

CORRELAÇÃO ENTRE VELOCIDADE DE PROCESSAMENTO E ATENÇÃO ALTERNADA EM CRIANÇAS SAUDÁVEIS DE SEIS ANOS

Daniel Augusto Utsumi¹, Ana Luiza Costa Zaninotto², Mara Cristina Souza De Lucia³,

Milberto Scaff⁴

RESUMO

O presente estudo investigou a correlação entre a velocidade de processamento (VP) e a atenção alternada em crianças saudáveis de 06 anos de idade, por meio da aplicação de testes psicométricos específicos. Foram avaliadas 28 crianças em curso do 1º Ano do Ensino Fundamental, tanto de escola pública quanto privada e igualmente divididas entre os gêneros. Utilizou-se o teste Matrizes Progressivas Coloridas de Raven; os subtestes do Índice de Velocidade de Processamento (IVP): Código A, Procurar Símbolos A, Cancelamento da escala WISC-IV; e o Teste de Trilhas Coloridas Infantil - forma 2 (TCC2). Os resultados evidenciaram correlação moderada negativa entre o IVP e o TCC2, não havendo diferença significativa entre os gêneros. Diante dos resultados, observou-se que a rapidez de execução em tarefas que avaliam VP se relaciona com redução moderada do desempenho em tarefas de atenção alternada.

Palavras-chave: Velocidade de processamento, Atenção alternada, WISC-IV, Teste de Trilhas Coloridas, Gêneros.

CORRELATION BETWEEN PROCESSING SPEED AND ATTENTION SWITCHING IN HEALTHY CHILDREN AGED SIX YEARS

ABSTRACT

This study investigated the correlation between processing speed (PS) and attention switching in healthy children 06 years old, through the application of specific psychometric tests. We evaluated 28 children in the course of the 1st year of elementary school, both private and public schools as equally divided between genders. We used the test of Raven Colored Progressive Matrices; subtest of Processing Speed Index (PSI): Code A, Symbol Search A, Cancellation of WISC-IV; and the Children's Color Trails Test - form 2 (CTT2). The results showed moderate negative correlation between PSI and CTT2, with no significant difference between genders. Considering the results, it was observed that the speed of execution into tasks that assess PS relates to moderate reduction of performance in attention switching tasks.

Keywords: Processing speed, Attention switching, WISC-IV, Children's Color Trails Test, Gender.

¹ Aluno do Curso de Especialização em Neuropsicologia pelo Centro de Estudos em Psicologia da Saúde (CEPSIC).

² Neuropsicóloga Supervisora do Instituto Central do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP (IHC - FMUSP).

³ Diretora da Divisão de Psicologia do IHC-FMUSP.

⁴ Professor Titular do Departamento de Neurologia da FMUSP.

1. INTRODUÇÃO

A velocidade de processamento (VP) é um construto que reflete, de maneira ampla, a taxa à qual as tarefas podem ser realizadas (Eckert, 2011), sendo considerada como uma das várias dimensões da inteligência. Desta maneira, é inevitável abordar os conceitos gerais sobre o que é eficiência ou capacidade intelectual. Atualmente, a inteligência é entendida como uma função integradora de inúmeras capacidades, que atuam de maneira orquestrada para que o indivíduo possa resolver problemas e interagir efetivamente com o ambiente (Sternberg, 2012; Miotto, de Lucia & Scaff, 2012). A eficácia com que estas capacidades se intercomunicam depende, em grande parte, da velocidade com que as informações são processadas e da interação deste sistema com outras funções cognitivas (White, 2012; Tucker-Drob, 2010; Turken et al., 2009).

Com o surgimento do conceito de fatores, que são dimensões específicas e constituidoras do que se chama fator geral de inteligência ou fator “g”, proposto por Spearman em 1927 (Miotto, et al., 2012; Andrade, dos Santos & Bueno, 2004), pôde-se vislumbrar a possibilidade de mensurar a velocidade de processamento e outras habilidades cognitivas complexas através da aplicação de testes psicométricos.

