

**Universidades Lusíada**

Silva, Inês Catarina Pereira da

**Flexibilidade cognitiva e processamento sensorial em crianças com perturbações do neurodesenvolvimento**

<http://hdl.handle.net/11067/8231>

**Metadados**

**Data de Publicação**

2025

**Resumo**

A presente dissertação teve como objetivo principal explorar a relação entre a flexibilidade cognitiva e o processamento sensorial auditivo em crianças com Perturbação de Hiperatividade e Défice de Atenção (PHDA), numa amostra de crianças e jovens. Procurou-se ainda compreender de que forma estas variáveis variavam em função do sexo biológico e do grupo etário. A amostra foi composta por 19 crianças e jovens com idades entre os 6 e os 15 anos, diagnosticadas com PHDA. Foram utilizados como instr...

The main objective of this dissertation was to explore the relationship between cognitive flexibility and auditory sensory processing in children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD), in a sample of children and adolescents. Additionally, it aimed to understand how these variables varied according to biological sex and age group. The sample consisted of 19 children and adolescents, aged between 6 and 15 years, diagnosed with ADHD. The assessment instruments used were the Mazes su...

**Palavras Chave**

Psicologia, Psicologia clínica, Distúrbio de Hiperactividade com Défice de Atenção - Crianças - Adolescentes, Percepção sensorial - Crianças - Adolescentes, Teste psicológico - Escala de inteligência Wechsler para crianças (WISC III), Teste psicológico - Perfil Sensorial 2 - A Criança

**Tipo**

masterThesis

**Revisão de Pares**

Não

**Coleções**

[ULP-IPCE] Dissertações

Esta página foi gerada automaticamente em 2026-10-30T14:35:57Z com informação proveniente do Repositório



Universidade Lusíada  
Porto

# Flexibilidade Cognitiva e Processamento Sensorial em crianças com Perturbações do Neurodesenvolvimento

---

Dissertação de Mestrado em **Psicologia Clínica**

Instituto de Psicologia e Ciências da Educação  
Universidade Lusíada

PORTO, 2025

---

Inês Catarina Pereira da Silva

---



instituto de psicologia  
e ciências da educação  
Universidade Lusíada



Universidade Lusíada  
Porto

# Flexibilidade Cognitiva e Processamento Sensorial em crianças com Perturbações do Neurodesenvolvimento

---

**Dissertação de Mestrado em Psicologia Clínica**  
Instituto de Psicologia e Ciências da Educação  
Universidade Lusíada

PORTO, 2025

---

**Inês Catarina Pereira da Silva**

---

Trabalho efectuado sob a orientação do/a  
**Prof. Doutora Sara Cruz**



instituto de psicologia  
e Ciências da educação  
Universidade Lusíada

#### **AVISO LEGAL**

O conteúdo desta tese reflete as perspectivas, o trabalho e as interpretações do autor no momento da sua entrega. Esta tese pode conter incorreções, tanto conceptuais como metodológicas, que podem ter sido identificadas em momento posterior ao da sua entrega. Por conseguinte, qualquer utilização dos seus conteúdos deve ser exercida com cautela. Ao entregar esta tese, o/a autor(a) declara que a mesma é resultante do seu próprio trabalho, contém contributos originais e são reconhecidas todas as fontes utilizadas, encontrando-se tais fontes devidamente citadas no corpo do texto e identificadas na secção referências. O autor, declara, ainda, que não divulga na presente tese quaisquer conteúdos cuja reprodução esteja vedada por direitos de autor ou de propriedade industrial.

## **Declaração sob compromisso de honra**

*(Artigo 6.º, n.º 2 das Normas e orientações para a submissão de trabalhos académicos na plataforma Urkund para deteção de similaridade e plágio)*

Eu, abaixo assinado, tenho consciência de que a prática de plágio consiste numa forma de violação da integridade académica, constituindo um crime punível por lei com relevância nos regimes disciplinar, civil e criminal.

Nesse sentido, declaro por minha honra que a dissertação/tese apresentada é original e que todas as fontes, incluindo as da minha autoria, estão devidamente identificadas e referenciadas.

Porto, 3 de julho de 2025

O (A) Estudante

*Luês de Fátima Simões da Silva*



**UNIVERSIDADE LUSÍADA DO PORTO**

**FLEXIBILIDADE COGNITIVA E PROCESSAMENTO  
SENSORIAL EM CRIANÇAS COM PERTURBAÇÕES DO  
NEURODESENVOLVIMENTO**

**Inês Catarina Pereira da Silva**

**Prof<sup>a</sup> Doutora Sara Cruz**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre

Porto, 2025

## **Agradecimentos**

Chegar, finalmente, a esta etapa, representa um momento muito importante na minha trajetória acadêmica e pessoal, e não poderia deixar de expressar a minha profunda gratidão a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para que este trabalho fosse possível.

Em primeiro lugar, quero agradecer à minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Doutora Sara Cruz, pela excelência do seu acompanhamento ao longo deste percurso. A sua orientação rigorosa, a generosidade com que partilhou o seu conhecimento e a sua disponibilidade constante foram essenciais para que eu pudesse enfrentar os desafios inerentes à realização desta investigação. A sua confiança e incentivo ajudaram-me a crescer não só enquanto investigadora, mas também enquanto pessoa.

Agradeço também à minha família, pelo amor, apoio incondicional e compreensão nos momentos mais exigentes. Obrigada por acreditarem em mim e por serem a base sólida que me sustentou durante todo este processo.

Às/os minhas/meus colegas e amigos/as, que me acompanharam nesta jornada, agradeço pela amizade, pelos momentos de partilha, motivação e por me ajudarem a manter o equilíbrio entre o rigor académico e o bem-estar pessoal.

Por fim, agradeço às instituições e aos profissionais que, direta ou indiretamente, apoiaram este trabalho, quer através de recursos, quer através do ambiente para o desenvolvimento da ciência.

A todos/as, o meu muito obrigado.

## Índice

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| Enquadramento Teórico .....                                                     | 1  |
| Neurodesenvolvimento .....                                                      | 2  |
| Perturbações do Neurodesenvolvimento .....                                      | 3  |
| <i>Perturbação da Hiperatividade/ Défice de Atenção</i> .....                   | 4  |
| <i>Défice de Atenção</i> .....                                                  | 5  |
| <i>Hiperatividade-Impulsividade</i> .....                                       | 6  |
| <i>Comorbilidades</i> .....                                                     | 8  |
| Funções Executivas.....                                                         | 9  |
| <i>Flexibilidade Cognitiva</i> .....                                            | 12 |
| Processamento Sensorial.....                                                    | 14 |
| <i>Modelo do Processamento Sensorial de Dunn</i> .....                          | 15 |
| <i>Processamento Sensorial Auditivo na PHDA</i> .....                           | 17 |
| Processamento Sensorial e Funções Executivas na PHDA .....                      | 18 |
| <i>Processamento Sensorial e Flexibilidade Cognitiva na PHDA</i> .....          | 19 |
| <i>Processamento Sensorial Auditivo e Flexibilidade Cognitiva na PHDA</i> ..... | 20 |
| Pertinência do estudo.....                                                      | 21 |
| Questão de Investigação .....                                                   | 21 |
| Objetivo Geral.....                                                             | 21 |
| Hipóteses.....                                                                  | 21 |
| Método.....                                                                     | 23 |
| Participantes.....                                                              | 23 |
| Instrumentos de Avaliação .....                                                 | 24 |

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças – Terceira Edição (WISC-III)</i> .....                        | 25 |
| <i>Perfil Sensorial 2 – A Criança (Child Sensory Profile 2)</i> .....                                             | 25 |
| Procedimento da recolha de dados.....                                                                             | 27 |
| Procedimento da análise de dados .....                                                                            | 28 |
| Resultados.....                                                                                                   | 30 |
| Diferenças ao nível do processamento sensorial auditivo e flexibilidade cognitiva em função do sexo .....         | 30 |
| Diferenças ao nível do processamento sensorial auditivo e flexibilidade cognitiva em função do grupo etário ..... | 30 |
| Associações entre flexibilidade cognitiva e processamento sensorial auditivo.....                                 | 31 |
| Comportamentos relacionados ao Processamento Sensorial Auditivo como preditores da Flexibilidade Cognitiva.....   | 32 |
| Discussão .....                                                                                                   | 35 |
| Implicações para a prática da psicologia clínica.....                                                             | 41 |
| Limitações e Investigações Futuras .....                                                                          | 41 |
| Conclusão .....                                                                                                   | 44 |
| Referências .....                                                                                                 | 45 |

## Índice de Tabelas

|                                                                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 1</b> - Características Sociodemográficas e Diagnósticas da amostra.....                                                                                             | 24 |
| <b>Tabela 2</b> - Diferenças do Sexo Biológico na variável Flexibilidade Cognitiva e na variável Processamento Sensorial Auditivo (Teste T para amostras independentes).....   | 30 |
| <b>Tabela 3</b> - Diferenças do Sexo Biológico na variável Processamento Sensorial Auditivo (Teste T para amostras independentes).....                                         | 31 |
| <b>Tabela 4</b> - Diferenças entre Grupos Etários nas Variáveis em Estudo (Teste T para amostras independentes) .....                                                          | 31 |
| <b>Tabela 5</b> - Tabela de Correlações das Variáveis Flexibilidade Cognitiva e Processamento Sensorial Auditivo.....                                                          | 33 |
| <b>Tabela 6</b> - Tabela de Modelo de Regressão Linear Simples: Comportamentos específicos do Processamento Sensorial Auditivo como preditores da Flexibilidade Cognitiva..... | 34 |
| <b>Tabela 7</b> - Tabela de Modelo de Regressão Linear Simples: Comportamentos específicos do Processamento Sensorial Auditivo como preditores da Flexibilidade Cognitiva..... | 34 |

## **Índice de Figuras**

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1</b> - Gráfico de Modelo de Regressão Linear Simples (Item 5)..... | 33 |
| <b>Figura 2</b> - Gráfico de Modelo de Regressão Linear Simples (Item 6)..... | 34 |

## Resumo

A presente dissertação teve como objetivo principal explorar a relação entre a flexibilidade cognitiva e o processamento sensorial auditivo em crianças com Perturbação de Hiperatividade e Défice de Atenção (PHDA), numa amostra de crianças e jovens. Procurou-se ainda compreender de que forma estas variáveis variavam em função do sexo biológico e do grupo etário. A amostra foi composta por 19 crianças e jovens com idades entre os 6 e os 15 anos, diagnosticadas com PHDA. Foram utilizados como instrumentos de avaliação: o subteste Labirintos da Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças – Terceira Edição (WISC-III), para avaliar a flexibilidade cognitiva, e o Perfil Sensorial 2 – A Criança, para caracterizar o processamento sensorial auditivo através dos relatos dos cuidadores. Os resultados indicaram que não existiam diferenças estatisticamente significativas entre sexos, tanto ao nível da flexibilidade cognitiva como do processamento sensorial auditivo. Porém, verificou-se que crianças mais velhas (11–15 anos) apresentavam um desempenho significativamente superior na flexibilidade cognitiva. Em relação à associação entre a flexibilidade cognitiva e o processamento sensorial auditivo, não se encontrou uma correlação significativa entre ambas as variáveis. Contudo, foram identificadas associações moderadas em itens específicos do perfil sensorial auditivo.

**Palavras-chave:** *processamento sensorial auditivo, flexibilidade cognitiva, PHDA, crianças, jovens.*

## **Abstrat**

The main objective of this dissertation was to explore the relationship between cognitive flexibility and auditory sensory processing in children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD), in a sample of children and adolescents. Additionally, it aimed to understand how these variables varied according to biological sex and age group. The sample consisted of 19 children and adolescents, aged between 6 and 15 years, diagnosed with ADHD. The assessment instruments used were the Mazes subtest from the Wechsler Intelligence Scale for Children – Third Edition (WISC-III), to assess cognitive flexibility, and the Sensory Profile 2 – Child, in order to characterise auditory sensory processing based on caregiver reports. The results indicated that there were no statistically significant differences between sexes in either cognitive flexibility or auditory sensory processing. However, it was found that older children (11–15 years) performed significantly better in cognitive flexibility. Regarding the association between cognitive flexibility and auditory sensory processing, no significant correlation was found between the two variables. Nonetheless, moderate associations were identified in specific items of the auditory sensory profile.

**Keywords:** *auditory sensory processing, cognitive flexibility, ADHD, children, youth.*

## **Enquadramento Teórico**

A Convenção sobre os Direitos da Criança, no seu Artigo 1.º, define que criança é todo o ser humano com menos de dezoito anos de idade, salvo se, nos termos da lei nacional aplicável, for conferida a maioridade mais cedo (UNICEF, 2019).

Neste contexto, de acordo com Moraes et al. (2010), o desenvolvimento infantil deve ser entendido como um processo multifatorial, abrangendo os domínios cognitivo, social e afetivo, para além do crescimento físico.

Para Oliveira e Lent (2017), com o nascimento, o recém-nascido é exposto a diversos estímulos do meio ambiente, que vão moldando o seu desenvolvimento biológico e, desta forma, a emergência das capacidades funcionais destaca-se. Alimentam-se, dormem, movimentam-se e expressam as suas necessidades através do choro. Ao longo do tempo, compreendem o mundo ao seu redor, adquirindo competências como o balbúcio e, posteriormente, a linguagem. Gradualmente, começam a entender as pessoas e a interagir com elas.

Conforme apresentado por Papalia e Martorell (2021), o desenvolvimento humano tem início no momento da concepção e estende-se até ao fim da vida. A partir da primeira célula, ocorre uma sequência de divisões celulares coordenadas, que culmina no nascimento de um ser humano único. Apesar das singularidades individuais, este processo segue padrões relativamente previsíveis, definidos pela história evolutiva da espécie. Após o nascimento, o recém-nascido manifesta comportamentos como respirar, chorar e reagir ao meio, sendo desde logo influenciado pelo ambiente que o rodeia, enquanto também o influencia. O crescimento prossegue com a transição da infância para a adolescência, até à idade adulta. O ciclo vital completa-se apenas com a cessação das funções cardíacas e neurológicas.

Complementarmente, Oliveira e Lent (2017) destacam que, embora o cérebro continue em desenvolvimento até à adolescência, existem certos processos e eventos que se mantêm constantes durante este período. Simultaneamente, o desenvolvimento psicológico da criança vai-se consolidando através das experiências vividas, das aprendizagens adquiridas e das interações sociais estabelecidas. À medida que a criança cresce, observa-se uma evolução contínua do seu funcionamento cognitivo, emocional e social, fortemente influenciado pelos contextos em que se insere. Adquirem algumas competências, como a linguagem, a leitura e a escrita, além de desenvolver a capacidade de entender e expressar emoções, raciocinar de maneira complexa e reflexiva sobre o seu próprio pensamento

(metacognição). Durante o período pré-escolar, a ênfase está na linguagem e nas funções executivas (FE; i.e., flexibilidade cognitiva, controlo inibitório, memória de trabalho).

De acordo com Demetriou et al. (2022), as funções executivas desempenham um papel crucial no desenvolvimento cognitivo da criança, especialmente à medida que ela cresce. O estudo revela que, entre 6 e 8 anos, as funções executivas, como a atenção seletiva, dominam o desenvolvimento, enquanto, entre 9 e 12 anos, a memória de trabalho e o raciocínio se tornam mais centrais. Isto reflete uma mudança nas prioridades cognitivas que contribuem para a formação da capacidade cognitiva global ao longo do tempo. As funções executivas permitem à criança realizar tarefas mais complexas, como planeamento, tomada de decisões e controlo dos impulsos, sendo essenciais também para a adaptação social e o desenvolvimento de competências emocionais e sociais, que são vitais para a aprendizagem social durante a infância.

Powell e Voller (2004) revelam que o desenvolvimento das FE ocorre em etapas, estando fortemente ligado à maturação das estruturas neurológicas que suportam esses processos. Cada componente das FE, como a memória de trabalho, o controlo inibitório e a flexibilidade cognitiva, atinge a sua maturidade em momentos diferentes ao longo do desenvolvimento. Isto significa que o aprimoramento destas habilidades está diretamente relacionado com o crescimento e maturação do córtex pré-frontal, sendo que cada função executiva tem o seu próprio ritmo de desenvolvimento até alcançar a maturidade plena. No entanto, nem sempre se verifica um desenvolvimento normativo das FE, sendo que algumas perturbações do neurodesenvolvimento são caracterizadas por dificuldades nas FE, como a Perturbação de Hiperatividade/Défice de Atenção, Perturbação do Espectro do Autismo e a Perturbação de Aprendizagem Específica. A disfunção executiva nas diferentes perturbações diverge na apresentação e severidade da sintomatologia.

## **Neurodesenvolvimento**

O neurodesenvolvimento engloba algumas transformações complexas e progressivas que ocorrem no sistema nervoso, como a motricidade, manipulação, competências sensoriais, comunicação e linguagem, competências cognitivas, afetivas e emocionais. Dentro dos fatores influenciadores do processo de neurodesenvolvimento, são os fatores culturais que são os mais significativos no que se refere à sua passividade de modificação, tendo em conta que podem impactar negativamente no desenvolvimento de competências pessoais relevantes, como a linguagem e a socialização (Varadarajan et al., 2021).

## **Perturbações do Neurodesenvolvimento**

As Perturbações do Neurodesenvolvimento (PN) foram incluídas pela primeira vez no Manual de Diagnóstico e Estatística das Perturbações Mentais, Terceira Edição (DSM-III; *American Psychiatric Association* [APA], 1980), sob a categoria de Perturbação do Autismo. Posteriormente, estas perturbações foram reorganizadas e ampliadas como uma categoria mais abrangente no Manual de Diagnóstico e Estatística das Perturbações Mentais, Quarta Edição (DSM-IV; APA, 1994), refletindo uma compreensão mais ampla e sistematizada das dificuldades do neurodesenvolvimento (Morris-Rosendahl e Crocq, 2020).

Segundo o Manual de Diagnóstico e Estatística das Perturbações Mentais, Quinta Edição, Texto Revisto (DSM-5-TR; APA, 2022), as PN são um conjunto de condições com início na infância. Habitualmente, estas surgem muito cedo no desenvolvimento, muitas vezes, até antes das crianças entrarem na escola primária. As Perturbações do Neurodesenvolvimento são determinadas por défices no desenvolvimento que limitam o funcionamento a nível social, pessoal, académico e também ocupacional. A vasta gama dos défices de desenvolvimento diversifica a partir de limitações muito específicas na aprendizagem ou no controlo das FE, até défices comuns de inteligência ou das capacidades sociais. As PN apresentam, muitas vezes, comorbilidade, isto é, é comum que crianças com Perturbação de Hiperatividade/Défice de Atenção (PHDA) apresentem também uma Perturbação da Aprendizagem Específica (PAE), por exemplo.

A etiologia das PN é diversificada, envolvendo tanto uma forte base genética como influências ambientais relevantes. Estudos recentes evidenciam que estas condições apresentam uma hereditariedade significativa, com variedades genéticas a desempenharem um papel central no surgimento e coocorrência de diferentes perturbações (Gidziela et al., 2023). A interação entre fatores genéticos e ambientais é fundamental para compreender a variabilidade nas manifestações clínicas e nos percursos de desenvolvimento associados às PN (Wilson et al., 2021). Além disso, elementos contextuais como o meio social e cultural contribuem para moldar o impacto destas perturbações ao longo da vida (Mahone e Denckla, 2017).

As Perturbações do Neurodesenvolvimento, como a PHDA têm sido intensivamente estudadas pelo impacto multifacetado no bem-estar social e emocional (Li et al., 2024).

