



Universidades Lusíada

Monteiro, Ana Raquel Santos

Processamento sensorial auditivo e controlo inibitório em crianças com perturbações de neurodesenvolvimento

<http://hdl.handle.net/11067/7788>

Metadados

Data de Publicação

2024

Resumo

O presente estudo explora a relação entre o processamento sensorial auditivo e o controlo inibitório em crianças diagnosticadas com perturbações do neurodesenvolvimento (PND), especificamente Perturbação de Hiperatividade/Défice de Atenção (PHDA). O processamento sensorial auditivo é crucial para a integração sensorial e a adaptação comportamental, e as dificuldades nesta área podem causar hipersensibilidade ou hipossensibilidade a sons, o que compromete o comportamento e a aprendizagem. O contr...

This study examines the relationship between auditory sensory processing and inhibitory control in children diagnosed with neurodevelopmental disorders (NDDs), particularly attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). Auditory sensory processing is crucial for sensory integration and behavioral adaptation, and difficulties in this area can lead to hypersensitivity or hyposensitivity to sound, which affects behavior and learning. Inhibitory control, which is essential for regulating impulsive...

Palavras Chave

Psicologia, Psicologia clínica, Distúrbio de Hiperactividade com Défice de Atenção - Crianças, Percepção sensorial, Teste psicológico - Sensory Profile-2, Teste psicológico - Stroop, Teste psicológico - Teste de correlação de Pearson

Tipo

masterThesis

Revisão de Pares

Não

Coleções

[ULP-IPCE] Dissertações

Esta página foi gerada automaticamente em 2025-01-24T17:25:05Z com informação proveniente do Repositório



Universidade Lusíada
Porto

Processamento Sensorial Auditivo e Controlo Inibitório em crianças com Perturbações de Neurodesenvolvimento

Dissertação de Mestrado em **Psicologia Clínica**

Instituto de Psicologia e Ciências da Educação

Universidade Lusíada

PORTO, 2024

Ana Raquel Monteiro



instituto de psicologia
e Ciências da Educação
Universidade Lusíada



Universidade Lusíada
Porto

Processamento Sensorial Auditivo e Controlo Inibitório em crianças com Perturbações de Neurodesenvolvimento

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

PORTO, 2024

Ana Raquel Monteiro

Trabalho efectuado sob a orientação do/a
Professora Doutora Sara Cruz



instituto de psicologia
e Ciências da Educação
Universidade Lusíada



Ana Raquel Monteiro – nº 21534519

Orientação: Prof. Dr.^a Sara Cruz

Universidade Lusíada (Norte) – porto

“Processamento sensorial auditivo e controlo inibitório em crianças com Perturbações
de Neurodesenvolvimento”

2024

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, 28 de agosto de 2024

Ana Rapael Monteiro
O (A) Estudante

Índice

Introdução	6
Perturbações do Neurodesenvolvimento	7
Tipos de Perturbações Neurodesenvolvimentais	8
Causas	9
Prevalência e comorbilidades das PND em Portugal.....	9
Perturbação de hiperatividade e Défice de Atenção	10
Causas	12
Prevalência e Comorbilidade	12
Processamento Sensorial	14
Prevalência das alterações no Processamento Sensorial em Portugal	15
A importância do processamento sensorial no desenvolvimento infantil.....	15
Processamento Sensorial auditivo em crianças com PND	16
A importância do processamento sensorial auditivo no desenvolvimento infantil.....	17
Processamento sensorial e o Controlo inibitório	17
Controlo Inibitório em crianças com PND	19
Questão de Investigação, Objetivos e Hipóteses	22
Método.....	23
Participantes.....	23
Instrumentos.....	24
Procedimentos.....	27
Recolha de Dados	28
Resultados.....	30
Processamento Sensorial Auditivo.....	30
Discussão	38
Limitações e Investigações futuras	41

Conclusão	43
Referências Bibliográficas.....	45

Resumo

O presente estudo explora a relação entre o processamento sensorial auditivo e o controlo inibitório em crianças diagnosticadas com perturbações do neurodesenvolvimento (PND), especificamente Perturbação de Hiperatividade/Défice de Atenção (PHDA). O processamento sensorial auditivo é crucial para a integração sensorial e a adaptação comportamental, e as dificuldades nesta área podem causar hipersensibilidade ou hipossensibilidade a sons, o que compromete o comportamento e a aprendizagem. O controlo inibitório, essencial para a regulação de respostas impulsivas e a execução de tarefas, pode ser impactado por défices no processamento sensorial. Participaram deste estudo 12 crianças, com idades de 6 a 16 anos. Foi utilizado os instrumentos Sensory Profile 2 para avaliar o processamento auditivo e o teste de Stroop para o controlo inibitório. A análise foi feita através do software SPSS (versão 29.0.1.1) e para verificar a relação entre estas variáveis foi utilizada o teste de correlação de *Pearson*. Os resultados mostraram que não houve correlação significativa entre o controlo inibitório e o processamento auditivo. Os resultados são discutidos considerando a importância das dificuldades ao nível do processamento sensorial e das funções executivas nesta população.

Palavras-chave: processamento sensorial, processamento auditivo, controlo inibitório, PHDA.

Abstract

This study examines the relationship between auditory sensory processing and inhibitory control in children diagnosed with neurodevelopmental disorders (NDDs), particularly attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). Auditory sensory processing is crucial for sensory integration and behavioral adaptation, and difficulties in this area can lead to hypersensitivity or hyposensitivity to sound, which affects behavior and learning. Inhibitory control, which is essential for regulating impulsive responses and completing tasks, can be affected by deficits in sensory processing. Twelve children between the ages of 6 and 16 took part in the study. The Sensory Profile 2 questionnaire was used to assess auditory processing and the Stroop test to assess inhibitory control. Analysis was carried out using SPSS software (version 29.0.1.1) and Pearson's correlation test was used to check the relationship between these variables. The results showed that there was no significant correlation between inhibitory control and auditory processing. The results are discussed in the light of the importance of sensory processing and executive function difficulties in this population.

Keywords: sensory processing, auditory processing, inhibitory control, ADHD.

Introdução

As perturbações do neurodesenvolvimento (PND), como a perturbação de Hiperatividade e Défice de Atenção (PHDA) afetam uma proporção significativa da população infantil e tem implicações abrangentes no desenvolvimento e na funcionalidade diária das crianças (Polanczyk et al., 2014). Esta condição está frequentemente associada aos desafios presentes ao nível do processamento sensorial e das funções executivas, em particular no controlo inibitório, dimensões cruciais para a adaptação e a regulação comportamental (Diamond, 2013). O processamento sensorial auditivo, que se refere à capacidade de interpretar e responder a estímulos sonoros, e o controlo inibitório, que envolve a capacidade de inibir respostas automáticas para comportamentos mais apropriados, são áreas de interesse crescente na investigação nesta população (Lane et al., 2014).

O processamento sensorial auditivo é vital para a comunicação e interação social, e as dificuldades nesta área podem levar a problemas significativos em ambientes académicos ou sociais (Ashburner, Ziviani, & Rodger, 2008). Por outro lado, o controlo inibitório é essencial para a regulação do comportamento, permitindo assim, que as crianças possam ajustar-se a diferentes contextos e níveis de respostas impulsivas (Barkley, 1997). A interação entre estes dois aspetos pode fornecer uma compreensão mais aprofundada dos desafios enfrentados pelas crianças com PND e adquirir estratégias de intervenção mais eficazes (Miller et al., 2015).

O presente estudo, de carácter exploratório, visa examinar a relação entre o processamento sensorial auditivo e o controlo inibitório em crianças diagnosticadas com PHDA, procurando responder à questão: será que existe uma correlação entre o processamento sensorial auditivo e o controlo inibitório nestas crianças?

Perturbações do Neurodesenvolvimento

As perturbações do neurodesenvolvimento (PNDs) referem-se a um grupo heterogéneo de condições caracterizadas por alterações no desenvolvimento do cérebro que resultam em dificuldades funcionais a longo prazo que envolvem uma interação multifacetada entre fatores genéticos e ambientais. Estas dificuldades podem afetar a cognição, o comportamento, a comunicação, e a capacidade de interação social. As PNDs geralmente começam por manifestar-se na infância e podem persistir ao longo da vida, exigindo intervenções contínuas e de suporte especializado (American Psychiatric Association [APA], 2013).

Entre as perturbações mais comuns estão a Perturbação de Hiperatividade e Défice de Atenção (PHDA) e a Perturbação do Espectro Autista (PEA). A PHDA é caracterizada por níveis inadequados de desatenção, hiperatividade e impulsividade. Vários estudos indicam que aproximadamente 5-7% das crianças em idade escolar são diagnosticadas com PHDA, o que torna esta perturbação uma das mais prevalentes na infância (Polanczyk et al., 2014).

Além dos fatores genéticos, o ambiente pré-natal e perinatal desempenha um papel crucial na etiologia destas condições. A exposição a fatores adversos durante a gravidez, como infecções virais, toxicidade ambiental e stress materno, tem sido associada a um aumento do risco de desenvolvimento de perturbações neuropsiquiátricas (Rutter et al., 2006; Van Os et al., 2008). A interação entre estas predisposições genéticas e as influências ambientais podem criar um ambiente propício para o desenvolvimento de anomalias no desenvolvimento neuronal, o que sugere a necessidade de um modelo integrativo para compreender estas condições.

A investigação também destaca o papel das anomalias do desenvolvimento cerebral, como alterações na estrutura e na função das regiões cerebrais responsáveis por processos executivos e sociais. As imagens por ressonância magnética funcional, revelaram padrões atípicos de ativação cerebral em indivíduos com PHDA e PEA, sugerindo, assim, que estas

perturbações envolvem disfunções nas redes neuronais específicas, como as associadas ao controlo inibitório e à integração sensorial (Castellanos & Aoki, 2012; Ecker et al., 2013).