Nas últimas décadas foram realizadas inúmeras pesquisas acerca da velocidade de processamento e sua intrínseca relação com outras funções cognitivas, a destacar os trabalhos de Cattell (1971), que desenvolveu a Teoria Gf-Gc, e de McGrew e Flanagan, que em 1997, propuseram um modelo que integrou as teorias Cattell-Horn com a dos Três Estratos, desenvolvida por Carroll (1993), nascendo

assim a Teoria Cattell-Horn-Carroll (CHC) das Habilidades Cognitivas (Alfonso, Flanagan, & Radwan, 2005).

A Teoria CHC é atualmente empregada para a avaliação de muitas escalas psicométricas. No que diz respeito à velocidade de processamento, a escala WISC-IV dispõe dos subtestes Código, Procurar Símbolos e Cancelamento, que são medidas importantes para avaliação da atenção, memória imediata e flexibilidade cognitiva (Miotto et al., 2012; Alfonso et al., 2005; Andrade et al., 2004).

Diante disto, fica clara a evidência de que a velocidade de processamento é uma dimensão da inteligência intrinsecamente associada a outras funções cognitivas.

Colom e Flores-Mendoza (2006), por exemplo, realizaram uma pesquisa descritiva de evidências empíricas sobre a relação entre o fator *g* e a memória operacional. Uma das análises destaca a importância da participação de capacidades de armazenamento e da velocidade de processamento para que haja alta correlação entre o fator *g* e a memória operacional.

Estudos sobre o desempenho de crianças diagnosticadas com TDAH evidenciam que há correlação entre velocidade de processamento e desempenho em tarefas que avaliam a atenção alternada, comparando-os com grupos controle (Jacobson et al., 2012). Oades e Christiansen (2008) realizaram um estudo que dividiu uma amostra de 172 sujeitos, de 05 a 18 anos, em três grupos: 57 jovens portadores de Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) de subtipo combinado; 44 jovens saudáveis, irmãos do grupo de TDAH; e o grupo controle independente, composto por 71 jovens. A amostra foi avaliada através da aplicação do teste *Trail Making* Parte B (TM-B) e uma tarefa de “alternância” (*switch-task*), com

o objetivo de analisar diferenças no tempo de resposta despendido para alternar a atenção de um estímulo-alvo ao outro, analisar o tempo de latência e verificar a correlação entre a velocidade de processamento e a capacidade de alternar a atenção. No teste TM-B, os resultados indicaram que o desempenho do grupo de TDAH foi inferior ao obtido pelos outros dois grupos, no que se refere ao tempo despendido para alternar o foco da atenção ao longo do teste. Observou-se também discreta diferença nos resultados obtidos entre os gêneros. Os participantes do sexo feminino apresentaram um menor tempo de alternância nesta tarefa, mas os dados não são significantes devido ao baixo número de meninas portadoras de TDAH na amostra. Na tarefa de alternância, os resultados se correlacionaram com os obtidos no teste TM-B. Além disso, notou-se que o grupo de TDAH apresentou desempenho inferior aos outros grupos, em relação ao tempo de latência e assertividade na tarefa.

Estas pesquisas são importantes para o fortalecimento da ideia de que a velocidade de processamento é um sistema interdependente à função atencional. Em relação especificamente à atenção, não há apenas uma definição na literatura que seja capaz de condensar a ampla variedade de interações que a atenção realiza com outros sistemas cerebrais (Castro, Rueda, & Sisto, 2010). No entanto, Strauss, Sherman e Spreen (2006) buscaram reunir os conceitos advindos dos inúmeros modelos existentes sobre a atenção para defini-la como um sistema complexo, multifatorial, que permite a filtragem de informações relevantes das irrelevantes, retenção e manipulação de representações mentais e modulação de respostas aos estímulos. Outra questão consiste em definir os tipos existentes de atenção. Miotto et al. (2012), a partir da análise da literatura, subdividiram didaticamente a atenção