## ***Perturbação da Hiperatividade/ Défice de Atenção***

Segundo Rubia et al. (1998), a PHDA caracteriza-se por uma atenção inadequada em termos de desenvolvimento, um descontrolo dos impulsos e níveis de atividade excessivos. Estes autores referem que alguns estudos neuroanatômicos e neuropsicológicos sugerem que a PHDA pode ser uma perturbação do lobo frontal com défices predominantemente nas funções executivas e de autorregulação mediadas pelo lobo pré-frontal.

De acordo com o *DSM-5-TR* (APA, 2022), a PHDA é uma perturbação do neurodesenvolvimento que se define através de níveis incapacitantes, como a desatenção e desorganização, que, conseqüentemente, resultam na incapacidade de permanecer em tarefas, o aparentemente não ouvir e a perda de materiais. Outro nível incapacitante da PHDA é a hiperatividade-impulsividade, que acarretam demasiada atividade, inquietação, não conseguir ficar sentado, interromper as atividades dos outros e a incapacidade de esperar. Tudo isto face a níveis que são incongruentes com o nível de desenvolvimento ou com a própria idade. É na infância que a PHDA se sobrepõe a outras perturbações consideradas como “perturbações externalizantes”, tal como a Perturbação Desafiante de Oposição e a Perturbação de Comportamento. Frequentemente que a PHDA continue a persistir na idade adulta, com défices que se manifestam no funcionamento social, académico e ocupacional.

Para além dos sintomas principais da PHDA, o comprometimento funcional em múltiplos contextos faz parte do diagnóstico, uma vez que as crianças com PHDA, por definição, apresentam dificuldades nos contextos de desenvolvimento mais importantes, tais como em casa e na escola. São estas áreas de comprometimento psicossocial que normalmente constituem a base do encaminhamento e dos resultados que precisam de ser modificados para melhorar o funcionamento a longo prazo (Deault, 2010).

Segundo Barkley (2017), a PHDA foi documentada em vários contextos escolares, ou seja, os contextos que envolvem persistência direcionada a tarefas e comportamento de restrição (e.g., sala de aula) são mais propícios a problemáticas que outros contextos que não envolvam estas tarefas e comportamentos (e.g., recreio, corredores). O autor refere também que as crianças com esta perturbação demonstram algumas dificuldades noutras capacidades cognitivas, como a aptidão física, coordenação motora e sequência motora; velocidade em nomear cores; memória de trabalho verbal e não verbal; planeamento e antecipação; fluência verbal e comunicação de confronto; atribuição do esforço;

desenvolver, aplicar e automonitorizar estratégias de organização; internalização de fala autodirigida; aderir a instruções restritivas e autorregulação da emoção.

A PHDA manifesta-se de forma diferenciada entre os géneros, sobretudo na infância, o que tem implicações relevantes no diagnóstico e na compreensão da prevalência desta condição. A investigação tem demonstrado uma maior incidência de diagnósticos no género masculino, com rácios que podem atingir cerca de 7 a 8 rapazes para cada rapariga diagnosticada (Gaub e Carlson, 1997). No entanto, esta discrepância tende a esbater-se com a idade, sendo que na idade adulta as taxas de prevalência entre homens e mulheres se tornam mais equilibradas (Cheng et al., 2022).

Em termos de prevalência, os dados variam consoante a região e o grupo etário. Por exemplo, na Finlândia, a prevalência anual de PHDA é de 4,2% em rapazes com 12 anos ou menos e apenas 1,1% em raparigas da mesma idade, sendo que os valores mais elevados se registam em rapazes adolescentes entre os 13 e os 17 anos (Westman et al., 2025). Já nos Estados Unidos, um estudo realizado no Alabama após a pandemia de COVID-19 revelou um aumento relativo nos diagnósticos de PHDA em mulheres, embora o uso de medicação estimulante se tenha mantido semelhante entre géneros (Amin et al., 2024).

Estas diferenças poderão estar relacionadas com os diferentes perfis de sintomas entre homens e mulheres. Tipicamente, os rapazes apresentam um maior número de comportamentos hiperativos e impulsivos, o que facilita a identificação e diagnóstico. Pelo contrário, as raparigas tendem a manifestar sintomas mais subtis de desatenção, frequentemente desvalorizados ou confundidos com outras condições (Gaub e Carlson, 1997). Além disso, a presença de comorbilidades, como ansiedade e depressão, é mais comum nas mulheres com PHDA, o que pode dificultar o reconhecimento e diagnóstico desta perturbação (Amin et al., 2024). Para além das diferenças sintomáticas, os próprios critérios de diagnóstico e certos preconceitos de género parecem contribuir para a subidentificação da PHDA nas mulheres, reforçando a necessidade de uma abordagem mais sensível às especificidades do género na avaliação clínica (Cheng et al., 2022).

### ***Défice de Atenção***

Barkley e Murphy (2008) referem que o défice de atenção se caracteriza como sendo uma dificuldade significativa na atenção sustentada e na manutenção do esforço ao longo do tempo, especialmente em tarefas que não despertam interesse intrínseco. Acrescentam ainda que, crianças com esta condição tendem a apresentar uma menor persistência, motivação e autocontrolo na execução de atividades consideradas monótonas, prolongadas ou repetitivas.

Como resultado, frequentemente abandonam uma tarefa para iniciar outra, sem concluir a anterior. A dificuldade em manter a concentração é notória mesmo em atividades altamente estimulantes e interativas, como os jogos de vídeo. Além disso, quando interrompidas, demonstram incapacidade de retomar espontaneamente uma tarefa em que estavam envolvidas. A desorganização é uma característica marcante e, devido à elevada distração, estas crianças são frequentemente submetidas à supervisão direta para conseguirem concluir atividades de rotina.

Ao longo do desenvolvimento, o déficit de atenção manifesta-se de formas distintas, refletindo alterações nas funções executivas e na capacidade de autorregulação. Na infância, os sintomas mais evidentes incluem uma dificuldade significativa em manter a atenção em tarefas e atividades, resultando em comportamentos como a desorganização e a incapacidade de concluir tarefas (Diederich, 2024). À medida que o desenvolvimento avança, observa-se uma diminuição da hiperatividade, mas a desatenção tende a persistir, afetando negativamente o desempenho acadêmico, profissional e social (Rubia, 2021). Alterações nas regiões cerebrais responsáveis pela inibição de respostas, atenção sustentada e memória de trabalho, particularmente nas áreas pré-frontais, explicam essas dificuldades cognitivas e comportamentais (Rubia, 2021; Campbell et al., 2014). De acordo com a teoria do desenvolvimento dinâmico da PHDA, proposta por Sagvolden et al. (2005), estas dificuldades derivam de uma maturação atípica dos sistemas de reforço, comprometendo a capacidade de antecipar consequências e regular o comportamento de forma adequada. Assim, o déficit de atenção é um fenômeno dinâmico que interage com o funcionamento cognitivo e o comportamento, variando conforme o indivíduo cresce e enfrenta novas exigências de autorregulação e planejamento.

### ***Hiperatividade-Impulsividade***

Barkley e Murphy (2008) referem que a hiperatividade se caracteriza por uma atividade excessiva e desnecessária para a tarefa em questão, ou por uma atividade mal regulada face às exigências situacionais. Muitas crianças com PHDA revelam comportamentos de inquietação motora acentuada, sendo persistentemente ativas de forma despropositada. Embora a expressão motora da hiperatividade tenda a diminuir com a idade, adolescentes com PHDA continuam a apresentar níveis superiores de irrequietude e desassossego em comparação com os seus pares. Em adultos, esta manifestação transforma-se frequentemente numa sensação interna de inquietação, acompanhada de uma necessidade constante de estar ocupado ou de realizar alguma atividade, dificultando a permanência

prolongada em situações de repouso. Relativamente à impulsividade, os autores descrevem-na como uma dificuldade marcada na inibição de respostas, no controlo de impulsos e na capacidade de adiar a gratificação. A impulsividade manifesta-se na incapacidade de refletir antes de agir, de esperar pela sua vez em jogos ou interações sociais, de aguardar em filas, de manter o foco numa tarefa até à sua conclusão, e de resistir a distrações. Além disso, indivíduos impulsivos tendem a preferir recompensas imediatas, ainda que menores, em detrimento de ganhos maiores e mais duradouros, evidenciando dificuldades em suprimir reações dominantes face às exigências ambientais.

Ao longo do desenvolvimento, a hiperatividade-impulsividade manifesta-se de forma variável, refletindo mudanças tanto no comportamento como nos domínios cognitivos. Na infância, estes sintomas caracterizam-se por níveis elevados de atividade motora (como correr ou subir excessivamente) e impulsividade comportamental, como interromper conversas e ter dificuldades em esperar pela sua vez (Faraone et al., 2015; Sagvolden et al., 2005). Como já referido, com o crescimento, a hiperatividade tende a diminuir em termos de manifestações físicas evidentes, dando lugar a um sentimento interno de inquietação e a dificuldades em permanecer inativo ou concentrado em tarefas prolongadas (Halperin e Schulz, 2006; Shaw et al., 2014).

Do ponto de vista comportamental, os indivíduos com elevados níveis de impulsividade exibem respostas rápidas e inadequadas a estímulos ambientais, frequentemente associadas a comportamentos de risco, dificuldades no autocontrolo e maior vulnerabilidade para desenvolver perturbações associadas, como problemas de conduta e abuso de substâncias (Hamilton et al., 2015; Kozak et al., 2019; Martin et al., 2019; Wilens, 2004). Cognitivamente, a impulsividade relaciona-se com défices nas funções executivas, particularmente na inibição de respostas, planeamento e monitorização de ações, assim como dificuldades na memória de trabalho (Nigg, 2005; Semrud-Clikeman et al., 2008).

Estudos longitudinais mostram que, embora a hiperatividade física possa atenuar-se com o tempo, os défices de impulsividade cognitiva e emocional tendem a persistir, impactando negativamente o funcionamento académico, social e ocupacional (Shiels e Hawk, 2010; Shaw et al., 2024). Assim, a hiperatividade-impulsividade não apenas altera o comportamento observável, mas também compromete processos cognitivos centrais que são fundamentais para a autorregulação ao longo do ciclo vital.

## ***Comorbilidades***

Comorbilidade refere-se à ocorrência simultânea de dois ou mais problemas de saúde num mesmo indivíduo, sendo a sua identificação crucial para um prognóstico favorável das diferentes condições associadas (Jarret & Ollendick, 2008).

Biederman (2005) e Canals e Guillaumet (2003), dizem que no contexto específico da PHDA, a literatura revela que mais de 80% dos casos que cumprem todos os critérios de diagnóstico desta perturbação apresentam, pelo menos, um diagnóstico comórbido. Estudos epidemiológicos documentam que as perturbações comórbidas mais frequentes incluem a Perturbação de Comportamento, Perturbação de Oposição e Desafio, Perturbação da Personalidade Antissocial, dificuldades de aprendizagem, Perturbação de Ansiedade, Perturbação do Humor, Perturbação de Tiques e Perturbação do Desenvolvimento da Coordenação. De acordo com o *DSM-5-TR* (APA, 2022), embora a PHDA seja mais prevalente no sexo masculino, as mulheres com PHDA apresentam taxas mais elevadas de diversas perturbações comórbidas, tais como a perturbação desafiante opositiva, a perturbação do espectro do autismo, perturbações da personalidade e perturbações do consumo de substâncias.

O *DSM-5-TR* (APA, 2022), indica que a Perturbação de Oposição e Desafio coexiste com a PHDA em cerca de metade das crianças com a apresentação combinada e em aproximadamente um quarto das crianças com a apresentação predominantemente desatenta. A perturbação do comportamento ocorre em cerca de um quarto das crianças ou adolescentes com a apresentação combinada, dependendo da idade e do contexto. A maioria das crianças e adolescentes com perturbação da desregulação do humor apresentam sintomas que também preenchem os critérios para a PHDA; uma menor percentagem de crianças com PHDA apresenta sintomas que preenchem os critérios para a perturbação da desregulação do humor. As perturbações de ansiedade, perturbação depressiva major, perturbação obsessivo-compulsiva e perturbação explosiva intermitente ocorrem numa minoria de indivíduos com PHDA, mas com maior frequência do que na população em geral. Embora as perturbações associadas ao consumo de substâncias sejam relativamente mais frequentes entre os/as adultos/as com PHDA do que na população em geral, estas perturbações estão presentes apenas numa minoria dos/as adultos/as com PHDA. Nos adultos, as perturbações antissociais e outras perturbações da personalidade podem coexistir com a PHDA. A PHDA pode coexistir em perfis de sintomas variáveis com outras perturbações do neurodesenvolvimento, incluindo perturbações específicas da aprendizagem, perturbações

do espectro do autismo, perturbações do desenvolvimento intelectual, perturbações da linguagem, perturbações da coordenação do desenvolvimento e perturbações de tiques. As perturbações do sono comórbidas na PHDA estão associadas a perturbações diurnas da cognição (por exemplo, desatenção). Muitos indivíduos com PHDA relatam sonolência diurna que pode corresponder a critérios de perturbação de hipersonolência. Entre um quarto e metade dos indivíduos com PHDA relatam dificuldades de sono; estudos demonstraram uma associação entre a PHDA e insónia, distúrbio do ritmo circadiano do sono e vigília, distúrbios respiratórios do sono e síndrome das pernas inquietas. Os indivíduos com PHDA apresentam também taxas elevadas de diversos problemas de saúde, incluindo alergias, doenças autoimunes e epilepsia.

### **Funções Executivas**

De acordo com Chan et al. (2008), o termo *funções executivas* (FE) refere-se a um conjunto de processos cognitivos que permitem a regulação e a coordenação do comportamento de forma adaptativa. Estas funções incluem a capacidade de planejar e organizar ações, manter e manipular informações na memória de trabalho, inibir respostas impulsivas ou intuitivas, adaptar-se a novas situações através da flexibilidade cognitiva, além de iniciar e monitorizar comportamentos com vista à concretização de objetivos. Além disso, envolvem o controlo dos processos de memória (Burgess & Simons, 2012). As FE são, portanto, um conjunto de capacidades cognitivas que permitem o controlo e a regulação dos pensamentos, comportamentos e emoções, facilitando a adaptação a novos estímulos e a realização dos objetivos (Dias & Seabra, 2017; Miyake et al., 2000).

As funções executivas estão associadas ao funcionamento dos lobos frontais, que representam cerca de um terço do córtex cerebral humano e cuja expansão, ao longo da evolução, está ligada ao desenvolvimento de capacidades cognitivas complexas (Gazzaniga et al., 2002). Estes lobos são responsáveis por diversas funções, como a linguagem, as capacidades motoras e percetivas, e têm um papel central nas funções executivas (Burgess & Simons, 2012). Estudos clínicos e experimentais sobre lesões no lobo frontal em crianças e adultos evidenciam a necessidade de integrar abordagens tradicionalmente separadas, revelando diferenças e complementaridades entre elas. Essa integração destaca a importância dos lobos frontais na maturação e no funcionamento cerebral ao longo da vida, sendo frequentemente considerados o “executivo” do cérebro. Perspetivas contemporâneas apontam para o seu papel na coordenação de diferentes regiões cerebrais, de modo a responder às metas e necessidades do indivíduo, que evoluem com base em fatores

biológicos, experiências pessoais e mudanças no ambiente. Esta capacidade de ajustamento contínuo é fundamental para um comportamento adaptativo, tornando o estudo do funcionamento dos lobos frontais um campo científico em constante evolução, dada a sua relevância para a compreensão do comportamento humano (Grattan, 1991).

Para além disto, tem sido referido que as FE afetadas estão implícitas às características comportamentais de várias perturbações psicológicas, nomeadamente a PHDA (Diamond, 2013).

Diferentes autores como Miyake et al. (2000) e Lehto et al. (2003) identificaram três funções executivas, que permitem aos indivíduos regular e adaptar o seu comportamento.

1. A **Memória de Trabalho**, refere-se à capacidade de armazenamento, à atualização e à manipulação da informação recebida (Kramer et al., 2024)
2. O **Controlo Inibitório** ou inibição de respostas prepotentes, refere-se à capacidade de controlar o comportamento, a atenção, os pensamentos e/ou as emoções, permitindo que o indivíduo iniba respostas impulsivas ou automáticas quando necessário (Diamond, 2013; Kramer et al., 2024).
3. A **Flexibilidade Cognitiva**, definida por Kramer et al. (2024) como a alternância entre diferentes padrões de pensamento, refere-se à habilidade de mudar de perspetiva ou foco de atenção. Esta capacidade permite que o indivíduo se adapte a novas exigências, regras ou prioridades, facilitando a adaptação a mudanças no ambiente (Diamond, 2013).

A investigação sugere que estes três núcleos das FEs estão moderadamente correlacionados entre si, mas são claramente separáveis (Miyake et al., 2000).

Miyake et al. (2000) no seu estudo, fornecem a base empírica precisa para o desenvolvimento de uma teoria que demonstra a organização das funções executivas e como estas se desempenham na cognição complexa. A investigação sobre as funções executivas tem origens nas análises neuropsicológicas de pessoas com lesões no lobo frontal. A literatura refere que quem apresenta lesões no lobo frontal, manifesta danos significativos no controlo e na regulação do seu comportamento, o que resulta num mau funcionamento quotidiano.

As FE são essenciais para tarefas como planear, controlar impulsos e emoções, ou realizar várias atividades em simultâneo. Tendem a desenvolver-se de forma significativa durante a infância e a adolescência, acompanhando a maturação do cérebro, especialmente do córtex pré-frontal — uma área que continua a desenvolver-se até por volta dos 20 anos

de idade (Diamond, 2013). Este processo não é contínuo, podendo ocorrer por fases, com avanços mais acentuados em certos períodos. Cada componente das funções executivas segue o seu próprio percurso, sendo adquirida ou dominada em idades diferentes. Ainda assim, é entre os 7 e os 9 anos que muitas destas funções atingem uma eficácia considerável, estando relativamente consolidadas por volta dos 12 anos (Anderson, 2002).

Como as FE se desenvolvem de forma intensa durante a infância, são fortes preditores do desempenho futuro, tanto a nível académico como no que diz respeito à saúde e à estabilidade financeira (Munakata et al., 2013). De acordo com Diamond (2013), são também fundamentais para a saúde física e mental, para o sucesso escolar e na vida, e para o desenvolvimento cognitivo, social e psicológico. Apesar de serem influenciadas por fatores genéticos, podem ser promovidas e desenvolvidas em contextos adequados. As diferenças individuais tendem a manter-se estáveis ao longo do tempo, o que significa que níveis mais baixos na infância podem estar associados a dificuldades persistentes na vida adulta. Além disso, dificuldades ao nível das funções executivas são frequentemente observadas em crianças provenientes de meios socioeconómicos desfavorecidos, bem como em pessoas com perturbações como a PHDA, o autismo ou a depressão (Munakata et al., 2013).

Tendo em conta esta relevância para o desenvolvimento e para os resultados em saúde física e mental, torna-se fundamental reconhecer precocemente sinais de dificuldades ao nível das funções executivas, de forma a assegurar que as crianças recebem o apoio necessário. Algumas estratégias demonstraram ser eficazes nesse sentido, como a organização do ambiente de aprendizagem para crianças com dificuldades nesta área (Higgins et al., 2018), ou a aplicação de programas específicos de treino da memória de trabalho, que podem melhorar o desempenho executivo ou oferecer formas alternativas de lidar com os desafios (Spencer-Smith e Klingberg, 2015).