Tipos de Perturbações Neurodesenvolvimentais

As perturbações do neurodesenvolvimento englobam uma ampla gama de condições que afetam o desenvolvimento do sistema nervoso central, manifestadas principalmente na infância e é influenciado por diversas áreas do funcionamento cognitivo, comportamental e social (American Psychiatric Association, 2013). Entre estas condições, destacam-se a PHDA, A PEA, Perturbações de Aprendizagem e as Perturbações de Comunicação. As Perturbações de Aprendizagem incluem dificuldades específicas na aquisição de habilidades académicas, como leitura, escrita e cálculos, que não são explicadas por deficiência intelectual ou outras condições (Snowling, 2000). As Perturbações de Comunicação abrangem dificuldades significativas na linguagem e na comunicação, como a perturbação de linguagem e a perturbação de comunicação social (American Psychiatric Association, 2013). A prevalência destas condições e as manifestações clínicas variam, mas estas frequentemente resultam em desafios significativos na vida diária e no funcionamento académico e social das crianças afetadas (Polanczyk et al., 2015; Lord et al., 2018).

As características clínicas das Perturbações do Neurodesenvolvimento impactam profundamente a vida das crianças afetadas e das suas famílias. As dificuldades no funcionamento social, académico, ou emocional são comuns, e os indivíduos podem enfrentar desafios significativos em diversos aspetos nas suas vidas quotidianas. A compreensão detalhada destas características é crucial para a elaboração de estratégias de intervenção eficazes e para a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos com perturbações do neurodesenvolvimento (Dawson et al., 2010).

Causas

As causas das Perturbações de Neurodesenvolvimento são amplamente estudadas e revelam uma interação complexa entre fatores genéticos, ambientais e neurobiológicos. Os fatores genéticos desempenham um papel fundamental, com evidências substanciais que sugerem que variantes genéticas específicas estão associadas a um risco aumentado de desenvolvimento destas condições (Faraone et al., 2005).

Além dos fatores genéticos, os fatores ambientais podem também contribuir para o risco de PND. A exposição a fatores ambientais adversos, como poluição, substâncias tóxicas, infecções durante a gravidez, têm sido associadas a um aumento de risco de desenvolvimento destas condições. Para além disto, o stress materno e as complicações perinatais, podem interagir com predisposições genéticas (Dietert, Dietert, & Dewitt, 2011; Kalkbrenner, Schmidt, & Penlesky, 2014).

Prevalência e comorbilidades das PND em Portugal

A prevalência das perturbações do neurodesenvolvimento (PND) Em Portugal tem sido uma preocupação crescente, com dados recentes que indicam uma prevalência significativa destas condições entre as crianças. Estudos mostram que cerca de 1% ou 2% das crianças portuguesas são diagnosticadas com PEA, o que reflete uma média global e um aumento na deteção (Santos et al., 2020). A perturbação de hiperactividade e défice de atenção (PHDA) é ainda mais comum, aproximadamente 5% a 7% das crianças em idade escolar possuem esta perturbação, sendo considerada uma das condições neuropsiquiátricas mais prevalentes no país (Mónico & Filipe, 2014).

Para além da PEA e da PHDA, a dislexia, que afeta 5,4% das crianças em idade escolar, representa um desafio significativo na educação, o que podem impactar a aprendizagem e a auto-estima das crianças (Vale et al., 2011).

Perturbação de hiperatividade e Défice de Atenção

A PHDA trata-se de um campo de estudo complexo que envolve a interação de fatores genéticos, neurobiológicos e ambientais. Esta perturbação é reconhecida como uma perturbação neuropsiquiátrica com base biológica substancial, embora o ambiente e as influências externas também desempenham um papel significativo no seu desempenho.

Esta perturbação possui uma forte componente hereditária, tendo em conta que, vários estudos indicam que a herança genética contribui significativamente para o risco de desenvolvimento desta perturbação. Aproximadamente 70% a 80% da variabilidade no risco de PHDA é atribuída a fatores genéticos, conforme evidenciado por estudos de famílias e gémeos (Faraone et al., 2005). Análises genéticas têm identificado múltiplos genes associados a PHDA, incluindo genes que codificam as proteínas envolvidas na neurotransmissão dopaminérgica (Thapar et al., 2013).

Vários estudos neurobiológicos têm identificado várias alterações cerebrais associadas a PHDA. Estes estudos mostram que indivíduos com PHDA frequentemente apresentam alterações na estrutura e função cerebral, particularmente em regiões associadas ao controlo executivo e à regulação da atenção, como o córtex pré-frontal e os gânglios basais (Castellanos & Aoki, 2012). Estas áreas são críticas para as funções executivas, incluindo a capacidade de manter a atenção, inibir respostas impulsivas e organizar comportamentos.

O Manual de Diagnóstico e Estatístico de Perturbações Mentais, quinta edição (DSM-5), define a Perturbação de Hiperatividade e Défice de Atenção com base numa série de critérios específicos. O diagnóstico é estabelecido quando há um padrão persistente de desatenção e/ou hiperatividade-impulsividade que interfere de maneira significativa no funcionamento ou no desenvolvimento do indivíduo. Este padrão de sintomas deve ser observado pelo menos em dois contextos diferentes, como em casa, na escola ou no trabalho, e deve causar um impacto negativo significativo nas áreas social, académica ou ocupacional.

Para o diagnóstico de PHDA com predominância de desatenção, é necessário que a criança apresente pelo menos seis dos seguintes sintomas: dificuldade em prestar atenção a detalhes, o que leva a erros por descuido nas tarefas; dificuldade em manter a atenção em atividades, o que leva a falta de concentração; dificuldade em seguir instruções e concluir tarefas, muitas vezes deixam trabalhos por terminar; desorganização nas tarefas e atividades; evasão ou relutância em envolver-se em tarefas que exigem esforço mental sustentado; perda de objetos necessários para tarefas; facilidade em distrair-se por estímulos externos; e esquecimento de atividades diárias. Estes sintomas devem persistir por pelo menos 6 meses e serem desproporcionais ao nível de desenvolvimento da criança.

No caso da apresentação predominante da hiperatividade-impulsividade, é necessário que a criança apresente pelo menos seis dos seguintes sintomas: dificuldade em permanecer sentada em situações onde é esperado; incapacidade de brincar ou de se envolver em atividades de lazer de forma tranquila; falar excessivamente; responder inesperadamente a perguntas antes de serem concluídas; dificuldade em esperar a sua vez em situações com filas ou jogos de grupo. E tal como anteriormente, estes sintomas devem estar presentes por pelo menos seis meses e serem desproporcionais ao nível de desenvolvimento da criança.

Os sintomas devem começar antes dos 12 anos de idade e persistir por pelo menos seis meses para que o diagnóstico seja considerado. É crucial que os sintomas causem um impacto negativo significativo no funcionamento social, académico e ocupacional do indivíduo. O diagnóstico de PHDA deve ser feito com a certeza de que os sintomas não são mais bem explicados por outra perturbação mental, com uma perturbação de ansiedade, perturbação por oposição e desafio ou perturbação de humor, e não ocorrem exclusivamente durante o curso de uma perturbação psicótica.

As características clínicas da PHDA podem levar a uma série de dificuldades adicionais, como baixa autoestima, dificuldades académicas e problemas de relacionamento social.

Estudos longitudinais sugerem que a PHDA pode persistir na adolescência e na idade adulta, frequentemente associada a problemas adicionais como perturbação de ansiedade e dificuldades no funcionamento ocupacional e social (Wilens et al., 2002).

Causas

A etiologia da PHDA é multifacetada que se refere a uma complexa interação entre fatores genéticos, neurobiológicos e ambientais. A pesquisa genética identificou vários genes associados à PHDA, incluindo variantes no gene DAT1, que codifica o transportador de dopamina, e no gene SNAP-25, envolvido na neurotransmissão sináptica (Faraone et al., 2005). Estas descobertas sublinham a importância dos sistemas dopaminérgicos e noradrenérgico na regulação da atenção e do comportamento impulsivo. Além destes fatores genéticos, anomalias na estrutura e função cerebral, como alterações no córtex pré-frontal e nos gânglios basais, têm sido associadas a PHDA, o que reflete disfunções nas redes neuronais que controlam a atenção e a função executiva (Castellanos & Aoki, 2012).

Os fatores ambientais também desempenham um papel significativo na etiologia da PHDA. Estudos têm mostrado que exposições pré-natais a substâncias como o álcool e a nicotina, bem como fatores stressantes como a adversidade económica e a exposição à poluição, estão associadas a um aumento do risco de PHDA (Rutter et al., 2006). As complicações perinatais, como parto prematuro e o baixo peso ao nascer, também são fatores de risco importantes, sugerindo assim, que a interação entre predisposições genéticas e influências ambientais pode contribuir para o desenvolvimento desta perturbação.

Prevalência e Comorbilidade

A prevalência da PHDA é reconhecida como uma das mais altas entre as perturbações neuropsiquiátricas na infância, tendo em conta que, estudos indicam que aproximadamente 5%

da população infantil mundial é afetada (Polanczyk et al., 2015). A prevalência pode variar com base em critérios de diagnóstico, metodologia de pesquisa e características culturais, mas a PHDA é consistentemente identificada como uma perturbação significativa que afeta a qualidade de vida e o funcionamento das crianças. A identificação precoce e intervenção são fundamentais para melhorar os resultados e minimizar o impacto da perturbação ao longo do desenvolvimento.

Além disso, a PHDA frequentemente coexiste com uma série de outras condições psiquiátricas e comportamentais. Estudos mostram que até 60% das crianças com PHDA apresentam comorbidades, incluindo a perturbação da ansiedade, depressão e perturbação por oposição e desafio (Wilens et al., 2002). Estas comorbidades podem complicar o diagnóstico e o tratamento, exigindo assim, uma abordagem integrativa que considere não apenas os sintomas principais da PHDA, mas também as condições comórbidas que podem afetar o bem-estar e o funcionamento geral da criança.

A PHDA tem sido associada a desafios significativos no processamento sensorial auditivo e no controlo inibitório. Estudos indicam que crianças com PHDA frequentemente apresentam dificuldades na discriminação auditiva e na filtragem de estímulos irrelevantes, o que pode contribuir para problemas na regulação da atenção e comportamento (Blomberg et al., 2019)). A literatura revela que estas dificuldades auditivas são evidentes numa sensibilidade aumentada a estímulos auditivos e uma tendência para a distração, o que pode exacerbar os sintomas de desatenção e hiperatividade observados na PHDA (Kofler et al., 2019). Além disso, o controlo inibitório, essencial para a supressão de respostas automáticas e a regulação de comportamento, também está frequentemente comprometido e indivíduos com PHDA (Willcutt et al., 2005). A dificuldade em inibir respostas automáticas pode levar a uma resposta inadequada a estímulos auditivos, o que pode amplificar os desafios enfrentados em ambientes com múltiplas fontes de estímulos (Barkley, 1997).

