

# Componentes atencionais e de funções executivas em meninos com TDAH: dados de uma bateria neuropsicológica flexível

*Attentional components and executive functions in children with ADHD: data of a flexible neuropsychological battery*

Hosana Alves Gonçalves<sup>1</sup>, Rafael Mattevi Mohr<sup>1</sup>, André Luiz Moraes<sup>1</sup>, Larissa de Souza Siqueira<sup>1</sup>, Mirella Liberatore Prando<sup>1</sup>, Rochele Paz Fonseca<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Comparar o desempenho de sete meninos com diagnóstico comprovado de TDAH (G1) e 14 controles saudáveis (G2) em tarefas neuropsicológicas. **Método:** G1 e G2 foram pareados por sexo, idade e escolaridade em tarefas atencionais e executivas (Fluência Verbal e Discurso Narrativo da Bateria MAC, Teste de Cancelamento dos Sinos – versão infantil, Geração Aleatória de Números, Go-no Go do NEUPSILIN-Inf e N-Back auditivo). **Resultados:** Destacaram-se diferenças entre os grupos quanto à atenção concentrada seletiva, à memória de trabalho, ao automonitoramento, à iniciação e à inibição. **Conclusão:** Foi possível verificar contribuições incipientes para um raciocínio de relações intercomponentes das FE e atencionais em pacientes com TDAH.

## Palavras-chave

Atenção, funções executivas, neuropsicologia, TDAH.

## ABSTRACT

**Objective:** To compare the performance of seven boys with a confirmed diagnosis of ADHD (G1) and 14 healthy controls (G2) in neuropsychological tasks. **Method:** G1 and G2 were matched by gender, age and educational level. They were assessed through attentional and executive tasks (verbal fluency and narrative discourse from MAC Battery, Bells Test – children’s version, Number Random Generation, Go-no Go and auditory N-Back). **Results:** There were remarkable differences between groups for sustained focused attention, working memory, self-monitoring, initiation and inhibition. **Conclusion:** Contributions for incipient comprehension of relationships among cognitive components in ADHD patients could be identified.

## Keywords

Attention, executive functions, neuropsychology, ADHD.

Recebido em  
2/4/2012  
Aprovado em  
18/2/2013

<sup>1</sup> Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Grupo de Neuropsicologia Clínica e Experimental.

Endereço para correspondência: Hosana Alves Gonçalves  
Rua Professor Cristiano Fischer, 2320/204, Petrópolis – 91410-000 – Porto Alegre, RS, Brasil  
E-mail: hosana.goncalves@acad.pucrs.br

## INTRODUÇÃO

O transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) é um dos quadros psiquiátricos de maior interesse dos pesquisadores em avaliação neuropsicológica infantil. É um dos transtornos mais comuns encontrados entre crianças e adolescentes, e estima-se sua prevalência na população entre 3% e 7%<sup>1,2</sup>. O portador de TDAH demonstra um padrão de desatenção e/ou hiperatividade mais frequente e grave do que o observado em crianças saudáveis com mesmo nível desenvolvimental. Esse comprometimento, por sua vez, dificulta a realização de processos que envolvam esforço mental por determinado período de tempo<sup>1,3,4</sup>.

Atualmente, estudos neuropsicológicos sugerem que as limitações em quadros de TDAH podem ser verificadas em mais de um domínio cognitivo. As funções mais associadas ao possível prejuízo cognitivo relacionado ao TDAH são atenção<sup>5</sup>, memória de trabalho<sup>6</sup> e componentes de funções executivas<sup>7</sup>.

Mesmo sendo um quadro psiquiátrico bastante estudado na atualidade, alguns sintomas comportamentais do TDAH são verificados na população em geral e ainda existem mitos acerca dos aspectos clínicos do transtorno mesmo entre profissionais que atendem esse público, fatores que podem contribuir para um excesso de falso-positivos desse quadro<sup>8</sup>. Além disso, parece haver discrepância entre o índice de portadores do transtorno observado quando se utilizam entrevistas baseadas nos critérios do DSM-IV-TR e a avaliação neuropsicológica<sup>9</sup>.

Sabe-se que o TDAH é um transtorno que pode acarretar diversos prejuízos cognitivos que acarretam dificuldades escolares, interpessoais e outros, afetando a qualidade de vida do portador. Contudo, a avaliação neuropsicológica ainda não é plenamente incluída nos protocolos de avaliação clínica desses pacientes e nos estudos científicos. Com essa avaliação, busca-se identificar e descrever os padrões de funcionamento cognitivo típico, esperado de acordo com o nível sociocultural, desenvolvimental e outras diferenças individuais da população<sup>9</sup>. Além disso, permite caracterizar as funções cognitivas cujo desempenho permanece intacto e aquelas com desempenho prejudicado, possibilitando, assim, compreender as dissociações neurocognitivas presentes no TDAH.

De acordo com alguns estudos, componentes das funções executivas (FE) podem estar alterados no TDAH<sup>10</sup>. Porém, parece não haver um posicionamento claro na literatura sobre quais das habilidades executivas e dos subcomponentes atencionais encontram-se mais prejudicados. Não há clareza, ainda, se as principais defasagens estão mais associadas às tarefas neuropsicológicas que exigem *input* auditivo-verbal ou visual. Assim, nota-se a necessidade de reconhecer a existência de possíveis dissociações entre esses domínios cognitivos relacionados ao TDAH.

