

Perfil neuropsicológico em crianças com transtorno do espectro autista

Perfil neuropsicológico en niños con trastorno del espectro autista
Profil neuropsychologique des enfants atteints de troubles du spectre autistique
Neuropsychological characteristics in children with autism spectrum disorder

Conceição Santos Fernandes¹, Helenice Charchat-Fichman¹, Patricia de Souza Barros², Fabio Mello Barbirato Nascimento Silva³ e Fabiana Estrela Silveira Bethlem⁴

1. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Brasil.
2. Universidade do Minho, Portugal.
3. Ambulatório de Psiquiatria Infantojuvenil-Santa Casa de Misericórdia-Rio de Janeiro, Brasil.
4. Pesquisadora voluntária, Brasil.

Resumo

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um transtorno de neurodesenvolvimento com prevalência estimada de 0,3% em crianças com idade escolar no Brasil. Seu diagnóstico é essencialmente clínico e baseado em déficits sociais e comportamentos repetitivos e restritivos. Entretanto, a literatura aponta alterações em outros domínios do funcionamento cognitivo, a exemplo das funções executiva (memória de trabalho-MT, controle inibitório-CI e flexibilidade cognitiva-FC) e da possibilidade de prejuízos no índice de funcionamento global (IG). O objetivo deste estudo foi investigar o perfil neuropsicológico de crianças com TEA quanto ao funcionamento global e funções executivas nucleares (MT, CI e FC). A amostra foi constituída por 62 crianças, de 7 a 14 anos, sendo 44 participantes do grupo controle (GC) e 18 com diagnóstico TEA (GTEA). A inclusão dos participantes no GTEA se deu a partir de triagem telefônica de sintomas pela Phone Screening Interview (PSI), diagnóstico psiquiátrico baseado no DSM 5 e na escala Childhood Autism Rating Scale-CARS. O grupo controle foi composto por crianças com desenvolvimento típico e pareado em termos de faixa etária e gênero. A avaliação neuropsicológica foi composta por: 1) escalas padronizadas e entrevistas clínicas semiestruturadas; 2) bateria neuropsicológica (índice de funcionamento global-IG, índice verbal-IV, índice de execução-IE; paradigma Stroop; fluência verbal e índice de memória de trabalho-IMT). Foram realizadas análise descritiva dos dados, teste t de Student e análise de g de hedges entre os grupos. A análise de curva ROC identificou o poder discriminativo das variáveis cognitivas, sendo o critério a presença ou não de TEA na amostra. Diferenças significativas foram encontradas para IG ($t=3,5$, $p<0,001$) e IV ($t=3,3$, $p<0,05$), bem como IMT ($t=5,7$, $p<0,01$) e FC (F [$t=2,1$; $p<0,05$]; A [$t=2,9$, $p<0,01$]; M [$t=3,1$, $p<0,01$]); não foi observado diferenças significativas para controle inibitório. O g de Hedges mostrou tamanho de efeito muito grande para IMT. As variáveis de IG e IMT apresentaram áreas sob curva acima de 0,80, IG apresenta sensibilidade 0,76 e especificidade 0,80 (IC =0,69-0,94) e IMT sensibilidade 0,83 e especificidade 0,68 (IC=0,76-0,97). Os resultados são relevantes para discussão quanto às diferenças em perfis neuropsicológicos em transtornos de neurodesenvolvimento. Palavras-chave: transtorno do espectro autista, TEA, funções executivas, testes neuropsicológicos, memória de trabalho.

Artigo recebido: 14/04/2020; Artigo aceito: 09/09/2021.

Correspondências relacionadas a esse artigo devem ser enviadas a Conceição Santos Fernandes, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Instituição – Terminal da PUC - Gávea – Rio de Janeiro, RJ – Brasil, CEP 22541-041.

E-mail: conceicaosf@yahoo.com.br

DOI: 10.5579/rnl.2021.0618

Resumen

El Trastorno del Espectro Autista (TEA) es un trastorno del neurodesarrollo con prevalencia estimada del 0,3% en niños en edad escolar en Brasil. Su diagnóstico es esencialmente clínico y se basa en los déficits sociales y las conductas repetitivas y restrictivas. Sin embargo, la literatura señala alteraciones en otros dominios del funcionamiento cognitivo, como las funciones ejecutivas (memoria de trabajo-MT, control inhibitorio-CI y flexibilidad cognitiva-FC) y la posibilidad de pérdidas en el índice de funcionamiento global (GF). El objetivo de este estudio fue investigar el perfil neuropsicológico de los niños con TEA en relación con el funcionamiento global y las funciones ejecutivas básicas (TM, CI y FC). La muestra consistió en 62 niños, de 7 a 14 años, siendo 44 participantes del grupo control (GC) y 18 con diagnóstico de TEA (GTEA). La inclusión de los participantes en el GTEA se basó en el cribado telefónico de los síntomas mediante la *Phone Screening Interview* (PSI), el diagnóstico psiquiátrico basado en el DSM 5 y la *Childhood Autism Rating Scale- CARS*. El grupo de control estaba compuesto por niños con un desarrollo típico y emparejados en términos de grupo de edad y género. La evaluación neuropsicológica estuvo compuesta por: 1) escalas estandarizadas y entrevistas clínicas semiestructuradas; 2) batería neuropsicológica (índice de funcionamiento global-IG, índice verbal-IV, índice de ejecución-IE; paradigma de Stroop; índice de fluidez verbal y memoria de trabajo-IMT). Se realizó análisis descriptivo de los datos, prueba *t de Student* y análisis de *g hedges* entre grupos. El análisis de la curva ROC identificó el poder discriminativo de las variables cognitivas, siendo el criterio la presencia o no de TEA en la muestra. Se encontraron diferencias significativas para GI ($t=3,5, p<0,001$) e IV ($t=3,3, p<0,05$), así como para IMT ($t=5,7, p<0,01$) y FC ($F [t=2,1; p<0,05]$; $A [t=2,9, p<0,01]$; $M [t=3,1, p<0,01]$); no se observaron diferencias significativas para el control inhibitorio. La *g de Hedges* mostró un tamaño del efecto muy grande para el IMT. Las variables GI e IMT mostraron áreas bajo la curva superiores a 0,80, GI muestra una sensibilidad de 0,76 y una especificidad de 0,80 ($IC = 0,69-0,94$) y IMT una sensibilidad de 0,83 y una especificidad de 0,68 ($IC=0,76-0,97$). Los resultados son relevantes para la discusión sobre las diferencias en los perfiles neuropsicológicos en los trastornos del neurodesarrollo.

Palabras clave: trastorno del espectro autista, TEA, funciones ejecutivas, pruebas neuropsicológicas, memoria de trabajo.

Résumé

Le trouble du spectre autistique (TSA) est un trouble du développement neurologique dont la prévalence est estimée à 0,3 % chez les enfants d'âge scolaire au Brésil. Son diagnostic est essentiellement clinique et repose sur des déficits sociaux et des comportements répétitifs et restrictifs. Cependant, la littérature fait état d'altérations dans d'autres domaines du fonctionnement cognitif, comme les fonctions exécutives (mémoire de travail-MT, contrôle inhibiteur-CI et flexibilité cognitive-FC) et la possibilité de pertes dans l'indice de fonctionnement global (GF). L'objectif de cette étude était d'examiner le profil neuropsychologique des enfants atteints de TSA en ce qui concerne le fonctionnement global et les fonctions exécutives de base (TM, IC et FC). L'échantillon se composait de 62 enfants, âgés de 7 à 14 ans, soit 44 participants dans le groupe de contrôle (CG) et 18 avec un diagnostic de TSA (GTEA). L'inclusion des participants à la GTEA était basée sur le dépistage téléphonique des symptômes par le *Phone Screening Interview* (PSI), le diagnostic psychiatrique basé sur le DSM 5 et l'échelle d'évaluation de l'autisme infantile - *CARS*. Le groupe de contrôle était composé d'enfants au développement typique et appariés en termes de groupe d'âge et de sexe. L'évaluation neuropsychologique était composée de : 1) échelles standardisées et entretiens cliniques semi-structurés ; 2) batterie neuropsychologique (indice de fonctionnement global-IG, indice verbal-IV, indice d'exécution-IE ; paradigme de Stroop ; indice de fluidité verbale et de mémoire de travail-IMT). Une analyse des données descriptives, un test *t de Student* et une analyse des hausses de *g* ont été effectués entre les groupes. L'analyse des courbes ROC a permis de déterminer le pouvoir discriminatif des variables cognitives, le critère étant la présence ou l'absence de TSA dans l'échantillon. Des différences significatives ont été trouvées pour GI ($t=3,5, p<0,001$) et IV ($t=3,3, p<0,05$), ainsi que pour IMT ($t=5,7, p<0,01$) et FC ($F [t=2,1; p<0,05]$; $A [t=2,9, p<0,01]$; $M [t=3,1, p<0,01]$); aucune différence significative n'a été observée pour le contrôle inhibiteur. Le *g de Hedges* a montré une taille d'effet très importante pour l'IMT. Les variables GI et IMT ont montré des aires sous la courbe supérieure à 0,80, GI montre une sensibilité de 0,76 et une spécificité de 0,80 ($CI = 0,69-0,94$) et IMT une sensibilité de 0,83 et une spécificité de 0,68 ($CI=0,76-0,97$). Les résultats sont pertinents pour la discussion concernant les différences de profils neuropsychologiques dans les troubles du développement neurologique.