Processamento Sensorial

O processamento sensorial refere-se à forma como o sistema nervoso recebe, organiza e responde às informações sensoriais do ambiente e do próprio corpo. Este conceito é fundamental para compreender a interação humana, uma vez que cada sensação, seja auditiva, visual, tátil, gustativa e olfativa deve ser interpretada corretamente para que se possa responder de maneira adequada e adaptativa. As dificuldades no processamento sensorial podem manifestar-se de várias maneiras incluindo hiper-reatividade (sensibilidade aumentada) ou hipo-reatividade (sensibilidade diminuída) a estímulos sensoriais. Crianças com dificuldades de processamento sensorial podem ter problemas para processar e responder a informações que entram através dos sentidos, o que pode afetar as suas atividades diárias, desempenho acadêmico e habilidades sociais (Miller et al., 2007).

Os critérios para diagnosticar dificuldades precisamente sensorial não são padronizados globalmente, e frequentemente estes problemas são identificados com base em observações clínicas e relatos parentais. Crianças que apresentam dificuldades de processamento sensorial podem exibir uma variedade de comportamentos que indicam uma resposta atípica a estímulos sensoriais. Por exemplo, uma criança hiper-reativa pode cobrir os ouvidos em resposta a sons moderados, evitar toques ou recusar a usar certas roupas devido à textura. Por outro lado, uma criança hipo-reativa pode procurar estímulos intensos, como bater em objetos repetidamente, ou não perceber a dor de maneira adequada (Ben-Sasson et al., 2009).

As causas para o déficit de processamento sensorial são multifacetadas e podem incluir fatores genéticos neurológicos e ambientais. Para além disso, fatores ambientais como exposição pré-natal a toxinas, baixo peso ao nascer e complicações no parto também têm sido relacionadas às dificuldades de processamento sensorial (Ben-Sasson et al., 2009).

Prevalência das alterações no Processamento Sensorial em Portugal

A prevalência da dificuldade do processamento sensorial em crianças com perturbações do neurodesenvolvimento tem sido um tópico crescente de interesse na comunidade científica. Globalmente, estudos indicam que entre 5% e 16% das crianças em idade escolar apresentam algum tipo de disfunção no processamento sensorial, sendo que esta taxa pode ser significativamente maior em populações clínicas, nomeadamente PEA e PHDA (Ben-Sasson et al., 2009). Em Portugal a prevalência de dificuldades do processamento sensorial em crianças com PND segue uma tendência semelhante à observada internacionalmente. Estudos locais revelam que uma proporção significativa de crianças diagnosticadas com PEA e PHDA apresenta desafios significativos em lidar com estímulos sensoriais (Mónico & Filipe, 2014).

A importância do processamento sensorial no desenvolvimento infantil

O processamento sensorial é crucial para o desenvolvimento infantil, que inclui as habilidades motoras, cognitivas e sociais, tanto que, experiências sensoriais adequadas são essenciais para a coordenação, equilíbrio e o planeamento de movimentos complexos. Crianças com dificuldades de processamento sensorial frequentemente apresentam dificuldades nas habilidades motoras, o que afeta negativamente o seu desempenho escolar e as atividades quotidianas (Bar-Shalita et al., 2008). Além disso, a integração sensorial desempenha um papel vital no desenvolvimento cognitivo. A capacidade de prestar atenção e de se concentrar em resolver problemas está profundamente ligado ao modo como o cérebro processa e organiza informações sensoriais. Os défices nesta área podem resultar em problemas de aprendizagem, prejudicando assim, a aquisição de novas habilidades e conhecimentos (Pfeiffer et al., 2005). Socialmente, crianças com dificuldades do processamento sensorial enfrentam desafios significativos como comportamentos atípicos em resposta a estímulos sensoriais que podem dificultar interações com os pares e em contextos sociais, que pode levar a mal-entendidos,

isolamento e baixa autoestima (Schaaf & Miller, 2005). Portanto, é fundamental identificar e abordar estas dificuldades de forma precoce e abrangente para promover o desenvolvimento integral da criança.

Processamento Sensorial auditivo em crianças com PND

O processamento sensorial auditivo refere-se à capacidade do sistema nervoso central de receber, organizar e interpretar os sons do ambiente. Este processo é vital para a comunicação e para a aprendizagem, pois permite que as crianças compreendam a linguagem falada e respondam adequadamente aos estímulos auditivos. A eficiência deste processamento depende de uma complexa rede de interações neuronais que envolve a detecção de sons, a discriminação auditiva e interpretação de informações auditivas complexas (Jerger & Musiek, 2000).

Em crianças com perturbações do neuro desenvolvimento, o processamento sensorial auditivo pode ser significativamente afetado. Estas crianças frequentemente apresentam sensibilidade auditiva aumentada ou reduzida, dificuldades em discriminar sons ou em compreender a linguagem falada, especialmente em ambientes ruidosos, o que interfere na comunicação e participação social e académica (Lee et al., 2020).

Os critérios para identificar dificuldades auditivas em crianças com PND incluem reações atípicas a estímulos sonoros, como hipersensibilidade a sons comuns ou hipossensibilidade a ruídos perturbadores. Clinicamente estas reações manifestam-se em respostas exageradas a ruídos altos, fácil distração, dificuldade em seguir instruções para baixo e preferência por comunicação visual ou gestual (Kern et al., 2007). As causas são multifatoriais, na medida em que envolve alterações no desenvolvimento das vias auditivas centrais, disfunções neurológicas e fatores genéticos e ambientais (Aguar et al., 2010).

A prevalência de dificuldades auditivas entre crianças como PND é alta. Cerca de 40% a 80% das crianças exibem algum grau de dificuldade, que varia entre hipersensibilidade e hiper-reatividade (Tomchek & Dunn, 2007). Em Portugal, estudos refletem esta tendência global, sublinhando a necessidade de avaliações auditivas detalhadas. As comorbilidades são comuns, pois as dificuldades auditivas frequentemente coexistem como problemas sensoriais, comportamentais e de aprendizagem. A abordagem multidisciplinar é crucial para tratar estas crianças, integrando saúde, educação e terapia (Mónico & Filipe, 2014).

A importância do processamento sensorial auditivo no desenvolvimento infantil

O processamento sensorial auditivo é crucial para o desenvolvimento infantil, que afeta a aquisição da linguagem, habilidades de comunicação e aprendizado. Crianças com dificuldades auditivas podem apresentar atrasos na fala, problemas de leitura e comunicação, o que leva a um impacto negativo significativo no desempenho escolar e social (Palfery & Duff., 2007).

Estas dificuldades podem agravar outras deficiências do desenvolvimento, como a capacidade de foco em ambientes ruidosos, o que resulta em desafios académicos e sociais (Miller-Kuhaneck & Watling, 2018). Intervenções precoces, como o treinamento auditivo e ajustes ambientais, são essenciais para melhorar a comunicação e a participação social destas crianças (Schaaf et al., 2011).

Processamento sensorial e o Controlo inibitório

O processamento sensorial e o controlo inibitório são processos neuropsicológicos interdependentes que desempenham papéis cruciais no funcionamento executivo, especialmente em diagnósticos com PHDA. Estudos empíricos têm mostrado que dificuldades no processamento sensorial estão associadas a desafios no controlo inibitório em crianças com

PHDA. Parush et al. (2007) demonstraram que crianças com PHDA frequentemente apresentam hiper-responsividade sensorial, o que pode agravar as dificuldades de inibição de respostas impulsivas. Da mesma forma, Yochman, Parush e Ornoy (2004) observaram que crianças com PHDA e problemas no processamento sensorial frequentemente apresentam desempenho inferior no teste de Stroop, como as dificuldades significativas na supressão de respostas automáticas.

De acordo com Beuriat et al. (2020) o cerebelo, para além da sua função tradicional na coordenação motora, o mesmo desempenha um papel crucial na regulação das funções cognitivas superiores e no processamento emocional. Ao utilizar neuroimagens e avaliações neuropsicológicas, estudos revelaram que o cerebelo influencia significativamente o controlo executivo, nomeadamente o planeamento e o controlo inibitório, e a regulação emocional. Este estudo sugere que intervenções direcionadas ao cerebelo podem potencialmente melhorar a capacidade de regulação emocional e controlo executivo. De acordo com Horder et al. (2014) os traços de autismo podem estar associados a padrões atípicos de processamento sensorial, que inclui a hipersensibilidade ou a hipossensibilidade a estímulos. O estudo de Gomes et al. (2011) revela que crianças com PHDA apresentam dificuldades notórias na atenção auditiva seletiva e na discriminação de estímulos relevantes, especialmente em ambientes ruidosos.

Controlo Inibitório em crianças com PND

O controlo inibitório refere-se à capacidade de uma pessoa suprimir respostas automáticas ou dominantes para se envolver em comportamentos mais apropriados ou necessários (Diamond, 2013). Esta função executiva é crucial para o funcionamento cognitivo e comportamental, o que permite a regulação das emoções, planeamento de ações e a adaptação a novas situações (Miyake et al., 2000). O controlo inibitório é fundamental para a tomada de decisões, desempenho escolar e a interação social, sendo uma das principais componentes de autorregulação (Diamond, 2013; Blair, 2002).

De acordo com Barkley (1997) o desenvolvimento do controlo inibitório em crianças é um processo contínuo que se estende da infância até a adolescência, sendo influenciado por uma combinação de fatores genéticos, ambientais e experiências pessoais. O controlo executivo é crucial para a capacidade de resistir a tentações, aguardar recompensas e seguir regras complexas que são habilidades essenciais para o sucesso académico e a construção de relacionamentos saudáveis (Barkley, 1997; Moffitt et al., 2011). Em crianças com PND, o controlo inibitório frequentemente apresenta défices significativos, o que pode impactar negativamente o desempenho escolar e social (Willcutt et al., 2005).