Um dos maiores fatores que contribui para essa falta de consenso na literatura sobre um perfil cognitivo específico de crianças com TDAH é a heterogeneidade dos critérios de inclusão das amostras, assim como os diferentes instrumentos selecionados para distintos componentes cognitivos. Sabe-se que o TDAH se destaca por ser um quadro acompanhado de comorbidades que podem dificultar o diagnóstico preciso<sup>11</sup>. Portadores desse transtorno podem ter déficits específicos de aprendizagem como dislexia<sup>12</sup>, transtornos de humor e de ansiedade<sup>11</sup>, transtornos de conduta<sup>11</sup>, entre outros quadros, tornando mais difícil manter o rigor metodológico de estudos feitos com esses grupos. Ademais, relata-se a existência de outros fatores confundidores do diagnóstico do TDAH, como dificuldades de acuidade auditiva e/ou visual<sup>12</sup>, desvios específicos de linguagem<sup>13</sup> e déficits intelectuais<sup>14</sup>, embora este último não seja um dado consensual na literatura.

Na tentativa de procurar compreender quais habilidades executivas e atencionais diferenciam crianças com TDAH de seus pares saudáveis, no presente estudo buscou-se verificar se há diferenças entre meninos com esse quadro (sem comorbidade identificada) e controles saudáveis em tarefas que mensuram planejamento, organização, busca e manutenção de estratégias bem-sucedidas, executivo central da memória de trabalho, inibição e iniciação e atenção concentrada seletiva. Esse estudo sustenta a hipótese inicial de que o grupo clínico terá desempenho inferior aos controles em todas essas funções.

## MÉTODO

### Amostra

Participaram deste estudo sete meninos portadores de TDAH recrutados de ambulatórios e clínicas médicas de Porto Alegre/RS, que preencheram os critérios de inclusão, sendo selecionados de uma amostra total de 30 participantes indicados e triados. No grupo clínico (G1) foram incluídos pacientes com TDAH dos tipos combinado ( $n = 6$ ) ou predominantemente desatento ( $n = 1$ ) e no grupo controle, 14 meninos saudáveis (G2), em um delineamento 2:1.

Os critérios de inclusão do G1 foram pertencer ao sexo masculino, ter entre 7 e 12 anos de idade, ter cursado ou estar cursando pelo menos o primeiro ano do ensino fundamental, ter diagnóstico médico e psicológico recente de TDAH dos tipos predominantemente desatento ou combinado, de acordo com os critérios do DSM-IV-TR<sup>2</sup>, não ter histórico de repetência escolar e não ter recebido até o momento nenhum tratamento específico para o transtorno. Eles foram selecionados por conveniência no serviço de neuropsicologia do Serviço de Atendimento e Pesquisa em Psicologia (SAPP) da Faculdade de Psicologia da PUCRS.

Os participantes do G1 receberam diagnóstico de TDAH pela avaliação psiquiátrica, e esse diagnóstico foi confirmado pela K-SADS-PL (Kaufman, Birmaher, Brent, Rao, Flynn, Moreci, Williamson e Ryan, 1997), pelo questionário abreviado de Conners (Barbosa e Gouveia, 1993) e pela SNAP-IV (Mattos, Serra-Pinheiro, Rohde e Pinto, 2006). Foram excluídos 23 participantes do G1 por diferentes fatores: QI inferior a 70 (n = 5), perda auditiva condutiva e/ou neurossensorial (n = 1), diagnóstico de TDAH do tipo predominantemente hiperativo (n = 1), sexo feminino (n = 7), idade superior a 12 anos (n = 1), e tratamento farmacológico atual para o TDAH (n = 8).

Para o G2, foram selecionadas crianças sem repetência escolar, sem queixas de aprendizagem, sem déficits sensoriais não corrigidos, ausência de transtornos psiquiátricos e/ou neurológicos e que pudessem ser emparelhadas às crianças do G1 quanto à idade, ao tipo de escola (pública ou privada), ao nível cognitivo e ao sexo. Os critérios de inclusão foram investigados a partir de entrevistas e administração de instrumentos específicos descritos a seguir. As informações de desempenho cognitivo dos participantes do grupo controle (G2) foram oriundas de um banco de dados de estudos de normatização de instrumentos neuropsicológicos para crianças. Esses participantes foram selecionados por conveniência de escolas da região metropolitana de Porto Alegre e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para pesquisa de normatização aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS.

### Procedimentos e instrumentos

Os pais e/ou responsáveis dos participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e um questionário de dados sociodemográficos e de saúde. Logo após, os professores de ambos os grupos preencheram o Questionário Abreviado de Conners traduzido para o português brasileiro por Barbosa e Gouveia<sup>15</sup>, com o intuito de assinalar possíveis déficits atencionais e sintomas de hiperatividade referentes à criança. Com o objetivo de descartar prejuízos intelectuais, o G1 respondeu à Escala de Inteligência Wechsler Abreviada (WASI)<sup>16</sup> e o G2, ao Teste Matrizes Progressivas Coloridas de Raven<sup>17</sup>.

Verificados esses critérios, as crianças do G1 foram submetidas a uma avaliação audiológica completa (audiometria tonal, imitanciometria, para exclusão de déficits sensoriais auditivos). Os participantes foram, então, avaliados individualmente em quatro sessões de aproximadamente 50 minutos de duração. A coleta de dados foi feita conforme aprovação do projeto na Comissão Científica (protocolo 06009) e no CEP-PUCRS (09-04864) em salas de atendimento apropriadas para avaliação neuropsicológica (iluminadas e ventiladas, livres de estímulos visuais e auditivos competitivos). Os instrumentos neuropsicológicos utilizados neste estudo são apresentados a seguir.

### Tarefas de caracterização da amostra

Questionário Abreviado de Conners<sup>15</sup>: este instrumento investiga a presença de sintomas atencionais e de hiperatividade associados ao TDAH. Cada item pode ter pontuação de 0 a 3 (0 = nenhum, 1 = pouco, 2 = razoável, 3 = muito).

Escala de Inteligência Wechsler Abreviada (WASI)<sup>16</sup>: composta por quatro subtestes (Vocabulário, Cubos, Semelhanças e Raciocínio Matricial), busca fazer uma avaliação do nível intelectual do participante. Neste estudo, utilizou-se a versão breve de aplicação desse instrumento e apenas os subtestes Vocabulário e Raciocínio Matricial foram aplicados. Para fazer parte da amostra deste estudo, os participantes deveriam ter QI igual ou superior a 70.

