é imprescindível a sua colaboração neste estudo no qual será solicitado ao(s) E.E. o preenchimento de dois questionários: 1. Questionário Sociodemográfico; 2. Questionário de Capacidades e de Dificuldades.

Posteriormente, será realizada uma sessão com o educando, onde será aplicado um protocolo de avaliação com tarefas de cognição, teoria da mente e funções executivas, e estima-se uma duração de 40 a 45 minutos.

A participação neste estudo é voluntária, não envolve riscos, e serão garantidos o anonimato e a confidencialidade dos resultados. Como investigador responsável, eu serei a única pessoa a ter acesso aos dados recolhidos, que não envolvem dados pessoais, e serão atribuídos códigos a cada participante que não permitirão a sua identificação. Informa-se ainda que pode recusar ou desistir de participar a qualquer momento sem qualquer prejuízo. A sua colaboração neste projeto é determinante pelo que agradeço, desde já, a sua disponibilidade.

Informação adicional pode contactar:

Investigador

Matheus Nascimento

s-masinascimento@ucp.pt

Data Protection Officer – UCP

Dra. Frederica Campos de Carvalho

Contacto telefónico: +351 217214179

E-mail: compliance.rgpd@ucp.pt

O investigador,

Código: _____
(Não Preencher)

Código: _____

(Não Preencher)

Declaração de Consentimento Informado

Eu, _____,
declaro ter sido informado/a sobre o projeto 'Funcionamento executivo e teoria da mente de crianças em diferentes contextos de aprendizagem', implementado pelo investigador Matheus Nascimento sob a orientação da Professora Doutora Joana Rato (FCSE-UCP), bem como das garantias de anonimato e confidencialidade. Tomei ainda conhecimento que tenho o direito de recusar a qualquer momento a participação no estudo, sem que isso possa ter como efeito qualquer prejuízo na assistência prestada.

Assim, aceito a participação do meu educando assim como responder ao protocolo que me foi apresentado sob as condições que me foram facultadas.

_____ (O Investigador)

_____ (Assinatura do Participante)

Lisboa, _____