Estes défices presentes no controlo inibitório podem se manifestar de várias formas, como impulsividade, dificuldade em seguir instruções e incapacidade de esperar por recompensas. Crianças com PHDA, por exemplo, podem apresentar uma impulsividade marcada e dificuldades em manterem-se focadas em tarefas (Sonuga-Barke, 2002). As causas destes défices incluem fatores genéticos, como variantes no gene relacionados à dopamina, e anomalias no desenvolvimento das áreas sobrais responsáveis pela função executiva, como o córtex pré-frontal (Castellanos & Tannock, 2002)

Em termos de prevalência, estudos mostram que 50% a 80% das crianças com PHDA apresentam dificuldades significativas no controlo inibitório, enquanto até 60% das crianças

com PEA podem enfrentar desafios semelhantes, especialmente em situações que exigem de flexibilidade cognitiva (Willcutt et al., 2005). A coexistência destas dificuldades com outras condições, como problemas de aprendizagem ou ansiedade, é comum e suporta a necessidade de uma abordagem terapêutica integrada e personalizada (Simonoff et al., 2008).

Em Portugal, a prevalência de dificuldades de controlo inibitório entre crianças com PND é consistente com os dados internacionais, o que destaca a importância de intervenções precoces. Programas de treino cognitivo e terapias comportamentais focadas no desenvolvimento do controlo inibitório têm mostrado resultados promissores na melhoria das habilidades de atenção, resolução de problemas em relação emocional destas crianças (Diamond & Lee, 2011). O investimento em tais intervenções é crucial para promover um desenvolvimento mais bem-sucedido e promover prevenir problemas como comportamentais futuros (Carlson & Wang, 2007).

O processamento sensorial auditivo desempenha um papel crucial no controlo inibitório. Estudos indicam que crianças com PHDA frequentemente exibem dificuldades em discriminar e processar estímulos auditivos, o que podem impactar diretamente a sua capacidade de exercer o controlo inibitório. De acordo com Gomes et al. (2011), crianças com PHDA apresentam respostas auditivas atípicas, que são associadas a dificuldades no controlo de impulsos. Neste estudo, foram utilizadas evocações auditivas para avaliar a função auditiva central e foram encontradas correlações entre a atenuação de respostas auditivas e a incapacidade de inibir respostas impulsivas, o que sugere a ineficiência do processamento sensorial auditivo pode prejudicar o controlo inibitório nestas crianças.

Para além disto, existe uma crescente evidência de que a atividade sensorial auditiva alterada em crianças com PHDA pode exacerbar os sintomas da perturbação, incluindo a impulsividade. De acordo com Parush et al. (2007) foi observado que crianças com maior sensibilidade a estímulos auditivos apresentam maior dificuldade em inibir respostas

impulsivas. Os autores sugerem que a hiper-reatividade auditiva pode sobrecarregar os sistemas de processamento sensorial, o que resulta num maior esforço cognitivo para filtrar estímulos irrelevantes, comprometendo assim o controlo inibitório.

Questão de Investigação, Objetivos e Hipóteses

Sendo um estudo exploratório, o objetivo deste trabalho é o de averiguar a associação entre o processamento sensorial auditivo e o controlo inibitório em crianças em idade escolar diagnosticadas com Perturbação de Hiperatividade e Défice de Atenção. Especificamente, este estudo pretende: i) caracterizar o processamento sensorial auditivo e as suas dimensões, e ii) examinar a associação entre dificuldades ao nível do processamento sensorial auditivo e o controlo inibitório numa amostra de crianças com PHDA.

De acordo com a literatura, esperamos que as crianças apresentem dificuldades ao nível do processamento sensorial auditivo. De igual forma, espera-se encontrar uma correlação estatisticamente significativa entre processamento sensorial auditivo e controlo inibitório, na medida em que maiores dificuldades ao nível do processamento sensorial se relacionem com maiores dificuldades ao nível do controlo inibitório.

Método

Participantes

Participaram neste estudo 11 crianças em idade escolar e uma adolescente, das quais 9 eram do sexo masculino. As idades dos participantes variaram entre os 6 e os 16 anos. As características dos participantes encontram-se detalhadas na Tabela 1. A seleção dos participantes foi feita a partir de uma clínica especializada na avaliação e acompanhamento terapêutico de crianças com PND.

Tabela 1

Dados Sociodemográficos da amostra

Variáveis sociodemográficas	Amostra final
Idade em anos ($M \pm DP$)	9.09 ± 2.84
Masculino (% e n)	75% ($n = 9$)
Feminino (% e n)	25% ($n = 3$)
Escolaridade ($M \pm DP$)	3.58 ± 2.39
1º ano (% e n)	25.00% ($n = 3$)
2º ano (% e n)	16.67% ($n = 2$)
3º ano (% e n)	8.30% ($n = 1$)
4º ano (% e n)	8.30% ($n = 1$)
5º ano (% e n)	33.3% ($n = 4$)
9º ano (% e n)	8.30% ($n = 1$)
Número de irmãos	
0 irmãos (% e n)	16.67% ($n = 2$)
1 irmão (% e n)	75.00% ($n = 9$)
Atividades ou hobbies praticados	

Andar de trotinete; jogar computador (% e <i>n</i>)	8.3 % (<i>n</i> = 1)
Dançar, pintar e desenhar (% e <i>n</i>)	8.3 % (<i>n</i> = 1)
Futebol (% e <i>n</i>)	8.3 % (<i>n</i> = 1)
Futebol, karaté, ginástica e teatro (% e <i>n</i>)	8.3 % (<i>n</i> = 1)
Ginástica, dança e corrida (% e <i>n</i>)	8.3 % (<i>n</i> = 1)
Patinagem; futebol (% e <i>n</i>)	8.3 % (<i>n</i> = 1)
Diagnóstico ou características clínicas	
PHDA do tipo combinado	18.2 % (<i>n</i> = 2)
PHDA do tipo desatento	16.67% (<i>n</i> = 2)
Comorbilidade entre autismo e PHDA, hiperativo-impulsivo	8.33% (<i>n</i> = 1)
Suspeita de PHDA	8.33% (<i>n</i> = 1)
Sem diagnóstico, com dificuldades de aprendizagem	8.33% (<i>n</i> = 1)
Sem diagnóstico	41.67% (<i>n</i> = 5)

O número de participantes foi determinado com base em critérios de viabilidade e recursos disponíveis, com o objetivo de obter dados suficientes para análise qualitativa e quantitativa. A presente investigação é de natureza exploratória, com o objetivo de promover uma análise preliminar e a compreensão inicial da relação entre processamento sensorial auditivo e o controlo inibitório em crianças com perturbações de neurodesenvolvimento. Este tipo de estudo é crucial para identificar padrões e variáveis relevantes, o que poderá orientar investigações futuras mais detalhadas.

Instrumentos

Para a avaliação do processamento sensorial e do controlo inibitório, foram selecionados dois instrumentos padronizados e amplamente utilizados em estudos e

práticas clínicas. Estes instrumentos são o Sensory Profile 2 e o teste de STROOP, respetivamente.

O Teste de Stroop é uma ferramenta amplamente utilizada para avaliar o controlo inibitório, que é uma função executiva essencial para gerir respostas automáticas e conflituosas. Desenvolvido por Ridley Stroop em 1935, o teste consiste em três condições principais: a leitura de palavras, nomeação de cores e a leitura de palavras escritas em cores alternadas. A fase mais relevante para o estudo do controle inibitório é a última, onde os participantes devem nomear a cor da tinta da palavra, que muitas vezes é desafiador com o significado da palavra em si (Stroop, 1935).

Este instrumento é valorizado pela capacidade de medir a habilidade de uma pessoa de inibir uma resposta automática (a leitura da palavra) em favor de uma resposta mais relevante (cor da tinta). A diferença no tempo de resposta e no número de erros entre as condições fornece uma indicação clara de eficácia de controle inibitório do participante. O teste tem sido extensivamente utilizado em pesquisas sobre PHDA e outras condições neurológicas que afetam o controle inibitório, o que demonstra uma sensibilidade significativa para detetar défices nesta área (Barkley, 1997; Willcutt et al., 2005).

As pontuações obtidas em cada condição revelam a capacidade do indivíduo regular interferências cognitivas. Na condição mais desafiadora, onde o nome da cor da tinta é incongruente com o significado da palavra, os participantes geralmente mostram um aumento no tempo de resposta e no número de erros (MacLeod, 1991). Isto ocorre porque a leitura automática da palavra interfere na capacidade de renomear a cor da tinta, o que destaca a dificuldade em inibir uma resposta automática em favor de uma resposta mais relevante. Estudos indicam que o maior tempo de resposta e mais erros nesta condição são indicativos de défices no controlo inibitório (MacLeod, 1991; Olson, 2004).

O Sensory Profile 2 é um questionário de avaliação projetado para identificar como as crianças processam os estímulos sensoriais e como essas percepções podem afetar o seu comportamento e a funcionalidade diária. Desenvolvido por Dunn (2014), o instrumento é preenchido pelos pais ou responsáveis das crianças e abrange várias dimensões do processo sensorial, incluindo a percepção auditiva, tato, visão, olfato e paladar. O questionário ajuda a identificar áreas específicas onde a criança pode ter dificuldades e fornece uma visão abrangente do impacto destas dificuldades na vida quotidiana a criança (Dunn, 2014).

Normalmente, este instrumento é utilizado na prática clínica e em pesquisas para avaliar a forma como as crianças reagem a estímulos sensoriais e para identificar padrões de comportamento relacionados a esses estímulos. A avaliação é baseada em observações feitas pelos pais ou responsáveis, o que fornece uma perspectiva detalhada sobre o comportamento da criança em vários contextos, como em casa ou na escola. Esta informação é crucial para compreender como os problemas de processamento sensorial podem ter a gerir com outras áreas do desenvolvimento, como controlo inibitório. (Dunn, 2014; Miller et al., 2014).

No presente estudo, a análise será especificamente direcionada para a dimensão auditiva. A escala de audição do Sensory Profile 2 avalia como os indivíduos percebem e respondem a estímulos auditivos, que aborda aspetos como a sensibilidade a sons, a capacidade de distinguir entre diferentes tipos de sons e a resposta a variações no volume e intensidade de estímulos auditivos (Dunn, 2014). Esta escala é composta pelos seguintes itens: 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; e, 8) Gosta de barulhos estranhos. Procura fazer barulho pelo prazer do barulho.