Teste Matrizes Progressivas Coloridas de Raven<sup>17</sup>: esta tarefa consiste num conjunto de figuras que são mostradas à criança. Ela é uma medida de inteligência geral em que o participante precisa completar a figura-alvo com uma das opções que lhe são apresentadas. Foram incluídas no grupo controle aquelas crianças com percentil igual ou superior a 26.

### Tarefas neuropsicológicas para exame das funções executivas

- a) Subtestes de Fluência Verbal da Bateria Montreal de Avaliação da Comunicação – Bateria MAC<sup>18</sup>. Esta bateria é um instrumento de avaliação de quatro componentes do processamento comunicativo: discursivo, pragmático-inferencial, léxico-semântico e prosódico. Neste estudo, foram utilizadas as tarefas de fluência verbal livre (FVL), fluência verbal fonémico-ortográfica (FVO) e fluência verbal semântica (FVS), adaptadas para uma versão infantil por Prando<sup>19</sup>. Na modalidade livre da tarefa de fluência verbal, avaliam-se iniciativa, memória semântica e planejamento de *clusters* semântico na busca por palavras que se enquadrem nos critérios da tarefa; a criança deve evocar todas as palavras que lembrar, exceto nomes próprios e números, por 2,5 minutos. Na ortográfica, aspectos relacionados à linguagem e uso de estratégias de evocação podem ser analisados, e a criança deve evocar palavras que começam com a letra “p”, em 2 minutos; e na semântica, palavras que sejam roupas/vestimentas, em 2 minutos. Todas as modalidades são subdivididas em blocos de 30 segundos. Calculou-se o escore total de acertos para cada modalidade, além do número de perseverações (repetição da mesma palavra durante a tarefa). As perseverações foram classificadas em graus variando de perseveração de grau 1 até grau 6; quanto menor for o grau da perseveração, mais próxima a palavra foi repetida, logo o erro é mais severo.
- b) Geração Aleatória de Números (GAN)<sup>20</sup>. Esta tarefa avalia componentes executivos de inibição, flexibilidade cognitiva e automonitoramento. Consiste na

produção de números ao acaso, dentro de determinado intervalo de tempo. A criança é solicitada a verbalizar números entre 1 e 10 cada vez que ouvir um estímulo sonoro pré-registrado em equipamento de áudio com menômetro. É enfatizado que ela não deve dizer sequências conhecidas de números (por exemplo, 1-2-3 ou 9-8-7) e não deve repetir os números um perto do outro, sendo considerados erros perseverativos os números repetidos até quatro intervalos de estímulos. Primeiramente a tarefa é realizada em velocidade de 2 segundos e posteriormente, de 1 segundo, tendo cada etapa duração de 90 segundos. Calculou-se o número total de acertos por etapa (escores máximos de 45 para 2 segundos e 90 para 1 segundo), bem como escore de perseverações, omissões, intrusões (números que não estivessem entre 1 e 10) e número de sequências diretas e indiretas.

- c) Subteste Go-no Go do Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve Infantil NEUPSILIN-INF<sup>21</sup> para crianças de 6 a 12 anos: avalia subcomponentes das funções executivas como automonitoramento, inibição, iniciação e flexibilidade cognitiva, além de atenção concentrada e seletiva auditiva. Uma gravação de áudio com 60 números aleatórios é apresentada à criança. Ela é orientada a falar “sim” cada vez que ouvir o número 8, mantendo-se em silêncio quando qualquer outro número for apresentado. O Go-no Go é um paradigma que permite observar erros de omissão (quando o participante não responde quando se espera que o faça) e comissão (quando o paciente responde quando se espera que ele não responda).
- d) Teste de Cancelamento dos Sinos, versão infantil, adaptado da versão canadense para adultos<sup>22</sup>. Esse instrumento se propõe a avaliar atenção concentrada e seletiva, percepção visual, velocidade de processamento, organização, seleção e manutenção de estratégias bem-sucedidas, além de mostrar-se sensível para a detecção de negligência visual leve e moderada. É apresentada ao participante uma folha com estímulos-alvo (sinos com alça e badalo), distratores relacionados (sinos com apenas alça e sinos com apenas badalo) e distratores não relacionados ao alvo e, em seguida, solicita-se que a criança risque somente os sinos-alvo. Pontuam-se o tempo de realização da tarefa e os escores de erros e acertos.
- e) N-Back<sup>23</sup>. É um dos paradigmas reconhecidos internacionalmente por avaliar o componente executivo central da memória de trabalho por meio de estímulos auditivos e visuais. O teste é composto de quatro etapas: na primeira, a criança precisa repetir o alvo em questão; na segunda, evocar o alvo anterior; na

terceira, o alvo apresentado duas vezes antes; e na quarta, evocar o alvo apresentado três vezes antes. Analisam-se, então, o número de acertos até o primeiro erro (*span*), o número de erros que a criança cometeu para então voltar a acertar e o número total de acertos da tarefa.

- f) Tarefa de Discurso Narrativo (DN) da Bateria Montreal de Avaliação da Comunicação – Bateria MAC<sup>18,19</sup>. A tarefa é composta de três etapas, nesta ordem:
1. Reconto parcial da história: busca-se avaliar a memória episódica, a memória de trabalho e o processamento de inferências discursivo-pragmático nesta tarefa. A criança ouve um texto com informações implícitas e é instruída a ouvir cada parágrafo, recontando-o logo após com suas palavras. Há um escore total de 18 pontos para as informações essenciais lembradas (mais relevantes para o entendimento da narrativa) e de 29 pontos, para as informações presentes lembradas (principais e detalhes);
  2. Reconto integral da história: é dada a instrução de que a história será lida novamente, mas sem pausas e, ao final, a criança deverá recontá-la. Um total de 13 pontos é esperado;
  3. Avaliação da compreensão do texto: a criança é solicitada a fornecer um título para a história (escore de 0 = título sem relação direta com a história ou inapropriado; 1 = de acordo com a história, mas sem a inferência representada; ou 2 = com representação da inferência); logo após, deve responder a 11 perguntas de compreensão do texto (pontuação máxima = 11). Por fim, a criança decide se quer manter o título fornecido ou se deseja trocá-lo. Ao longo dessas cinco etapas, o examinador deve observar se o participante desencadeou a inferência dos processos implícitos à história. Apenas a variável ocorrência de inferência foi considerada nesse estudo por ser a única relacionada ao funcionamento executivo.