Mots clés : troubles du spectre autistique, TSA, fonctions exécutives, tests neuropsychologiques, mémoire de travail.

Abstract

Autism Spectrum Disorder (ASD) is a neurodevelopmental disorder with an estimated prevalence of 0.3% in school-aged children in Brazil. Its diagnosis is essentially clinical and based on social deficits, in addition to repetitive and restrictive behaviors. However, the literature points out to alterations in other domains of cognitive functioning, such as the executive functions (working memory-WM, inhibitory control-IC and cognitive flexibility-CF), with the possibility of impairment of global functioning index (IG). The aim of this study is to investigate the neuropsychological profile in children with ASD in terms of IG and nuclear executive functions (MT, CI and FC). The sample consisted of 62 children, from 7 to 14 years old, 44 participants from the control group (CG) and 18 with ASD (ASDG). The inclusion of participants in the ASDG was based on telephone screening using the *Phone Screening Interview* (PSI), a psychiatric diagnosis based on the DSM 5 and the *Childhood Autism Rating Scale- CARS* scale. The control group was composed of children with typical development and matched in terms of age and gender. The neuropsychological assessment consisted of: 1) standardized scales and semi-structured clinical interviews; 2) Neuropsychological Battery (Global functioning index- IG, verbal index-VI, execution index-EI; Stroop paradigm; verbal fluency and working memory index-WMI). Descriptive analysis, Student's *t* test and Hedges' *g* analysis were performed between groups. The ROC curve analysis verified the discriminative power of cognitive variables, with the criterion being the presence or absence of ASD. Significant differences were found for IG ($t=3,5, p<0,001$); and VI ($t=3,3, p<0,05$), as well as WMI ($t=5,7, p<0,01$) and CF ($F [t=2,1; p<0,05]$; $A [t=2,9, p<0,01]$; $M [t=3,1, p<0,01]$); the same was not observed for inhibitory control. The effect size too large for WMI. IG and WMI variables showed areas under curve above 0.80, IG shows sensitivity of 0.76 and specificity of 0.80 ($CI = 0.69-0.94$) and WMI sensitivity of 0.83 and specificity of 0.68 ($CI = 0.76-0.97$). These results are relevant for discussion regarding different neuropsychological profiles in neurodevelopmental disorders.

Key words: autism spectrum disorder, ASD, executive function, neuropsychological tests, working memory.

1. INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um transtorno de neurodesenvolvimento prevalente. Nos Estados Unidos foi encontrada uma prevalência de 110 a cada 10.000 indivíduos de 3 a 17 anos no ano de 2007 em uma amostra composta por 78037 pessoas (Koogan et al., 2009). Um estudo realizado em cidade do sudoeste do Brasil, verificou uma estimativa de 0,3% em crianças com idade escolar (Paula et al., 2011). Segundo o *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders [DSM]-5* (American Psychological Association [APA], 2013), o diagnóstico de TEA é sustentado por dois eixos: 1) os déficits sociais e de comunicação, tais como prejuízos em atenção compartilhada, brincar, interesse social, habilidades de interação social e 2) comportamentos repetitivos e restritivos, como estereotípias motoras, ecolalias, sensibilidade sensorial e padrões rígidos de interesses. Além disso, este manual define que a gravidade é determinada pela variação de sintomas e funcionalidade. Três níveis são descritos: a) Nível 1- Requer suporte; b) Nível II – Exige apoio substancial; c) Nível III – Exige muito apoio substancial. O diagnóstico é essencialmente clínico e embasado em comportamentos observáveis (Hyman et al., 2020). Escalas comportamentais podem ser utilizadas para auxiliar a identificação de sintomas, a exemplo de: *Modified Checklist for Autism in Toddlers (M-CHAT)*, instrumento composto por 23 itens desenvolvido a partir de sintomas presentes no autismo (Losapio & Pondé, 2008); a *Childhood Autism Rating Scale (CARS)*, que compreende 15 itens avaliados em escalonamento de sintomas, o que permite verificar a gravidade dos mesmos (Pereira et al., 2008); a *Autism Behavior Checklist (ABC)*, composta por 57 itens e validada no Brasil por Marteleto e Pedromônico (2005).

Ainda que os sinais comportamentais sejam fundamentais, aspectos cognitivos têm sobressaído na caracterização diagnóstica. Brown et al. (2017), por exemplo, sugerem alta prevalência de deficiência intelectual (DI) no TEA (31% no intervalo $QI < 70$), descrita pelo centro nacional de doenças nos Estados Unidos. Outros autores sugerem que o prejuízo intelectual pode potencializar a gravidade dos sintomas centrais do TEA (Cervantes & Matson, 2015; Delehanty et al., 2018). Delehanty e colaboradores (2018) descrevem estudos, nos quais a heterogeneidade do TEA se relaciona ao padrão intelectual e de habilidades verbais; neste contexto, a comorbidade entre TEA e déficits cognitivos pode ser desfavorável para evolução clínica destes indivíduos. Estes autores avaliaram crianças em idade pré-escolar, sendo um grupo sem TEA, um grupo com TEA e outro grupo com TEA e comorbidades cognitivas (alterações na linguagem e DI). Os resultados indicaram que o grupo com TEA e DI performou pior que todos os outros grupos nos componentes simbólicos e sociais da *CSBS Behavior Scale*, que elicia comportamentos comunicativos em uma interação com um cuidador e o examinador, com escores em domínios: social, discurso e simbólico. Em um estudo transcultural de Bernard Paulais et al. (2019) também se encontra uma correlação significativa entre a gravidade de DI e heterogeneidade dos sintomas no TEA no grupo avaliado no Brasil; contudo, não se observa a mesma correlação com DI controlado por diferenças de idade, gravidade do TEA e níveis de desenvolvimento avaliados pela escala *Socio-emotional*

Cognitive Evaluation Battery (SCEB), que avalia 16 domínios, dentre eles cognitivos (ex.: relações espaciais, permanência de objeto, brincadeira simbólica) e sócio emocional (ex.: atenção compartilhada, expressões emocionais, imitação de gesto e vocal).

Além da presença de DI em parte das pessoas com TEA, a literatura traz consistentemente um perfil de disfunção executiva nesta população (Demetriou et al., 2018). Salienta-se que o DI é parcialmente vinculado a funções executivas (Ardila, 2018), visto o raciocínio fluido constitui parte importante do conceito de inteligência, inclusive em termos psicométricos (Ardila, 2018). As funções executivas também se conectam à *Theory of Mind- ToM* (Kouklari et al., 2018), característica sociocognitiva central do diagnóstico. Estudo recente de Dias e colaboradores (2020), realizado com crianças pré-escolares, encontrou correlações significativas entre habilidades de ToM e variáveis de controle inibitório e memória operacional. As funções executivas nucleares (Fernandes et al., 2018), tais como memória operacional (Habib, et al., 2019), controle inibitório (Schmittet al., 2018) e flexibilidade cognitiva (Smith et al., 2019), são portanto elementos fundamentais a serem compreendidos no perfil neuropsicológico desta população clínica.

Em princípio, a flexibilidade cognitiva (FC) talvez seja o componente executivo que melhor se relaciona com os critérios nosológicos do TEA (APA, 2013; Simms, 2017). Dificuldade em FC remete a sintomas centrais do transtorno, tais como comportamentos repetitivos, estereotipados e mesmo à inadequação social (Faja & Nelson Darling, 2019). Miller e colaboradores (2015) ponderaram que prejuízos observados em tarefas de flexibilidade, estariam também associados a déficits na sustentação de uma nova regra verbal que possibilita o redirecionamento do comportamento. Leung e Zakzanis (2014) analisaram o valor preditivo da performance em FC na identificação de crianças com TEA utilizando testes neuropsicológicos padronizados e escalas ecológicas. Na escala *Brief (Behavioral Rating Inventory of Executive Function)*, a flexibilidade aparece como marcador clínico para o diagnóstico, mas não há a mesma robustez quando a flexibilidade é testada em paradigmas mais formais e objetivos (testes neuropsicológicos padronizados).