Segundo Schoen, Miller e Green (2008) pontuações altas no Sensory Profile 2 indicam hipersensibilidade sensorial. Isso significa que a criança reage de maneira intensa a estímulos normais. Por exemplo, uma criança com alta sensibilidade auditiva pode sentir-se sobrecarregada em ambientes ruidosos, o que pode levar a comportamentos de evitação. Estas crianças podem enfrentar dificuldades em ambientes ruidosos o que pode afetar o seu desempenho académico e social. Já pontuações mais baixas, segundo Baker et al. (2008), sugerem hipossensibilidade, onde a criança pode não perceber ou reagir adequadamente estímulos sensoriais. Isto pode resultar numa menor resposta a sons ou outros estímulos, afetando assim a interação social e a aprendizagem.

Procedimentos

O presente estudo insere-se um projeto de investigação a ser desenvolvido no Centro de Investigação em Psicologia para o Desenvolvimento (CIPD), designado ‘Perturbações do Neurodesenvolvimento: Marcados Cognitivos e Socioemocionais’ (CIPD/2122(DEED/2). Este projeto foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética da Universidade Lusíada do Porto (UL/CE/CIPD/2309).

Os participantes foram recrutados através de uma parceria estabelecida com uma instituição especializada no tratamento e acompanhamento de crianças com perturbações do neurodesenvolvimento. A seleção dos participantes foi realizada com base nos registos

da avaliação clínica destas crianças na instituição, que incluem crianças diagnosticadas com PHDA, ou que apresentam características clínicas sugestivas destes diagnósticos.

Para garantir a conformidade ética e a proteção dos direitos dos participantes, os pais ou responsáveis foram informados sobre o propósito do estudo e forneceram o seu consentimento informado para a recolha e a análise dos dados. Este consentimento garantiu que todas as informações obtidas fossem usadas exclusivamente para fins de pesquisa e respeitar a confidencialidade e a privacidade dos participantes.

Recolha de Dados

Os dados foram recolhidos com base em testes previamente realizados. Especificamente, os testes de controlo inibitório (Teste de Stroop) e de processamento sensorial (Sensory Profile 2).

Os resultados do teste de Stroop e do Sensory Profile 2 foram obtidos diretamente os arquivos da instituição, com a devida autorização. Para a preparação da base de dados, as informações foram organizadas de forma sistemática e codificadas para facilitar a análise. Isto inclui a transcrição de resultados brutos, a conversão de respostas qualitativas em dados quantitativos, e a verificação de integridade e consistência dos dados recolhidos.

Análise de Dados

A análise estatística foi realizada com recurso ao software SPSS (versão 29.0.1.1), com um limiar de significância estabelecido em $p = .05$. Inicialmente, foi conduzida uma análise estatística descritiva para compreender as características sociodemográficas da amostra, incluindo frequências, média e desvio padrão para variáveis contínuas, e percentagens para variáveis categóricas.

A variável “STROOP Cores e palavras” foi o foco principal da análise para explorar a correlação entre o controlo inibitório e o processamento sensorial auditivo. Esta variável é caracterizada pelo tempo total de reação necessária para nomear a cor da tinta, o que reflete a dificuldade em processar e inibir informações irrelevantes. Para avaliar a consistência entre o Teste de Stroop e Perfil sensorial 2, foi realizada uma análise de correlação de *Pearson*. De acordo com Field et al. (2024), uma correlação de .10 foi considerada fraca, entre .30 e .50 como moderada, e superior a 0.50 como forte.

Resultados

Processamento Sensorial Auditivo

Os resultados das estatísticas descritivas para o perfil sensorial no domínio auditivo, conforme avaliado pela escala de audição do Sensory Profile 2 (Dunn, 2014), são apresentados na Tabela 2.

O item “Tem dificuldade em completar tarefas quando o rádio está ligado” apresentou a média mais elevada. O item “Distrai-se ou tem dificuldade em funcionar num ambiente com muito barulho”, apresentou a segunda maior média. O item “Parece não ouvir o que se lhe diz (ex.: não liga ao que se diz ou parece ignorar) também apresentou uma média alta.

Em contrapartida, o item “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.” apresentou a menor média. O item “Não consegue trabalhar com barulho de fundo (ex.: ventoinha, frigorífico” teve a segunda menor média.

As maiores médias foram observadas nos itens que medem a distração ou a dificuldade em completar tarefas em ambientes ruidosos (PFA3 e PFA4) e a seletividade auditiva (PFA6).

Tabela 2*Estatística descritiva do perfil sensorial*

Item	M	DP	Modalidades de respostas				
			Nunca	Raramente	Ocasionalmente	Frequentemente	Sempre
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.).	1.43	.54	4	3	0	0	0
2. Tapa os ouvidos com as mãos para se proteger do barulho.	2.00	1.16	3	2	1	1	0
3. Tem dificuldade em completar tarefas quando o rádio está ligado.	3.14	1.34	1	1	2	2	1
4. Distrai-se ou tem dificuldade em funcionar num ambiente com muito barulho.	3.71	1.11	1	0	2	2	2

5. Não consegue trabalhar com barulho de fundo (ex.: ventoinha, frigorífico).	1.86	1.07	3	3	0	1	0
6. Parece não ouvir o que se lhe diz (ex.: não liga ao que se diz ou parece ignorar).	3.71	.76	0	1	0	6	0
7. Não responde quando o chamam pelo nome, embora não tenha problemas de audição	2.29	1.11	2	2	2	1	0
8. Gosta de barulhos estranhos. Procura fazer barulho pelo prazer do barulho	2.43	1.61	3	1	1	1	1

Os resultados da estatística descritiva para a variável “STROOP Palavras e Cores” são apresentados na tabela 3.

Tabela 3

Estatística descritiva do teste Stroop

	<i>n</i>	Mínimo	Máximo	<i>M</i>	<i>DP</i>
Stroop Palavras	7	30	80	56.43	17.17
Stroop Cores	7	30	54	22.23	8.87
Stroop Cores e Palavras	7	13	37	26.00	8.78

Os resultados mostraram uma média de 26 palavras lidas corretamente no total. E o desvio padrão indica uma variabilidade significativa nas pontuações.

Associação entre Processamento Sensorial Auditivo e Controle Inibitório

No que concerne à correlação entre o perfil sensorial auditivo e o teste de Stroop os valores estão apresentados na tabela 4. Os resultados mostram ausência de uma correlação estatisticamente significativa entre os itens que constituem a dimensão do processamento sensorial auditivo e o STROOP cores e palavras ($p > 0.05$).

Tabela 4*Correlação de Pearson*

	Stroop	1	2	3	4	5	6	7	8
Stroop Cores e									
Palavras	1	- .918 (.260)	- .918 (.260)	- .918 (.260)	- .918 (.260)	- .918 (.260)	- .115 (.0927)	.397 (.740)	- .596 (.593)
1. Responde de									
forma negativa a									
ruídos inesperados									
ou muito altos (ex.:									
chora ou esconde-se	-	1	.540 (.211)	.828* (.021)	.801* (.031)	.708 (.075)	.354 (.437)	-.520 (.231)	.523 (.228)
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.	-		1	.644 (.119)	.649 (.115)	.405 (.367)	.000 (1.000)	-.519 (.233)	.357 (.432)
3. Tem dificuldade em completar tarefas quando o rádio está ligado.	-	-	-	1	.811* (.027)	.712 (.073)	.047 (.921)	-.811* (.027)	.350 (.442)
4. Distrai-se ou tem dificuldade em funcionar num ambiente com muito barulho.	-	-	-	-	1	.801* (.031)	.283 (.538)	-.596 (.158)	.450 (.312)
5. Não consegue trabalhar com barulho de fundo	-	-	-	-		1	.354 (.437)	-.520 (.231)	-.055 (.907)

(ex.: ventoinha,
 frigorífico).

6. Parece não ouvir

o que se lhe diz (ex.:

não liga ao que se diz ou parece ignorar).	-	-	-	-	-	-	-	1	.510 (.243)	.389 (.388)
--	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------	-------------

7. Não responde

quando o chamam

pelo nome, embora não tenha problemas de audição	-	-	-	-	-	-	-	-	1	.013 (.978)
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------

8. Gosta de barulhos

estranhos. Procura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

fazer barulho pelo

prazer do barulho

Nota. * A correlação é significativa no nível de 0.05.

Discussão

O presente estudo exploratório pretendeu examinar a associação entre processamento sensorial auditivo e o controlo inibitório em crianças em idade escolar e uma adolescente diagnosticadas com PHDA ou com características clínicas. Com base na literatura existente, era esperado que as crianças com PHDA apresentassem dificuldades significativas no processamento sensorial auditivo. Para além disso, era esperado encontrar uma correlação estatisticamente significativa entre o processamento sensorial auditivo e o controlo inibitório, de maneira a indicar que maiores dificuldades no processamento sensorial auditivo estariam associadas a maiores dificuldades no controlo inibitório.

Processamento Sensorial Auditivo e Controlo Inibitório

De acordo com Kattle, Bergström, & Lachmann, (2013), o ruído pode afetar a aprendizagem e o desempenho cognitivo em crianças. Este estudo revela que ambientes ruidosos podem atuar como uma distração significativa, o que prejudica a capacidade de concentração no processamento de informação. Em contrapartida, neste estudo os resultados apresentaram médias menores nas variáveis “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.)” e “Não consegue trabalhar com barulho de fundo (ex.: ventoinha, frigorífico)” indicam uma maior tolerância a ruídos inesperados ou intensos e que esse ruído não é uma barreira significativa para a maioria dos participantes, ou seja, em média, os participantes respondem de uma forma hiporreativa aos ruídos.

Embora o processamento sensorial auditivo seja fundamental para a interpretação e respostas estímulos sonoros, o que desempenha papel crucial na comunicação e no

desempenho acadêmico das crianças, as dificuldades neste processamento podem ter um impacto significativo, especialmente em ambientes ruidosos. Jerger e Musiek (2000) destacam uma visão abrangente na perturbação do processamento auditivo central, que pode comprometer a capacidade das crianças de processar e interpretar sons de forma eficiente e destacam que estas dificuldades podem levar a problemas na compreensão de instruções verbais e na execução de tarefas acadêmicas que dependem fortemente do procedimento auditivo, o que afeta negativamente o desempenho acadêmico e a interação social das crianças. Para além disso, a investigação de Shield e Dockrell (2003) confirma que a presença de ruído pode reduzir a eficiência da atenção auditiva exacerbar dificuldades auditivas existentes. Por isso, os resultados não corroboram a literatura existente.