## Análise de dados

Para comparar escores médios do desempenho executivo e atencional entre grupos, utilizou-se o teste Mann-Whitney. O teste Qui-Quadrado foi utilizado para comparar a distribuição entre grupos quanto a variáveis dependentes categóricas (processamento de inferências e estratégia de cancelamento). As análises foram feitas com a versão 17.0 do *software* estatístico SPSS, considerando-se  $p \leq 0,05$ .

## RESULTADOS

O QI médio dos participantes de G1 foi correspondente a 95,42 (DP = 12,29) e, de acordo com a WASI, esse valor classificaria o QI dos participantes como médio. Já a média do

percentil dos participantes do G2, de acordo com o Raven, foi o equivalente a 85 (DP = 16,15), que corresponde a um desempenho médio superior. As características sociodemográficas e clínicas dos grupos G1 e G2 podem ser observadas na tabela 1. Houve diferença entre grupos apenas no escore do Questionário Abreviado de Conners.

Na tabela 2, podem ser observados média e desvio-padrão da quantidade de palavras evocadas em cada bloco de 30 segundos e o total de palavras em cada modalidade das tarefas de fluência verbal, bem como o número de perseverações dos participantes de G1 e G2.

Os resultados da tabela 2 indicam que o G1 teve desempenho significativamente inferior ao G2 no número de palavras evocadas no primeiro minuto da modalidade livre da tarefa de fluência verbal. Essas diferenças foram mais eviden-

tes nos primeiros 30 segundos da modalidade fonêmico-ortográfica, no segundo bloco da tarefa semântica e no total de palavras evocadas nos três critérios da tarefa. O número de perseverações de grau 5 (palavras repetidas após terem sido primeiramente evocadas três blocos antes) também foi maior no G1. Na tabela 3 estão apresentados os valores médios da discrepância entre cada modalidade da tarefa.

De acordo com os resultados da tabela acima, o G1 teve desempenho inferior ao G2 na busca por estratégias bem-sucedidas e na exploração de campos semânticos. Esse resultado sugere que os participantes clínicos desse estudo apresentam menor desempenho na habilidade de iniciação verbal. Na tabela 4, são apresentados os valores de média e desvio-padrão dos grupos nas tarefas GAN, Go-no Go, Teste de Cancelamento dos Sinos e N-Back Auditivo.

**Tabela 1.** Dados de caracterização da amostra

	G1	G2	P
Idade (M/DP)	8,29 (1,38)	8,29 (1,32)	1,000
Ano escolar (M/DP)	2,43 (0,97)	2,64 (1,22)	0,930
Tipo de escola (pública/privada) %	28,6-71,4	28,6-71,4	1,000
Escore total Conners (M/DP)	19,86 (4,70)	2,29 (5,49)	0,001
Escore socioeconômico ABEP* (M/DP)	27,33 (9,93)	27,54 (7,92)	0,840

\* Associação Brasileira das Empresas de Pesquisa.

**Tabela 2.** Resultados qualitativos e quantitativos dos grupos nas tarefas de Fluência Verbal

	Fluência Verbal Livre			Fluência Verbal fonêmico-ortográfica			Fluência Verbal Semântica		
	G1 M DP	G2 M DP	p	G1 M DP	G2 M DP	p	G1 M DP	G2 M DP	p
Total Bloco 1	4,71 1,60	9,43 4,73	0,039	2,57 1,51	5,79 3,40	0,020	5,71 3,09	8,50 2,76	0,060
Total Bloco 2	3,71 1,89	7,50 3,03	0,016	1 1,15	2,21 1,92	0,168	0,71 0,75	2,79 2,25	0,025
Total Bloco 3	3,00 1,63	5,43 3,39	0,066	1 1,00	2,14 1,87	0,221	1 1,15	1,07 1,20	0,937
Total Bloco 4	3,43 1,39	5,14 4,43	0,227	0,86 1,06	1,50 1,22	0,261	0,57 0,78	1,00 1,30	0,569
Total Bloco 5	3,43 3,78	8,21 4,50	0,066	-	-	-	-	-	-
Total Blocos	18,29 8,88	35,7 15,51	0,023	4,00 2,16	11,50 7,23	0,006	8,00 2,82	13,36 3,43	0,004
Pers.* 1	0	0	1,000	0	0	1,000	0	0	1,000
Pers. 2	0,14 0,37	0	0,157	0	0,07 0,26	0,480	0,29 0,75	0,07 0,26	0,558
Pers. 3	0,29 0,48	0,29 0,61	0,802	0	0,07 0,26	0,480	0,14 0,37	0,14 0,36	1,000
Pers. 4	0,14 0,37	0,07 0,26	0,608	0	0	1,000	0,57 1,13	0,07 0,26	0,177
Pers. 5	0,43 0,53	0	0,010	0,14 0,37	0,07 0,26	0,608	0,084 1,86	0	0,040
Pers. 6	0	0,07 0,26	0,480	-	0	-	-	0	-

\* Perseveração.