Habib et al. (2019) realizaram uma revisão sistemática sobre a memória operacional no TEA. Eles identificaram que, ao longo da vida, pessoas com TEA apresentam prejuízos nessa função cognitiva, mas destacaram limitações nos estudos analisados, em especial o método de registro de desempenho. Muitos estudos também apontam para dificuldade de memória de trabalho visuoespacial no TEA, essencial para o processamento de informações afetivas e do mundo social (Barendse et al., 2018; Habib et al., 2019). Por outro lado, Faja e Dawson (2014) utilizaram um modelo de manipulação de conteúdo fonológico e não encontraram diferenças entre grupos com desenvolvimento típico e com TEA. Entretanto, sua amostra foi composta por idade de 6 a 7 anos, o que pode estar relacionado a faixas de desempenho menos exigentes para esta função cognitiva.

Quanto ao controle inibitório, os resultados na literatura são menos consensuais. Alguns autores encontram prejuízos de controle inibitório em TEA, já outros não. Christ e colaboradores (2007) usaram múltiplas tarefas de controle inibitório e obtiveram resultados diferentes. O grupo com

TEA teve desempenho intacto de TEA em tarefas que avaliavam como o paradigma Stroop, e maior dificuldade quando se tratava de resistência a distratores visuais (*flanker interference task*) e tarefa *go no-go*, onde duas condições experimentais eram administradas (Go/NO-GO). Neste caso, o grupo com TEA cometeu mais erros na tentativa *go* do que os controles; assim como apresentou mais informações visuais incongruentes. Czermainski e colaboradores (2014) realizaram um estudo com crianças e adolescentes entre 9 e 15 anos de idade, com objetivo de verificar o perfil de funções executivas em indivíduos com TEA. Foram encontradas diferenças entre o grupo controle e clínico (TEA) nas habilidades de controle inibitório, tanto no paradigma Stroop, quanto em Go no Go verbal. Schmitt et al. (2018) também realizaram um estudo com indivíduos com TEA e controles, onde a idade variava de 5 a 28 anos. Foi utilizado um paradigma stop-signal e os autores encontraram os seguintes resultados: (1) o grupo com TEA apresentou maior prejuízo em atrasar respostas comportamentais em situações de incerteza, porém eles não apresentam a mesma dificuldade em parar diante de um sinal de stop; (2) a capacidade de atrasar respostas em situação de incerteza diminui com o aumento da demanda da tarefa, ou seja, quanto mais longo o período da incerteza (escolha de respostas), menor a capacidade de controle inibitório. Esta variabilidade de resultados apontam para diferentes padrões de desempenho de controle inibitório, parecendo estar associado a tarefas que demandam inibição de resposta preponderantes, inibição comportamental e menor possibilidade de automatização da tarefa.

Os estudos apresentados corroboram a relevância de investigação do funcionamento executivo no TEA, que pode auxiliar na compreensão de nuances, gravidade da sintomatologia e, por consequência, o prognóstico do indivíduo. Consequentemente, despertam discussões quanto (1) às características de comprometimento de memória de trabalho e controle inibitório no TEA; (2) aos paradigmas de avaliação utilizados. Neste sentido, o objetivo deste estudo foi investigar o perfil neuropsicológico de crianças com TEA em termos de capacidade intelectual, considerando que esta também é impactada por gerenciamento executivo, assim como funções executivas nucleares (memória de trabalho, controle inibitório e flexibilidade cognitiva).

2. MÉTODO

2.1 Participantes

A amostra foi constituída por 62 crianças entre 7 e 14 anos de idade, sendo 44 participantes do grupo controle, e 18 participantes com diagnóstico de TEA. A amostra é oriunda das seguintes instituições, sendo 25 participantes provenientes de Organizações Não Governamentais (ONG) do Instituto Reação, 19 participantes de Escola particular do Rio de Janeiro, 15 participantes oriundos de Serviço de Psicologia aplicada e três participantes do Ambulatório de Psiquiatria Infantojuvenil do Rio de Janeiro.

Grupo Clínico TEA (GTEA): Os participantes do grupo clínico foram incluídos a partir de uma chamada de pesquisa. Após sua inscrição na lista de espera, foram triados

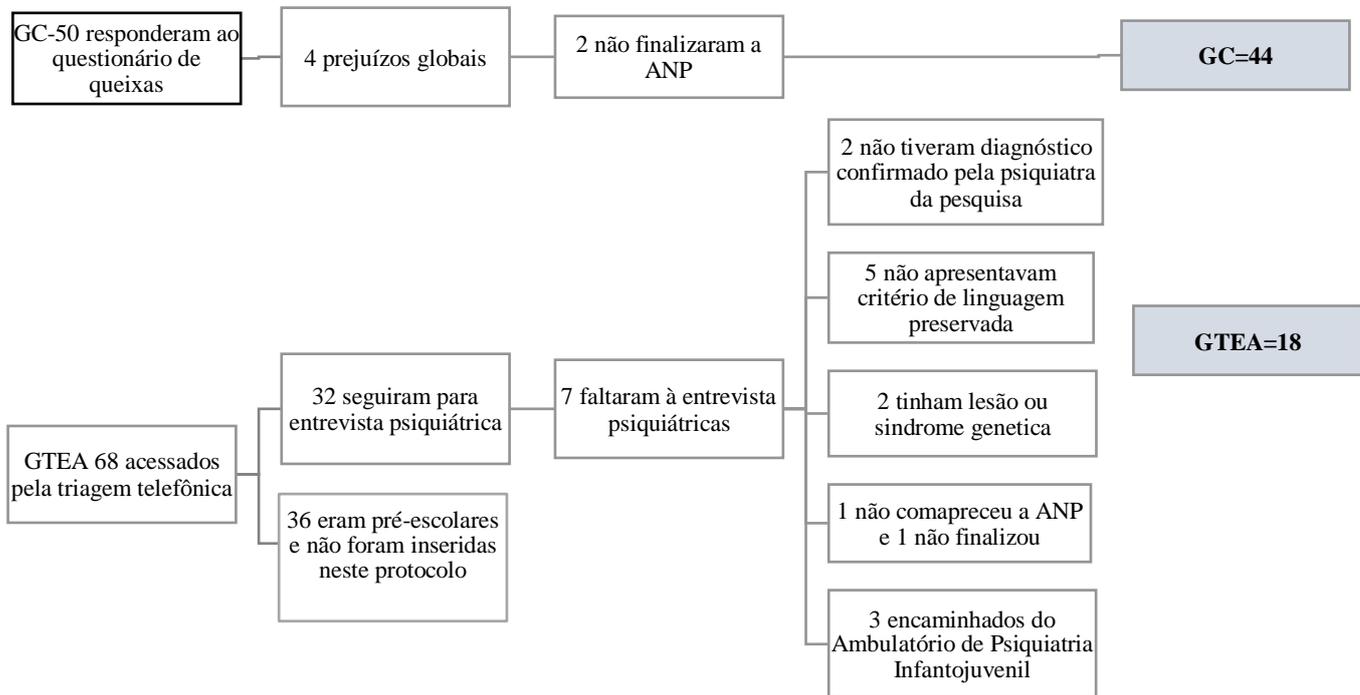
por um instrumento telefônico padronizado -Phone Screening Interview (PSI) (Charchat-Fichman et al., 2020). Esta entrevista, composta de 12, questões rastreou sintomas de TEA. As crianças que apresentaram nível de sintomas acima do ponto de corte foram encaminhadas para avaliação com médico psiquiatra. O diagnóstico foi realizado através de uma avaliação clínica, construída a partir dos critérios do DSM-5 (APA, 2013), e de uso de uma escala comportamental padronizada (CARS). A avaliação clínica foi construída partir dos critérios do DSM-5 (APA, 2013). Foram realizadas entrevista clínica com os pais e observação da criança. Na entrevista foi dada ênfase ao desenvolvimento motor, social, cognitivo e afetivo. Houve atenção especial quanto a informações sobre atraso, alterações ou ausência da fala, desinteresse nas relações pessoais, ausência da atenção compartilhada, rigidez cognitiva, dificuldade em realizar e/ou manter contato visual, alterações sensoriais, uso atípico de brinquedos e/ou objetos, deficiência nas brincadeiras simbólicas (faz de conta) e estereotípias. Para a observação da criança na sala de atendimento, foi usado o instrumento de avaliação da gravidade do Autismo: *Childhood Autism Rating Scale* (CARS) (Pereira et al., 2008).

Os critérios de inclusão do grupo clínico foram: (a) diagnóstico psiquiátrico positivo para TEA, (b) quadros leves e moderados avaliados pela escala CARS e (c) presença de linguagem verbal. Os critérios de exclusão envolveram: (a) presença de doença neurológica, (b) déficits visuais e auditivos; (c) participantes que não tiveram seu diagnóstico corroborado por avaliação psiquiátrica realizada durante a pesquisa, (d) participantes que não finalizaram a avaliação neuropsicológica por faltas ou desistência. A exclusão de doenças neurológicas e déficits sensoriais se justifica pela ideia de que poderiam agravar a sintomatologia ou inviabilizar a aplicação de alguns testes escolhidos para este protocolo de pesquisa, o que poderia provocar vieses ao perfil neuropsicológico. Estas informações podem ser visualizadas no fluxograma, Figura 1.