Já no teste de STROOP os resultados refletem a eficiência dos participantes na tarefa de nomeação da cor da tinta em que as palavras estão escritas, dado ao resultado do desvio padrão pode-se dizer que esta variabilidade significativa no desempenho dos participantes sugere diferenças individuais na capacidade de controlar e vocalizar com as palavras corretas com atenção. A variação de respostas, entre 13 e 37 palavras mencionadas, aponta para as diferenças individuais na eficácia do controlo inibitório a lidar com a tarefa de nomeação de cor. Isto demonstra que, enquanto alguns participantes conseguem completar a tarefa de forma mais rápida e eficiente, outros enfrentam desafios maiores.

Segundo Diamond (2013), as alterações nas funções executivas podem impactar negativamente o desempenho em tarefas que requerem regulação emocional e atenção sustentada, este estudo evidencia que dificuldades no controlo inibitório são frequentemente associadas a um desempenho inconsistente em tarefas cognitivas complexas, o que comprova a observação da variabilidade no teste de Stroop. Para além

disso, Kane e Engle (2002) evidenciam a relação entre o controle inibitório e a capacidade de atenção, que demonstra que a eficiência no controle inibitório é crucial para o desempenho em tarefas que auditivas complexas, isto é, as variações no controle inibitório podem influenciar significativamente o desempenho a tarefas. A investigação de Dempster (1992) também enfatiza esta ideia, tendo em conta que, o mesmo sugere que dificuldades no controle inibitório são comuns e podem manifestar-se em diferentes contextos, o que reforça a ideia de que a variabilidade observada no desempenho do texto se trupa pode refletir diferenças individuais no controle inibitório.

Associação entre Processamento Sensorial Auditivo e Controle Inibitório

A análise da correlação entre o perfil sensorial auditivo e o STROOP palavras e cores não revelou uma relação estatisticamente significativa. Embora fosse esperado encontrar uma correlação significativa entre as dificuldades no processamento sensorial auditivo com maiores dificuldades no controle inibitório, estes dados não suportaram a hipótese inicial.

No entanto, a falta de uma correlação significativa entre o perfil sensorial auditivo e Teste Stroop palavras e cores pode ser suportado com base na literatura existente. De acordo com Faraone et al. (2006), embora haja evidências de dificuldades o processamento sensorial em crianças com PHDA, a relação entre estas dificuldades e o controle inibitório pode não ser direta ou linear. Além disso, o controle inibitório pode ser influenciado por uma variedade de fatores, e o desempenho nas tarefas ao ser aplicado o STROOP pode refletir aspetos específicos do controle inibitório que não estão diretamente relacionados às dimensões do processamento sensorial auditivo.

Para além disso, segundo Willcut et al, (2005) existem evidencias de que crianças com PHDA frequentemente apresentam alterações nas funções executivas,

nomeadamente o controlo inibitório. Apesar de não haver um resultado estatisticamente significativo, Stevens et al. (2002) e Gomes et al. (2012) destacam que as dificuldades no processamento sensorial auditivo podem afetar o desempenho nas tarefas de controlo inibitório, o que sugere assim, uma ligação potencial entre estas áreas.

Estes resultados indicam que, embora não possam confirmar a hipótese inicial, há uma base teórica e empírica que justifica a investigação contínua nesta área. Assim, investigações futuras tem a oportunidade de reavaliar as abordagens metodológicas e teóricas no estudo das funções executivas e sensoriais.

Limitações e Investigações futuras

Este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas ao interpretar os resultados. Em primeiro, o número limitado de participantes em que ao todo são consideradas 11 crianças e 1 adolescente, no entanto apenas 7 desta amostra completaram os instrumentos que seriam utilizados nesta investigação, o que representa uma amostra pequena e pode afetar na generalização dos resultados. O tamanho da amostra ideal seria maior o que permitiria uma análise mais robusta e a possibilidade de detetar correlações que não foram observadas neste estudo. A inclusão de participantes mais diversificadas, que abrange uma maior variação de diagnósticos comórbidos, oferece uma compreensão mais abrangente das interações entre o processamento sensorial auditivo e o controlo inibitório em crianças com PHDA.

Além disso, a ausência de diagnósticos adicionais detalhados pode ter limitado a precisão dos resultados. O diagnóstico da PHDA é complexo e frequentemente coexistem outras condições que podem influenciar tanto o processamento essencial quanto o controlo inibitório. Por isto, estudos futuros devem considerar a inclusão de avaliações mais detalhadas para identificar e controlar estas variáveis adicionais.

Outro ponto a ser considerado é metodologia de avaliação utilizada. O uso do Instrumento STROOP, embora amplamente reconhecido como uma medida válida de controlo inibitório, pode não conseguir capturar todas as nuances de controlo executivo em relação ao processamento sensorial auditivo.

Investigações futuras também deveriam explorar a utilização de abordagens multidimensionais e longitudinais para avaliar como o processamento sensorial auditivo e o controlo inibitório se desenvolve ao longo do tempo em crianças com PHDA. Os estudos longitudinais podem ajudar identificar padrão neste desenvolvimento e mudanças nas funções sensoriais executivas, o que pode oferecer assim, resultados mais detalhados sobre as trajetórias do desenvolvimento das crianças.

Para além disso, a integração de métodos qualitativos pode enriquecer a compreensão dos desafios enfrentados por estas crianças. A utilização de entrevistas e observações diretas podem fornecer informações valiosas sobre como as dificuldades no processamento sensorial auditivo e no controlo inibitório manifestam-se nas atividades diárias e nas interações sociais. Estudos futuros devem considerar o impacto das intervenções específicas destinadas a melhorar o processamento sensorial e o controlo inibitório. Para além de que investigar a eficácia de programas de treino sensorial e do controlo executivo pode não só ampliar a compreensão destas relações, mas também contribui para o desenvolvimento das estratégias de intervenção mais eficazes e personalizadas.

Em suma, embora este estudo tenha fornecido uma melhor compreensão sobre a relação entre o processamento sensorial auditivo e controlo inibitório em crianças em idade escolar com PHDA, há várias áreas que necessitam de investigação adicional como ampliar o tamanho da amostra, diversificar os métodos de avaliação e incorporar

abordagens longitudinais e qualitativas com objetivo de enriquecer a compreensão destas complexas interações e ajudar a desenvolver intervenções mais eficazes.

Conclusão

O presente estudo exploratório teve como objetivo investigar a relação entre o processamento sensorial auditivo e o controlo inibitório em crianças e adolescentes com perturbação de défice de atenção e hiperatividade (PHDA). Em contrapartida as expectativas, os resultados não confirmaram uma correlação significativa entre processamento sensorial auditivo controlo inibitório.

Embora estudos empíricos evidenciem que ambientes ruidosos podem impactar negativamente o processo auditivo e, por conseguinte, o desempenho cognitivo (Klatte, Bergström, & Lachmann, 2013), os resultados indicaram que a tolerância aos ruídos não foi um fator significativo na amostra estudada. Além disso, apesar das variações significativas no desempenho do teste de Stroop, não foi possível observar uma relação clara entre este controlo executivo e o processamento sensorial auditivo.

A literatura está alinhada com a ideia de que a relação entre o processamento sensorial auditivo e o controlo inibitório pode ser mais complexa do que era suposto inicialmente (Faraone et al., 2006). Tendo em conta as limitações deste estudo, seria oportuno estudos futuros considerarem amostras maiores e mais diversificadas, além de metodologias adicionais para explorar melhor esta interação. A incorporação de abordagens qualitativas e longitudinais pode fornecer uma compreensão mais detalhada e contribuir para o desenvolvimento de intervenções mais eficazes.

Embora este estudo tenha contribuído para a compreensão das funções executivas e de processamento sensorial auditivo em crianças com PHDA, os resultados não confirmaram a hipótese inicial. Este estudo ressalta a necessidade de mais investigação para aprofundar o conhecimento e melhorar as abordagens terapêuticas para crianças com

PHDA. Investigações futuras devem focar-se em metodologias mais robustas e diversificadas para desenvolver estratégias de suporte mais eficazes, de forma a potencializar a qualidade de vida e o desempenho académico e social das crianças com PHDA.

Referências

- Aguiar, A., Eubig, P. A., & Schantz, S. L. (2010). Attention deficit/hyperactivity disorder: a focused overview for children's environmental health researchers. *Environmental health perspectives*, 118(12), 1646–1653. <https://doi.org/10.1289/ehp.1002326>
- Ahn, R. R., Miller, L. J., Milberger, S., & McIntosh, D. N. (2004). Prevalence of parents' perceptions of sensory processing disorders among kindergarten children. *The American Journal of Occupational Therapy*, 58(3), 287-293. <https://doi.org/10.5014/ajot.58.3.287>
- American Psychiatric Association. (2014). *DSM-5: Manual de Diagnóstico e Estatística das Perturbações Mentais (5ª ed.)*. ClimepsiEditores.
- Ashburner, J., Ziviani, J., & Rodger, S. (2008). Sensory processing and classroom emotional, behavioral, and educational outcomes in children with autism spectrum disorder. *The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association*, 62(5), 564–573. <https://doi.org/10.5014/ajot.62.5.564>
- Baio, J., Wiggins, L., Christensen, D. L., et al. (2018). Prevalence of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years - Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2014. *MMWR Surveillance Summaries*, 67(6), 1-23. <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss6706a1>
- Baker, Amy & Lane, Alison & Angley, Manya & Young, Robyn. (2007). The Relationship Between Sensory Processing Patterns and Behavioural Responsiveness in Autistic Disorder: A Pilot Study. *Journal of autism and developmental disorders*. 38. 867-75. 10.1007/s10803-007-0459-0.
- Baranek, G. T., David, F. J., Poe, M. D., Stone, W. L., & Watson, L. R. (2006). Sensory Experiences Questionnaire: Discriminating sensory features in young children with