**Tabela 3.** Discrepâncias entre as três modalidades da tarefa de Fluência Verbal

	G1		G2		P
	M	DP	M	DP	
FVL-FVS*	10,28	8,01	21,71	13,95	0,040
FVL-FVO**	14,28	7,84	23,57	15,23	0,232
FVS-FVO***	4,00	2,51	1,85	5,39	0,214

\* Fluência Verbal Livre – Fluência Verbal Semântica; \*\* Fluência Verbal Livre – Fluência Verbal Fonêmico-ortográfica; \*\*\* Fluência Verbal Semântica – Fluência Verbal Fonêmico-ortográfica.

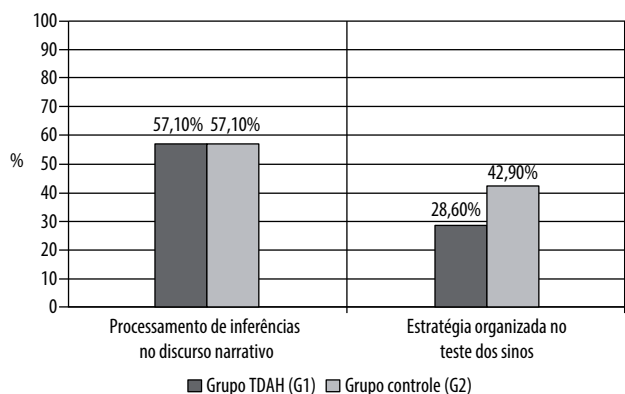
**Tabela 4.** Desempenho dos grupos no GAN, no Go-no Go, no Teste dos Sinos e no N-Back

		G1		G2		p
		M	DP	M	DP	
GAN	Total de acertos/45 (M DP)	23,29	11,499	34	3,34	0,027
	Total de pers.*/45	4,43	4,117	4,29	2,92	0,880
	Total de omissões/45	9,29	10,420	3,14	2,38	0,070
	Total de acertos/90	28,86	18,151	47,14	15,22	0,052
	Total de pers./90	6,57	5,533	9,29	5,26	0,330
	Total de omissões/90	34,71	18,13	18	13,71	0,031
Go-no Go	Total de acertos/60	42,57	12,89	54,71	6,01	0,013
	Total de erros de omissão/60	10,43	10,01	3,07	4,48	0,052
	Total de erros de comissão/60	5,57	3,64	2,21	1,96	0,008
Teste de Cancelamento dos Sinos	Escore total de omissões	10,57	5,44	5,43	4,10	0,051
	Escore de erros Distratores não relacionados	0		0		1,000
	Escore de erros Sinos sem Badalo	1,29	1,79	0		0,002
	Escore de erros Sinos sem Alça	0,14	0,37	0		0,157
N-Back	N-Back 1A ( <i>span</i> )	5,86	3,53	8,57	2,73	0,063
	N-Back 1A (total de acertos)	7,00	3,46	9,36	1,08	0,031
	N-Back 1B ( <i>span</i> )	3,71	3,49	9,29	0,91	0,011
	N-Back 1B (total de acertos)	5,86	3,07	8,14	2,68	0,004
	N-Back 2A ( <i>span</i> )	0,71	1,25	4,00	3,23	0,009
	N-Back 2A (total de acertos)	1,71	3,40	4,64	3,43	0,040
	N-Back 2B ( <i>span</i> )	0,71	1,25	3,36	3,24	0,028
	N-Back 2B (total de acertos)	1,00	1,91	3,93	3,47	0,038
	N-Back 3A ( <i>span</i> )	0,14	0,37	1,21	2,42	0,586
	N-Back 3A (total de acertos)	0	0	1,21	2,42	0,586
	N-Back 3B ( <i>span</i> )	0,43	1,13	0,71	1,43	0,663
	N-Back 3B (total de acertos)	0,57	1,51	0,71	1,43	0,785

O G2 tem um desempenho significativamente superior ao G1 no total de acertos nos dois tempos da tarefa GAN, conforme apresentado na tabela 3. Da mesma forma, esses participantes apresentaram maior número de erros tipo omissões/90. No Go-no Go o desempenho do G1 foi inferior em todas as variáveis analisadas. Diferenças significativas apareceram apenas nas partes 1 e 2 do N-Back.

Os resultados da avaliação de variáveis qualitativas das tarefas Discurso narrativo e Teste dos Sinos indicaram que não houve diferença significativa entre G1 e G2. Na figura 1, pode-se visualizar o percentual de crianças de ambos os grupos que processaram a inferência do texto ( $p = 1,00$ ) e o percentual de crianças que utilizaram estratégias organizadas no cancelamento de sinos-alvo.

Embora a média de meninos com TDAH tenha sido inferior à dos controles na escolha por estratégias organizadas, essa diferença não foi significativa ( $p = 0,270$ ).

**Figura 1.** Desempenho dos grupos no Discurso Narrativo e nas estratégias de cancelamento do Teste dos Sinos.

## DISCUSSÃO

O presente estudo, com caráter preliminar, buscou verificar se há diferenças no desempenho de meninos com TDAH e controles saudáveis em tarefas que mensuram atenção e componentes das funções executivas. Ressalta-se que foram utilizados instrumentos, até onde se sabe, inéditos na clínica neuropsicológica do TDAH.

A partir dos resultados comparativos de grupos, observou-se que as crianças com TDAH do tipo desatento ou combinado apresentaram, em geral, desempenho inferior em todas as medidas neuropsicológicas. Quanto às habilidades atencionais, destacaram-se diferenças quanto à atenção concentrada seletiva. Em relação aos componentes executivos, observa-se que meninos com TDAH podem ter mais dificuldades que seus pares sem o transtorno em atividades que exijam iniciação e inibição, automonitoramento e executivo central da memória de trabalho (MT).