em: 1) *sustentada*: estado de prontidão para identificar e responder a estímulos por tempo prolongado; 2) *seletiva*: habilidade de direcionar a atenção à determinada fonte de estímulo, reduzindo a interferência de estímulos distratores; e 3) *alternada*: capacidade de alternar o foco atencional entre dois ou mais estímulos. No presente estudo, partilhar-se-á destas nomenclaturas e da visão como estas funções são entendidas.

Ao abordar a atenção a partir do ponto de vista do funcionamento cerebral, torna-se evidente a discussão acerca da relação entre os processos atencionais e as Funções Executivas (FE's). De maneira sucinta as FE's podem ser descritas como as habilidades cognitivas que permitem ao indivíduo formular objetivos, planejar, organizar suas ações, monitorar o próprio comportamento, inibir ou iniciar tarefas, raciocinar, tomar decisões, entre outras capacidades; sendo indissociáveis ao controle da atenção (Miotto et al., 2012; McCabe, McDaniel, & Hambrick, 2011). Tais funções se associam especificamente às regiões do córtex pré-frontal e aos circuitos pré-frontal dorsolateral, orbitofrontal lateral e do cíngulo anterior (Miotto et al., 2012). Segundo Stahl (2010), estes circuitos estão envolvidos nos processos de modulação da atenção, sendo o circuito cingulado anterior responsável pelo processamento seletivo da informação (atenção seletiva); o circuito pré-frontal dorsolateral pela manutenção da informação (atenção sustentada); e o circuito orbitofrontal pela modulação da impulsividade. Entretanto, muitas destas funções encontram-se em estágio de desenvolvimento em crianças com idade inferior a sete anos.

Do ponto de vista do neurodesenvolvimento infantil, tanto a atenção quanto as FE's começam a se desenvolver mais rapidamente por volta dos seis anos de idade, dado pelo aumento de sinapses no córtex pré-frontal, cujo ápice se dá entre os 10 e

14 anos de idade. Nota-se também um grande desenvolvimento de áreas associativas específicas, bem como de conexões inter-hemisféricas do córtex motor e sensorial. Entretanto, ao longo da adolescência cerca da metade destas novas conexões serão eliminadas, através de apoptose ou morte celular programada (Stahl, 2010; Andrade et al., 2004).

Em relação à distinção entre os gêneros, Andrade et al. (2004) afirmam que as crianças do sexo feminino se desenvolvem mais rapidamente em relação às do sexo masculino, no que se refere à mielinização em áreas relacionadas à linguagem. Em contraponto, o ciclo maturacional do hemisfério direito em meninos é mais prolongado, o que, para alguns autores, explica a maior habilidade dos meninos em realizar tarefas que envolvem conteúdos visuo-espaciais. Além disso, pontuam que o desenvolvimento cerebral em áreas pré-frontais ocorre mais rapidamente em meninas do que em meninos.

Com base nesses estudos, sabe-se que os circuitos que modulam tanto a atenção quanto as FE's envolvem as estruturas pré-frontais, e que o fator maturacional influencia decisivamente no desenvolvimento de tais funções. Ademais, é importante destacar que o processo de mielinização é fator preponderante para o processamento adequado das informações. Portanto, a velocidade de processamento, atenção e demais funções cognitivas dependem de estruturas mielínicas saudáveis (Turken et al., 2009). Porém, esta constatação pode conduzir o pensamento a concluir que o processamento veloz da informação é acompanhado de um alto desempenho de outras funções cognitivas, como a atenção alternada. É justamente esta questão que esta pesquisa visa responder. No entanto, as publicações sobre a atenção alternada e seu funcionamento cerebral