Grupo controle (GC): O recrutamento das crianças participantes do grupo controle foi realizado em escolas e ONGs. Ele se deu em função do aceite em participar da pesquisa e em seguida a partir de queixas prévias dos pais e/ou professores. Os critérios de inclusão foram: (a) estar matriculado em escola regular; (b) ausência de reprovação escolar; (c) ausência de mediação escolar; (d) ausência de queixas sociais (dificuldades de compreensão de regras sociais, isolamento social e prejuízos de interação com pares) e (e) comportamentais (comportamentos agressivos com pares, prejuízos de sustentação de atenção em atividades formais e acadêmicas). As queixas foram avaliadas a partir de um questionário sociodemográfico e clínico. As crianças com queixas não participaram do protocolo de pesquisa. Foram excluídas crianças que após a avaliação apresentaram prejuízos globais no WASI e que não finalizaram a avaliação.

As crianças incluídas e excluídas e seus devidos critérios foram organizados em um fluxograma, como pode ser visto na Figura 1. Neste fluxograma são identificados a quantidade específica de crianças excluídas e as razões para tal.

Figura 1.
Fluxograma de crianças excluídas de cada grupo (GC e GTEA)



Nota. GC=grupo controle; GTEA=Grupo TEA; ANP=avaliação neuropsicológica.

2.2 Instrumentos

A) Rastreo de Queixas:

A.1 - Questionário sociodemográfico e clínico desenvolvido pelos autores como base em sintomas sociais descritos no DSM-5 (APA, 2013) e critérios comportamentais associados a transtornos de neurodesenvolvimento. É composto por (a) itens de identificação; (b) itens sobre marcos de desenvolvimento; (c) itens referentes a queixas sociais, ou seja, relacionadas a comportamentos de interação social; (d) itens referentes à queixas de aprendizagem (; (e) itens referentes à queixas comportamentais, relacionados a comportamentos opostos e/ou disruptivos. Por fim, são solicitadas informações sobre diagnósticos prévios e histórico de tratamentos.

A.2 - *Phone Screening Interview* para detecção telefônica de sintomas do Transtorno do Espectro Autista (Charchat-Fichman et al., 2020): Foi desenvolvida para detecção precoce e retroativa de sintomas de TEA. Começa com um contato padrão a ser estabelecido por telefone com as seguintes informações: (a) nome do entrevistador; (b) confirmação de que a criança foi colocada na lista de espera para aquele serviço específico; e (c) o motivo da chamada. Segue-se uma breve coleta de dados sociodemográficos e sociais sobre a criança. A entrevista investiga os principais sintomas do TEA, levando em consideração as seguintes características: atenção compartilhada, comunicação social e padrões estereotipados/inflexíveis. Também são avaliados

aquisição da linguagem e desenvolvimento motor. Em sua forma final é composta por 12 itens de verificação de sintomas de alerta e de desenvolvimento. As crianças que apresentam acima de sete sintomas positivos são encaminhadas para avaliação diagnóstica. Ressalta-se que o desempenho na PSI não varia em função da idade, escolaridade, gravidade e desenvolvimento linguístico ou motor. A análise de conglomerado das respostas dos pais na PSI mostrou os grupos com desenvolvimento e com TEA diferem no grau de dificuldade nas habilidades comunicativas e sociais.

B) Bateria neuropsicológica:

1 - Escala de Inteligência Wechsler abreviada (WASI) (Wechsler, 2014): Instrumento breve de avaliação da inteligência, aplicável a crianças de 6 anos a idosos de 89 anos de idade. Fornece informações sobre os índices globais (IG), índice de execução (IE) e índice verbal (IV) a partir de quatro subtestes (vocabulário, cubos, semelhanças e raciocínio matricial). O subteste Vocabulário avalia a capacidade de formação e acesso a conceitos verbais; nele é solicitado ao participante que diga o significado de diferentes palavras. O subteste Cubos avalia capacidade planejamento e organização visuo-espacial; nele é solicitado aos participantes que construa com cubos padrões de formas abstratas. O subteste Semelhanças avalia capacidade de abstração de regras verbais; nele é solicitado ao participante que encontre o conceito geral a partir de semelhanças entre duas palavras. O

subteste Raciocínio matricial avalia a capacidade de abstração de regras visuo-espaciais; nele é solicitado ao participante que encontre a parte que está faltando em uma figura maior, a partir de padrões visuo-espaciais. Em todos os subtestes os escores brutos são transformados em escores T e o somatório dos escores T geram três medidas compostas (QI Total, QI de Execução e QI Verbal). Foram analisados nesta amostra os escores T e as medidas compostas.

2 - Paradigma *Stroop*-Vitória (Oliveira et al., 2016; Spreen & Strauss, 1998): Avalia a susceptibilidade à interferência. O teste consiste em três condições. Na parte 1 (C1), o indivíduo deve nomear o mais rápido possível 24 quadrados pintados com as cores azul, verde, vermelho e amarelo. Na parte 2 (C2), o indivíduo deve nomear o mais rápido possível as cores, só que agora em forma de palavras comuns. Na parte 3 (C3), o procedimento é semelhante ao das partes anteriores, só que as palavras formam os nomes das cores pintadas de cores incongruentes. Foram avaliados nesta amostra os escores z do tempo de execução. O paradigma foi escolhido em função das inconsistências observadas na literatura e por ter uma tarefa de controle de velocidade de processamento, além de ser uma tarefa que exige alfabetização.

3 - Fluência verbal (Oliveira et al., 2016; Spreen & Strauss, 1998): Avalia memória semântica e flexibilidade cognitiva. O procedimento consistem em solicitar que o indivíduo produza oralmente o maior número possível de palavras iniciadas com as letras “F”, “A”, “M” durante um minuto. Não são consideradas palavras corretas: nomes próprios e derivações de gênero, número e grau. Nesta

amostra foram avaliados os escores brutos de quantidade de palavras evocadas. Este teste foi escolhido por dar uma medida de flexibilidade cognitiva.

4 - Índice de Memória de trabalho (IMT) da Escala Wechsler de Inteligência (WISC IV) (Wechsler, 2013): Avalia, através dos subtestes com dígitos e sequência de números e letras, o índice de memória de trabalho (armazenamento e processamento da informação). Subteste dígitos: consiste em aplicação de sequências de números. É aplicado em duas etapas (ordem direta e ordem inversa). Na ordem direta, o avaliando deve repetir as sequências na ordem em que são ditas pelo aplicador. Na sequência inversa, o avaliando deve repetir a sequência na ordem inversa à que o avaliador está repetindo. Cada item do subteste é composto por duas tentativas. A cada item, a quantidade de números na sequência aumenta. As tentativas não podem ser repetidas pelo avaliador. Este subteste avalia a memória de trabalho fonológica, atenção sustentada e flexibilidade cognitiva. Subteste com sequência números e letras: consiste na aplicação de sequências de números e letras, onde o avaliando deve colocar em ordem, iniciando por números e depois por letras. Os números devem estar em ordem crescente e as letras em ordem alfabética. Os escores ponderados do subteste dígitos e sequência números e letras compõem o valor de IMT. O índice foi escolhido por ser uma medida mais ampla do funcionamento de memória de trabalho fonológica, ou seja, que exige mediação de linguagem, além de verificar armazenamento e manipulação da informação. As variáveis investigadas são descritas na Tabela 1, com suas respectivas siglas e funções cognitivas correspondentes.

Tabela 1.
Variáveis cognitivas avaliadas

Variáveis de testes e paradigmas	Sigla	Funções cognitivas avaliadas
Índice de Funcionamento Global-WASI	IG	Funcionamento cognitivo global
Índice Verbal- WASI	IV	Habilidades verbais semânticas
Índice de Execução – WASI	IE	Aspectos visuoespaciais e construtivos
Score Z-FAM		Flexibilidade cognitiva- Funções executivas
Índice de Memória de trabalho – WISC IV	IMT	Processamento De Memória De Trabalho fonológica- Funções executivas
Score Z Stroop Condição 1	C1	Velocidade de processamento
Score Z Stroop Condição 2	C2	Velocidade de processamento
Score Z Stroop Condição 3	C3	Controle inibitório

2.3 Aspectos éticos

Este estudo foi registrado e aprovado pelo Comitê de Ética da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro-PUC-Rio. O comitê gerou o parecer com o seguinte número: 2017-28. O estudo apresentou risco mínimo, como fadiga do participante. A participação foi voluntária, de modo que os sujeitos não receberam qualquer tipo de pagamento. Os voluntários podiam desistir da participação a qualquer momento. A aplicação dos instrumentos foi realizada após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.