Essas evidências corroboram achados anteriores de autores que defendem que o déficit inibitório pode ser uma das causas das dificuldades atencionais e executivas de crianças com TDAH<sup>17</sup>. Ambas dificuldades podem influenciar negativamente em situações novas que exigem automonitoramento e envolvimento do componente executivo central da MT<sup>24</sup>. Isso pode justificar, ao menos parcialmente, o grande número de queixas escolares e cotidianas de manutenção do foco atencional dessas crianças, além de falhas na execução de tarefas escolares que exigem revisão constante.

Nas tarefas de fluência verbal, nota-se menor desempenho do grupo clínico nas três modalidades, indicando possíveis dificuldades nas habilidades verbais, mnemônicas e executivas (iniciação, automonitoramento, organização e planejamento verbal). Essa hipótese pode ainda ser confirmada pelo cálculo de discrepância entre FVL e FVS, em que os participantes tiveram média significativamente menor, sugerindo um possível déficit na capacidade de iniciação e de busca lexical em campos semânticos.

Tarefas de fluência verbal vêm sendo cada vez mais associadas ao funcionamento executivo na literatura, especialmente no que diz respeito às estratégias de busca para a evocação das palavras. Os resultados deste estudo divergem dos de outros que também usaram a comparação entre TDAH e controles saudáveis<sup>25</sup>. Tal discordância pode se justificar pelo tempo de execução da tarefa de fluência verbal, que no presente estudo foi de 2 a 2,5 minutos, enquanto tradicionalmente a versão mais aplicada tem duração de 1 minuto. O tempo maior de aplicação desse tipo de tarefa pode ser mais sensível para distinguir a *performance* de grupos clínicos da de controles<sup>26</sup>.

Os achados deste estudo, embora preliminares, também sugerem que meninos com TDAH têm um número significativamente maior do que seus pares saudáveis em erros de perseveração nas tarefas de FVL e FVS. Nesse contexto,

a análise desse tipo de erro é considerada uma importante interpretação na clínica neuropsicológica para avaliar possível comprometimento inibitório e de automonitoramento<sup>27</sup>.

Um estudo de Shuai *et al.*<sup>28</sup> também encontrou maior número de palavras repetidas em tarefas de fluência verbal de meninos com TDAH do que de controles saudáveis. Diversos processos cognitivos parecem estar envolvidos nesse tipo de erro, e o próprio déficit atencional pode acarretar erros de perseveração em tarefas neuropsicológicas. A distância entre a evocação de uma palavra e sua repetição em nosso estudo sugere que, além de processos atencionais e inibitórios, os processos mnemônicos de trabalho podem ter influenciado na quantidade de erros perseverativos significativamente maior no grupo clínico do que no de controles saudáveis.

A MT é uma atividade cognitiva complexa que envolve o armazenamento de uma informação por tempo curto e limitado enquanto ela é manipulada<sup>29</sup>, destacando-se a atuação do componente executivo central, um dos quatro subsistemas da MT gerenciador atencional que atua sobre dois subsistemas auxiliares: a alça fonológica e o esboço visuoespacial. O desempenho do grupo clínico na tarefa N-Back tende a fortalecer a hipótese de dificuldade executiva e de memória de trabalho, pois o G1 teve desempenho inferior ao do G2 em ambos, N-Back 1 e 2. Como já citado, esse é um déficit esperado para populações com TDAH, e nossos achados corroboram outros estudos que utilizaram esse instrumento em amostras maiores de portadores do transtorno<sup>29</sup>.

Mais especificamente com relação ao executivo central da MT, o N-Back 3 é o nível de maior complexidade de exame desse componente executivo. Assim, não houve diferenças entre os grupos provavelmente pelo fato de esse nível da tarefa ser muito complexo para ambos os grupos, considerando a fase de desenvolvimento dos participantes, o que contribuiu para um possível efeito de chão.

Quanto ao controle inibitório, o G1 parece apresentar mais dificuldades em relação ao G2 quando se considera seu desempenho na tarefa Go-no Go. Os resultados nessa tarefa corroboram os encontrados no Teste dos Sinos em relação ao número de omissões e ao cancelamento de distratores relacionados. Outros estudos que usaram o Go-no Go para avaliar crianças com TDAH encontraram diferenças significativas entre pacientes e grupo controle quanto aos erros de comissão, dado que sugere falta de inibição e alta impulsividade<sup>29</sup>, corroborando nossos achados.

Tanto o GAN quando o Go-no Go são ferramentas utilizadas para investigar habilidades de inibição, de atenção concentrada, de flexibilidade cognitiva, de velocidade de processamento e de automonitoramento, pois enquanto recebe o *input* a criança precisa de autocontrole e revisão constante do seu desempenho para não errar. Percebe-se que em ambas as tarefas o desempenho do G1 foi inferior ao dos controles, principalmente quando a tarefa de GAN exigiu maior velocidade de processamento da criança. Esse

achado reforça os resultados de Bayliss e Roodenrys<sup>30</sup>, que encontraram diferenças importantes entre crianças com TDAH e controles nessa tarefa, entre outras.

Uma tarefa de *input* externo em que se observou maior quantidade de erros nos meninos com TDAH é o Teste de Cancelamento dos Sinos. Tanto erros de omissão quanto erros do tipo cancelamento de não alvos tiveram escores significativamente maiores no G1, sugerindo rebaixamento atencional e de automonitoramento, em comparação ao grupo controle. Além disso, o fato de diferenças significativas terem ocorrido apenas em relação ao cancelamento de sinos sem badalo pode indicar que esse estímulo seja mais sensível para detectar possíveis déficits atencionais entre crianças com TDAH e controles. No entanto, quanto à escolha por estratégias de cancelamento, não parece haver diferenças entre os dois grupos, sugerindo que crianças com TDAH podem não ter dificuldades de organização e planejamento com estímulos visuais quando há demanda de maior foco atencional. Podem-se relacionar os resultados quantitativos do Teste dos Sinos com os resultados do Go-no Go e do GAN, uma vez que todos exigem automonitoramento e outras funções cognitivas importantes, que, estando prejudicadas, podem gerar déficits funcionais, como nas atividades acadêmicas, observados na maioria dos casos de TDAH<sup>31</sup>.