continuam sendo bastante escassas. Um fator que talvez ajude a explicar isto é que a grande parte das pesquisas que envolvem a atenção alternada se destina a investigar a flexibilidade cognitiva, tida como uma das funções executivas. Além disso, há na literatura uma grande variedade de termos que descrevem uma mesma função. Pesquisadores como Hawkins, Kramer e Capaldi (1992, citado por Castro et al., 2010), por exemplo, chamam a atenção alternada de flexibilidade mental. Segundo Ravizza e Carter (2009), a habilidade humana de alterar metas de comportamento é chamada por alguns autores de *task switching*, *set shifting* e *attention switching*. Hofmann, Schmeichel, e Baddeley (2012), em um estudo taxionômico sobre as FE's, argumentaram que dentre os três tipos básicos de FE's, há a Flexibilidade (*shifting*), que é definida como a capacidade de flexibilizar o próprio comportamento de acordo com o contexto das demandas (Hofmann et al., 2012; Wiebe et al., 2012). No entanto, apesar de haver tantas variações terminológicas, grande parte delas compartilham de um sentido comum.

Alguns testes psicométricos são sensíveis para a avaliação da atenção. Tratando especificamente da atenção alternada, pode-se citar o Teste de Atenção Alternada (TEALT), o teste de Atenção Dividida (AD), e o teste *Trail Making*. Este último, em sua versão B, oferece a oportunidade de avaliar não só a atenção alternada, mas também a velocidade de processamento através da contagem do tempo de execução. Atualmente, existem poucas pesquisas que comparem os resultados de medidas psicométricas específicas para a avaliação da atenção alternada, como no caso do teste Trilhas Coloridas Forma 2, com os obtidos em tarefas envolvendo velocidade de processamento, tais como Código, Procurar Símbolos e Cancelamento da escala WISC-IV. Além disso, não há estudos tão

específicos de amostragem brasileira, que utilizem as subescalas da nova versão da escala Wechsler (WISC-IV) e também do teste Trilhas Coloridas. Outras variáveis importantes a serem analisadas dizem respeito à observação dos resultados obtidos frente a uma amostragem homogênea de crianças saudáveis de seis anos de idade, e em relação ao gênero.

Assim, o principal foco a ser investigado neste trabalho é saber se o desempenho em tarefas que avaliam a velocidade de processamento se correlaciona com tarefas de atenção alternada. O pareamento destas informações possibilitará que se observe os efeitos da velocidade de processamento sobre a qualidade das respostas de crianças saudáveis em teste de atenção alternada, dada pela análise do tempo despendido para realizar a tarefa.

2. METODOLOGIA

2.1. Participantes

Foram selecionadas 28 crianças de 06 anos em curso do 1º ano do Ensino Fundamental, igualmente divididas por sexo. De cada um destes grupos, metade das crianças estudava em escola particular e as demais em escola pública. Das meninas, 13 residiam em São Paulo e uma em Guarulhos, no estado de São Paulo. Dos meninos, 07 residiam na cidade de Santa Maria de Itabira e as demais em Itabira, ambas cidades do estado de Minas Gerais.

Critérios de inclusão:

- Apresentar idade e escolaridade compatível com o propósito do estudo;

-Não apresentar histórico de dificuldades de aprendizagem ou qualquer diagnóstico psicológico, psiquiátrico ou neurológico, tais como deficiência intelectual e TDAH.

2.2. Instrumentos

Os instrumentos utilizados nesse estudo foram escolhidos de modo a possibilitar a adaptação do Teste de Trilhas Coloridas para a população brasileira de 6 a 17 anos.

- **Matrizes Progressivas Coloridas de Raven:** (autor: Raven, 1956; Angelini et al., 1999) escala não verbal para a avaliação da capacidade intelectual infantil (de 5 a 11 anos), especificamente do fator *g*. Consiste de três séries (A, AB e B) com 12 itens cada. Em cada item, há um quadro do qual é extraída uma parte específica. São dispostas seis opções à criança, mas apenas uma corresponde à parte extraída do quadro. A criança é instruída a apontar para as opções do livro de estímulos, e as respostas são anotadas na folha de respostas. A cada série, há a mudança de critérios, que requer do participante atenção e utilização de raciocínio indutivo.