2.4 Procedimentos

As crianças participantes do grupo clínico foram recrutadas a partir de uma chamada de pesquisa com crianças com TEA. Eram recebidas no Serviço de Psicologia Aplicada

da PUC-Rio, onde era realizada a triagem telefônica para sintomas de TEA, e em seguida eram encaminhadas para avaliação psiquiátrica e neuropsicológica. Aquelas que cumpriam critérios de inclusão foram avaliadas pela neuropsicóloga em 4 sessões de 1 hora. As crianças que não cumpriam critérios de inclusão (diagnóstico corroborado por psiquiatra, quadros leves e moderados pela CARS e linguagem verbal presente) seguiam com a avaliação clínica da equipe de avaliação neuropsicológica do Serviço de Psicologia Aplicada-PUC-Rio; ou os pais eram convidados a participar da assistência do serviço de neuropsicologia, onde havia grupos de orientação de pais.

As avaliações foram realizadas por neuropsicólogos e estagiários de neuropsicologia treinados pelo pesquisador responsável. Para as crianças do GC, as avaliações foram realizadas nos locais de suas atividades acadêmicas, em horários que não as prejudicavam as suas atividades escolares. As crianças com queixas eram encaminhadas para o serviço

de avaliação neuropsicológica da PUC-Rio. As crianças sem queixas eram avaliadas através do protocolo de pesquisa em 3 sessões de 1 hora cada.

2.4 Análise Estatística

Foi utilizado o pacote estatístico para ciências sociais- SPSS, versão 16.0. A análise descritiva dos dados utilizou medidas de tendência central e dispersão para idade, escolaridade e sexo. Em seguida, o grupo GTEA e GC foram comparados quanto à idade e escolaridade pelo teste *t de Student*. Para a variável sexo, foi utilizada a análise de qui-quadrado. Foi utilizado o teste de V Cramer para calcular o tamanho do efeito para as diferenças significativas apontadas pelo χ^2 . Assumiu-se um tamanho de efeito insignificante quando $\leq .10$, pequeno quando $\leq .30$, mediano quando $\geq .50$ e forte quando $> .50$ (Cohen, 1988).

O Teste *t de Student* foi utilizado para verificar o desempenho de GC e GTEA nas tarefas neuropsicológicas, após testar a normalidade da amostra ($p > 0,05$), através do teste Shapiro-wilk (escolhido em função do tamanho da amostra nos respectivos grupos). Foi calculado o tamanho do efeito Cohen (1988), usando a correção de Hedges (*g de Hedges*), com valores de .20, .50 e .80 refletindo efeitos pequenos, médios e grandes, respectivamente (Hedges & Olkin, 1985). Foram gerados valores de média, desvio-padrão, valor de *t* e grau de liberdade (*df*). Foi considerado valor de $p < 0,05$ significativo.

A análise de curva ROC - *Receiver operator characteristic* verificou o poder discriminativo de cada variável cognitiva para os grupos de TEA e controle. Esta análise é utilizada em estudos de validade clínica (Tavares et al., 2017). Foi identificada a área sob a curva para todas as tarefas cognitivas. Em seguida, foram definidos os índices de sensibilidade e especificidade para as tarefas que tiveram área acima de 0,80, considerado um valor de precisão muito bom à excelente (Borges, 2016). Foram escolhidos os pontos de corte a partir da melhor relação entre sensibilidade e 1-especificidade, ou seja, com valores mais próximos de 1.

3. RESULTADOS

3.1 Participantes

Este estudo foi composto por 62 participantes, sendo o GC formado por 44 indivíduos (69,8%) e o GTEA por 18 sujeitos (30,2%). A idade variou de 7 a 14 anos, com GTEA ($M = 8,7$; $DP = 1,8$) e GC ($M = 9,2$; $DP = 1,6$). A escolaridade variou do 1º ao 9º ano do ensino fundamental, sendo o grupo GTEA ($M = 3,4$; $DP = 1,9$) e GC ($M = 3,8$; $DP = 1,6$). Não foram observadas diferenças significativas quanto à idade $t(61) = 1,04$, $p = 0,33$ e à escolaridade $t(60) = 0,84$, $p = 0,30$. Quanto ao sexo, há diferenças significativas entre os grupos ($X^2 = 16,29$, $p = 0,00$; $V = 0,51$). O GTEA apresentou maior número de meninos do que meninas (GTEA $F = 10,5\%$; GTEA $M = 84,5\%$); enquanto para GC há menor diferença (GC $F = 65,9\%$; GC $M = 34,1\%$).

3.2 Testes

O Teste *t de Student* comparou os grupos quanto variáveis cognitivas. A distribuição normal foi testada pelo teste Shapiro-wilk. Foram definidos como variáveis a serem analisadas: IG, IV, IE, IMT, FAM (paradigma fluência verbal) e C1, C2, C3 do (paradigma Stroop). Essas variáveis foram definidas em função da literatura neuropsicológica acerca das diferenças entre crianças com e sem diagnóstico de TEA. Verificam-se diferenças significativas entre os grupos em IG, IV, IMT, FAM, mas não para IE e condições 1, 2 e 3 (C1; C2; C3) do Stroop. Também se observam diferenças significativas para os subtestes do WASI (raciocínio matricial, semelhanças e vocabulário), o mesmo não ocorreu para cubos. A partir da análise *de g de Hedges*, IMT apresenta um efeito considerado muito grande, as variáveis IG, IV, IE, FAM, raciocínio matricial, semelhanças e vocabulário apresentam efeito de moderado a grande e C1; C2; C3 e cubo um efeito considerado pequeno. Os resultados estão descritos na Tabela 2.

A análise de curva ROC foi realizada para identificar o poder discriminativo das variáveis cognitivas. As áreas sob a curva, valor de *p* e intervalo de confiança estão descritos na Tabela 3.

Para as tarefas que apresentaram área sob a curva acima de 0,80 (IG e IMT), foram calculados pontos de corte, sensibilidade e especificidade a partir das relações entre níveis de sensibilidade e especificidade. Com isto, IG apresenta sensibilidade 0,76 e especificidade 0,80 (IC = 0,69-0,94), com ponto de corte assumido de valor menor ou igual a 89,5. Para IMT sensibilidade 0,83 e especificidade 0,68 (IC = 0,76-0,97), com ponto de corte assumido de valor menor ou igual a 86,5.

4. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo investigar o perfil neuropsicológico de crianças com TEA, em termos de capacidade intelectual e funções executivas nucleares (memória de trabalho, controle inibitório e flexibilidade cognitiva). Os resultados da amostra descrevem diferenças significativas para sexo, mas não para idade e escolaridade entre os grupos. Também apontam para diferenças significativas entre os grupos GTEA e GC quanto a variáveis cognitivas de funcionamento global e funções executivas, como memória de trabalho e flexibilidade cognitiva, mas não para controle inibitório. Encontra-se, ainda, tamanho de efeito moderado a grande para grande parte das variáveis estudadas e valor discriminativo considerável entre os grupos, através da curva ROC, para variáveis de IG e IMT.

Quanto às características da amostra, não se verificam diferenças significativas quanto à idade e escolaridade dos grupos GC e GTEA. No que diz respeito ao sexo, há número reduzido de crianças com TEA do gênero feminino, gerando diferenças entre os grupos. Este dado é previsto e justificado pela literatura (Maia et al., 2018). Morales-Hidalgo e colaboradores (2018), a partir de uma revisão, sugerem que as meninas apresentam sintomas menos detectáveis em triagem e com maior associação com deficiência intelectual e outras comorbidades. Sendo assim, é provável que algumas destas características dificultem o diagnóstico ou mesmo a chegada aos serviços de atendimentos (Tomazelli & Fernandes, 2021).

Tabela 2.
Comparação de perfis neuropsicológicos GC e GTEA

	GC		GTEA		<i>t de Student</i>		<i>g de Hedges</i>
	<i>N</i>	<i>Média (DP)</i>	<i>N</i>	<i>Média (DP)</i>	<i>t (df)</i>	<i>p</i>	<i>g</i>
IG	44	94,7 (12,2)	18	81,8(15,1)	3,5 (60)	,01	0,99
IV	44	96,8 (15,5)	18	81,2(19,6)	3,3 (60)	,02	0,93
IE	44	93,9 (12,6)	18	86,6(14,0)	2,0 (60)	,05	0,56
IMT	44	95,2(11,0)	16	72,9(18,1)	5,7 (58)	,01	1,69
Raciocínio Matricial	41	49,3 (8,5)	17	41,9 (9,9)	2,8 (56)	,01	1,00
Semelhanças	43	48,3 (12,7)	17	39,3 (11,7)	2,5(59)	,01	0,72
Vocabulário	43	47,8 (13,3)	17	39,8 (11,4)	2,2(59)	,03	0,63
Cubos	43	43,7 (12,4)	17	40,6 (9,7)	0,9 (59)	,35	0,26
FAM							
F	40	6,0(3,6)	17	3,8(3,1)	2,1(55)	,03	0,64
A	40	6,2 (3,2)	17	3,5(3,1)	2,9(55)	,01	0,84
M	40	6,6 (3,7)	17	3,6(2,3)	3,1(55)	,01	0,89
STROOP							
C1	41	24,3(7,5)	13	27,5(8,3)	-1,3 (52)	,19	0,41
C2	41	31,4(11,3)	13	34,1(11,3)	-0,7(52)	,45	0,24
C3	41	42,3(16,7)	13	50,6(23,8)	-1,4(52)	,16	0,41

Nota. IG: Índice Global; IV: Índice Verbal; IE: Índice de Execução; IMT: Índice de memória de trabalho; C1: Stroop Condição 1; C2: Stroop Condição 2; C3: Stroop Condição 3; FAM: Fluência Verbal letras F, A e M; GC: grupo controle; GTEA: grupo TEA; n: número de sujeitos; t (df): valor de t e grau de liberdade; p: nível de significância.