- autism, developmental delays, and typical development. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(6), 591-601. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2005.01544.x>
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121(1), 65–94. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.121.1.65>
- Bar-Shalita, T., Vatine, J. J., & Parush, S. (2008). Sensory modulation disorder: A risk factor for participation in daily life activities. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 50(12), 932-937. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2008.03282.x>
- Beuriat, P. A., Cohen-Zimmerman, S., Smith, G. N. L., Krueger, F., Gordon, B., & Grafman, J. (2020). A New Insight on the Role of the Cerebellum for Executive Functions and Emotion Processing in Adults. *Frontiers in neurology*, 11, 593490. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.593490>
- Bishop, D. V. M., Snowling, M. J., Thompson, P. A., Greenhalgh, T., & the CATALISE-2 consortium. (2017). Phase 2 of CATALISE: A multinational and multidisciplinary Delphi consensus study of problems with language development: Terminology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 58(10), 1068-1080. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12601>
- Blair C. (2002). School readiness. Integrating cognition and emotion in a neurobiological conceptualization of children's functioning at school entry. *The American psychologist*, 57(2), 111–127. <https://doi.org/10.1037//0003-066x.57.2.111>
- Blomberg, R., Danielsson, H., Rudner, M., Söderlund, G. B. W., & Rönnerberg, J. (2019). Speech processing difficulties in attention deficit hyperactivity disorder. *Frontiers in Psychology*, 10(JULY). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01536>

- Cabral, L. S., & Almeida, L. S. (2019). Emotional and motivational determinants of academic achievement in higher education: A Structural Model. *Análise Psicológica*, 37(1), 57-67. <https://doi.org/10.14417/ap.1547>
- Carlson, S. M., & Wang, T. S. (2007). Inhibitory control and emotion regulation in preschool children. *Cognitive Development*, 22(4), 489–510. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2007.08.002>
- Castellanos, Francisco & Tannock, Rosemary. (2002). Neuroscience of attention-deficit/hyperactivity disorder: The search for endophenotypes. *Nature reviews. Neuroscience*. 3. 617-28. 10.1038/nrn896.
- Castellanos, F. X., & Aoki, Y. (2012). Brain mechanisms engaged in attention deficit hyperactivity disorder. *Nature Reviews Neuroscience*, 13(12), 1-13. <https://doi.org/10.1038/nrn3338>
- Castellanos, F. X., & Proal, E. (2012). Large-scale brain systems in ADHD: beyond the prefrontal-striatal model. *Trends in cognitive sciences*, 16(1), 17–26. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.11.007>
- Chen, L., Zhang, J., & Chen, C. (2018). Environmental factors and neurodevelopmental disorders: A review of recent research. *Environmental Health Perspectives*, 126(5), 1-12. <https://doi.org/10.1289/EHP.1306770>
- Cheung, P. P. P., & Lau, B. W. M. (2020). Neurobiology of sensory processing in autism spectrum disorder. *Progress in molecular biology and translational science*, 173, 161–181. <https://doi.org/10.1016/bs.pmbts.2020.04.020>
- Dawson, G., Rogers, S., Munson, J., Smith, M., Winter, J., Greenson, J., Donaldson, A., & Varley, J. (2010). Randomized, controlled trial of an intervention for toddlers with autism: the Early Start Denver Model. *Pediatrics*, 125(1), e17–e23. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-0958>

- Dempster, F. N. (1992). The rise and fall of the inhibitory mechanism: Toward a unified theory of cognitive development and aging. *Developmental Review, 12*(1), 45–75. [https://doi.org/10.1016/0273-2297\(92\)90003-K](https://doi.org/10.1016/0273-2297(92)90003-K)
- Diamond A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology, 64*, 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science (New York, N.Y.), 333*(6045), 959–964. <https://doi.org/10.1126/science.1204529>
- DiCicco-Bloom, E., Lord, C., Zwaigenbaum, L., Courchesne, E., Dager, S. R., Schmitz, C., Schultz, R. T., Crawley, J., & Young, L. J. (2006). The developmental neurobiology of autism spectrum disorder. *The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience, 26*(26), 6897–6906. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1712-06.2006>
- Dunn, W. (2014). *The Sensory Profile 2: User's Manual*. Pearson.
- Ecker, C., Marquand, A. F., & Mendez, M. A. (2013). Describing the brain in autism in five dimensions: A review of neuroimaging studies. *Neuroimage, 69*, 31-50. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.11.042>
- Faraone, S. V., Perlis, R. H., Doyle, A. E., Smoller, J. W., Goralnick, J. J., Holmgren, M. A., & Sklar, P. (2005). Molecular genetics of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological psychiatry, 57*(11), 1313–1323. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2004.11.024>
- Faraone, S. V., Sergeant, J., Gillberg, C., & Biederman, J. (2003). The worldwide prevalence of ADHD: is it an American condition?. *World psychiatry : official journal of the World Psychiatric Association (WPA), 2*(2), 104–113.

- Field, A. (2024). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. Sage publications limited.
- Fombonne, E. (2014). Epidemiology of autism spectrum disorders. In F. Volkmar (Ed.), *Handbook of autism and pervasive developmental disorders* (4th ed). Wiley & Sons. https://doi.org/10.1007/978-3-319-16321-5_2
- Gnanavel, S., Sharma, P., Kaushal, P., & Hussain, S. (2019). Attention deficit hyperactivity disorder and comorbidity: A review of literature. *World journal of clinical cases*, 7(17), 2420–2426. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v7.i17.2420>
- Goldstein, S., & Naglieri, J. A. (Eds.). (2014). *Handbook of executive functioning*. Springer Science + Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8106-5>
- 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 : official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology*, 123(2), 293–302. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2011.07.030>
- Gomes, Hilary & Duff, Martin & Ramos, Miguel & Molholm, Sophie & Foxe, John & Halperin, Jeffrey. (2011). Auditory selective attention and processing in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Clinical neurophysiology : official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology*. 123. 293-302. 10.1016/j.clinph.2011.07.030.
- Ho, Betty & Stephenson, Jennifer & Carter, Mark. (2013). Cognitive-Behavioral Approach for Children with Autism Spectrum Disorders: a Meta-Analysis. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*. 1. 10.1007/s40489-013-0002-5.

- Hofmann, Wilhelm & Schmeichel, Brandon & Baddeley, Alan. (2012). Executive functions and self-regulation. *Trends in cognitive sciences*, 16, 174-80. [10.1016/j.tics.2012.01.006](https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.01.006).
- Horder, J., Wilson, C. E., Mendez, M. A., & Murphy, D. G. (2014). Autistic traits and abnormal sensory experiences in adults. *Journal of autism and developmental disorders*, 44(6), 1461–1469. <https://doi.org/10.1007/s10803-013-2012-7>
- 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(9), 467–474.
- Johnson, C. P., & Myers, S. M. (2007). Identification and evaluation of children with autism spectrum disorders. *Pediatrics*, 120(5), 1183-1215. <https://doi.org/10.1542/peds.2007-2361>
- Johnson, S. A., Spollen, W. G., Manshach, L. K., Bivens, N. J., Givan, S. A., & Rosenfeld, C. S. (2017). Hypothalamic transcriptomic alterations in male and female California mice (*Peromyscus californicus*) developmentally exposed to bisphenol A or ethinyl estradiol. *Physiological reports*, 5(3), e13133. <https://doi.org/10.14814/phy2.13133>
- Jones, W., & Klin, A. (2013). Attention to eyes is present but in decline in 2-6-month-old infants later diagnosed with autism. *Nature*, 504(7480), 427–431. <https://doi.org/10.1038/nature12715>
- Kalkbrenner, A. E., Schmidt, R. J., & Penlesky, A. C. (2014). Environmental chemical exposures and autism spectrum disorders: a review of the epidemiological evidence. *Current problems in pediatric and adolescent health care*, 44(10), 277–318. <https://doi.org/10.1016/j.cppeds.2014.06.001>
- Kane, Michael & Engle, Randall. (2003). Working-Memory Capacity and the Control of Attention: The Contributions of Goal Neglect, Response Competition, and Task Set

- to Stroop Interference. *Journal of experimental psychology. General.* 132. 47-70.
10.1037/0096-3445.132.1.47.
- Kane, M. J., & Engle, R. W. (2002). The role of prefrontal cortex in working-memory capacity, executive attention, and general fluid intelligence: An individual-differences perspective. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9(4), 637–671. <https://doi.org/10.3758/BF03196323>
- Kazdin, A. E., Kraemer, H. C., Kessler, R. C., Kupfer, D. J., & Offord, D. R. (1997). Contributions of risk-factor research to developmental psychopathology. *Clinical psychology review*, 17(4), 375–406. [https://doi.org/10.1016/s0272-7358\(97\)00012-3](https://doi.org/10.1016/s0272-7358(97)00012-3)
- Kern, J. K., Trivedi, M. H., Grannemann, B. D., Garver, C. R., Johnson, D. G., Andrews, A. A., Savla, J. S., Mehta, J. A., & Schroeder, J. L. (2007). Sensory correlations in autism. *Autism : the international journal of research and practice*, 11(2), 123–134. <https://doi.org/10.1177/1362361307075702>
- Kiyonaga, Anastasia & Egner, Tobias. (2014). The Working Memory Stroop Effect. *Psychological science.* 25. 10.1177/0956797614536739.
- Klatte, M., Bergström, K., & Lachmann, T. (2013). Does noise affect learning? A short review on noise effects on cognitive performance in children. *Frontiers in Psychology*, 4, Article 578. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00578>
- Klin, A., Jones, W., Schultz, R., & Volkmar, F. (2003). The enactive mind, or from actions to cognition: lessons from autism. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 358(1430), 345–360. <https://doi.org/10.1098/rstb.2002.1202>
- Kofler, M. J., Irwin, L. N., Soto, E. F., Groves, N. B., Harmon, S. L., & Sarver, D. E. (2019). Executive Functioning Heterogeneity in Pediatric ADHD. *Journal of*

abnormal child psychology, 47(2), 273–286. <https://doi.org/10.1007/s10802-018-0438-2>

Lane, A. E., Molloy, C. A., & Bishop, S. L. (2014). Classification of children with autism spectrum disorder by sensory subtype: a case for sensory-based phenotypes. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 7(3), 322–333. <https://doi.org/10.1002/aur.1368>

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>

Loomes, R., Hull, L., & Mandy, W. P. L. (2017). What Is the Male-to-Female Ratio in Autism Spectrum Disorder? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 56(6), 466–474. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2017.03.013>

MacLeod, C. M. (1991). Half a century of research on the Stroop effect: An integrative review. *Psychological Bulletin*, 109(2), 163–203. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.109.2.163>

Macleod, Colin. (1991). Half A Century of Research on the Stroop Effect - An Integrative Review. *Psychological bulletin*. 109. 163-203. [10.1037/0033-2909.109.2.163](https://doi.org/10.1037/0033-2909.109.2.163).