- **Teste de Trilhas Coloridas** (autores: D'elia et al.; adaptação brasileira: Rabelo et al., 2010): teste utilizado como instrumento para avaliação de atenção sustentada (Forma1); atenção dividida (Forma 2); e, secundariamente: rastreamento perceptual; capacidade de sequenciamento; e habilidades grafomotoras.

Em ambas as formas, há o treino para as tarefas, que são realizadas individualmente. Os tempos de execução são computados em segundos e anotados erros, quase erros e avisos.

A Forma 1 é composta de círculos rosas e amarelos, numerados de 01 a 15 e dispostos aleatoriamente. É solicitado ao participante ligar os círculos coloridos através do uso de lápis nº 2, seguindo o critério de ordem numérica. Na Forma 2 há círculos rosas numerados de 01 a 15 e círculos amarelos numerados de 01 a 15. Pede-se ao participante que ligue círculos coloridos com lápis nº 2, seguindo o critério de ordem numérica, porém alternando entre as cores rosa e amarela.

- **Teste de Cancelamento** (autor: Wechsler, 1999; adaptação brasileira: Figueiredo): subtteste da escala WISC-IV, cujo objetivo é avaliar a velocidade de processamento; atenção visual seletiva; vigilância e/ou negligência visual. Em uma das faces do Protocolo de Respostas há itens de exemplo e de treino.

Há duas formas deste subtteste: aleatória, na qual todas as figuras são dispostas de forma não padronizada; enquanto que na forma Estruturada as figuras são dispostas em colunas e linhas.

O participante é instruído a encontrar e riscar com lápis vermelho todas as figuras de animais que puder encontrar em meio a outras figuras distratoras, dentro de um prazo limite de 45 segundos, tanto na forma aleatória quanto na estruturada. O registro do tempo é importante para a atribuição correta de pontos de bonificação. Tantos para os acertos quanto para os erros, atribui-se 01 ponto.

- **Procurar símbolos - forma A** (autor: Wechsler, 1999; adaptação brasileira: Figueiredo): É composto de caderno de aplicação, no qual são apresentados itens de exemplo e treino (p.3). Cada item da Forma A é constituído de um símbolo (grupo de estímulo), localizado à esquerda; e três outros símbolos dispostos em linha, chamados de grupo de busca, que podem ou não conter a figura do grupo de

estímulo. Do lado direito ao grupo de busca, existem dois quadros, nos quais cada participante é instruído a riscar com lápis a resposta SIM, caso o símbolo do grupo de estímulo esteja entre o grupo de busca. Caso contrário, ele necessitará riscar o quadro NÃO.

Após a compreensão das instruções e da realização do treino, passa-se à página 4, direcionando o participante a observar cada item e marcar as respostas correspondentes o mais rapidamente possível. São dados 120 segundos para a execução da tarefa. Para a obtenção do total de pontos brutos, subtrai-se o número de acertos com o de erros.

- **Código - Forma A** (autor: Wechsler, 1999; adaptação brasileira: Figueiredo): É apresentado o livro de estímulo que contém os modelos (formas geométricas dentro dos quais há um código específico), que ficam acima. Logo abaixo há um quadro composto de 08 linhas e 08 colunas, totalizando 64 formas vazias, incluindo os 05 itens de treino, localizados acima à esquerda. É solicitado que a criança preencha as formas vazias com os códigos correspondentes o mais rápido que puder, da esquerda para a direita. É dado o tempo limite de 120 segundos.