A Memória de Trabalho (MT) é uma função executiva essencial para a aprendizagem, a literacia e a numeracia, estando fortemente associada ao sucesso académico (Alloway, 2009; Cowan, 2014). Trata-se de um sistema cognitivo que permite manter e manipular temporariamente informações relevantes para realizar tarefas do quotidiano, desde as mais simples às mais complexas (Baddeley e Hitch, 2017). Está envolvida em várias funções cognitivas superiores, como o raciocínio, a tomada de decisões e a atenção seletiva (Le Cunff et al., 2024; Shah e Miyake, 2012), e facilita o foco nas informações pertinentes e a inibição de distrações, o que se reflete em alterações da atividade neural no córtex sensorial (Zanto e Gazzaley, 2009).

O Controlo Inibitório (CI) refere-se à capacidade de controlar impulsos, pensamentos, emoções e comportamentos, sendo essencial para o funcionamento adaptativo (Diamond, 2013; Harnishfeger e Bjorklund, 1993; Rubia et al., 1998). Esta função permite-nos adiar respostas, evitar interferências e focar a atenção de forma seletiva na informação relevante (Yu et al., 2024). Défices nesta capacidade são comuns na PHDA, estando associados a dificuldades em manter a atenção, impulsividade e descontrolo comportamental (Tamm et al., 2004; Armstrong et al., 2001; Aron et al., 2003; Sergeant et al., 2002). A inibição da resposta, enquanto componente do CI, é considerada uma área vulnerável em várias perturbações neurológicas e psiquiátricas (Albert et al., 2013).

### ***Flexibilidade Cognitiva***

A Flexibilidade Cognitiva (FC) é uma função executiva que facilita a adaptação às mudanças do ambiente ao longo da vida (Mogadam et al., 2018; Dajani & Uddin, 2015; Diamond, 2013). Refere-se à capacidade de ajustar rapidamente os pensamentos e comportamentos em resposta a novas exigências ou prioridades (Carroll et al., 2016), permitindo a adaptação de estratégias para a resolução de problemas (Dick, 2014; Miles et al., 2020). A FC envolve alternar entre diferentes perspetivas, tanto no nível espacial como interpessoal, permitindo, por exemplo, compreender um ponto de vista diferente ou imaginar uma situação sob outra ótica (Diamond, 2013), funcionando como um mecanismo de *metcontrolo* (Goschke, 2003; Hommel, 2015). Além disso, promove a exploração de novas abordagens e facilita a criatividade, sendo considerada uma habilidade essencial para pensar "fora da caixa" (Lu et al., 2017, 2018).

Esta capacidade de alternar entre estratégias e abordagens é essencial para responder de forma adaptativa às mudanças, pois permite ajustar os processos de pensamento para resolver problemas de maneira mais flexível e criativa (Kupis & Uddin, 2023). A FC é, portanto, fundamental não só para a resolução de problemas de forma eficaz, mas também para promover a criatividade, sendo um pré-requisito importante para a mesma (Lu et al., 2017). Também está associada a melhores indicadores de funcionamento, incluindo o desempenho académico (e.g., melhores competências de leitura e na matemática) (Yeniad et al., 2013; Dajani e Uddin, 2015), e a transição satisfatória para a idade adulta (Burt e Paysnick, 2012). As crianças recorrem a diversas capacidades cognitivas, incluindo a FC, para adquirir competências académicas e executar tarefas escolares com eficácia (Evans e Stanovich, 2013; Peng et al., 2018; Peng e Kievit, 2020). De acordo com Nesayan et al. (2018), neste contexto, a flexibilidade cognitiva facilita a assimilação de conceitos abstratos,

bem como a autorregulação emocional e comportamental durante a participação nas atividades escolares. Consequentemente, crianças com maior flexibilidade cognitiva tendem a obter um desempenho acadêmico superior.

Posto isto, a FC é importante durante a infância e a adolescência, sendo estes períodos de desenvolvimento determinados pela aprendizagem. Pode, ainda, proteger contra resultados negativos de saúde mental ou cognitivos (Kupis e Uddin, 2023).

Hopper et al. (2020) exploraram o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva em crianças com 2, 3 e 4 anos, através de uma tarefa inicialmente usada com primatas não humanos. As crianças tinham de libertar uma bola removendo palhinhas de um tubo, ajustando a sua estratégia à mudança de posição da bola entre duas fases. Os resultados mostraram que as crianças mais velhas, especialmente as de 4 anos, adaptavam-se melhor às novas exigências, com respostas mais rápidas e soluções mais eficientes — evidenciando uma maior flexibilidade cognitiva.

Tradicionalmente, como referido por Yavaşlar Doğru et al. (2023), a FC tem sido entendida como a capacidade de adaptar o pensamento e o comportamento face a mudanças nas tarefas ou no ambiente. Estudos clássicos, como os de Miyake et al. (2000) e Best et al. (2009), sustentam que esta capacidade emerge entre os três e quatro anos, momento em que as crianças conseguem alternar entre regras distintas, como classificar objetos por cor ou por forma.

No entanto, investigações mais recentes têm vindo a desafiar esta visão. Doebel (2020) propõe que a FC não surge de forma súbita, mas que se desenvolve gradualmente ao longo da infância como parte de um comportamento orientado para objetivos. Esta perspetiva é reforçada por Yavaşlar Doğru et al. (2023), que destacam o papel de capacidades como a atenção e a linguagem nos primeiros anos de vida, com um contributo crescente do controlo inibitório e da memória de trabalho a partir dos três anos.

Além disso, Hughes e Graham (2002) chamam a atenção para a necessidade de utilizar múltiplas tarefas e medidas mais rigorosas para avaliar a FC, evitando os erros associados à impureza das tarefas clássicas. Isto levou a uma mudança metodológica nos estudos mais recentes, que passaram a incluir tarefas mais flexíveis e técnicas analíticas mais precisas, permitindo captar a complexidade do desenvolvimento da flexibilidade cognitiva desde a infância.

Problemas na FC podem ser um fator de risco para pensamentos repetitivos ou ruminativos (Deveney e Deldin, 2006; Genet et al., 2013), que estão associados a perturbações psicológicas, como a ansiedade, depressão, etc (Keenan et al., 2018; van

Steensel et al., 2011). Os défices na flexibilidade cognitiva estão, assim, associados às dificuldades na exploração aprofundada de conteúdos, na manutenção de objetivos irrelevantes na memória de trabalho e na transição para novas estratégias de pensamento e formas de processamento mental (Genet et al., 2013). Miller et al. (2015), sugeriram que os prejuízos observados em tarefas de flexibilidade também podem estar associados a défices na sustentação de novas regras verbais, que permitem o redirecionamento do comportamento.

### **Processamento Sensorial**

O Processamento Sensorial (PS) é definido como a capacidade de o sistema nervoso central absorver, processar e organizar respostas adequadas às informações trazidas pelos sentidos (Shimizu e Miranda, 2012). Uma boa analogia para entender o sistema nervoso pode ser compará-lo a um computador, sendo este o responsável por processar as informações recebidas do mundo exterior e do próprio organismo. Além disso, integra e coordena as respostas dos órgãos responsáveis, garantindo as respostas adequadas e necessárias para a vida do indivíduo (Guardiola et al., 1998).

O PS permite a seleção, organização e a associação entre os vários tipos de informações sensoriais do ambiente, que auxiliam na adaptação do comportamento humano ao meio envolvente, e, consequentemente, fragilidades no processamento sensorial podem levar a dificuldades adaptativas (Ayres, 1979). De acordo com Schaaf e Roley (2006), o PS é o processo pelo qual o sistema nervoso identifica, ajusta, diferencia, integra e organiza os estímulos sensoriais, além de responder ao próprio input sensorial. Segundo estes autores, os fatores cruciais do processamento sensorial incluem a capacidade de detetar (registrar) estímulos, ajustar e organizar reações (modelagem) e compreender os detalhes das sensações (discriminação).

Os limiares neurológicos são uma importante construção do sistema nervoso para a compreensão do processamento sensorial (Kandel et al., 2000).

Na presença de dificuldades de processamento sensorial, observa-se um défice no planeamento e execução de ações motoras, o que pode desencadear comprometimentos no desempenho motor. Este défice pode manifestar-se em dificuldades de organização, manutenção da atenção, e consequentemente, em desafios no contexto da aprendizagem escolar (Miller et al., 2007).

Estudos indicam que, pessoas com elevada sensibilidade no processamento sensorial, tendem a ignorar certos estímulos do ambiente e a evitar situações sociais que despertem emoções intensas (Costa-López et al., 2021).

### ***Modelo do Processamento Sensorial de Dunn***

Num estudo conduzido por Dunn (1997), envolvendo mais de 1000 crianças, com e sem perturbações do neurodesenvolvimento, a autora observou a possibilidade de haver uma relação entre as operações do sistema nervoso e as estratégias de autorregulação comportamental e que a interação dessa relação foi concetualizada no Modelo de Processamento Sensorial de Dunn (1997), que combina o limiar neurológico — que representa a quantidade de estímulos necessária para que o sistema nervoso reaja — e o tipo de resposta comportamental, que indica a forma como a criança lida com esses estímulos. A partir da combinação entre estes dois fatores, Dunn propôs quatro padrões de processamento sensorial: registo baixo (*poor registration*), procura sensorial (*sensation seeking*), hipersensibilidade a estímulos (*sensitivity to stimuli*) e evitamento sensorial (*sensation avoiding*). Este modelo ajuda-nos a entender como cada pessoa recebe e reage aos estímulos do ambiente.

De acordo com Dunn (2007), os nossos limiares neurológicos e a forma como escolhemos autorregular-nos influenciam não só a maneira como percebemos o mundo, mas também o nosso comportamento, as nossas emoções e até a nossa coordenação motora. O limiar neurológico determina o ponto em que um estímulo sensorial é percebido, variando entre diferentes pessoas e dimensões sensoriais. Da mesma forma, as estratégias de autorregulação situam-se num espectro, podendo ir de uma abordagem mais passiva – onde se aceita os estímulos sem grandes adaptações – a uma abordagem ativa, onde se procura modificar o ambiente para lidar melhor com os estímulos.

O Modelo de Processamento Sensorial de Dunn (1997), indica que as crianças com limiares neurológicos altos podem demorar mais a reagir a estímulos do ambiente, sendo que, se a resposta for passiva, tendem a apresentar um padrão de registo baixo, caracterizado por apatia aparente ou desatenção. Já aquelas que tentam compensar este limiar alto, ativamente, mostram um padrão de procura sensorial, procurando intensificar o *input* sensorial com comportamentos de inquietação ou ruído. Por outro lado, as crianças com limiares neurológicos baixos reagem mais facilmente a pequenos estímulos. Se tiverem uma resposta passiva, evidenciam um padrão de sensibilidade sensorial, sendo mais propensas à distração ou sentirem-se desconfortáveis com os estímulos do quotidiano. Quando reagem

de forma ativa, tentam evitar estímulos, muitas vezes ao retraírem-se, ao criarem rotinas rígidas ou resistência à participação em atividades sensoriais (Dunn, 1997; Metz et al., 2019). Dunn (2007), indica, ainda, que estas crianças com padrões de sensibilidade sensorial estão cientes dos estímulos e reagem de forma intensa aos mesmos, podendo beneficiar de ambientes estruturados, o que ajuda a gerir as suas experiências sensoriais, permitindo-lhes participar de maneira mais eficaz nas atividades diárias.

Dunn (2001) refere que estes padrões podem manifestar-se de forma distinta em indivíduos com perturbações do neurodesenvolvimento. Por exemplo, uma pessoa com autismo pode apresentar uma maior sensibilidade sensorial, tornando-se mais reativa aos estímulos do ambiente, enquanto alguém com PHDA pode demonstrar uma tendência para comportamentos de procura sensorial. Além disto, estudos como Brown et al. (2001); Brown et al. (2002); Dunn et al. (2002), reportaram que estes padrões parecem decorrer desde a infância até à idade adulta e que pessoas com PHDA evidenciam padrões de processamento sensorial significativamente mais intensos do que aqueles observados em crianças sem qualquer perturbação.

A investigação indica que, na população "neurotípica", cerca de 5% a 10% apresenta desafios sensoriais (Ahn et al., 2004), enquanto, entre crianças com e sem perturbações do neurodesenvolvimento, entre 10% e 55% enfrentam dificuldades no processamento e integração de estímulos sensoriais (Pfeiffer, May-Benson & Bodison, 2018). Este índice aumenta para entre 40% e 90% em crianças que apresentam comorbidades com outras perturbações do neurodesenvolvimento (Ahn et al., 2004; Cheung & Siu, 2009; Fox et al., 2014; Talay-Ongan & Wood, 2000).

Adicionalmente, Dunn et al. (2016) efetuaram uma revisão abrangente dos fatores sensoriais, constituída por estudos que compararam as diferenças sensoriais entre crianças com e sem perturbações, incluindo autismo, dispraxia, PHDA, entre outras. Estes estudos evidenciaram que as crianças com patologias têm uma probabilidade significativamente maior de manifestar problemas sensoriais associados ao seu diagnóstico.

De acordo com o modelo de Dunn (1997), as dimensões sensoriais englobam o processamento auditivo, visual, tátil, de movimento (ou vestibular), olfativo, oral e o de posição corporal. Segundo Dunn (2014), cada uma destas dimensões é essencial para perceber como as pessoas reagem aos diversos estímulos do quotidiano. Assim, a dimensão sensorial auditiva trata dos sons, ruídos do ambiente e da fala; a visual, dos estímulos como a luz, cor, forma e movimento; a tátil, das respostas ao toque e às texturas, tais como o contacto físico ou os tecidos das roupas; a vestibular, está associada ao equilíbrio e ao

movimento do corpo; a de posição corporal, ao processamento da informação sobre a posição e o movimento das articulações e músculos; a oral, aos paladares, à textura dos alimentos, à mastigação e à sucção; e, por fim, a olfativa, processa as reações a diferentes cheiros.

### ***Processamento Sensorial Auditivo na PHDA***

De acordo com Lee et al. (2020), as dificuldades auditivas em crianças podem resultar tanto de uma perda significativa da sensibilidade auditiva periférica como de um déficit no processamento da informação auditiva, mesmo quando os limiares auditivos se encontram dentro da normalidade. Estas dificuldades, designadas por Perturbação do Processamento Auditivo (PPA), consistem numa disfunção específica da modalidade auditiva que compromete a deteção, discriminação e interpretação dos estímulos sonoros. Crianças com PPA apresentam dificuldades em compreender a fala em ambientes com ruído de fundo, seguir instruções orais e processar discursos rápidos ou degradados. Embora possa coexistir com dificuldades na linguagem e na aprendizagem, a PPA caracteriza-se essencialmente por um processamento ineficaz da informação auditiva, refletindo alterações na forma como o sistema nervoso central integra e interpreta os sons. Estas conclusões foram corroboradas no estudo de Jerger e Musiek (2000), que destacou a importância de distinguir a PPA de outras perturbações e de compreender a sua influência no desenvolvimento da comunicação e da aprendizagem.

Em crianças com perturbações do neurodesenvolvimento, o processamento sensorial auditivo pode estar significativamente comprometido, refletindo-se em dificuldades na perceção, discriminação e interpretação dos estímulos sonoros (Lee et al., 2020)

O estudo de Lee et al. (2020), demonstrou que crianças com PHDA apresentam alterações no potencial de *mismatch negativity* (MMN), evidenciadas por uma redução da sua amplitude e um aumento da latência. Estas alterações estão associadas a dificuldades na deteção de variações acústicas, prejudicando a compreensão da fala, especialmente em ambientes com ruído de fundo. Como consequência, estas dificuldades auditivas podem interferir na comunicação, na aprendizagem e na participação social e académica, tornando essencial a identificação e a intervenção precoce nos défices de processamento auditivo nestas crianças.

Um estudo desenvolvido por Tien et al. (2019), explorou a existência de dificuldades específicas no processamento sensorial auditivo em crianças com PHDA, distinguindo entre déficit de discriminação sensorial e de viés de decisão, baseando-se na Teoria da Deteção de

Sinal (*Signal Detection Theory*). A amostra deste estudo foi de 97 participantes com idades compreendidas entre os 7 e os 16 anos, da qual 75 eram crianças com PHDA combinado ou desatento e 22 com desenvolvimento típico, todos sem qualquer intervenção farmacológica. As crianças realizaram uma tarefa auditiva em que tinham de identificar um tom apresentado em diferentes níveis de ruído de fundo. Os resultados deste estudo indicaram que, nos níveis de ruído mais baixos, as crianças com PHDA apresentaram uma capacidade de discriminação auditiva inferior, em comparação com o grupo de controlo. No entanto, no que toca ao viés de decisão, não se observaram diferenças significativas. Concomitantemente, não foram encontradas variações entre os subtipos de PHDA. Portanto, este estudo demonstra que as crianças com PHDA evidenciam défices específicos na perceção auditiva em ambientes com baixos níveis de ruído de fundo, sugerindo alterações ao nível do processamento sensorial auditivo.

### **Processamento Sensorial e Funções Executivas na PHDA**

Segundo a literatura científica, tem sido identificada uma correlação significativa e positiva entre dificuldades no processamento sensorial e desafios nas funções executivas em crianças com perturbações do neurodesenvolvimento. Estes estudos sugerem que alterações no processamento sensorial tendem a coexistir com défices nas funções executivas, evidenciando uma relação consistente entre ambos os domínios (Brown et al., 2021; Fernandez-Prieto et al., 2021; Kiep et al., 2023)

Para um desempenho eficaz nas atividades do dia a dia, é essencial que haja comunicação entre as regiões do cérebro responsáveis pelas funções cognitivas e nas funções envolvidas no processamento das informações sensoriais. Esta integração permite uma resposta adaptativa ao ambiente, facilitando a tomada de decisões, a atenção e outras competências fundamentais para o funcionamento cognitivo saudável (Sharfi et al., 2022).

O estudo de Sharfi et al. (2022), indica que as funções executivas estão diretamente ligadas à sensibilidade sensorial e aos padrões de evitamento sensorial, ambos associados a limiares sensoriais baixos. Isto significa que indivíduos com limiares reduzidos tendem a enfrentar dificuldades em manter o foco no que é essencial, pois a sobrecarga sensorial interfere na capacidade de filtrar e priorizar informações, impactando o desempenho das funções executivas.

Um estudo realizado por Owen et al. (2024) oferece uma perspetiva integradora ao explorar a forma como o processamento sensorial se relaciona com as funções executivas e com os comportamentos problemáticos em crianças com PHDA. Neste estudo, os autores

analisaram uma amostra de crianças com idades entre os 7 e os 14 anos, utilizando três instrumentos validados: o *Sensory Profile 2* (SP-2) para avaliar padrões de processamento sensorial, o *Behavior Rating Inventory of Executive Function 2* (BRIEF-2) para medir o funcionamento executivo no quotidiano, e o *Child Behavior Checklist* (CBCL) para identificar comportamentos externalizantes e internalizantes. Os resultados mostraram uma associação clara entre padrões sensoriais atípicos — como hipersensibilidade ou procura sensorial excessiva — e défices nas funções executivas. Estes défices, por sua vez, estavam significativamente relacionados com maiores dificuldades comportamentais.

Um dos principais contributos deste estudo foi a identificação de um papel mediador das funções executivas entre o processamento sensorial e o comportamento. Isto é, as dificuldades sensoriais parecem afetar a forma como as crianças regulam o seu comportamento, mas este impacto ocorre, em grande parte, através das funções executivas. Assim, uma criança com PHDA que experiencie o mundo de forma sensorialmente mais intensa ou desorganizada poderá apresentar maior impulsividade, agitação ou dificuldades de autorregulação, não apenas por défices inatos de atenção, mas também pela sobrecarga sensorial que compromete a sua capacidade de planear, inibir respostas ou adaptar-se a novas situações (Owen et al., 2024).