Tabela 3.
Áreas da curva nas variáveis neuropsicológicas

	Área da Curva	<i>p</i>	Intervalo de confiança 95%
IMT	,86	,01**	0,76-0,97
IG	,81	,01**	0,69-0,94
IV	,78	,01**	0,64-0,93
IE	,73	,01	0,58-0,88
Raciocínio Matricial	,79	,01	0,65-0,92
Semelhanças	,78	,01	0,64-0,92
Vocabulário	,72	,01	0,56-0,87
Cubos	,55	0,56	0,37-0,73
C1	,28	,03	0,07-0,5
C2	,43	,48	0,22-0,64
C3	,40	,33	0,18-0,62
F	,66	,11	0,47-0,85
A	,74	,02	0,56-0,91
M	,74	,02	0,59-0,89

Nota. IG: Índice de Funcionamento Global; IV: Índice Verbal; IE: Índice de Execução; IMT: Índice de memória de trabalho; C1: Stroop Condição 1; C2: Stroop Condição 2; C3: Stroop Condição 3; FAM: Fluência Verbal letras F, A e M; p: nível de significância.

Nas análises entre os grupos, foram encontradas diferenças significativas para IG e IV, mas não para IE, o que sugere maior similaridades entre GG e GTEA quanto às tarefas não verbais. Ou seja, aquelas que recrutam habilidades visuoespaciais e identificação de regras lógicas em mundo físico. Estas habilidades são requeridas pelos subtestes de IE, como cubos, único subteste que não apresentou diferenças significativas entre os grupos. Resultados semelhantes são encontrados em estudos prévios (Bernard Paulais et al., 2019; Delehanty et al., 2018). Por outro lado, a testagem que compõe IV apresenta modelo mais semântico, recrutando habilidades de formação de conceitos e identificação de categorias. O processamento do material semântico é uma fragilidade do TEA, uma evidência disso é assimetria de desempenho, nesta população, quanto a construção de nexos causal do mundo social (pior desempenho) (Baron-Cohen et al., 1986), e identificação relações causais do mundo físico (melhor desempenho) (Sigman & Ungerer, 1981).

Os resultados também mostraram diferenças entre os grupos em medidas de memória operacional, flexibilidade

cognitiva, mas não em medidas de controle de interferência (C3-Stroop) e velocidade de processamento (C1 e C2). Estes resultados corroboram parte da literatura que traz maior consistência do impacto de memória operacional, estando relacionada com o processamento de informação afetiva e do mundo social (Mammarella et al., 2014). Em seu estudo, Mammarella e colaboradores (2014) verificaram que crianças com TEA realizam processamento visual baseado no detalhe. Estes autores descrevem uma assimetria em função de diferentes conteúdos processados. A fragmentação do processamento não se daria com manipulação de objetos, como construção de blocos, mas sim quando envolve a semântica ou a compreensão de contextos visuais. Logo, a memória de trabalho distingue-se no perfil neuropsicológico de TEA (Barendse et al., 2018) por ser essencial no processamento das informações e se conectar com outros componentes da cognição social, dentre eles a teoria da mente (Dias et al., 2020), onde é necessário manter diferentes informações para comparar aspectos e com isso formular hipóteses sociais (Duh et al., 2016).

Quanto ao paradigma de controle inibitório, Schmitt e colaboradores (2018) mostraram que o grupo com TEA teria mais impacto na inibição de interferências visuais quando estas aparecem ao mesmo tempo, ou seja, em situações de escolha e de incerteza. Por outro lado, em situações claras, onde entendem como e onde precisam inibir, como observado no modelo Stroop, eles conseguiriam ter melhor desempenho. Christ et al. (2011) também oferecem dados para um modelo múltiplo de controle inibitório. Eles encontraram desempenho intacto na inibição de resposta preponderante (como no paradigma Stroop) e na resistência proativa (capacidade de resistir a intrusões da memória), mas não na resistência a distratores visuais (não conseguiriam suprimir respostas visuais irrelevantes quando aparecem juntos). Considerando que o constructo de controle inibitório também se apresenta como um guarda-chuva (Nigg, 2000), com diferentes modelos de controle de interferência, uma das possibilidades para entender os resultados encontrados seria de que no TEA pode haver prejuízos em aspectos diferentes de controle inibitório daquele avaliado pelo paradigma utilizado neste estudo (Stroop). Este resultado corrobora outros achados e promove discussões quanto a escolhas de paradigmas na avaliação de características específicas do TEA. Por exemplo, quando a criança com TEA apresenta mais ou menos prejuízos atencionais comórbidos e não apenas secundários à suas características primárias de dificuldades de autorregulação.

Uma segunda hipótese seria a de que os prejuízos em situações de incerteza sobre estímulos visuais poderiam ser decorrentes do impacto da memória de trabalho. Este processo tem papel crucial na sustentação e análise para escolha, bem como do desengajamento atencional, que, por sua vez, é parte do processo da atenção compartilhada, característica sociocognitiva central do TEA (Schietecatte et al., 2012). Jaworski e Eigsti (2017) mostram relação de atenção compartilhada com baixos níveis de atenção visual, em especial no deslocamento visual (desengajamento ou shift), e sugerem que as bases de atenção executiva teriam como fundamento esses fatores. Em síntese, os prejuízos observados em controle inibitório, em parte, poderiam ser secundários a processos anteriores na cronologia do desenvolvimento, como atenção compartilhada, e/ou outros componentes executivos como memória de trabalho.

A flexibilidade é a característica cognitiva que mais se assemelha conceitualmente aos critérios comportamentais presentes no TEA, associado, inclusive, a sintomas disruptivos como a agressividade (Visser et al., 2014). A literatura discute com frequência prejuízos objetivos, nem sempre identificados na testagem. Ou seja, por vezes, é mais clara a identificação da inflexibilidade em contextos ecológicos do que em testes cognitivos (Leung & Zakzanis, 2014). O presente estudo utilizou como medida de flexibilidade cognitiva, a fluência verbal fonológica. Foram observadas diferenças significativas entre GC e GTEA nas três etapas da tarefa. As inconsistências observadas na literatura não foram identificadas neste estudo, logo houve discriminação entre os grupos a partir da variável de flexibilidade e o paradigma utilizado. Ressalta-se, contudo, que o paradigma deste artigo também sofre influência de aspectos do vocabulário, outra variável que obteve diferenças entre os grupos nesta amostra, o que pode ter impactado o resultado. Neste sentido, não se pode desconsiderar a

literatura que propõe discussões pertinentes quanto à validade ecológica de testes de flexibilidade cognitiva em amostras de TEA. Visser et al. (2014), por exemplo, não encontraram diferenças objetivas em testes neuropsicológicos de flexibilidade cognitiva nos diferentes grupos de crianças com TEA (com e sem deficiência intelectual), com presença ou ausência de comportamentos disruptivos, mas encontraram diferenças em escalas comportamentais. O mesmo foi observado por Faja e Nelson Darling (2019), que identificaram correlações entre a escala Brief e comportamentos inflexíveis no TEA, mas não identificaram correlações entre o change test e comportamentos inflexíveis. Para Visse et al. (2014), os testes de flexibilidade cognitiva sofrem com perda de validade ecológica devido à exigência de normas mais precisas, o que explicaria parte da não detecção destes prejuízos. Além disso, as tarefas de flexibilidade sofrem impacto da demanda de CI e MT moduladas de formas diferentes nas tarefas existentes (Miller et al., 2015); assim como do recrutamento de atenção compartilhada (Jaworski & Eigsti, 2017). Isto poderia apontar para um padrão de inflexibilidade mais associada ao contexto social e a integração de informações sociais. A análise do tamanho do efeito apontou para magnitudes moderadas a grandes para variáveis IG, IV, IE, FAM, raciocínio matricial, semelhanças e vocabulário, sendo para IMT um efeito muito grande e para C1; C2; C3 e cubos um efeito considerado pequeno, corroborando os resultados da análise de significância.