No que tange às tarefas que mensuraram componentes executivos e mnemônicos associados à linguagem oral, existem na literatura neuropsicológica estudos que defendem que crianças com TDAH têm prejuízos na compreensão da linguagem e em habilidades pragmáticas<sup>32</sup>. No entanto, na tarefa de DN não foram observadas diferenças entre o G1 e o G2 quanto ao processamento inferencial. A hipótese é que essa diferença não deve ter sido evidenciada por causa do número reduzido de participantes ou pelo fato de a amostra selecionada neste estudo não ter queixas de linguagem.

O tamanho da amostra, reduzida por seu caráter preliminar relacionado aos critérios de inclusão eleitos para este estudo, pode ser considerado uma limitação dele, no entanto foi possível verificar contribuições incipientes para um raciocínio de relações intercomponentes das FE em pacientes com TDAH. Apesar de haver desempenho inferior em tarefas que examinam componentes executivos como iniciação, inibição, automonitoramento e executivo central da MT e em processos atencionais seletivos, parece não haver diferenças entre crianças com TDAH e pares saudáveis em habilidades de organização visual e linguístico-pragmáticas. Isso pode ter ocorrido também em virtude do tamanho reduzido da amostra. Esses dados precisam ser confirmados por estudos de ocorrência de déficits com base em normas de instrumentos neuropsicológicos, ainda não encontrados na literatura.

Outra limitação deste estudo pode ter sido a amostragem por conveniência de ambos os grupos. No entanto, procurou-se privilegiar a existência de queixas e consequências do

quadro clínico, bem como a motivação familiar e individual para maior adesão à pesquisa, na medida em que cada participante passou por diversas sessões de avaliação.

É necessário, ainda, um grande investimento para que se obtenha um panorama específico de quais componentes das FE estão prejudicados em cada tipo de TDAH e nas manifestações desse quadro em diferentes fases do ciclo vital. O aprimoramento teórico e metodológico da neuropsicologia das FE em constante crescimento deve colaborar para que tais desafios sejam alcançados no contexto da avaliação de crianças, adolescentes e adultos com TDAH.

Em suma, os resultados deste manuscrito podem contribuir para a literatura nacional sobre aspectos neuropsicológicos do TDAH com base no uso de novos instrumentos, especialmente no uso de testes de fluência livre, uma vez que esse construto é raramente (ou nunca) estudado com portadores de TDAH em nosso meio. Neste estudo foram unidos instrumentos de avaliação ainda não disponíveis para a população científica e clínica brasileiras que estão em fase final de normatização, sendo a princípio sua utilização pioneira nessa população clínica. Além disso, esses dados podem contribuir para a obtenção de evidências preliminares de validade de critério desse conjunto de tarefas, até onde se sabe inéditas na aplicabilidade para o TDAH.

## CONTRIBUIÇÕES INDIVIDUAIS

**Hosana Alves Gonçalves** – Trabalhou na idealização do estudo, na revisão da literatura, na coleta de dados, na análise e discussão dos resultados e na redação geral do artigo.

**Rafael Mattevi Mohr** – Contribuiu na busca e tabulação dos artigos utilizados como suporte teórico deste estudo, na interpretação dos resultados e na versão final a ser publicada.

**André Luiz Moraes** – Contribuiu nas análises estatísticas e interpretação dos resultados e na revisão geral do artigo.

**Larissa de Souza Siqueira** – Contribuiu na interpretação dos resultados e na redação do artigo.

**Mirella Liberatore Prando** – Contribuiu na idealização do estudo, na análise dos resultados e na revisão geral do artigo.

**Rochele Paz Fonseca** – Contribuiu na concepção e no desenho geral do estudo, revisou todo seu conteúdo intelectual e aprovou a versão final a ser publicada.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de produtividade da orientadora Rochele Paz Fonseca, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela bolsa de mestrado de Hosana Alves Gonçalves; ao Programa de Bolsas de Mestrado e Doutorado (Probolsas) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), pelas



bolsas de doutorado de Larissa de Souza Siqueira e Mirella Liberatore Prando; aos autores do Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve Infantil NEUPSILIN – INF, que contribuíram cedendo o uso para fins de pesquisa de uma das 26 tarefas desse instrumento em fase de publicação; e aos autores da tarefa N-Back, que fez parte da bateria de instrumentos deste estudo.