Em síntese, Owen et al. (2024) reforçam a importância de compreender a PHDA para além da tríade sintomática clássica, colocando em evidência o papel que o processamento sensorial desempenha no desenvolvimento e funcionamento das funções executivas e, consequentemente, no comportamento da criança.

O estudo de Gomes et al. (2012), indica que as crianças com PHDA apresentam dificuldades significativas em manter a atenção auditiva seletiva e em distinguir sons importantes, especialmente em contextos com ruído, o que pode comprometer a sua perceção e resposta aos estímulos sonoros relevantes.

### ***Processamento Sensorial e Flexibilidade Cognitiva na PHDA***

No estudo de Araghi et al. (2024), onde foi explorada a relação entre sistemas cérebro-comportamentais (BIS/BAS), flexibilidade cognitiva, processamento sensorial e ansiedade em estudantes universitários iranianos, comparando imigrantes no Canadá com não imigrantes no Irão, é possível verificar a existência da relação entre a flexibilidade cognitiva e o processamento sensorial. Com uma amostra de 400 estudantes (198 homens e 202 mulheres), o estudo utilizou instrumentos como o *Beck Anxiety Inventory* (BAI), o *Cognitive Flexibility Inventory* (CFI) e o *Adolescent/Adult Sensory Profile* (AASP). Os

resultados mostraram correlações significativas entre a ansiedade e padrões sensoriais específicos: registo baixo, sensibilidade sensorial e evitamento sensorial. A análise de regressão indicou que o baixo registo, sensibilidade sensorial e flexibilidade cognitiva foram preditores significativos dos níveis de ansiedade, explicando 19,1% da sua variância. Assim, o estudo destaca o impacto do processamento sensorial e da flexibilidade cognitiva na ansiedade de estudantes imigrantes, sugerindo que estratégias de intervenção sensorial e cognitiva podem ser úteis para facilitar a adaptação cultural e reduzir os níveis de ansiedade.

### ***Processamento Sensorial Auditivo e Flexibilidade Cognitiva na PHDA***

Como evidenciado nas secções anteriores, crianças com PHDA apresentam alterações significativas no processamento sensorial auditivo, caracterizadas por dificuldades na deteção e discriminação de estímulos sonoros, sobretudo em contextos com ruído de fundo (Lee et al., 2020; Tien et al., 2019). Estas alterações, frequentemente atribuídas a défices centrais na integração da informação auditiva, podem comprometer não só a perceção da fala, mas também a regulação cognitiva. A investigação tem vindo a demonstrar que dificuldades sensoriais auditivas estão associadas a défices nas funções executivas, incluindo a flexibilidade cognitiva (Diamond, 2013). No estudo de Owen et al. (2024), verificou-se que padrões sensoriais atípicos, como a hipersensibilidade auditiva, estavam significativamente correlacionados com dificuldades em subdomínios das funções executivas, nomeadamente a regulação emocional e a capacidade de “*shifting*”, dimensão diretamente relacionada com a flexibilidade cognitiva. Estes autores demonstraram ainda que as funções executivas desempenham um papel mediador entre o processamento sensorial e os comportamentos problemáticos, sugerindo que crianças com maior desorganização sensorial auditiva têm menor capacidade para se adaptar a novas exigências contextuais devido a défices na flexibilidade cognitiva. Adicionalmente, o estudo de Araghi et al. (2024), embora conduzido numa amostra de estudantes universitários, corrobora esta ligação ao identificar uma associação negativa entre padrões sensoriais atípicos (como registo baixo e elevada sensibilidade) e a flexibilidade cognitiva, reforçando a hipótese de que a sobrecarga sensorial pode dificultar a adaptação cognitiva mesmo em populações não clínicas. Estes dados sustentam a importância de compreender a PHDA para além dos sintomas nucleares de desatenção e impulsividade, integrando os contributos do processamento auditivo e das funções executivas, sobretudo da flexibilidade cognitiva, na explicação das dificuldades adaptativas observadas em contexto escolar e social.

### **Pertinência do estudo**

Embora existam vários estudos em que a PHDA, a FC e o PS sejam abordados, não existem muitas evidências de associações entre algumas destas variáveis, nomeadamente a relação entre a FC e o PS em crianças e jovens.

Este estudo pretende contribuir para aprofundar a compreensão desta relação, oferecendo *insights* valiosos para intervenções mais eficazes em crianças com PHDA.

Posto isto, o objetivo deste estudo é investigar a associação entre a flexibilidade cognitiva e o processamento sensorial auditivo em crianças com PHDA com idade escolar.

### **Questão de Investigação**

Este estudo pretende responder à questão “*Será que a flexibilidade cognitiva está relacionada com características do processamento sensorial auditivo em crianças em idade escolar com PHDA?*”

### **Objetivo Geral**

Tendo por base a questão de investigação estabelecida, o objetivo geral do presente estudo é explorar a existência de uma relação entre a flexibilidade cognitiva e o processamento sensorial auditivo em crianças em idade escolar com PHDA. Especificamente, pretende-se:

1. Caracterizar a flexibilidade cognitiva num grupo de crianças com PHDA;
2. Caracterizar o processamento sensorial auditivo em crianças com PHDA;
3. Analisar a relação entre a flexibilidade cognitiva e processamento sensorial auditivo;
4. Examinar o papel preditor do processamento sensorial auditivo ao nível da flexibilidade cognitiva em crianças com PHDA;
5. Analisar diferenças entre a flexibilidade cognitiva e o processamento sensorial auditivo ao nível dos grupos etários (6-10 e 11-15 anos) e ao nível do sexo biológico (masculino e feminino).

### **Hipóteses**

Com base na literatura, espera-se encontrar uma correlação significativa entre o processamento sensorial auditivo e a flexibilidade cognitiva em crianças com PHDA (Owen et al., 2024; Diamond, 2013); Prevê-se que o perfil sensorial auditivo funcione como um preditor significativo do desempenho na tarefa de labirintos, sugerindo que a reatividade a estímulos sonoros interfere na capacidade de planear e adaptar estratégias cognitivas (Sharfi

et al., 2022; Araghi et al., 2024). Espera-se que crianças mais velhas (11–15 anos) apresentem maior flexibilidade cognitiva do que crianças mais novas (6–10 anos), refletindo o desenvolvimento normativo das funções executivas (Best et al., 2009; Anderson, 2002). Espera-se, ainda, a existência de diferenças ao nível do sexo biológico nas variáveis em estudo, reconhecendo que os perfis de PHDA e sensibilidade auditiva podem variar entre rapazes e raparigas (Cheng et al., 2022; Gaub e Carlson, 1997).

## **Método**

O design de Investigação é correlacional, e, também, intersujeitos, pois compara-se grupos diferentes de participantes (i.e., grupos etários; sexo biológico) (Martins, 2011). Este estudo conta apenas com um único momento de avaliação, tratando-se de uma investigação transversal, que utiliza um método de amostragem não probabilística, por conveniência (Almeida e Freire, 2009). Para além disto, a sua metodologia é quantitativa (Montero e León, 2007). A variável independente é o processamento sensorial auditivo e a variável dependente é a flexibilidade cognitiva.

### **Participantes**

Para o envolvimento das crianças e jovens neste estudo, foram tidos em consideração, como critério de inclusão, ter entre os 6 e os 16 anos de idade, ou seja, crianças e jovens que tivessem um diagnóstico de PHDA, sem estarem em intervenção psicológica. Crianças com necessidades educativas especiais (NEE) ou com Perturbação do Desenvolvimento Intelectual (PDI) e crianças com PHDA que tenham sido submetidos a intervenção não foram incluídas.

Foram recolhidos dados de 42 crianças e adolescentes, com idades compreendidas entre os 6 e os 16 anos. Contudo, 23 participantes não foram incluídos, uma vez que ainda não tinham recebido formalmente o diagnóstico de PHDA.

Deste modo, participaram no presente estudo 19 crianças e jovens, com idades compreendidas entre os 6 e os 15 anos ( $M = 9.53$ ;  $DP = 3.10$ ), a maior parte de nacionalidade portuguesa (89.5%), e as restantes de nacionalidade brasileira (10.5%). Na tabela 1 são caracterizados os participantes deste estudo. A amostra é constituída na maioria (68.4%) por crianças (6-10 anos). Existem mais participantes do sexo masculino (63.2%) do que do sexo feminino (36.8%). No que respeita à escolaridade, a maior parte encontrava-se a frequentar o primeiro ciclo (63.2%), seguido do segundo ciclo (31.6%) e do terceiro ciclo (5.3%).

De modo a detetar correlações com um tamanho de efeito antecipado de 0.30, um nível de erro alfa de 5%, com um poder de 95% em t-testes, será necessário recrutar uma amostra de 134 participantes. Este cálculo foi conduzido através do *G-Power*.

**Tabela 1.***Características Sociodemográficas e Diagnósticas da amostra*

| Características              | Amostra  |      |
|------------------------------|----------|------|
|                              | <i>n</i> | %    |
| <b>Sexo Biológico</b>        |          |      |
| Feminino                     | 7        | 36.8 |
| Masculino                    | 12       | 63.2 |
| <b>Idade</b>                 |          |      |
| 6-10 anos                    | 13       | 68.4 |
| 11-15 anos                   | 6        | 31.6 |
| <b>Escolaridade</b>          |          |      |
| Primeiro Ciclo de Estudos    | 12       | 63.2 |
| Segundo Ciclo de Estudos     | 6        | 31.6 |
| Terceiro Ciclo de Estudos    | 1        | 5.3  |
| <b>Nacionalidade</b>         |          |      |
| Portuguesa                   | 17       | 89.5 |
| Brasileira                   | 2        | 10.5 |
| <b>Diagnóstico</b>           |          |      |
| PHDA combinado               | 9        | 47.4 |
| PHDA desatento               | 7        | 36.8 |
| Dificuldades Atencionais     | 3        | 15.8 |
| <b>Comorbilidade</b>         |          |      |
| Sem Comorbilidade            | 12       | 63.2 |
| PAE (leitura e escrita)      | 4        | 21.1 |
| Dificuldades de Aprendizagem | 3        | 15.8 |

**Instrumentos de Avaliação**

Neste estudo, foram utilizados, na recolha de dados, os seguintes instrumentos: Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças – Terceira Edição (WISC-III) (Wechsler, 2003) e o Perfil Sensorial 2 (Dunn, 2014; Gomes, 2021).

### ***Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças – Terceira Edição (WISC-III)***

A WISC-III corresponde à terceira edição da versão americana da Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças, foi criada por David Wechsler. Em 1999, foi feita a adaptação portuguesa da WISC-III para a população portuguesa (Wechsler, 2003).

Este instrumento é destinado a crianças e adolescentes com idades compreendidas entre os 6 e os 16 anos e 11 meses. A WISC-III, avalia o funcionamento intelectual nos seus diferentes aspetos, apresentando, para esse propósito, subtestes variados, para que os indivíduos evidenciem melhor as suas capacidades (Wechsler, 2003).

A WISC-III inclui 13 subtestes, estes estão divididos em subtestes verbais – Informação, Semelhanças, Aritmética, Vocabulário, Compreensão, Memória de Dígitos) – e subtestes de Realização (que fazem apelo às capacidades percetivo-motoras) – Completamento de Gravuras, Código, Disposição de Gravuras, Cubos, Composição de Objetos, Pesquisa de Símbolos, Labirintos (Wechsler, 2003).

A WISC-III contém, em alguns subtestes, uma consistência interna excelente. Os valores médios obtidos para os vários subtestes, escalas e índices variam entre .62 e .93. Os resultados quantitativos obtidos através da aplicação da WISC-III devem ser interpretados qualitativamente, correspondendo o resultado quantitativo às seguintes classificações de QI: Muito Inferior (69 ou menos), Inferior (70-79), Médio Inferior (80-89), Médio (90-109), Médio Superior (110-119), Superior (120-129), Muito Superior (130-ou mais) (Wechsler, 2003).

Neste estudo, apenas foi usado o subteste Labirintos, pois, de acordo com Simões (2002), o subteste avalia a flexibilidade cognitiva, o planeamento visuoespacial e o controlo inibitório. A criança deve traçar um caminho por labirintos sem tocar nas paredes, o que requer planeamento, atenção sustentada e adaptação a erros, sendo considerado um bom indicador do funcionamento executivo não verbal.

### ***Perfil Sensorial 2 – A Criança (Child Sensory Profile 2)***

O instrumento “*Child Sensory Profile 2*”, criado pela terapeuta ocupacional Winnie Dunn nos Estados Unidos em 1994 e validado para a população portuguesa por Gomes (2021), avalia o processamento sensorial de crianças em diversos contextos, como casa, escola e comunidade. A sua aplicação permite a identificação e análise de como o processamento sensorial de uma pessoa influencia ou contribui para a sua participação e desempenho em diferentes situações. Estes dados são fundamentais para desenvolver um

plano de intervenção eficaz, além de auxiliar na criação de estratégias adequadas para cada indivíduo, respeitando as suas características de processamento sensorial (Dunn, 2014).

O instrumento a utilizar neste estudo é a adaptação portuguesa “Perfil Sensorial 2 – A criança” (Gomes, 2021), destinado a crianças e jovens com idades entre 3 anos e 14 anos e 11 meses. Este avalia os padrões de processamento sensorial e a modulação sensorial da criança nos contextos do dia a dia, principalmente em casa e na comunidade (Dunn et al., 2016). Tem como objetivo recolher informações face ao limiar neurológico de crianças e jovens, ou seja, a hiper ou hiporeatividade aos estímulos do meio ambiente e também procura analisar o padrão de resposta face aos estímulos (Rocha e Dounis, 2013). É constituído por 86 itens, cada item é respondido numa escala *Likert* de 5 pontos (5 - Quase sempre, 4 - Frequentemente, 3 - Metade das vezes, 2 - Ocasionalmente, 1 - Quase nunca e 0 - Não aplicável). O Perfil Sensorial permite obter quatro quadrantes (procura/criança que procura, evitamento/criança que evita, sensibilidade/criança sensível e registo/criança expectadora e/ou passiva), e seis secções sensoriais – processamento auditivo, visual, tátil, do movimento, da posição corporal e sensorial oral. Permite ainda obter três tópicos relacionados com as respostas comportamentais ligadas ao processamento sensorial (comportamento, socioemocional e atenção).

Para avaliar a pontuação de cada secção ou do instrumento no total, existe uma folha de registo e cotação, local em que são transcritos os resultados de cada item, a fim de se realizar o somatório bruto de cada secção e de cada quadrante (Dunn, 2014).

No presente estudo, foi analisada especificamente a dimensão auditiva do Perfil Sensorial 2. A escala auditiva deste instrumento avalia a forma como a criança percebe e reage a estímulos sonoros, incluindo aspetos como a sensibilidade a sons, a capacidade de discriminar diferentes estímulos auditivos e a forma como responde a variações de volume e intensidade (Dunn, 2014). Esta dimensão é composta por oito itens, que descrevem comportamentos auditivos específicos, tais como:

1. *Responde de forma negativa a ruídos inesperados ou muito altos (ex.: chora ou esconde-se quando ouve o barulho do aspirador, ladrar de um cão, o secador de cabelo, etc.);*
2. *Tapa os ouvidos com as mãos para se proteger do barulho;*
3. *Tem dificuldade em completar tarefas quando o rádio está ligado;*
4. *Distrai-se ou tem dificuldade em funcionar num ambiente com muito barulho;*
5. *Não consegue trabalhar com barulho de fundo (ex.: ventoinha, frigorífico);*
6. *Parece não ouvir o que se lhe diz (ex.: não liga ao que se diz ou parece ignorar);*

7. *Não responde quando o chamam pelo nome, embora não tenha problemas de audição;*
8. *Gosta de barulhos estranhos. Procura fazer barulho pelo prazer do barulho.*

Na adaptação à população portuguesa os valores de alfa de *Cronbach* oscilaram entre  $\alpha = 0.78$  e  $0.93$  e no estudo original os valores oscilaram entre  $\alpha = 0.60$  e  $0.90$  (Dunn, 2014; Gomes, 2021). Neste estudo, o  $\alpha$  da escala de processamento sensorial auditivo corresponde a  $0.82$ , indicando uma elevada confiabilidade.

No presente estudo, os valores da escala *Likert* foram interpretados de forma inversa à versão original do instrumento. Enquanto na versão original o 5 corresponde a ‘quase sempre’, neste estudo 5 foi interpretado como ‘nunca’ e 1 como ‘sempre’, mantendo coerência com o padrão de análise adotado para esta amostra e facilitando a leitura dos dados em termos de reatividade sensorial. Portanto, pontuações mais baixas indicam uma maior frequência dos comportamentos descritos e, consequentemente, podem estar associadas a padrões de hipereatividade sensorial — por exemplo, tapar os ouvidos ou reagir negativamente a ruídos inesperados ou muito altos.

Por outro lado, pontuações muito altas (por exemplo, 5 – “nunca”) podem refletir uma hiporeatividade sensorial, ou seja, a ausência de resposta a estímulos relevantes do ambiente (ex.: não responder quando chamam pelo nome, embora não tenha problemas de audição), o que também é considerado um padrão atípico e preocupante do ponto de vista clínico.

Assim, pontuações intermediárias (como 3 – “às vezes”) tendem a indicar uma resposta sensorial mais regulada, ou seja, dentro do intervalo esperado para o desenvolvimento típico.

Esta inversão foi tida em conta em toda a análise estatística e discussão dos resultados, assegurando consistência na interpretação dos dados.

### **Procedimento da recolha de dados**

Foram respeitados os princípios definidos no Código Deontológico da Ordem dos Psicólogos Portugueses, nomeadamente o consentimento informado, a privacidade, a confidencialidade e a participação voluntária dos envolvidos (OPP, 2021). O projeto de investigação, intitulado 'Perturbações do Neurodesenvolvimento: Marcadores Cognitivos e Socioemocionais', foi aprovado pela Comissão de Ética para a Investigação da Universidade Lusíada. Este projeto, integrado no Centro de Investigação em Psicologia para o

Desenvolvimento (CIPD) sob a referência CIPD/2122/DEED/2, inclui o estudo aqui apresentado. A recolha de dados iniciou-se em outubro e terminou em março.

Sendo o objetivo estudar uma população clínica com o diagnóstico de PHDA, a amostra foi recolhida em diversas clínicas de neurodesenvolvimento infantil, foram disponibilizados, pelas mesmas, recursos físicos e materiais (sala, material de escritório, recursos administrativos). A recolha foi realizada de acordo com a disponibilidade de todos os envolvidos.

### **Procedimento da análise de dados**

É importante referir que a divisão dos grupos etários (6-10 anos e 11-15 anos), foi feita com base na organização dos ciclos de estudo do ensino básico em Portugal. Segundo o Decreto-Lei n.º 139/2012 (Portugal, 2012), no 1.º ciclo, que abrange do 1.º ao 4.º ano, encontram-se habitualmente, crianças entre os 6 e os 10 anos de idade, enquanto, no 2.º e 3.º ciclo, estão inseridos, maioritariamente crianças dos 11 aos 16 anos (Direção-Geral de Educação, 2020). Adicionalmente, a literatura indica existirem diferenças ao nível do desenvolvimento cognitivo, emocional e social entre estes dois grupos etários. O grupo de 6-10 anos, encontra-se numa fase de alfabetização, de consolidação do pensamento concreto (estádio operatório concreto e de aquisição de competências sociais básicas). Já o grupo dos 11-15 anos, corresponde ao fim da infância e início da adolescência, sendo esta uma fase caracterizada por alterações significativas no desenvolvimento emocional, no desenvolvimento do pensamento abstrato (estádio operatório formal), no aumento do desenvolvimento da autonomia e da consciência social (Piaget, 1999, 2014; Santos e Ferreira, 2023). Esta divisão possibilitou a uma análise mais adequada às características específicas de cada grupo etário, garantindo que as interpretações sejam mais ajustadas à etapa de desenvolvimento em que se encontram os diferentes participantes.