Quanto à análise da curva ROC, os resultados mostram áreas acima de 0,80 para IMT e IG. Dentre todas as variáveis analisadas, estas teriam maior poder discriminativo entre os dois grupos. IMT e IG mostram relevância para o perfil de TEA avaliado neste estudo. Medidas de controle inibitório e flexibilidade não apresentaram o mesmo impacto para esta distinção na presente amostra. IG apresenta maior especificidade do que sensibilidade; isto é, discrimina crianças GTEA (sensibilidade) daquelas de GC, mas também crianças sem TEA (especificidade), o que é esperado para medidas cognitivas globais que, normalmente, são critérios importantes para outros diagnósticos e podem ter prejuízos em amostras não clínicas, como a deste estudo. Entretanto, avaliar e entender o funcionamento global no TEA auxilia na identificação de níveis de gravidade de seus sintomas, heterogeneidade do perfil cognitivo e diagnóstico diferencial com a deficiência intelectual pura (Cervantes & Matson, 2015; Constantino & Charman, 2016; Fernandes et al., 2018; Polyak et al., 2015; Bernard Paulais, et al., 2019). Já IMT mantém sua consistência ao analisar a sensibilidade e especificidade, a sensibilidade se mostra alta, ou seja, esse índice neuropsicológico discrimina bem casos do GTEA em relação ao GC. Por outro lado, há menor especificidade, ou seja, diminui o poder discriminativo para crianças sem quadro de TEA, no caso desta amostra, um grupo não clínico.

Os resultados encontrados estão condizentes com parte da literatura e abordam também as inconsistências encontradas neste perfil clínico; além disso, conduz para discussões sobre paradigmas utilizados para medir flexibilidade cognitiva (Christ et al., 2011; Miller et al., 2015; Leung & Zakzanis, 2014) e a importância das variáveis neuropsicológicas na caracterização do perfil cognitivo de crianças com TEA, como a relação com desempenho de

Teoria da Mente (Dias et al., 2020) e com heterogeneidade dos sintomas (Bernard Paulais et al, 2019; Delehanty et al., 2018). Também foram exploradas possíveis relações funcionais existentes entre MT, CI, flexibilidade, deslocamento atencional e atenção compartilhada no processamento cognitivo de desenvolvimento atípico do TEA.

O estudo apresenta algumas limitações, dentre elas o tamanho da amostra clínica, o que reduziu a possibilidade de avaliar variáveis do desenvolvimento como, por exemplo, as diferenças entre as idades; também o uso de apenas um paradigma de controle inibitório. Estudos futuros se beneficiariam da ampliação da amostra para verificar a heterogeneidade do desenvolvimento cognitivo em TEA, a partir de controle de idade; de análises comparativas com outros perfis clínicos do neurodesenvolvimento; bem como uso de paradigmas diferentes de controle inibitório para avaliar as diferenças de performance neste grupo. Estas análises poderão trazer informações para diagnósticos neuropsicológicos diferenciais com diferenças sutis no padrão de disfunção executiva, algo pertinente a todos os transtornos de neurodesenvolvimento.

A compreensão do perfil neuropsicológico do TEA também pode auxiliar na tomada de decisões clínicas. Dentre elas: (a) estratégias escolares mais específicas, visto que crianças com TEA apresentam perfis intelectuais diversos e um perfil executivo permeado por prejuízos consistentes em memória de trabalho, processo cognitivo fundamental para a aprendizagem; (b) escolhas medicamentosas, pois a heterogeneidade de funções executivas pode estar associada a perfis de crianças com TEA com padrões mais engessados de comportamento e com prejuízos atencionais mais ou menos persistentes; (c) estratégias de intervenção comportamental, já que mesmo os tratamentos psicoterápicos indicados para o TEA podem ser menos bem-sucedidos em função de prejuízos cognitivos descritos neste trabalho; (d) inserção de estimulação de funções cognitivas, precedendo ou ocorrendo em paralelo às intervenções preconizadas para o TEA.

Referências

- American Psychiatry Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders - DSM-5. 5th.ed.* American Psychiatric Association.
- Ardila, A. (2018) Is intelligence equivalent to executive functions? *Psicothema*, 30(2), 159-164. <https://doi.org/10.7334/psicothema2017.329>
- Baddeley, A. (2012). Working memory: theories, models, and controversies. *Annual Review Psychology*, 63, 1-29. <http://doi: 10.1146/annurev-psych-120710-100422>
- Barendse, E. M., Schreuder, L. J., Thoonen, G., Hendriks, M. P., Kessels, R. P., Backes, W. H., Aldenkamp, A. P., & Jansen, J. F. (2018). Working memory network alterations in high-functioning adolescents with an autism spectrum disorder. *Psychiatry Clinical Neuroscience*, 72, 73-83. <https://doi.org/10.1111/pcn.12602>
- Baron-Cohen, S., Leslie, A., & Frith, U. (1986). Mechanical, behavioural and intentional understanding of picture stories in autistic children. *British Journal of Developmental Psychology*, 4, 113-125. <http://doi.org/10.1111/j.2044-835X.1986.tb01003.x>
- Bernard Paulais, M. A., Mazetto, C., Thiébaud, E., Nassif, M. C., Costa Coelho De Souza, M. T., Stefani, A. P., Blanc, R., Gattegno, M. P., Aïad, F., Sam, N., Belal, L., Fekih, L., Kaye, K., Contejean, Y., Wendland, J., Barthélémy, C., Bonnet-Brilhault, F., & Adrien, J.-L. (2019). Heterogeneities in Cognitive and Socio-Emotional Development in Children With Autism Spectrum Disorder and Severe Intellectual Disability as a Comorbidity. *Frontiers in Psychiatry*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00508>
- Brown, A.C, Chouinard, P.A, & Crewther, S.G. (2017) Vision research literature may not represent the full intellectual range of autism spectrum disorder. *Frontier Human Neuroscience*, 11,57. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00057>
- Cervantes, P.E., & Matson, J.L. (2015) Comorbid Symptomology in Adults with Autism Spectrum Disorder and Intellectual Disability. *Journal of Autism Developmental Disorder*, 45, 3961-3970. <http://doi.org/10.1007/s10803-015-2553-z>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Routledge Academic
- Constantino, J. N., & Charman T. (2016). Diagnosis of Autism Spectrum Disorder: reconciling the syndrome, its diverse origins, and variation-in-expression. *The Lancet Neurology*, 15(3), 279-91. [http://doi:10.1016/S1474-4422\(15\)00151-9](http://doi:10.1016/S1474-4422(15)00151-9)
- Christ, S.E., Holt, D.D., White, D.A., & Green, L. (2007) Inhibitory control in children with autism spectrum disorder. *Journal of Autism Developmental Disorder*, 37 (6), 1155-65. <http://doi.org/10.1007/s10803-006-0259-y>
- Christ, S. E., Kester, L. E., Bodner, K. E., & Miles, J. H. (2011). Evidence of selective inhibitory impairment in individuals with autism spectrum disorder. *Neuropsychology*, 25(6), 690-701. <http://doi.org/10.1037/a0024256>
- Czermainski, F. R., Riesgo, R., Guimaraes L. S. P., Bosa C., & Salles, J. F. (2014) Executive functions in children and adolescents with autism spectrum disorder. *Paidéia*, 24, 85-94. <http://doi.org/10.1590/1982-43272457201411>
- Daniels, A. M., & Mandell, D. S. (2014). Explaining differences in age at autism spectrum disorder diagnosis: a critical review. *Autism: The International Journal of Research and Practice*, 18(5), 583-597. <http://doi.org/10.1177/1362361313480277>
- Delehanty, A.D, Stronach, S., Guthrie, W., Slate, E., & Wetherby, A.M. (2018) Verbal and nonverbal outcames of toddlers with and without autism spectrum disorder, language delay, and global developmental delay. *Autism Developmental Language Impairment*, 3,1-19. <http://doi: 10.1177/2396941518764764>
- Demetriou, E. A., Lampit, A., Quintana, D. S., Naismith, S. L., Song, Y. J. C., Pye, J. E., & Guastella, A. J. (2018). Autism spectrum disorders: a meta-analysis of executive function. *Molecular Psychiatry*, 23(5), 1198-1204. <http://doi.org/10.1038/mp>
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168. <http://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Dias, N.M., Batista, L.S., & Mecca, T.P. (2020). Evidências de validade do Teste de Teoria da Mente para Crianças: relação com funções executivas. *Revista Neuropsicologia Latinoamericana*, 12 (2,) 59-73. <http://doi: 10.5579/rnl.2016.0553>
- Duh, S., Paik, J. H., Miller, P. H., Gluck, S. C., Li, H., & Himelfarb, I. (2016). Theory of mind and executive function in Chinese preschool children. *Developmental Psychology*, 52(4), 582-591. <http://doi.org/10.1037/a0040068>
- Faja, S., & Dawson, G. (2014). Brief Report: Performance on the Dimensional Change Card Sort and Backward Digit Span by young children with autism without intellectual