## REFERÊNCIAS

1. Wahlstedt C. Neuropsychological deficits in relation to symptoms of ADHD: Independent Contributions and Interactions. *Child Neuropsychol.* 2009;15(3):262-79.
2. American Psychiatric Association – APA. Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais. Tradução de Cláudia Dornelles. 4ª ed. revisada. Porto Alegre: Artmed; 2002.
3. Azevedo PVB, Caixeta LF, Mendes GM. Estudos epidemiológicos em neuropsiquiatria infantil com ênfase no transtorno de déficit de atenção e hiperatividade. *Rev Bras Neurol.* 2009;45(4):35-40.
4. Gonçalves HA, Pureza JR, Prando ML. Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade: breve revisão teórica no contexto da neuropsicologia infantil. *Rev Neuropsicol Latinoam.* 2011;3(3):20-4.
5. Lopes RMF, Nascimento RFL, Sartori FC, Argimón ILL. Diferenças quanto ao desempenho na atenção concentrada de crianças e adolescentes com e sem TDAH. *Rev Psicol IMED.* 2010;2(2):377-84.
6. O'Brien JW, Dowell LR, Mostofsky SH, Denckla MB, Mahone EM. Neuropsychological profile of executive function in girls with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Arch Clin Neuropsychol.* 2010;25:656-70.
7. Coutinho G, Mattos P, Malloy-Diniz LF. Neuropsychological differences between attention deficit hyperactivity disorder and control children and adolescents referred for academic impairment. *Rev Bras Psiquiatr.* 2009;31(2):141-4.
8. Gomes M, Palmira A, Barbirato F, Rohde LA, Mattos P. Conhecimento sobre o transtorno do déficit de atenção/hiperatividade no Brasil. *J Bras Psiquiatr.* 2007;56(2):94-101.
9. Fonseca RP, Zimmermann N, Bez MB, Wilhelm A, Schneider-Bakos D. Avaliação neuropsicológica no TDAH e implicações para a terapia cognitivo-comportamental. In: Petersen CS, Weiner R, et al. *Terapias cognitivo-comportamentais para crianças e adolescentes.* Artmed: Porto Alegre; 2011. 400 p. (Ciência e Arte)
10. Saboya E, Saraiva D, Palmira A, Lima P, Coutinho G. Disfunção executiva como uma medida de funcionalidade em adultos com TDAH. *J Bras Psiquiatr.* 2007;56(1):30-3.
11. Pastura G, Mattos P, Araujo APQC. Prevalência do transtorno do déficit de atenção e hiperatividade e suas comorbidades em uma amostra de escolares. *Arq Neuropsiquiatr.* 2007;65(4-A):1078-83.
12. Ghanizadeh A. Screening signs of auditory processing problem: Does it distinguish attention deficit hyperactivity disorder subtypes in a clinical sample of children? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2009;73:81-7.
13. Marzocchi GM, Ornaghi S, Barboglio S. What are the cause of the attention deficits observed in children with dyslexia? *Child Neuropsychol.* 2009;15(6):567-81.
14. Di Trani M, Casini MP, Capuzzo F, Gentile S, Bianco G, Menghini D, et al. Executive and intellectual functions in attention-deficit/hyperactivity disorder with and without comorbidity. *Brain Dev.* 2011;33:462-9.
15. Barbosa GA, Gouveia VV. O fator hiperatividade do Questionário de Conners: validação conceitual e normas diagnósticas. *Temas: Teoria e Prática do Psiquiatra.* 1993;23(46):188-202.
16. Yates DB, Trentini CM, Tosi SD, Corrêa SK, Poggere LC, Valli F. Apresentação da Escala de Inteligência Wechsler abreviada (WASI). *Avaliação Psicológica.* 2006;5(2):227-33.
17. Angelini AL, Alves ICB, Custódio EM, Duarte WF, Duarte JLM. *Matrizes Progressivas Coloridas de Raven: Escala Especial.* Manual. São Paulo: CETEP; 1999.
18. Fonseca RP, Parente MAMP, Côté H, Ska B, Joannette Y. *Bateria Montreal de Avaliação da Comunicação – Bateria MAC.* São Paulo: Pró-Fono; 2008.
19. Prando ML. Avaliação neuropsicológica de componentes da linguagem e da memória de trabalho na infância: adaptação de tarefa discursiva e estudo correlacional [mestrado]. Porto Alegre Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2010.
20. Towse JN, Neil D. Analyzing human random generation behavior: a review of methods used and a computer program for describing performance. *Behav Res Methods.* 1998;30(4):583-91.
21. Salles JF, Fonseca RP, Cruz-Rodrigues C, Mello CB, Barbosa T, Miranda M. Apresentação do Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve Infantil NEUPSILIN – INF. *Psico-USF.* 2011;16(3):297-305.
22. Gauthier L, Dehaut F, Joannette Y. The Bells Test: a quantitative and qualitative test for visual neglect. *Int J Clin Neuropsychol.* 1989;11:49-54.
23. De Nardi T, Vieira B, Prando ML, Stein L, Fonseca R, Grassi-Oliveira R. Comparação do desempenho de grupos etários na versão adaptada da tarefa N-Back auditiva. *Revista Psicologia: Reflexão e Crítica.* 2013.
24. Oliveira RM. O conceito de executivo central e suas origens. *Psicologia: Teoria e Pesquisa.* 2007;23(4):399-406.
25. Scheres A, Oosterlaan J, Geurts H, Morein-Zamir S, Meiran N, Schut H, et al. Executive functioning in boys with ADHD: primarily an inhibition deficit? *Arch Clin Neuropsychol.* 2004;19:569-94.
26. Zimmermann N, Scherer LC, Ska B, Joannette Y, Fonseca RP. Verbal Fluency Tasks: does time matter for identification of executive functioning and lexical-semantic deficits following right brain damage? *Procedia – Soc Behav Sci.* 2011;23:211-2.
27. Unsworth N, Spillers GJ, Brewer GA. Variation in verbal fluency: a latent variable analysis of clustering, switching, and overall performance. *Q J Exp Psychol (Hove).* 2011;64(3):447-66.
28. Shuai L, Chan RCK, Wang Y. Executive function profile of Chinese boys with attention-deficit hyperactivity disorder: different subtypes and comorbidity. *Arch Clin Neuropsychol.* 2011;26:120-32.
29. Van de Voorde S, Roeyers H, Verté S, Wiersma JR. Working memory, response inhibition, and within-subject variability in children with attention-deficit/hyperactivity disorder or reading disorder. *J Clin Exp Neuropsychol.* 2010;32(4):366-79.
30. Bayliss DM, Roodenrys S. Executive processing and attention deficit hyperactivity disorder: an application of the supervisory attentional system. *developmental neuropsychology.* 2000;17(2):161-80.
31. Serra-Pinheiro MA, Mattos P, Regalla MA. Inattention, hyperactivity, and oppositional-defiant symptoms in Brazilian adolescents: gender prevalence and agreement between teachers and parents in a non-English speaking population. *J ADHD Relat Disord.* 2008;12(2):135-40.
32. McInnes A, Humphries T, Hogg-Johnson S, Tannock R. Listening comprehension and working memory are impaired in attention-deficit hyperactivity disorder irrespective of language impairment. *J Abnorm Child Psychol.* 2003;31(4):427-43.