A análise dos dados foi conduzida no programa de tratamento de dados *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 29.0.1.0 (para *Windows*). O processo de análise foi dividido em duas etapas de estatística: a descritiva e a inferencial. A primeira fase contemplou a análise descritiva das variáveis em estudo (frequência, média, desvio-padrão). Avaliou-se a distribuição das variáveis, testando os pressupostos necessários para a utilização dos testes paramétricos e não paramétricos. Para os testes de diferenças entre grupos, nomeadamente sexo e grupo etário, foram utilizados testes estatísticos apropriados, tendo em conta o cumprimento dos pressupostos de normalidade das variáveis em análise. Como todas as variáveis apresentaram distribuições normais, foi aplicado o teste *t* para

amostras independentes para analisar as diferenças na flexibilidade cognitiva e no processamento sensorial auditivo em função do sexo, bem como as diferenças entre grupos etários nestas mesmas variáveis.

Para analisar as correlações entre a flexibilidade cognitiva e o processamento sensorial auditivo, foi utilizado o coeficiente de correlação de *Pearson*, uma vez que ambas as variáveis apresentaram distribuições normais. Tendo em conta ausência de correlação significativa, procedeu-se a uma análise de correlação entre a flexibilidade cognitiva e cada um dos oito itens individuais do Perfil Sensorial Auditivo, com o objetivo de identificar possíveis associações específicas. A partir dessa análise, foi conduzida uma regressão linear considerando apenas os itens que apresentaram correlação significativa (itens 5 e 6), de modo a explorar se os comportamentos descritos pelos itens predizem a flexibilidade cognitiva.

## Resultados

### Diferenças ao nível do processamento sensorial auditivo e flexibilidade cognitiva em função do sexo

Os resultados analisados indicam que não existem diferenças significativas entre rapazes e raparigas no processamento sensorial auditivo e na flexibilidade cognitiva. Ou seja, o sexo dos participantes não teve um impacto relevante na forma como interpretam os estímulos auditivos, nem na sua capacidade de adaptação a novas situações e exigências.

Como é possível verificar na Tabela 2, no que diz respeito à flexibilidade cognitiva e ao processamento sensorial, esta conclusão é suportada pelos resultados do teste *T* para amostras independentes, uma vez que os pressupostos de normalidade estavam cumpridos. Os resultados revelaram médias semelhantes entre os sexos, sendo que esta diferença também não se mostrou estatisticamente significativa. Como ilustrado na Tabela 2, estas características apresentam padrões idênticos em ambos os sexos no contexto estudado.

**Tabela 2.**

*Diferenças do Sexo Biológico na variável Flexibilidade Cognitiva e na variável Processamento Sensorial Auditivo (Teste T para amostras independentes)*

| Variável                  | Masculino |           | Feminino |           | <i>t</i> | <i>p</i> |
|---------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|
|                           | n= 12     |           | n= 7     |           |          |          |
|                           | <i>M</i>  | <i>DP</i> | <i>M</i> | <i>DP</i> |          |          |
| Labirintos                | 13.50     | 5.05      | 17       | 8.33      | 1.15     | .27      |
| Perfil Sensorial Auditivo | 30.50     | 5.32      | 30.43    | 6.11      | .03      | .98      |

### Diferenças ao nível do processamento sensorial auditivo e flexibilidade cognitiva em função do grupo etário

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 4, não se verificaram diferenças significativas no processamento sensorial auditivo entre os diferentes grupos etários. No entanto, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na flexibilidade cognitiva consoante o grupo etário.

**Tabela 3.**

*Diferenças entre Grupos Etários nas Variáveis em Estudo (Teste T para amostras independentes)*

| Variável                  | 6-10 anos |           | 11-15 anos |           | <i>t</i> | <i>p</i> |
|---------------------------|-----------|-----------|------------|-----------|----------|----------|
|                           | n= 13     |           | n= 6       |           |          |          |
|                           | <i>M</i>  | <i>DP</i> | <i>M</i>   | <i>DP</i> |          |          |
| Labirintos                | 12.46     | 5.27      | 21.20      | 5.89      | -2.68    | .02      |
| Perfil Sensorial Auditivo | 29.77     | 5.67      | 32.00      | 5.55      | -.82     | .41      |

#### **Associações entre flexibilidade cognitiva e processamento sensorial auditivo**

No que concerne à correlação entre o processamento sensorial auditivo e a flexibilidade cognitiva, os resultados, como é possível observar na tabela 4, mostram ausência de uma correlação estatisticamente significativa entre estas duas variáveis ( $p > 0.05$ ).

**Tabela 4.**

*Tabela de Correlações das Variáveis Flexibilidade Cognitiva e Processamento Sensorial Auditivo*

| Variável                          | n  | M     | DP   | 1 | 2   |
|-----------------------------------|----|-------|------|---|-----|
| 1.Labirintos <sup>a</sup>         | 19 | 14.89 | 6.63 | — | .22 |
| 2.Total_PFA Auditivo <sup>b</sup> | 19 | 30.28 | 5.54 |   | —   |

*Nota. Testes de Associação de Pearson. <sup>a</sup> – Flexibilidade Cognitiva. <sup>b</sup> – Processamento Sensorial Auditivo. \* $p < .05$  \*\* $p < .001$*

Verificou-se, porém, que dois itens específicos revelaram associações estatisticamente significativas (Tabela 5). Em particular, as dificuldades descritas nos itens “Não consegue trabalhar com barulho de fundo” ( $r = .52$ ,  $p < .05$ ) e “Parece não ouvir o que se lhe diz” ( $r = .47$ ,  $p < .05$ ) mostraram-se relacionadas com um menor desempenho na tarefa de labirintos.

**Tabela 5.**

*Tabela de Correlações das Variáveis Flexibilidade Cognitiva e dos itens do Perfil Sensorial Auditivo*

|                         | PF_A_1 | PF_A_2 | PF_A_3 | PF_A_4 | PF_A_5 | PF_A_6 | PF_A_7 | PF_A_8 | Labirintos <sup>a</sup> |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------------------|
| PF_A_1                  | —      | .54*   | .19    | .16    | .31    | .41    | .44    | .22    | .31                     |
| PF_A_2                  |        | —      | .46*   | .27    | -.05   | .19    | .24    | .44    | -.06                    |
| PF_A_3                  |        |        | —      | .74**  | .11    | .42    | .24    | .74**  | -.13                    |
| PF_A_4                  |        |        |        | —      | .37    | .41    | .18    | .58*   | -.19                    |
| PF_A_5                  |        |        |        |        | —      | .54*   | .35    | .20    | .52*                    |
| PF_A_6                  |        |        |        |        |        | —      | .76**  | .34    | .47*                    |
| PF_A_7                  |        |        |        |        |        |        | —      | .21    | .29                     |
| PF_A_8                  |        |        |        |        |        |        |        | —      | .08                     |
| Labirintos <sup>a</sup> |        |        |        |        |        |        |        |        | —                       |

*Nota. Testes de Associação de Pearson. <sup>a</sup> – Flexibilidade Cognitiva. \* $p < .05$  \*\* $p < .01$*

### **Comportamentos relacionados ao Processamento Sensorial Auditivo como preditores da Flexibilidade Cognitiva**

Observou-se uma relação positiva (Tabela 6) entre o item 5 (“*Não consegue trabalhar com barulho de fundo*”) do Perfil Sensorial Auditivo e o desempenho no subteste Labirintos da WISC, que avalia a flexibilidade cognitiva. A análise de regressão linear indicou que o item 5 explicou aproximadamente 27.3% da variância nas pontuações em Labirintos ( $R^2 = 0.273$ ), evidenciando uma associação de magnitude moderada (Cohen, 1988). Embora a relação seja positiva, verifica-se (figura 1) uma variação assinalável dos resultados individuais face à reta de regressão.

**Tabela 6.**

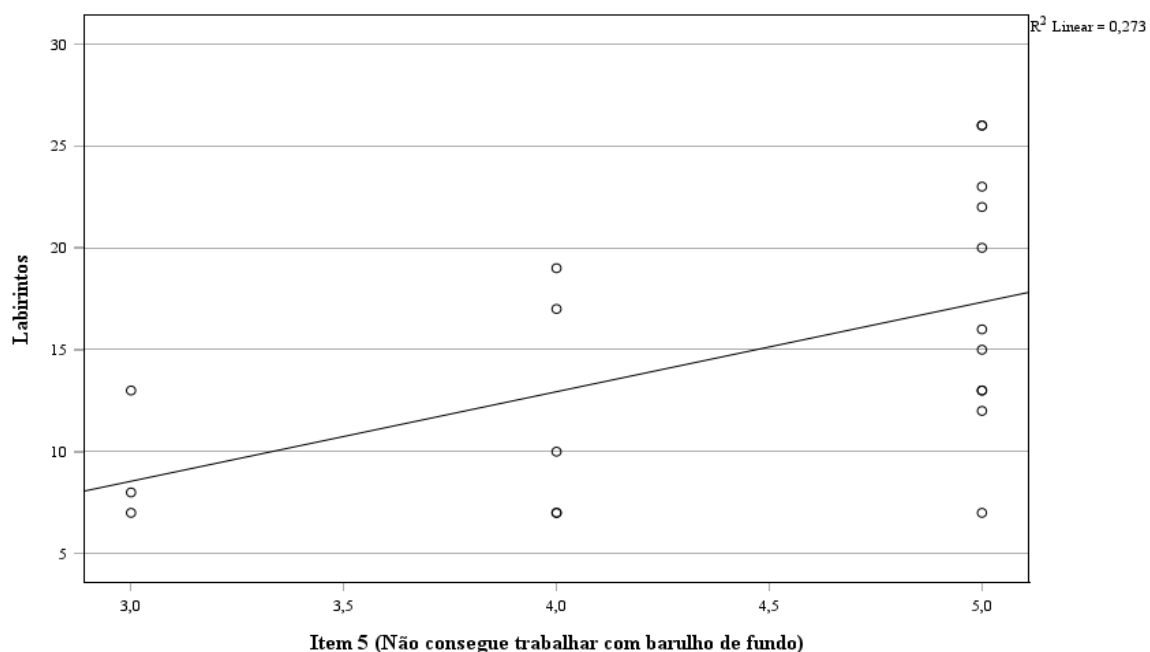
*Tabela de Modelo de Regressão Linear Simples: Comportamentos específicos do Processamento Sensorial Auditivo como preditores da Flexibilidade Cognitiva*

|                                    | Flexibilidade Cognitiva |      |       |     |
|------------------------------------|-------------------------|------|-------|-----|
|                                    | $\beta$                 | $t$  | $R^2$ | $p$ |
| Item 5 (Perfil Sensorial Auditivo) | 4.40                    | 2.53 | .273  | .02 |

*Nota. Testes de Regressão Linear. \* $p < .05$  \*\* $p < .001$*

**Figura 1.**

*Gráfico de Modelo de Regressão Linear Simples (Item 5)*



Observou-se uma associação positiva entre as pontuações do Item 6 (“*Parece não ouvir o que se lhe diz*”) e as pontuações do subteste de labirintos, conforme evidenciado pelo modelo de regressão linear simples ( $R^2 = 0.223$ ). Aproximadamente 22.3% da variação dos resultados no subteste Labirintos pode ser explicada pelas pontuações do Item 6, apresentando assim uma relação de magnitude moderada (Cohen, 1988). Apesar da relação positiva, observa-se uma dispersão considerável dos dados em relação à linha de regressão, como é possível observar na figura 2.

**Tabela 7.**

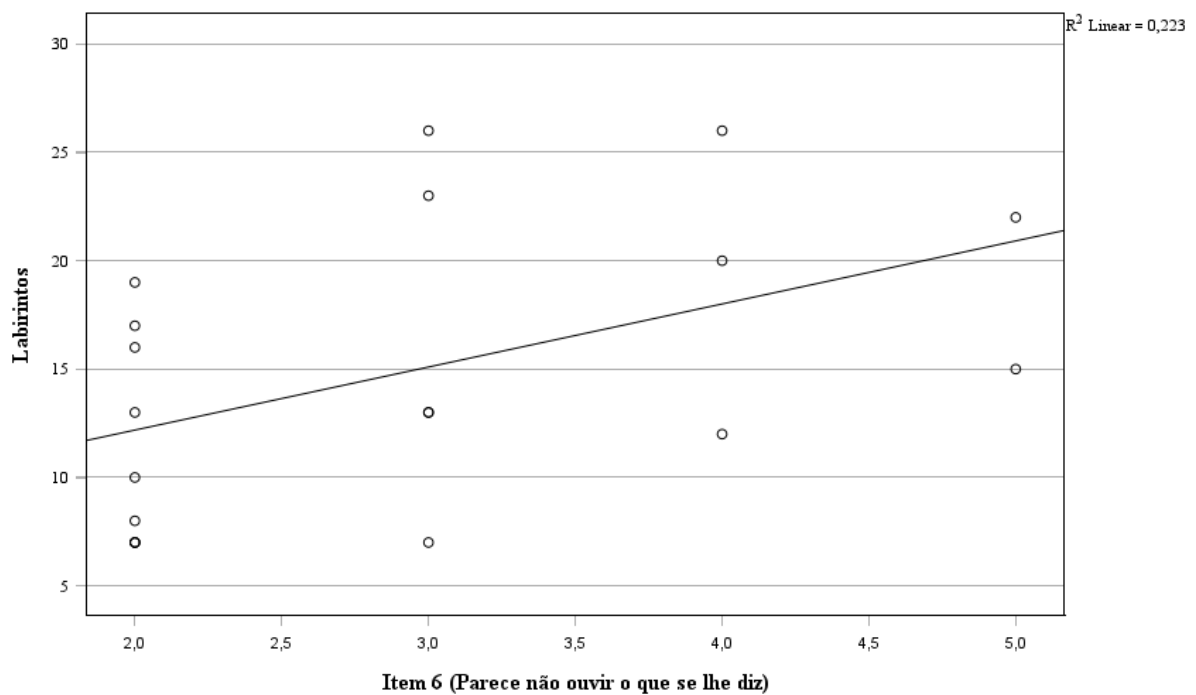
*Tabela de Modelo de Regressão Linear Simples: Comportamentos específicos do Processamento Sensorial Auditivo como preditores da Flexibilidade Cognitiva*

|                                    | Flexibilidade Cognitiva |      |       |     |
|------------------------------------|-------------------------|------|-------|-----|
|                                    | $\beta$                 | $t$  | $R^2$ | $p$ |
| Item 6 (Perfil Sensorial Auditivo) | 2.91                    | 2.21 | .22   | .04 |

*Nota. Testes de Regressão Linear. \* $p < .05$  \*\* $p < .001$*

**Figura 2.**

*Gráfico de Modelo de Regressão Linear Simples (Item 6)*



## Discussão

Esta investigação analisou a relação entre a flexibilidade cognitiva e o processamento sensorial auditivo em crianças e adolescentes com o diagnóstico de PHDA, explorando possíveis diferenças entre sexo e grupos etários. Com base na literatura científica, pretende-se compreender como estas dimensões interagem no desenvolvimento e identificar fatores que influenciam a sua manifestação, contribuindo para intervenções mais eficazes.

Os resultados do presente estudo não evidenciaram diferenças estatisticamente significativas entre rapazes e raparigas ao nível da flexibilidade cognitiva e do processamento sensorial auditivo em crianças e adolescentes com PHDA. Esta ausência de diferenças sugere que, no contexto desta perturbação, o sexo biológico não constitui um fator diferenciador relevante nestas dimensões específicas.

Em relação ao processamento sensorial auditivo, os nossos resultados parecem estar em concordância com a evidência apresentada por Yang et al. (2015), que investigaram o processamento sensorial auditivo em crianças com PHDA através de potenciais evocados (ERP) num paradigma auditivo passivo. Embora o foco do estudo não tenha sido especificamente a comparação entre sexos, os autores incluíram participantes de ambos os géneros (12 rapazes e 3 raparigas com PHDA) e não reportaram diferenças significativas em função do sexo no desempenho das tarefas auditivas. O estudo demonstrou que as crianças com PHDA apresentavam respostas atenuadas no componente P3a e aumentadas no *Late Discriminative Negativity* (LDN), sugerindo défices na orientação involuntária da atenção e na reorientação atencional — mecanismos que parecem estar comprometidos de forma transversal, independentemente do sexo (Yang et al., 2015).

Importa, contudo, reconhecer que a reduzida dimensão da amostra tanto no estudo apresentado como no presente estudo, particularmente do sexo feminino, limita a possível existência de diferenças. Investigações futuras com amostras maiores e mais equilibradas entre os sexos poderão aprofundar o entendimento sobre possíveis diferenças subtis, que não foram detetadas neste estudo devido a restrições de metodologia.

De igual forma, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre rapazes e raparigas com PHDA no que diz respeito à flexibilidade cognitiva. Esta ausência de diferenças sugere que o sexo biológico não constitui um fator diferenciador relevante nestas dimensões específicas.

No entanto, a literatura científica existente aponta para padrões distintos de funcionamento executivo entre os sexos em crianças com PHDA. Uma meta-análise

realizada por Carbonneau et al. (2021) identificou que os rapazes com PHDA tendem a apresentar maiores dificuldades na inibição da resposta motora e na flexibilidade cognitiva quando comparados com as raparigas com a mesma perturbação. Isto indica que os rapazes podem apresentar dificuldades executivas mais acentuadas, resultando em comportamentos caracterizados por maior impulsividade e menor capacidade de adaptação às exigências do ambiente. Complementando estes resultados, Ojuri et al. (2024) observaram que, em tarefas que exigem controlo da resposta, as raparigas com PHDA demonstraram uma inibição da resposta relativamente preservada, embora com uma velocidade de resposta mais lenta. Em contrapartida, os rapazes apresentaram um maior número de erros de inibição e não ajustaram a sua velocidade de resposta, indicando uma tendência para respostas mais impulsivas e menos controladas. Estes resultados sugerem que as raparigas parecem adotar uma estratégia mais cautelosa, priorizando a precisão em detrimento da velocidade, enquanto os rapazes podem favorecer a rapidez, mesmo à custa da precisão.

Adicionalmente, Seymour et al. (2016) investigaram a variabilidade no controlo da resposta sob diferentes cargas cognitivas e encontraram que as raparigas com PHDA exibem uma maior variabilidade no desempenho quando confrontadas com tarefas de maior complexidade. Este padrão parece indicar, de acordo com os autores, que a flexibilidade cognitiva das raparigas pode, possivelmente, ser mais sensível às exigências cognitivas acrescidas, afetando a sua capacidade de adaptação a contextos mais desafiantes.

A discrepância entre os resultados do presente estudo e a literatura existente pode ser atribuída a vários fatores. A dimensão reduzida da amostra, especialmente no grupo feminino, pode ter limitado a deteção de diferenças mais subtis entre os sexos. Além disso, as tarefas utilizadas para avaliar a flexibilidade cognitiva e o processamento sensorial auditivo podem não ter sido suficientemente sensíveis para captar as nuances das diferenças de sexo descritas em estudos anteriores (Christakou et al., 2009; Gur & Gur, 2017; Lenroot & Giedd, 2010; Sussman et al., 2016).