- disability. *Child Neuropsychology*, 20, 692-9. <http://doi.org/10.1080/09297049.2013.856395>
- Faja, S., & Nelson Darling, L. (2019). Variation in restricted and repetitive behaviors and interests relates to inhibitory control and shifting in children with autism spectrum disorder. *Autism*, 23(5), 1262-1272. <http://doi.org/10.1177/1362361318804192>
- Fernandes, C.S., Charchat-Fichman, H., & Barros, P. de S. (2018). Evidências de diagnóstico diferencial entre Transtorno do Espectro Autista (TEA) e Transtorno do desenvolvimento intelectual (TDI): análise de casos. *Revista Neuropsicologia Latinoamericana*, 10(2), 29-41. <http://doi.org/10.5579/rnl.2016.0408>
- Fichman, H, Fernandes, Santos, C. F., Alves, da C. L. S. C. da C. H., e Oliveira, V. R. de F. B., de Miranda S. M., & Silveira, B. F. E. (2020). Development of the PSI: A phone interview for screening for Autistic Spectrum Disorder (ASD) symptoms. *Psicologia Clínica*, 32(3), 577-598. <https://dx.doi.org/10.33208/pc1980-5438v0032n03a08>
- Habib, A., Harris, L., Pollick, F., & Melville, C. (2019). A meta-analysis of working memory in individuals with autism spectrum disorders. *PLoS one*, 14(4), e0216198. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0216198>
- Hedges, L. V., & Olkin, I. (1985). *Statistical methods for meta-analysis*. Academic Press.
- Hyman, S. L., Levy, S. E., Myers, S. M., & COUNCIL ON CHILDREN WITH DISABILITIES, SECTION ON DEVELOPMENTAL AND BEHAVIORAL PEDIATRICS (2020). Identification, Evaluation, and Management of Children With Autism Spectrum Disorder. *Pediatrics*, 145(1), e20193447. <http://doi.org/10.1542/peds.2019-3447>
- Kogan, M.D., Blumberg, S.J., Schieve, L.A., Boyle, C.A., Perrin, J.M., Ghandour, R.M., Singh, G.K., Strickland, B.B., Trevathan, E., van Dyck, P.C. (2009). Prevalence of parent-reported diagnosis of autism spectrum disorder among children in the US, 2007. *Pediatrics*. 124(5), 1395-403. <http://doi.org/10.1542/peds.2009-1522>
- Kouklari, E.C., Tsermentseli, S., & Auyeung, B. (2018). Executive function predicts theory of mind but not social verbal communication in school-aged children with autism spectrum disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 76, 12-24. <http://doi.org/10.1016/j.ridd.2018.02.015>
- Jaworski, J.L.B., & Eigst, I.M. (2017). Low-level visual attention and its relation to joint attention in autism spectrum disorder. *Child Neuropsychology*, 23(3), 316-331. <http://doi:10.1080/09297049.2015.1104293>
- Leung, R. C., & Zakzanis, K. K. (2014). Brief Report: Cognitive Flexibility in Autism Spectrum Disorders: A Quantitative Review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44 (10), 2628-2645. <http://doi.org/10.1007/s10803-014-2136-4>
- Losapio, M., & Pondé, M. (2008). Translation into Portuguese of the M-CHAT Scale for early screening of autism. *Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul*, 30(3), 221-229. <http://doi.org/10.1590/S0101-81082008000400011>
- Maia, F. A., Almeida, M. T. C., Alves, M. R., Bandeira, L. V. S., Silva, V. B. da, Nunes, N. F., Cardoso, L. C. G., & Silveira, M. F. (2018). Transtorno do espectro do autismo e idade dos genitores: estudo de caso-controle no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 34(8). <http://doi.org/10.1590/0102-311x00109917>
- Mammarella, I., Giofrè, D., Caviola, S., Cornoldi, C., & Hamilton, C. (2014). Visuospatial working memory in children with autism: The effect of a semantic global organization. *Research in developmental disabilities*, 35, 1349-1356. <http://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.03.030>
- Marteleto, M. R. F., & Pedromônico, M R M. (2005). Validity of Autism Behavior Checklist (ABC): preliminar study. *Brazilian Journal of Psychiatry*, 27(4), 295-301. <http://doi.org/10.1590/S1516-44462005000400008>
- Masi, A., DeMayo, M. M., Glozier, N., & Guastella, A. J. (2017). An Overview of Autism Spectrum Disorder, Heterogeneity and Treatment Options. *Neuroscience bulletin*, 33(2), 183-193. <http://doi.org/10.1007/s12264-017-0100-y>
- Morales-Hidalgo, P., Roigé-Castellví, J., Hernández-Martínez, C., Voltas, N., & Canals, J. (2018). Prevalence and Characteristics of Autism Spectrum Disorder Among Spanish School-Age Children. *Journal Of Autism And Developmental Disorders*, 48(9), 3176-3190. <http://doi-org.ez370.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s10803-018-3581-2>
- 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 Developmental Disorder*, 45,805-815. <http://doi: 10.1007/s10803-014-2244-1>
- 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. <http://doi.org/10.1037/0033-2909.126.2.220>
- Oliveira, R. M., Mograbi, D.C., Gabrig, I.A., & Charchat-Fichman, H. (2016). Normative data and evidence of validity for the Rey Auditory Verbal Learning Test, Verbal Fluency Test, and Stroop Test with Brazilian children. *Psychology & Neuroscience*, 9(1), 54-67. <http://doi.org/10.1037/pne0000041>
- Paula, C.S, Ribeiro, S.H., Fombonee, E., & Mercadante, M.T. (2011) Brief report: prevalence of pervasive developmental disorder in Brazil: a pilot study. *Journal of Autism Developmental Disorder*, 41,1738-42. <http://dx.doi.org/10.1007/s10803-011-1200-6>
- Pereira, A., Riesgo, R. S., & Wagner, M. B. (2008). Autismo infantil: Tradução e validação da Childhood Autism Rating Scale para uso no Brasil. *Jornal de Pediatria*, 84(6), 487-494. <https://doi.org/10.1590/S0021-75572008000700004>
- Polyak, A., Kubina, R. M., & Girirajan, S. (2015). Comorbidity of Intellectual Disability Confounds Ascertainment of Autism: Implications for Genetic Diagnosis. *American Journal of Medicine Genetic, Part B 168B*, 600-608. <http://doi: 10.1002/ajmg.b.32338>
- Schmitt, L. M., White, S. P., Cook, E. H., Sweeney, J. A., & Mosconi, M. W. (2018). Cognitive mechanisms of inhibitory control deficits in autism spectrum disorder. *Journal of Child Psychology Psychiatry*, 59, 586-595. <http://doi: 10.1111/jcpp.12837>
- Schietecatte, I., Roeyers, H., & Warreyn, P. J. (2012). Exploring the nature of joint attention impairments in young children with autism spectrum disorder: associated social and cognitive skills. *Autism Developmental Disorder*, 42(1). <https://doi-org.ez370.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s10803-011-1209-x>
- Sigman, M., & Ungerer, J. A. (1981). Sensorimotor skills language comprehension in autistic children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 9, 149-165. <http://doi: 10.1007/BF00919111>
- Simms, M. D. (2017). When Autistic Behavior Suggests a Disease Other than Classic Autism. *Pediatric Clinics of North*

- America* 64, 127–138. [http://doi:10.1016/j.pcl.2016.08.009](http://doi.org/10.1016/j.pcl.2016.08.009)
- Smith, H., Carter, A. S., Blaser, E., & Kaldy, Z. (2019). Successful attentional set-shifting in 2-year-olds with and without Autism Spectrum Disorder. *PLOS ONE*, 14(3), e0213903. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213903>
- Spreeen, O., & Strauss, E. (1998). *Compendium of Neuropsychological Tests, Administration, Norms and Commentary*. Oxford University Press.
- Tavares, João Paulo de Almeida, Grácio, Joana, & Nunes, Lisa. (2017). Validade preditiva da Identification of Seniors at Risk - Hospitalized Patient para a identificação do declínio funcional. *Revista de Enfermagem Referência, serIV*(15), 145-154. <https://dx.doi.org/10.12707/RIV17049>
- Tick, B., Bolton, P., Happé, F., Rutter, M., & Rijsdijk, F. (2016). Heritability of autism spectrum disorders: a meta-analysis of twin studies. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 57(5), 585–595. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12499>
- Tomazelli, J.G., & Fernandes, C.S (2021). Centros de Atenção Psicossocial e o perfil dos casos com transtorno global do desenvolvimento no Brasil, 2014 – 2017. *Physis Revista de Saúde Coletiva*. <https://doi.org/10.1590/S0103-73312021310221>
- Visser, E. M., Berger, H. J. C., Prins, J. B., Van Schrojenstein Lantman-De Valk, H. M. J., & Teunisse, J. P. (2014). Shifting impairment and aggression in intellectual disability and autism spectrum disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 35(9), 2137–2147. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.04.021>
- Wechsler, D. (2014). *Escala Wechsler abreviada de Inteligência (WASI)*. Casa do Psicólogo.
- Wechsler, D. (2013). *Escala Wechsler de Inteligência para Crianças – Quarta Edição (WISC IV)*. Casa do Psicólogo.