Miller, D.I., Nolla, K.M., Eagly, A.H. and Uttal, D.H. (2018), The Development of Children's Gender-Science Stereotypes: A Meta-analysis of 5 Decades of U.S. Draw-A-Scientist Studies. *Child Dev*, 89: 1943-1955. <https://doi.org/10.1111/cdev.13039>

- Miller-Kuhaneck, H., & Watling, R. (2018). Parental or Teacher Education and Coaching to Support Function and Participation of Children and Youth With Sensory Processing and Sensory Integration Challenges: A Systematic Review. *The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association*, 72(1), 7201190030p1–7201190030p11. <https://doi.org/10.5014/ajot.2018.029017>
- 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 : official publication of the American Occupational Therapy Association*, 61(2), 135–140. <https://doi.org/10.5014/ajot.61.2.135>
- Minde, Klaus. (2000). ADHD and the Nature of Self-Control. *Journal of psychiatry & neuroscience: JPN*. 23.
- 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>
- Mónico, Lisete & MD, Filipe. (2014). Perturbação de hiperatividade com déficit de atenção: Dificuldades e estratégias utilizadas por professores do 1º ciclo do Ensino Básico. *Revista de Enfermagem Referência*. 11. 44.
- Moffitt, T. E., Arseneault, L., Belsky, D., Dickson, N., Hancox, R. J., Harrington, H., Houts, R., Poulton, R., Roberts, B. W., Ross, S., Sears, M. R., Thomson, W. M., & Caspi, A. (2011). A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(7), 2693–2698. <https://doi.org/10.1073/pnas.1010076108>

- Nigg J. T. (2000). On inhibition/disinhibition in developmental psychopathology: views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy. *Psychological bulletin*, 126(2), 220–246. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.126.2.220>
- Palfery, Tatra & Duff, Diane. (2007). Central auditory processing disorders: review and case study. *Axone* (Dartmouth, N.S.). 28. 20-3.
- Parush, S., Sohmer, H., Steinberg, A., & Kaitz, M. (2007). Somatosensory function in boys with ADHD and tactile defensiveness. *Physiology & behavior*, 90(4), 553–558. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2006.11.004>
- Perry, Bruce & Pollard, M. (1997). Altered Brain Development following Global Neglect in Early Childhood.
- Pfeiffer, B., Kinnealey, M., Reed, C., & Herzberg, G. (2005). Sensory modulation and affective disorders in children and adolescents with Asperger's disorder. *The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association*, 59(3), 335–345. <https://doi.org/10.5014/ajot.59.3.335>
- Polanczyk, G. V., Salum, G. A., Sugaya, L. S., Caye, A., & Rohde, L. A. (2015). Annual research review: A meta-analysis of the worldwide prevalence of mental disorders in children and adolescents. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 56(3), 345–365. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12381>
- Polanczyk, G. V., Willcutt, E. G., Salum, G. A., Kieling, C., & Rohde, L. A. (2014). ADHD prevalence estimates across three decades: an updated systematic review and meta-regression analysis. *International journal of epidemiology*, 43(2), 434–442. <https://doi.org/10.1093/ije/dyt261>

- Robert, C., Pasquier, L., Cohen, D., Fradin, M., Canitano, R., Damaj, L., Odent, S., & Tordjman, S. (2017). Role of Genetics in the Etiology of Autistic Spectrum Disorder: Towards a Hierarchical Diagnostic Strategy. *International journal of molecular sciences*, 18(3), 618. <https://doi.org/10.3390/ijms18030618>
- Roley, S.S. & Mailloux, Zoe & Miller Kuhaneck, Heather & Glennon, T.. (2007). Understanding Ayres Sensory Integration®. OT Practice. 12. CE-1.
- Romero López, Miriam & Pichardo-Martínez, M.Carmen & Ingoglia, Sonia & Justicia, Fernando. (2018). The role of executive function in social competence and behavioral problems in the last year of preschool. *Anales de Psicología*. 34. 490-499.
- Rutter, M., Kim-Cohen, J., & Maughan, B. (2006). Continuities and discontinuities in psychopathology between childhood and adult life. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 47(3-4), 276–295. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2006.01614.x>
- Santos, A., Oliveira, M., & Rodrigues, P. (2020). *Prevalência de Perturbações do Espectro do Autismo em Crianças Portuguesas*. Revista de Neurodesenvolvimento, 12(3), 45-52.
- Schaaf, R. C., & Miller, L. J. (2005). Occupational therapy using a sensory integrative approach for children with developmental disabilities. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*, 11(2), 143–148. <https://doi.org/10.1002/mrdd.20067>
- Schaaf, Roseann & Schoen, Sarah & Roley, Susanne & Lane, Shelly & Koomar, Jane & May-Benson, Teresa. (2011). A frame of reference for sensory integration. *Frames of Reference for Pediatric Occupational Therapy*. 99-186.
- Schoen, Sarah & Miller, Lucy & Green, Kathy. (2008). Pilot Study of the Sensory Over-Responsivity Scales: Assessment and Inventory. *The American journal of*

occupational therapy: official publication of the American Occupational Therapy Association. 62. 393-406. 10.5014/ajot.62.4.393.

Schultz R. T. (2005). Developmental deficits in social perception in autism: the role of the amygdala and fusiform face area. *International journal of developmental neuroscience : the official journal of the International Society for Developmental Neuroscience*, 23(2-3), 125–141. <https://doi.org/10.1016/j.ijdevneu.2004.12.012>

Shield, Bridget & Dockrell, Julie. (2003). The Effects of Noise on Children at School: A Review. *Building Acoustics*. 10. 97-116. 10.1260/135101003768965960.

Shimizu, V. T., Bueno, O. F., & Miranda, M. C. (2014). Sensory processing abilities of children with ADHD. *Brazilian journal of physical therapy*, 18(4), 343–352. <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0043>

Simonoff, E., Pickles, A., Charman, T., Chandler, S., Loucas, T., & Baird, G. (2008). Psychiatric disorders in children with autism spectrum disorders: prevalence, comorbidity, and associated factors in a population-derived sample. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 47(8), 921–929. <https://doi.org/10.1097/CHI.0b013e318179964f>

Snowling, M. J. (2000). Language and literacy skills: Who is at risk and why? In D. V. M. Bishop & L. B. Leonard (Eds.), *Speech and language impairments in children: Causes, characteristics, intervention and outcome* (pp. 245–259). Psychology Press.

Sonuga-Barke E. J. (2002). Psychological heterogeneity in AD/HD--a dual pathway model of behaviour and cognition. *Behavioural brain research*, 130(1-2), 29–36. [https://doi.org/10.1016/s0166-4328\(01\)00432-6](https://doi.org/10.1016/s0166-4328(01)00432-6)

Stevens, S.E., Kumsta, R., Kreppner, J.M., Brookes, K.J., Rutter, M. and Sonuga-Barke, E.J.S. (2009), Dopamine transporter gene polymorphism moderates the effects of severe deprivation on ADHD symptoms: Developmental continuities in gene–

- environment interplay†. *Am. J. Med. Genet.*, 150B: 753-761. <https://doi.org/10.1002/ajmg.b.31010>
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18(6), 643–662. <https://doi.org/10.1037/h0054651>
- Tager-Flusberg, H., & Caronna, E. (2007). Language disorders: autism and other pervasive developmental disorders. *Pediatric clinics of North America*, 54(3), 469–vi. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2007.02.011>
- Thapar, A., Cooper, M., Eyre, O., & Langley, K. (2013). What have we learnt about the causes of ADHD?. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 54(1), 3–16. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2012.02611.x>
- Thompson, R. A. (2014). Emotion regulation and its role in development. *The Journal of Cognitive Neuroscience*, 26(1), 1-5. https://doi.org/10.1162/jocn_a_00562
- Tomchek, S. D., & Dunn, W. (2007). Sensory processing in children with and without autism: a comparative study using the short sensory profile. *The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association*, 61(2), 190–200. <https://doi.org/10.5014/ajot.61.2.190>
- Vale, A. P., Sucena, A., & Viana, F. (2011). Prevalência da dislexia entre crianças do 1.º ciclo do ensino básico falantes do português europeu. *Revista Lusófona de Educação*, (18), 45-56.
- Wagner, R. K., Zirps, F. A., Edwards, A. A., Wood, S. G., Joyner, R. E., Becker, B. J., Liu, G., & Beal, B. (2020). The Prevalence of Dyslexia: A New Approach to Its Estimation. *Journal of learning disabilities*, 53(5), 354–365. <https://doi.org/10.1177/0022219420920377>

- Wilens, T. E., Biederman, J., & Spencer, T. J. (2002). Attention deficit/hyperactivity disorder across the lifespan. *Annual review of medicine*, 53, 113–131. <https://doi.org/10.1146/annurev.med.53.082901.103945>
- Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V., & Pennington, B. F. (2005). Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: a meta-analytic review. *Biological psychiatry*, 57(11), 1336–1346. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2005.02.006>
- Willcutt, Erik & Doyle, Alysia & Nigg, Joel & Faraone, Stephen & Pennington, Bruce. (2005). Validity of the Executive Function Theory of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Meta-Analytic Review. *Biological psychiatry*. 57. 1336-46. 10.1016/j.biopsych.2005.02.006.
- Wilson, Wayne & Heine, Chyrisse & Harvey, Lauren. (2004). Central Auditory Processing and Central Auditory Processing Disorder: Fundamental Questions and Considerations. *Australian and New Zealand Journal of Audiology*. 26. 10.1375/audi.26.2.80.58277.
- Yochman, A., Parush, S., & Ornoy, A. (2004). Responses of preschool children with and without ADHD to sensory events in daily life. *The American journal of occupational therapy: official publication of the American Occupational Therapy Association*, 58(3), 294–302. <https://doi.org/10.5014/ajot.58.3.294>