Portanto, embora os resultados do presente estudo não revelem diferenças significativas entre rapazes e raparigas com PHDA nas variáveis estudadas, é importante considerar as evidências existentes que apontam para perfis cognitivos distintos entre os sexos. Estudos futuros com amostras maiores e metodologias mais sensíveis são necessários para aprofundar a compreensão destas diferenças e informar intervenções mais adaptadas às necessidades específicas de sexo.

No presente estudo, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas no processamento sensorial auditivo entre os grupos etários dos 6 aos 10 anos e dos 11 aos

15 anos. Este resultado sugere que, no contexto da PHDA, as características auditivas sensoriais, conforme reportadas pelos cuidadores, se mantêm relativamente estáveis entre a infância e o início da adolescência.

No entanto, a literatura científica aponta para um desenvolvimento progressivo das competências auditivas ao longo da infância. Moore et al. (2010), por exemplo, analisaram crianças dos 6 aos 11 anos e verificaram melhorias significativas no desempenho em tarefas de processamento auditivo central, sobretudo entre os subgrupos etários mais jovens (6–7 anos) e mais velhos (10–11 anos), sugerindo uma evolução contínua destas capacidades com a idade. De forma semelhante, Yathiraj e Vanaja (2015) observaram progressos significativos em tarefas como a integração binaural (i.e., capacidade de ouvir com os dois ouvidos em simultâneo para localizar sons e melhorar a compreensão em ambientes ruidosos) e o fecho auditivo (i.e., competência para completar partes que faltam de sons ou palavras para perceber a mensagem mesmo tendo ruído ou interrupções) em crianças com idades compreendidas entre os 6 e os 10 anos. Já alguns autores (Chermak e Musiek, 2011; Tomlin e Rance (2016) defendem que o sistema auditivo central continua a desenvolver-se até cerca dos 12 anos de idade, altura em que tende a atingir um funcionamento próximo ao de um adulto.

A ausência de diferenças significativas observadas no presente estudo pode dever-se, por um lado, à natureza da medida utilizada — baseada em relatos dos cuidadores — que poderá não captar alterações desenvolvimentais subtis (Achenbach et al., 1987; Pfeiffer et al., 2017). Por outro lado, a faixa etária mais elevada (11–15 anos) abrange um período já próximo da maturidade auditiva referida na literatura, o que poderá explicar a estabilização dos resultados. Acresce ainda o facto de o número de participantes em cada grupo ser reduzido, o que limita o poder estatístico para detetar diferenças.

No entanto, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na flexibilidade cognitiva em função dos grupos etários, com as crianças mais velhas (11–15 anos) a apresentarem um desempenho superior na tarefa de labirintos em comparação com as crianças mais novas (6–10 anos). Este resultado sugere um maior desenvolvimento da flexibilidade cognitiva com o aumento da idade, sendo consistente com o que se conhece sobre a maturação das funções executivas ao longo da infância e adolescência (Best et al., 2011).

Anderson (2002) descreve que a flexibilidade cognitiva — entendida como a capacidade de adaptar o pensamento e o comportamento face a mudanças nas exigências ou prioridades do ambiente — começa a emergir nos primeiros anos de vida, mas continua a

desenvolver-se de forma significativa até à adolescência, especialmente devido à maturação progressiva do córtex pré-frontal. Por sua vez, Best e Miller (2009) demonstram que melhorias marcadas em tarefas de flexibilidade cognitiva ocorrem entre os 7 e os 15 anos, refletindo uma maior capacidade de alternância entre regras, estratégias ou perspectivas, à medida que a criança cresce. Estas capacidades são fundamentais para a autorregulação, resolução de problemas e adaptação a contextos escolares e sociais mais complexos.

Deste modo, os resultados do presente estudo alinham-se com as evidências da literatura e reforçam a ideia de que a flexibilidade cognitiva é sensível ao desenvolvimento etário. A identificação de melhorias nesta função executiva nas crianças mais velhas pode ter implicações relevantes para o planeamento de intervenções diferenciadas por faixa etária, especialmente em contextos educativos ou clínicos que envolvam crianças com PHDA.

A análise da associação entre o perfil sensorial auditivo e o desempenho no subteste Labirintos da WISC-III, indicador de flexibilidade cognitiva, não revelou uma relação estatisticamente significativa entre estas dimensões. Embora fosse esperado encontrar uma correlação significativa entre as dificuldades no processamento sensorial auditivo com maiores dificuldades na flexibilidade cognitiva, estes dados não suportaram a hipótese inicial.

A literatura científica sobre esta temática ainda é escassa e os resultados existentes são heterogéneos. Por um lado, Chermak e Musiek (2011) encontraram correlações entre medidas de processamento auditivo central e variáveis neuropsicológicas como a atenção sustentada, a memória e o comportamento autorregulatório em crianças com dificuldades de aprendizagem, embora não tenham verificado associações diretas com a flexibilidade cognitiva. De forma semelhante, Riccio et al. (2005) investigaram a correlação entre medidas de processamento auditivo e variáveis neuropsicológicas, como atenção, memória e comportamento, encontrando associações entre estas dimensões em crianças. Estes resultados indicam que dificuldades no processamento auditivo podem estar relacionadas com alterações em funções neuropsicológicas importantes, apoiando a complexidade da relação entre processamento sensorial e funcionamento cognitivo. Moore et al. (2010) observaram, também, que défices no processamento sensorial auditivo podem ocorrer de forma independente das dificuldades em funções executivas, uma vez que ambas as áreas envolvem mecanismos neuronais distintos.

No entanto, estudos mais recentes, como o de Al-Rasheed (2025), sugerem que determinadas funções executivas — nomeadamente a memória de trabalho e o controlo inibitório — podem mediar a relação entre o processamento sensorial auditivo e o

comportamento em crianças com PHDA. Contudo, este mesmo estudo não demonstrou evidência clara de que a flexibilidade cognitiva, especificamente, esteja diretamente relacionada com o processamento sensorial auditivo.

Mais diretamente, o estudo de Owen et al. (2024) examinou especificamente a relação entre o processamento sensorial (com foco no domínio auditivo), as funções executivas e o comportamento em crianças com PHDA. Os autores verificaram que dificuldades no processamento sensorial auditivo estavam associadas a défices em várias componentes da função executiva, incluindo a flexibilidade cognitiva (*shifting*), avaliadas através do instrumento *Behavior Rating Inventory of Executive Function* (BRIEF-2). Adicionalmente, identificaram que as funções executivas mediam a relação entre o processamento sensorial e os problemas comportamentais, sugerindo que um padrão auditivo atípico pode afetar a adaptação cognitiva e emocional da criança.

Assim, embora os resultados do presente estudo não tenham evidenciado uma correlação direta entre as variáveis em análise, a literatura aponta para uma relação possivelmente mais complexa, mediada por outras funções executivas ou dependente da sensibilidade das medidas utilizadas. Importa, contudo, sublinhar que a ausência de uma associação significativa global pode dever-se a limitações metodológicas, como o reduzido tamanho da amostra e o uso de instrumentos baseados em relatos parentais, que podem não captar com precisão as interações entre o funcionamento sensorial e executivo.

Apesar disto, este estudo revelou uma associação significativa positiva entre comportamentos específicos do processamento sensorial auditivo e a flexibilidade cognitiva, e, por isso, de forma a perceber de que forma estes comportamentos predizem esta função executiva, fez-se uma análise da regressão linear entre os itens 5 e 6 do perfil sensorial auditivo e o desempenho no subteste Labirintos, que revelou que os comportamentos descritos em ambos os itens (5 - “*Não consegue trabalhar com barulho de fundo*”; 6 - “*Parece não ouvir o que se lhe diz*”) predizem o desempenho na tarefa de Labirintos em crianças com PHDA, o que se alinha com evidências recentes sobre o impacto de dificuldades auditivas em crianças com esta perturbação.

Os resultados de Gomes et al. (2012) demonstraram que crianças com PHDA apresentaram uma redução significativa na amplitude da componente Ta (i.e., uma resposta precoce do processamento auditivo), bem como ausência da componente Nd (i.e., indicador eletrofisiológico de atenção seletiva auditiva), indicando dificuldades tanto na deteção sensorial inicial como na alocação de atenção a estímulos auditivos relevantes.

Adicionalmente, Fu et al. (2022) identificaram a ausência da componente N2ac (i.e., um marcador neurofisiológico da atenção auditiva espacial lateralizada), apenas nas crianças com PHDA. Esta ausência estava associada a um maior tempo de reação e uma maior gravidade de sintomas de desatenção, reforçando a ideia de que estas crianças têm dificuldade em focar-se em estímulos auditivos espacialmente relevantes e filtrar distrações.

Além disto, Tien et al. (2019) mostraram que crianças com PHDA apresentam défices de discriminação sensorial auditiva em contextos com ruído de fundo, mesmo quando conseguem detetar o estímulo, sugerindo que o problema não é a perceção do som em si, mas a dificuldade em discriminar o sinal do ruído. Isto reforça a hipótese de que as dificuldades de autorregulação atencional na PHDA incluem um componente sensorial, particularmente auditivo. Complementarmente, Fan et al. (2024), no seu estudo, referiram que a dificuldade em reconhecer a fala em ambientes com ruído pode atuar como um marcador comportamental significativo de PHDA. Estes autores afirmam que este género de atividade auditiva desafia essencialmente a atenção seletiva, tendo impacto na identificação precoce de dificuldades atencionais.

Estes resultados convergem com os dados do presente estudo, onde se observou que itens relacionados com sensibilidade ao ruído e dificuldades de perceção auditiva no perfil sensorial predizem o desempenho em tarefas que exigem orientação espacial e inibição motora. Tal como proposto por Moreno-García et al. (2015) e Lin et al. (2017), estas dificuldades podem estar relacionadas com uma comprometida inibição de respostas a estímulos auditivos irrelevantes, uma função crítica das funções executivas, juntamente com a evidência de que o ruído pode afetar negativamente o desempenho cognitivo (Broadbent, 1958; Smith, 1989; Söderlund et al., 2007).

Ainda, no estudo de Tegelbeckers et al. (2022), onde foi estudada a forma como os novos sons e os sons já conhecidos influenciam o desempenho nas tarefas que exigem atenção em crianças com PHDA. Os autores salientam que a associação entre os estímulos auditivos e o desempenho que crianças com PHDA têm na atenção é complexa, sendo que os estímulos auditivos mais curtos, principalmente os sons inesperados, podem, por questões de momentos intensificar o foco e dessa forma melhorar a atenção. As dificuldades auditivas que já existiam, essencialmente aquelas que estão relacionadas à dificuldade em entender o que é dito em ambientes ruidosos, podem, contrariamente, ter um impacto negativo na atenção e, consequentemente, na execução de tarefas que exigem funções executivas tal como é o caso no presente estudo face ao subteste Labirintos.

## **Implicações para a prática da psicologia clínica**

Os resultados deste estudo contribuem para uma melhor compreensão do perfil neuropsicológico de crianças com PHDA, particularmente no que diz respeito à flexibilidade cognitiva e ao processamento sensorial auditivo. A evidência de que a flexibilidade cognitiva se desenvolve ao longo da idade (Best et al., 2009; Anderson, 2002) reforça a importância de ajustar as intervenções educativas e terapêuticas ao estágio de desenvolvimento da criança.

Por outro lado, a ausência de diferenças significativas no processamento sensorial auditivo entre grupos etários e sexos, assim como a inexistência de uma associação direta com a flexibilidade cognitiva, sugere que estas dimensões devem ser analisadas separadamente no processo de diagnóstico.

A evidência de que o ruído pode impactar de forma negativa o desempenho cognitivo (Broadbent, 1958; Smith, 1989; Söderlund et al., 2007), sublinha a importância de incluir a sensibilidade auditiva na avaliação de crianças com dificuldades atencionais, mesmo não tendo um diagnóstico formal de PHDA (Stevenson et al., 2015).

Além disso, estudos como o de Owen et al. (2024) indicam que padrões sensoriais atípicos podem influenciar funções executivas, incluindo a flexibilidade cognitiva, ainda que de forma indireta. Assim, é fundamental adotar abordagens de intervenção integradas que considerem tanto o perfil sensorial como o desenvolvimento das competências executivas, uma vez que ambos podem impactar significativamente o ajustamento emocional e comportamental de crianças com PHDA. Para tal, recomenda-se o recurso a designs de investigação multidisciplinares, para articular os conhecimentos provenientes da neuropsicologia, educação, terapia ocupacional e neurociência, com a finalidade das práticas clínicas serem mais completas e pedagógicas, e, desta forma, mais eficazes e sensíveis à complexidade do desenvolvimento infantil.

## **Limitações e Investigações Futuras**

Apesar das contribuições deste estudo, algumas limitações devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Em primeiro lugar, o tamanho reduzido da amostra, particularmente no grupo feminino e nas faixas etárias mais avançadas, restringe a generalização dos resultados. Adicionalmente, o número reduzido de participantes pode ter dificultado a deteção de efeitos estatisticamente significativos. Recomenda-se que investigações futuras se prendam com a necessidade de trabalhar com um maior número de participantes e com padrões de comportamento diversificados. Um maior número de

participantes, com distribuição mais equilibrada entre sexos e grupos etários, permitiria não só confirmar os padrões identificados neste estudo como também detetar diferenças mais subtis que possam ter passado despercebidas.

Além disto, o recurso a medidas de autorrelato, como o perfil sensorial auditivo descrito pelos cuidadores, pode introduzir variações subjetivas na resposta, dificultando uma avaliação mais precisa do funcionamento sensorial (Ben-Sasson et al., 2008). A utilização de um único subteste (Labirintos da WISC-III) para medir a flexibilidade cognitiva, apesar de validado, pode não capturar toda a complexidade desta função executiva, que envolve diversos componentes, como o *shifting* atencional, a atualização da informação e o controlo inibitório (Miyake et al., 2000). Seria, assim, importante que investigações futuras recorram a instrumentos complementares na avaliação tanto da flexibilidade cognitiva como do processamento sensorial auditivo, de forma a corroborar os nossos resultados.

Apesar de terem sido testadas diferenças entre as variáveis em estudo, o grupo etário e o sexo biológico, a análise de correlação não foi controlada para estes grupos. Concomitantemente, também não foi controlado se o subtipo de PHDA (desatenção, hiperatividade, combinado) se associa a alterações no processamento sensorial auditivo e/ou melhor ou pior desempenho no subteste Labirintos. Por exemplo, crianças com PHDA do tipo combinado demonstram maiores dificuldades de discriminação sensorial auditiva, especialmente em contextos com ruído de fundo, em comparação com o subtipo desatento (Tien et al., 2019), além de apresentarem pior desempenho em tarefas neuropsicológicas, possivelmente devido a défices acrescidos de funções executivas, como memória de trabalho e velocidade de resposta (Capdevila-Brophy et al., 2005). Adicionalmente, em crianças com PHDA, verifica-se uma maior hipereatividade auditiva, sugerindo uma possível ligação entre dificuldades de regulação atencional e alterações no processamento sensorial (Dwyer et al., 2025). Assim, seria de esperar que diferentes subtipos de PHDA apresentem perfis distintos de processamento auditivo, o que pode afetar o desempenho em tarefas como o subteste Labirintos. No entanto, a sobreposição sintomática com a perturbação do processamento auditivo (PPA) pode dificultar a distinção clara entre estes perfis (Chermak et al., 2002). Investigações futuras deverão considerar estas variáveis como fatores de controlo, nomeadamente o grupo etário, o sexo biológico e os diferentes subtipos de PHDA, de modo a clarificar melhor as associações observadas.

A natureza transversal do estudo impede a identificação de relações de causalidade entre as variáveis analisadas, limitando a compreensão aprofundada dos mecanismos subjacentes aos padrões observados. Assim, investigações futuras poderiam beneficiar de

uma abordagem longitudinal — ou seja, acompanhar as mesmas crianças ao longo do tempo. Esta perspectiva permitiria perceber não apenas como estas competências se apresentam num dado momento, mas como evoluem e interagem à medida que a criança cresce, enfrenta novos desafios e adquire novas estratégias.

Outra via promissora de estudos futuros seria explorar o papel mediador ou moderador de outras funções executivas, como a atenção sustentada, o controlo inibitório ou a memória de trabalho. É possível que a relação entre o processamento sensorial e flexibilidade cognitiva não seja direta, mas passe por estas funções. Investigar essa interação pode ajudar-nos a compreender melhor a complexidade do perfil da PHDA e, acima de tudo, a responder de forma mais eficaz às necessidades das crianças que vivem com esta perturbação.

Por fim, seria importante considerar também o contexto escolar e familiar nas próximas investigações. A forma como os ambientes influenciam — e são influenciados — pelo funcionamento sensorial e executivo pode abrir caminho a intervenções mais ecológicas, ajustadas ao dia a dia das crianças. Segundo Lima (2015), a intervenção recomendada na PHDA baseia-se em três pilares essenciais, frequentemente aplicados de forma simultânea e sinérgica para maximizar a eficácia terapêutica. O primeiro pilar é a intervenção farmacológica, onde fármacos como o metilfenidato ou outros estimulantes demonstram ser a abordagem mais eficaz e segura na sintomatologia. O segundo pilar assenta na intervenção comportamental, destacando-se a terapia parental e a terapia cognitivo-comportamental, ambas com robusta evidência científica que sustenta a sua eficácia na modificação de padrões disfuncionais de comportamento e na promoção de estratégias adaptativas. O terceiro pilar da intervenção é a vertente educacional, que se centra na capacitação de pais e educadores para otimizar o ambiente de aprendizagem e a regulação comportamental da criança. Esta abordagem visa a implementação de estratégias estruturadas para melhorar a atenção e a autorregulação em contextos familiar e escolar, promovendo um ambiente mais previsível e facilitador do desenvolvimento cognitivo e emocional (Canadian ADHD Resource Alliance, 2018).

Assim, apesar da ausência de diferenças estatisticamente significativas nesta investigação, os dados da literatura sustentam que o processamento sensorial auditivo tende a desenvolver-se ao longo da infância. Estudos futuros poderão beneficiar da utilização de medidas mais objetivas e de amostras maiores e mais estratificadas para explorar com maior detalhe esta evolução.

## Conclusão

Este estudo pretendeu averiguar a existência de uma relação entre a flexibilidade cognitiva e o processamento sensorial auditivo em crianças e adolescentes com PHDA, e de que forma fatores como a idade ou o sexo potencialmente influenciam esta relação.

Os resultados mostraram que, entre rapazes e raparigas, não houve diferenças significativas nem na forma como processam estímulos auditivos, nem na sua capacidade de adaptação cognitiva a novas situações — a flexibilidade cognitiva. Este dado pode sugerir que, apesar das diferenças biológicas, os efeitos da PHDA nestas áreas específicas tendem a expressar-se de forma semelhante entre os sexos. Ainda assim, é importante considerar que o número mais reduzido de raparigas na amostra pode ter condicionado esta conclusão.

Por outro lado, ao observar os grupos etários, ficou evidente que as crianças mais velhas apresentaram melhor desempenho em tarefas que exigem flexibilidade cognitiva. Este resultado está em sintonia com o que diz a literatura sobre o desenvolvimento das funções executivas: sendo que estas amadurecem com o tempo, com a experiência e com o crescimento. Esta evolução natural sublinha a importância de olhar para estas competências como capacidades em construção, que devem ser acompanhadas e apoiadas ao longo do tempo.

No que diz respeito à relação entre o processamento sensorial auditivo e a flexibilidade cognitiva, a hipótese de que dificuldades sensoriais auditivas se associariam a um menor desempenho cognitivo não foi confirmada neste estudo. Não se encontrou uma correlação significativa entre estas variáveis. Contudo, encontrou-se uma relação estatisticamente significativa entre comportamentos específicos do processamento sensorial auditivo (i.e., “*Não consegue trabalhar com barulho de fundo*”; “*Parece não ouvir o que se lhe diz*”), isto sugere que, apesar da ausência da relação global entre as variáveis em estudo, aspetos mais específicos do processamento sensorial auditivo influenciam diretamente a capacidade das crianças com PHDA se adaptarem e de serem flexíveis nas respostas que dão a tarefas como o subteste Labirintos

## Referências

- Achenbach, T. M., McConaughy, S. H., & Howell, C. T. (1987). Child/adolescent behavioral and emotional problems: Implications of cross-informant correlations for situational specificity. *Psychological Bulletin*, 101(2), 213–232. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.101.2.213>
- Ahn, R. R., Miller, L. J., Milberger, S., & McIntosh, D. N. (2004). Prevalence of parents' perceptions of sensory processing disorders in kindergarten children. *The American Journal of Occupational Therapy*, 58(3), 287–293. <https://doi.org/10.5014/ajot.58.3.287>
- Al-Rasheed, L. S. (2025). Executive function as a mediator in the relationship between central auditory processing and problem behaviors in preschool children with ADHD. *Applied Neuropsychology: Child*, 1–7. <https://doi.org/10.1080/21622965.2025.2495690>
- Albert, J., López-Martín, S., Hinojosa, J. A., & Carretié, L. (2013). Spatiotemporal characterization of response inhibition. *NeuroImage*, 76, 272–281. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.03.011>
- Alloway, T. P. (2009). Working memory, but not IQ, predicts subsequent learning in children with learning difficulties. *European Journal of Psychological Assessment*, 25(2), 92–98. <https://doi.org/10.1027/1015-5759.25.2.92>
- Almeida, L., & Freire, T. (2009). *Metodologia Investigação em Psicologia e Educação* (5.<sup>a</sup> Ed.) Psiquilíbrios.
- American Psychiatric Association. (1980). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (3.<sup>a</sup> ed.). American Psychiatric Association.
- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th ed.). American Psychiatric Association.
- American Psychiatric Association. (2022). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5th ed.). American Psychiatric Association Publishing. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425787>

- Amin, R., Chavez, L. J., & Simmons, S. C. (2024). ADHD diagnosis and treatment trends post-COVID-19: Gender disparities and stimulant use. *Journal of Attention Disorders*.
- Amin, R. M., Amin, S. C., Amin, N. J., & Islam, M. A. (2024). Post-COVID-19 yearly pattern changes and gender variations in attention deficit hyperactivity disorder patients at an urban mental health clinic in Alabama, USA. *Cureus*, 16(9), e69596. <https://doi.org/10.7759/cureus.69596>
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. In *Child Neuropsychology*, 8(2), 71–82. <https://doi.org/10.1076/chin.8.2.71.8724>
- Armstrong, C. L., Hayes, K. M., & Martin, R. (2001). Neurocognitive problems in attention deficit disorder. Alternative concepts and evidence for impairment in inhibition of selective attention. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 931, 196–215.
- Aron, A. R., Dowson, J. H., Sahakian, B. J., & Robbins, T. W. (2003). Methylphenidate improves response inhibition in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological Psychiatry*, 54(12), 1465–1468. [https://doi.org/10.1016/S0006-3223\(03\)00609-7](https://doi.org/10.1016/S0006-3223(03)00609-7)
- Ayres, A. J. (1979). *Sensory integration and the child*. Los Angeles: Western Psychological Services.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (2017). Is the Levels of Processing effect language-limited? *Journal of Memory and Language*, 92, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2016.05.001>
- Barkley, R. A. (2007). *Issues in the diagnosis of attention-deficit/hyperactivity disorder in children*. <https://doi.org/10.1016/S0>
- Barkley, R. A., & Murphy, K. R. (2008). *Attention-deficit hyperactivity disorder: A clinical workbook* (3rd ed.). Guilford Press.
- Barkley, R. A. (2017). *Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment* (4th ed.). Guilford Press.
- Bell, L., Scharke, W., Reindl, V., Reindl, V., Fels, J., Neuschaefer-Rube, C., Konrad, K., & Konrad, K. (2020). Inibição da Resposta Auditiva e Visual em Crianças com

- Aparelhos Auditivos Bilaterais e Crianças com TDAH. *Brain Sciences*, 10 (5), 307.  
<https://doi.org/10.3390/BRAINSCI10050307>
- Ben-Sasson, A., Cermak, S. A., Orsmond, G. I., Tager-Flusberg, H., Kadlec, M. B., & Carter, A. S. (2008). Sensory clusters of toddlers with autism spectrum disorders: Differences in affective symptoms. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 49(8), 817-825. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2008.01899.x>
- Best, J. R., & Miller, P. H. (2009). A developmental perspective on executive function. *Child Development*, 81(6), 1641–1660. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x>
- Best, J. R., Miller, P. H., & Jones, L. L. (2009). Executive functions after age 5: Changes and correlates. *Developmental Review*, 29(3), 180-200. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2009.05.002>
- Best, J. R., Miller, P. H., & Naglieri, J. A. (2011). *Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample*. *Learning and Individual Differences*, 21(4), 327–336. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.01.007>
- Broadbent, D. E. (1958). *The effects of noise on behavior*. Pergamon Press.
- Brown, C., Tollefson, N., Dunn, W., Cromwell, R., & Fillion, D. (2001). The Adult Sensory Profile: Measuring Patterns of Sensory Processing. *The American Journal of Occupational Therapy*, 55(1), 75–82. <https://doi.org/10.5014/ajot.55.1.75>
- Brown, C., Cromwell, R. L., Fillion, D., Dunn, W., & Tollefson, N. (2002). Sensory processing in schizophrenia: missing and avoiding information. [https://doi.org/10.1016/s0920-9964\(01\)00255-9](https://doi.org/10.1016/s0920-9964(01)00255-9)
- Brown, T., Swayn, E., Lyons, C., Chu, E., & Taylor, J. (2021). The Relationship between Children's Sensory Processing and Executive Functioning: An Explanatory Study. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 29(1), 129–145. <https://doi.org/10.14519/kjot.2021.29.1.10>
- Burgess, P. W., & Simons, J. S. (2012). Theories of frontal lobe executive function: Clinical applications. In *The Effectiveness of Rehabilitation for Cognitive Deficits*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198526544.003.0018>

- Burt, K. B., & Paysnick, A. A. (2012). Resilience in the transition to adulthood. *Development and Psychopathology*, 24(2), 493–505. <https://doi.org/10.1017/S0954579412000119>
- Campbell, S. B., Halperin, J. M., & Sonuga-Barke, E. J. S. (2014). Uma perspectiva do desenvolvimento sobre o transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH). In M. Lewis & K. Rudolph (Orgs.), *Manual de psicopatologia do desenvolvimento* (Cap. 22). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-9608-3\\_22](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-9608-3_22)
- Canadian ADHD Resource Alliance. (2018). *Canadian ADHD practice guidelines* (4th ed.). [www.caddra.ca](http://www.caddra.ca)
- Capdevila-Brophy, C., Artigas-Pallarés, J., Ramirez-Mallafre, A., López-Rosendo, M., Real, J., & Obiols-Llandrich, JE (2005). O fenótipo neuropsicológico do transtorno de déficit de atenção e hiperatividade: existem diferenças entre os subtipos? *Revista De Neurologia* . <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15736082>
- Carbonneau, L., Vitaro, F., Brendgen, M., Tremblay, R. E., & Boivin, M. (2021). Meta-analysis of sex differences in ADHD symptoms and associated cognitive deficits. *Journal of Attention Disorders*, 25(12), 1640–1656. <https://doi.org/10.1177/1087054720923736>
- Carroll, D. J., Blakey, E., & FitzGibbon, L. (2016). Cognitive Flexibility in Young Children: Beyond Perseveration. *Child Development Perspectives*, 10(4), 211–215. <https://doi.org/10.1111/cdep.12192>
- Chan, R. C. K., Shum, D., Touloupoulou, T., & Chen, E. Y. H. (2008). Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23(2), 201–216. <https://doi.org/10.1016/j.acn.2007.08.010>
- Chermak, GD, Tucker, E., & Seikel, JA (2002). Características comportamentais do transtorno do processamento auditivo e do transtorno do déficit de atenção e hiperatividade: tipo predominantemente desatento. *Journal of The American Academy of Audiology* , 13 (6), 332–338. <https://doi.org/10.1055/S-0040-1715976>
- Chermak, G.D., & Musiek, F.E. (2011). Neurological substrate of central auditory processing deficits in children. *Current Pediatric Reviews*, 7(3), 241–251. <https://doi.org/10.2174/157339611796548393>

- Cheung, P. P. P., & Siu, A. M. H. (2009). A comparison of patterns of sensory processing in children with and without developmental disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 30(6), 1468–1480. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2009.07.009>
- Christakou, A., Brammer, M., & Rubia, K. (2009). Sex-dependent age modulation of frontostriatal and temporo-parietal activation during cognitive control. *NeuroImage*, 48(2), 223–236. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.06.070>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Costa-López, B., Ferrer-Cascales, R., Ruiz-Robledillo, N., Albaladejo-Blázquez, N., & Baryła-Matejczuk, M. (2021). Relationship between Sensory Processing and Quality of Life: A Systematic Review. *Journal of Clinical Medicine*, 10(17), 3961. <https://doi.org/10.3390/jcm10173961>
- Cowan, N. (2014). Working Memory Underpins Cognitive Development, Learning, and Education. In *Educational Psychology Review* (Vol. 26, Issue 2, pp. 197–223). Springer New York LLC. <https://doi.org/10.1007/s10648-013-9246-y>
- Dajani, D. R., & Uddin, L. Q. (2015). Demystifying cognitive flexibility: Implications for clinical and developmental neuroscience. In *Trends in Neurosciences* (Vol. 38, Issue 9, pp. 571–578). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2015.07.003>
- Deault, L. C. (2010). A systematic review of parenting in relation to the development of comorbidities and functional impairments in children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD). In *Child Psychiatry and Human Development* (Vol. 41, Issue 2, pp. 168–192). <https://doi.org/10.1007/s10578-009-0159-4>
- Demetriou, A., Spanoudis, G., & Shayer, M. (2022). Changing developmental priorities between executive functions, working memory, and reasoning in the formation of g from 6 to 12 years. *Intelligence*, 86, 101602. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2021.101602>
- Deveney, C. M., & Deldin, P. J. (2006). A preliminary investigation of cognitive flexibility for emotional information in major depressive disorder and non-psychiatric controls. *Emotion*, 6(3), 429–437. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.6.3.429>

- Diamond, A. (2013). Executive functions. In *Annual Review of Psychology* (Vol. 64, pp. 135–168). Annual Reviews Inc. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Dias, N. M., & Seabra, A. G. (2017). Intervention for executive functions development in early elementary school children: effects on learning and behaviour, and follow-up maintenance. *Educational Psychology*, 37(4), 468–486. <https://doi.org/10.1080/01443410.2016.1214686>
- Diederich, N. J. (2024). Attention-deficit hyperactivity disorder: An evolutionary view. In N. J. Diederich, M. Brüne, K. Amunts, & C. G. Goetz (Eds.), *The evolutionary roots of human brain diseases* (Cap. 17). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/med/9780197676592.003.0017>
- Dick, A. S. (2014). The development of cognitive flexibility beyond the preschool period: An investigation using a modified Flexible Item Selection Task. *Journal of Experimental Child Psychology*, 125, 13–34. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2014.01.021>
- Doebel, S. (2020). Rethinking executive function and its development. *Perspectives on Psychological Science*, 15(4), 942–956. <https://doi.org/10.1177/1745691620904771>
- Dunn, W. (1997). The impact of sensory processing abilities on the daily lives of young children and families: A conceptual model. *Infants & Young Children*, 9(4), 23–35.
- Dunn, W. (2001). The sensations of everyday life: empirical, theoretical, and pragmatic considerations. *American Journal of Occupational Therapy*, 55(6), 608–620. <https://doi.org/10.5014/AJOT.55.6.608>
- Dunn, W., Myles, B. S., & Orr, S. (2002). Sensory Processing Issues Associated With Asperger Syndrome: A Preliminary Investigation. *The American Journal of Occupational Therapy*, 56(1), 97–102. <https://doi.org/10.5014/ajot.56.1.97>
- Dunn, W. (2007). Supporting Children to Participate Successfully in Everyday Life by Using Sensory Processing Knowledge. In *Infants & Young Children* (Vol. 20, Issue 2).
- Dunn, W. (2014). Sensory profile 2. User's manual (2nd ed.). Green Valley: The Psychological Corporation/Pearson

- Dunn, W., Little, L., Dean, E., Robertson, S., & Evans, B. (2016). The state of the science on sensory factors and their impact on daily life for children: A scoping review. *OTJR Occupation, Participation and Health*, 36(2), 3S-26S. <https://doi.org/10.1177/1539449215617923>
- Dwyer, P., Williams, ZJ, Lawson, W., & Rivera, SM (2025). *Uma investigação transdiagnóstica da atenção e dos diversos fenótipos de "hiper-reatividade auditiva" no autismo, no TDAH e na população em geral*. <https://doi.org/10.31234/osf.io/5p3eg>
- Evans, J. St. B. T., & Stanovich, K. E. (2013). Dual-Process Theories of Higher Cognition: Advancing the debate. *Perspectives on Psychological Science*, 8(3), 223–241. <https://doi.org/10.1177/1745691612460685>
- Fan, J., Liu, Y., Wang, S., Zhu, Q., & Zhang, L. (2024). Difficult speech-on-speech recognition as a behavioral indicator in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Medicine Plus*, 1(6), Article 100029. <https://doi.org/10.1016/j.medp.2024.100029>
- Fernandez-Prieto, M., Moreira, C., Cruz, S., Campos, V., Martínez-Regueiro, R., Taboada, M., Carracedo, A., & Sampaio, A. (2021). Executive Functioning: A Mediator Between Sensory Processing and Behaviour in Autism Spectrum Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51(6), 2091–2103. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04648-4>
- Fox, C., Snow, P. C., & Holland, K. (2014). The relationship between sensory processing difficulties and behaviour in children aged 5 – 9 who are at risk of developing conduct disorder. *Emotional & Behavioural Difficulties*, 19(1), 71–88. <https://doi.org/10.1080/13632752.2013.854962>
- Fu, T., Li, B., Yin, W., Huang, S., Liu, H., Song, Y., ... & Dang, C.-P. (2022). Sound localization and auditory selective attention in school-aged children with ADHD. *Frontiers in Neuroscience*, 16, 1051585. <https://doi.org/10.3389/fnins.2022.1051585>
- Gaub, M., & Carlson, C. L. (1997). Gender differences in ADHD: a meta-analysis and critical review. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 36(8), 1036–1045. <https://doi.org/10.1097/00004583-199708000-00011>

- Gazzaniga S. M., Ivry B. R., & Mangun R. G. (2002). Cognitive neuroscience: the biology of the mind. W.W.Norton & Company, Inc.
- Genet, J. J., Malooly, A. M., & Siemer, M. (2013). Flexibility is not always adaptive: Affective flexibility and inflexibility predict rumination use in everyday life. *Cognition and Emotion*, 27(4), 685–695.  
<https://doi.org/10.1080/02699931.2012.733351>
- Gidziela, A., Ahmadzadeh, Y. I., Michelini, G., Allegrini, A. G., Agnew-Blais, J., Lau, L. Y., Duret, M., Procopio, F., Daly, E., Ronald, A., Rimfeld, K., & Malanchini, M. (2023). A meta-analysis of genetic effects associated with neurodevelopmental disorders and co-occurring conditions. *Nature Human Behaviour*, 7, 642–656.  
<https://doi.org/10.1038/s41562-023-01530-y>
- Gomes, H., Duff, M., Ramos, M., Molholm, S., Foxe, J. J., & Halperin, J. (2012). Auditory selective attention and processing in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Clinical Neurophysiology*, 123(2), 293–302.  
<https://doi.org/10.1016/j.clinph.2011.07.030>
- Gomes, I. (2021). Child Sensory Profile 2: Adaptação linguístico-cultural para português europeu e contributo para a validação em crianças dos 3 aos 14 anos.
- Grattan, L. M. (1991). Frontal Lobe Damage in Children and Adults: A Comparative Review. In *Developmental Neuropsychology* (Vol. 7, Issue 3, pp. 283–326).  
<https://doi.org/10.1080/87565649109540496>
- Guardiola, A., Ferreira, L. T. C., & Rotta, N. T. (1998). Associação entre desempenho das funções corticais e alfabetização em uma amostra de escolares de primeira série de Porto Alegre. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 56(2), 281–288.  
<https://doi.org/10.1590/S0004-282X1998000200019>
- Gur, R. C., & Gur, R. E. (2017). Sex differences in brain and behavior in adolescence: Findings from the Philadelphia Neurodevelopmental Cohort. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 70, 159–170.  
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.07.035>

- Halperin, J. M., & Schulz, K. P. (2006). Revisiting the role of the prefrontal cortex in the pathophysiology of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Psychological Bulletin*, 132(4), 560–581. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.132.4.560>
- Hamilton, K. R., Littlefield, A. K., Anastasio, N. C., Cunningham, K. A., Fink, L. H. L., Wing, V. C., Mathias, C. W., Lane, S. D., Schütz, C. G., Swann, A. C., Lejuez, C. W., Clark, L., Moeller, F. G., & Potenza, M. N. (2015). Rapid-response impulsivity: Definitions, measurement issues, and clinical implications. *Personality Disorders*, 6(2), 168–181. <https://doi.org/10.1037/per0000100>
- Harnishfeger, K. K., & Bjorklund, D. F. (1993). The Ontogeny of Inhibition Mechanisms: A Renewed Approach to Cognitive Development. In *Emerging Themes in Cognitive Development* (pp. 28–49). Springer New York. [https://doi.org/10.1007/978-1-4613-9220-0\\_2](https://doi.org/10.1007/978-1-4613-9220-0_2)
- Higgins, A. K., Sluder, J. B., Richards, J. M., & Buchanan, A. M. (2018). A New and Improved Physical Education Setting for Children with ADHD. *Strategies*, 31(4), 26–32. <https://doi.org/10.1080/08924562.2018.1465869>
- Hughes, C., & Graham, A. (2002). Measuring executive functions in childhood: Problems and solutions? *Child and Adolescent Mental Health*, 7(3), 131–142. <https://doi.org/10.1111/1475-3588.00024>
- Hopper, L. M., Jacobson, S. L., & Howard, L. H. (2020). Problem solving flexibility across early development. *Journal of Experimental Child Psychology*, 200, 104966. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2020.104966>
- Jerger, J., & Musiek, F. (2000). Report of the Consensus Conference on the Diagnosis of Auditory Processing Disorders in School-Aged Children. *Journal of the American Academy of Audiology*, 11, 467–474.
- Jarrett, M. A., & Ollendick, T. H. (2008). A conceptual review of the comorbidity of attention-deficit/hyperactivity disorder and anxiety: Implications for future research and practice. *Clinical Psychology Review*, 28(7), 1266–1280. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2008.05.004>
- Kandel, E., Schwartz, J., & Jessell, T. (2000). *Princípios da ciência neural* (McGraw-Hill, Ed.; 4th ed.).

- Keenan, E. G., Gotham, K., & Lerner, M. D. (2018). Hooked on a feeling: Repetitive cognition and internalizing symptomatology in relation to autism spectrum symptomatology. *Autism*, 22(7), 814–824. <https://doi.org/10.1177/1362361317709603>
- Kiep, M., Spek, A., Ceulemans, E., & Noens, I. (2023). Sensory Processing and Executive Functioning in Autistic Adults. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. <https://doi.org/10.1007/s10803-023-06008-4>
- Kozak, K., Lucatch, A. M., Lowe, D. J. E., Balodis, I. M., MacKillop, J., & George, T. P. (2019). The neurobiology of impulsivity and substance use disorders: Implications for treatment. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1451(1), 71–91. <https://doi.org/10.1111/nyas.13977>
- Kupis, L. B., & Uddin, L. Q. (2023). Developmental Neuroimaging of Cognitive Flexibility: Update and Future Directions. <https://doi.org/10.1146/annurev-devpsych-120221-035310>
- Le Cunff, A. L., Dommett, E., & Giampietro, V. (2024). Neurophysiological measures and correlates of cognitive load in attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD), autism spectrum disorder (ASD) and dyslexia: A scoping review and research recommendations. *European Journal of Neuroscience*, 59(2), 256–282. <https://doi.org/10.1111/ejn.16201>
- Lee, Y. J., Jeong, M. Y., Kim, J. H., & Kim, J. S. (2020). Associations between the Mismatch-negativity Potential and Symptom Severity in Medication-naïve Children and Adolescents with Symptoms of Attention Deficit/hyperactivity Disorder. *Clinical psychopharmacology and neuroscience : the official scientific journal of the Korean College of Neuropsychopharmacology*, 18(2), 249–260. <https://doi.org/10.9758/cpn.2020.18.2.249>
- 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>
- Lenroot, R. K., & Giedd, J. N. (2010). Sex differences in the adolescent brain. *Brain and Cognition*, 72(1), 46–55. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2009.10.008>

- Li, Z., Wu, X., Li, H., Bi, C., Zhang, C., Sun, Y., & Yan, Z. (2024). Complex interplay of neurodevelopmental disorders (NDDs), fractures, and osteoporosis: a mendelian randomization study. *BMC Psychiatry*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12888-024-05693-4>
- Lima, C. B. de. (2015). *Perturbações do Neurodesenvolvimento: manual de orientações diagnósticas e estratégias* (Lidel).
- Lin, H. Y., Hsieh, H. C., Lee, P., Hong, F. Y., Chang, W. D., & Liu, K. C. (2017). Auditory and visual attention performance in children with ADHD: The attentional deficiency of ADHD is modality specific. *Journal of Attention Disorders*, 21(10), 856–864. <https://doi.org/10.1177/1087054714542004>
- Lu, J. G., Akinola, M., & Mason, M. F. (2017). “Switching On” creativity: Task switching can increase creativity by reducing cognitive fixation. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 139, 63–75. <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2017.01.005>
- Lu, J. G., Martin, A. E., Usova, A., & Galinsky, A. D. (2018). Creativity and humor across cultures: Where aha meets haha. In *Creativity and Humor* (pp. 183–203). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813802-1.00009-0>
- Mahone, E. M., & Denckla, M. B. (2017). Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Historical Neuropsychological Perspective. *Journal of the International Neuropsychological Society : JINS*, 23(9-10), 916–929. <https://doi.org/10.1017/S1355617717000807>
- Martin, S., Zabala, C., Del-Monte, J., Graziani, P., Aizpurua, E., Barry, T. J., & Ricarte, J. (2019). Examining the relationships between impulsivity, aggression, and recidivism for prisoners with antisocial personality disorder. In *Aggression and Violent Behavior* (Vol. 49). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.avb.2019.07.009>
- Martins, C. (2011). *Manual de análise de dados quantitativos com recurso ao IBM SPSS: Saber decidir, fazer, interpretar e redigir*. Psiquilibrios.
- Metz, A. E., Boling, D., DeVore, A., Holladay, H., Liao, J. F., & Vlutch, K. V. (2019). Dunn's Model of Sensory Processing: An Investigation of the Axes of the Four-Quadrant

- Model in Healthy Adults. *Brain sciences*, 9(2), 35.  
<https://doi.org/10.3390/brainsci9020035>
- Miles, S., Gnatt, I., Phillipou, A., & Nedeljkovic, M. (2020). Cognitive flexibility in acute anorexia nervosa and after recovery: A systematic review. *Clinical Psychology Review*, 81, 101905. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2020.101905>
- Miller, H. L., Ragozzino, M. E., Cook, E. H., Sweeney, J. A., & Mosconi, M. W. (2015). Cognitive Set Shifting Deficits and Their Relationship to Repetitive Behaviors in Autism Spectrum Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(3), 805–815. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2244-1>
- Miller, L. J., Anzalone, M. E., Lane, S. J., Cermak, S. A., & Osten, E. T. (2007). Concept Evolution in Sensory Integration: A Proposed Nosology for Diagnosis. *The American Journal of Occupational Therapy*, 61(2), 135–140.  
<https://doi.org/10.5014/ajot.61.2.135>
- 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>
- Mogadam, A., Keller, A. E., Taylor, M. J., Lerch, J. P., Anagnostou, E., & Pang, E. W. (2018). Mental flexibility: An MEG investigation in typically developing children. *Brain and Cognition*, 120, 58–66. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2017.10.001>
- Montero, I., & León, O. G. (2007). A guide for naming research studies in psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), 847–862.
- Moore, D. R., Ferguson, M. A., Edmondson-Jones, A. M., Ratib, S., & Riley, A. (2010). Nature of auditory processing disorder in children. *Pediatrics*, 126(2), e382–e390.  
<https://doi.org/10.1542/peds.2009-2826>
- Moraes, M. L. de, Ribeiro, J. P., & Pinto, M. T. M. (2010). Teste de Denver II: Avaliação do desenvolvimento de crianças atendidas no ambulatório do Projeto Einstein na Comunidade de Paraisópolis. *Einstein (São Paulo)*, 8(2), 149–153.  
<https://doi.org/10.1590/S1679-45082010AO1620>

- Moreno-García, I., Delgado-Pardo, G., & Roldán-Blasco, C. (2015). Attention and response control in ADHD: Evaluation through integrated visual and auditory continuous performance test. *The Spanish Journal of Psychology*, 18, E1. <https://doi.org/10.1017/sjp.2015.2>
- Munakata, Y., Michaelson, L., Barker, J., & Chevalier, N. (2013). *As Funções Executivas na Infância*.
- Nesayan, A., Amani, M., & Asadi Gandomani, R. (2018). A Study of the Cognitive Profile of Children and Its Relationship With Academic Performance. *Basic and Clinical Neuroscience Journal*. <https://doi.org/10.32598/bcn.9.10.230>
- Nigg, J. T. (2005). Neuropsychologic theory and findings in attention-deficit/hyperactivity disorder: The state of the field and salient challenges for the coming decade. *Biological Psychiatry*, 57(11), 1424–1435. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2004.11.011>
- Ojuri, B., DeRonda, A., Plotkin, M., Mostofsky, S. H., & Rosch, K. S. (2024). The impact of sex on cognitive control in ADHD: Girls slow to inhibit, boys inhibit less, and both show higher response variability. *Journal of Attention Disorders*, 28(9), 1275–1288. <https://doi.org/10.1177/10870547241237242>
- Oliveira, R. M., & Lent, R. (2017). O desenvolvimento da mente humana. In R. Lent, A. Buchweitz, & M. B. Mota (Eds.), *Ciência para Educação: Uma Ponte entre Dois Mundo* (pp. 25–53). Atheneu.
- Ordem dos Psicólogos Portugueses. (2021). Código deontológico da ordem dos psicólogos portugueses: Versão consolidada. Ordem dos Psicólogos Portugueses.
- Owen, A., Cruz, S., Pozo-Rodriguez, M., Conde-Pumpido, S., Tubío-Fungueiriño, M., Sampaio, A., Carracedo, A., & Fernández-Prieto, M. (2024). *Sensory processing, executive function, and behavior in children with ADHD*. *Child Neuropsychology*, 1–18. <https://doi.org/10.1080/09297049.2024.2414875>
- Papalia, D. E., & Martorell, G. (2021). *Desenvolvimento humano* (14ª ed.). McGraw Hill.
- Peng, P., Barnes, M., Wang, C., Wang, W., Li, S., Swanson, H. L., Dardick, W., & Tao, S. (2018). Meta-analysis on the relation between reading and working memory. *Psychological Bulletin*, 144(1), 48–76. <https://doi.org/10.1037/bul0000124>

- 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>
- Pfeiffer, B., May-Benson, T. A., & Bodison, S. C. (2018). State of the science of sensory integration research with children and youth. *American Journal of Occupational Therapy*, 72(1), 1–4. <https://doi.org/10.5014/ajot.2018.721003>
- Pfeiffer, B., Coster, W., Snethen, G., Derstine, M., Piller, A., & Tucker, C. (2017). Caregivers' Perspectives on the Sensory Environment and Participation in Daily Activities of Children With Autism Spectrum Disorder. *The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association*, 71(4). <https://doi.org/10.5014/ajot.2017.021360>
- Piaget, J. (1999). *Seis estudos de psicologia* (M. A. M. D'Amorim & P. S. L. Silva, Trans.; 24ª ed.). Forense Universitária.
- Piaget, J. (2014). *Relações entre a afetividade e a inteligência no desenvolvimento mental da criança* (C. J. P. Saltini & D. B. Cavenaghi, Trans.). Wak Editora.
- Powell, K. B., & Voeller, K. K. S. (2004). Prefrontal executive function syndromes in children. In *Journal of Child Neurology* (Vol. 19, Issue 10, pp. 785–797). BC Decker Inc. <https://doi.org/10.1177/08830738040190100801>
- Riccio, C. A., Cohen, M. J., Garrison, T., & Smith, B. (2005). Auditory processing measures: Correlation with neuropsychological measures of attention, memory, and behavior. *Child Neuropsychology*, 11(4), 363–372. <https://doi.org/10.1080/09297040490916956>
- Rocha, F. de B., & Dounis, A. B. (2013). Perfil sensorial de estudantes da primeira série do ensino fundamental: análise e comparação com o desempenho escolar. *Cadernos de Terapia Ocupacional Da UFSCar*, 21(2), 373–382. <https://doi.org/10.4322/cto.2013.038>
- Rubia, K., Oosterlaan, J., Sergeant, J. A., Brandeis, D., & Leeuwen, T. V. (1998). Inhibitory dysfunction in hyperactive boys. In *Behavioural Brain Research* (Vol. 94).

- Rubia, K. (2021). Cognitive neuroscience of attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and its clinical translation. *Journal of Neural Transmission*, 128(7), 1027–1052. <https://doi.org/10.1007/s00702-021-02302-6>
- Sagvolden, T., Johansen, E. B., Aase, H., & Russell, V. A. (2005). A dynamic developmental theory of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) predominantly hyperactive/impulsive and combined subtypes. *Behavioral and Brain Sciences*, 28(3), 397–419. <https://doi.org/10.1017/S0140525X05000075>
- Santos, E. R., & Ferreira, A. C. (2023). *Os períodos do desenvolvimento do indivíduo em Piaget: Paralelos entre afetividade e cognição. Ensino em Perspectivas*, 4(1), 1–20. <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/12063>
- Schaaf, R. C., & Roley, S. S. (2006). *Integração Sensorial: Aplicando o Raciocínio Clínico à Prática com Populações Diversas* (PRO-ED).
- Semrud-Clikeman, M., Pliszka, S., & Liotti, M. (2008). Executive functioning in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: Combined type with and without a stimulant medication history. *Neuropsychology*, 22(3), 329–340. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.22.3.329>
- Sergeant, J. A., Geurts, H., & Oosterlaan, J. (2002). How specific is a deficit of executive functioning for attention-deficit/hyperactivity disorder?. *Behavioural brain research*, 130(1-2), 3–28. [https://doi.org/10.1016/s0166-4328\(01\)00430-2](https://doi.org/10.1016/s0166-4328(01)00430-2)
- Seymour, KE, Mostofsky, SH, & Rosch, KS (2016). A carga cognitiva impacta diferencialmente o controle de resposta em meninas e meninos com TDAH. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 44 (1), 141–154. <https://doi.org/10.1007/S10802-015-9976-Z>
- Shah, P., & Miyake, A. (2012). Models of Working Memory: An Introduction. In *Models of Working Memory* (pp. 1–27). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9781139174909.004>
- Sharfi, K., Rosenblum, S., & Meyer, S. (2022). Relationships between executive functions and sensory patterns among adults with specific learning disabilities as reflected in their daily functioning. *PLOS ONE*, 17(4), e0266385. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266385>

- Shaw, P., Stringaris, A., Nigg, J., & Leibenluft, E. (2014). Emotion dysregulation in attention deficit hyperactivity disorder. *American Journal of Psychiatry*, 171(3), 276–293. <https://doi.org/10.3399/BJGP14X679507>
- Shaw, P., Stringaris, A., & Nigg, J. (2024). Neurodevelopmental trajectories of ADHD from childhood to adulthood. In Barkley, R. A. (Ed.), *Attention-Deficit Hyperactivity Disorder: A Handbook for Diagnosis and Treatment* (5th ed., pp. 103–130). Guilford Press. <https://doi.org/10.1002/9781394259472.ch5>
- Shiels, K., & Hawk, L. W. Jr. (2010). Self-regulation in ADHD: The role of error processing. *Clinical Psychology Review*, 30(8), 951–961. <https://doi.org/10.1093/arclin/aca067.051>
- Shimizu, V. T., & Miranda, M. C. (2012). *Processamento sensorial na criança com TDAH: uma revisão da literatura*. 256–268.
- Shive, T., & Bellis, T. J. (2010). Distúrbios do processamento auditivo (central). Em *Routledge Handbook of Auditory Processing Disorders*. <https://doi.org/10.4324/9780203848005.CH17>
- Simões, M. R. (2002). *Utilizações da WISC-III na Avaliação Neuropsicológica de Crianças e Adolescentes I* (Vol. 12, Issue 23).
- Smith, A. (1989). *A review of the effects of noise on human performance*. *Scandinavian Journal of Psychology*, 30(3), 185–206. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.1989.tb01082.x>
- Spencer-Smith, M., & Klingberg, T. (2015). Benefits of a working memory training program for inattention in daily life: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 10(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0119522>
- Söderlund, G., Sikström, S., & Smart, A. (2007). Listen to the noise: noise is beneficial for cognitive performance in ADHD. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48(8), 840–847. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2007.01749.x>
- Stevenson, J., Kreppner, J., Pimperton, H., Worsfold, S., & Kennedy, C. (2015). Emotional and behavioural difficulties in children and adolescents with hearing impairment: A systematic review and meta-analysis. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 24(5), 477–496. <https://doi.org/10.1007/s00787-015-0697-1>

- Sussman, D., Leung, R. C., Chakravarty, M. M., Lerch, J. P., & Taylor, M. J. (2016). The developing human brain: Age-related changes in cortical, subcortical, and cerebellar anatomy. *Brain and Behavior*, 6(4), e00457. <https://doi.org/10.1002/brb3.457>
- Talay-Ongan, A., & Wood, K. (2000). Unusual Sensory Sensitivities in Autism: A possible crossroads. *International Journal of Disability, Development and Education*, 47(2), 201–212. <https://doi.org/10.1080/713671112>
- Tamm, L., Menon, V., Ringel, J., & Reiss, A. L. (2004). Event-related fMRI evidence of frontotemporal involvement in aberrant response inhibition and task switching in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 43(11), 1430–1440. <https://doi.org/10.1097/01.chi.0000140452.51205.8d>
- Tegelbeckers, J., Brechmann, A., Breitling-Ziegler, C., Bonath, B., Flechtner, H.-H., & Krauel, K. (2022). Neural mechanisms underlying the effects of novel sounds on task performance in children with and without ADHD. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16, 878994. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.878994>
- Tien, Y. M., Chen, V. C. H., Lo, T. S., et al. (2019). Déficits na discriminação sensorial auditiva entre crianças com transtorno de déficit de atenção/hiperatividade. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 28(5), 645–653. <https://doi.org/10.1007/s00787-018-1228-7>
- Tomlin, D., & Rance, G. (2016). Maturation of the central auditory nervous system in children with auditory processing disorder. *Seminars in Hearing*, 37(1), 74–83. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1570328>
- UNICEF. (2019). *Convenção sobre os Direitos da Criança*. Fundo das Nações Unidas para a Infância. <https://www.unicef.org/portugal/media/622/file/CRC.pdf>
- van Steensel, F. J. A., Bögels, S. M., & Perrin, S. (2011). Anxiety Disorders in Children and Adolescents with Autistic Spectrum Disorders: A Meta-Analysis. In *Clinical Child and Family Psychology Review* (Vol. 14, Issue 3, pp. 302–317). <https://doi.org/10.1007/s10567-011-0097-0>
- Wechsler, D. (2003). *Escala de Inteligência para Crianças (3a edição): Manual*. Cegoc.

- Westman, E., Prami, T., Kallio, A., Iso-Mustajärvi, I., Jukka, J., Raittinen, P., Korhonen, M. J., Puustjärvi, A., & Leppämäki, S. (2025). Increase in Occurrence of Attention Deficit Hyperactivity Disorder Differs by Age Group and Gender-Finnish Nationwide Register Study. *Brain and behavior*, 15(1), e70253. <https://doi.org/10.1002/brb3.70253>
- Wilens, T. E. (2004). Impact of ADHD and its treatment on substance abuse in adults. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 65(Suppl 3), 38–45.
- Wilson, K. D., Porter, E. G., & Garcia, B. A. (2021). Reprogramming of the epigenome in neurodevelopmental disorders. *Critical Reviews in Biochemistry and Molecular Biology*, 57(1), 73–112. <https://doi.org/10.1080/10409238.2021.1979457>
- Yang, M.-T., Hsu, C.-H., Yeh, P.-W., Lee, W.-T., Liang, J.-S., Fu, W.-M., & Lee, C.-Y. (2015). Attention deficits revealed by passive auditory change detection for pure tones and lexical tones in ADHD children. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9, 470. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00470>
- Yathiraj, A., & Vanaja, C. S. (2015). Age related changes in auditory processes in children aged 6 to 10 years. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 79(8), 1224–1234. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2015.05.018>
- Yavaşlar Doğru, D., Carroll, D. J., & Blakey, E. (2023). *Cognitive flexibility in early childhood: A contemporary view of the development of flexible goal-oriented behavior. Psikoloji Çalışmaları - Studies in Psychology*, 43(2), 175–190. <https://doi.org/10.26650/SP2022-1138580>
- Yeniad, N., Malda, M., Mesman, J., Van Ijzendoorn, M. H., & Pieper, S. (2013). Shifting ability predicts math and reading performance in children: A meta-analytical study. *Learning and Individual Differences*, 23(1), <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2012.10.004>
- Yu, J., Abdullah, M. F. I. L., & Mansor, N. S. (2024). EEG components of inhibitory control ability in internet gaming disorder: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. In *Brain and Behavior* (Vol. 14, Issue 1). John Wiley and Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/brb3.3388>

Zanto, T. P., & Gazzaley, A. (2009). Neural suppression of irrelevant information underlies optimal working memory performance. *Journal of Neuroscience*, 29(10), 3059–3066. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.4621-08.2009>