2.3. Procedimento

Esta pesquisa faz parte de um projeto intitulado “Avaliação da atenção infantil por meio do Teste de Trilhas Coloridas: adaptação para população brasileira de 6 a 17 anos”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Divisão de Psicologia do ICHC-FMUSP/ COSEPE sob o nº 01/12 e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de São Francisco CAAE sob o nº 0470.0142.000-11.

As crianças foram recrutadas no período de junho a outubro de 2012. Foi realizado contato telefônico com escolas de Educação Infantil e Ensino Fundamental para a solicitação de reunião com os diretores e/ou responsáveis legais das escolas, na qual foram expostos os objetivos e critérios de inclusão da pesquisa. Responderam a uma breve entrevista a respeito da criança, se essa apresenta dificuldades escolares, se houve alguma repetência, se existem outros tipos de queixas.

A primeira escola a ser contatada foi uma instituição de ensino fundamental particular da cidade de São Paulo, entre julho e agosto de 2012. Após reunião com a diretora, foi entregue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que foi preenchido e assinado pelos pais. O mesmo procedimento foi adotado em escola pública da cidade de São Paulo, de agosto a outubro de 2012. Em ambas as escolas foram avaliadas as crianças do sexo feminino. Os dados referentes ao grupo das crianças do sexo masculino foram coletados por outra pesquisadora entre julho e setembro de 2012, nas cidades de Santa Maria de Itabira e Itabira – escolas pública e particular do estado de Minas Gerais.

Foi utilizada apenas uma sessão de no máximo uma hora com cada criança.

3. RESULTADOS

A amostra geral (grupo G) de 28 crianças, dividida igualmente entre meninos (grupo A) e meninas (grupo B), teve média de idade de 6,48 anos (DP = 0,47). Metade da amostra do grupo A (n = 7) estudavam em escola particular e a outra metade em escola pública. O grupo B também foi dividido igualmente entre escola

pública e particular. Os resultados foram obtidos pelo programa Excel. Foi realizada a análise descritiva através da média e desvio padrão, do teste T, considerando significância estatística de $p < 0,05$, bem como do teste de correlação, no qual os seguintes valores foram considerados:

- $\geq 0,70$ positivo ou negativo indica uma forte correlação.
- De 0,30 a 0,70 positivo ou negativo indica correlação moderada.
- De 0 a 0,30 positivo ou negativo indica fraca correlação.

A capacidade intelectual dos participantes foi avaliada pela aplicação do teste Matrizes Progressivas Coloridas de Raven. Adotou-se como parâmetro os percentis alcançados pela amostra, levando-se em conta a idade média dos participantes e os dados normativos referentes à população geral. O grupo G apresentou média de 73,1 (DP = 22,97), pontuação que o situa no grau III+ (intelectualmente médio). Em relação ao gênero, observou-se diferenças significativas. A média do grupo A alcançou 76,57 (DP = 25,02), situando-o no grau II (Definidamente acima da média na capacidade intelectual), e no grupo B a média foi de 69,64 (DP = 21,07), condizente com grau III+.

O índice de velocidade de processamento (IVP) foi alcançado através da conversão dos pontos brutos dos subtestes Código A, Procurar Símbolos A e Cancelamento da escala WISC-IV em pontos ponderados, que foram somados e convertidos em percentis. A média do grupo G foi de 66,96 (DP = 29,04). No grupo A, a média foi 75,13 (DP = 31,81) e no grupo B foi de 58,78 (DP = 24,41), medidas que situam ambos os grupos dentro da faixa classificatória média.

Correlacionou-se as medidas de inteligência com as do IVP. Diante da amostra geral a correlação se mostrou fraca ($r = 0,26$), assim como no grupo B ($r = 0,12$). Entretanto, no Grupo A, observou-se correlação moderada ($r = 0,37$).

A atenção alternada foi avaliada por meio do Teste de Trilhas Coloridas forma 2 (TTC2), dada pela contagem do tempo despendido na execução da tarefa. A média do grupo G em segundos foi de 112,57 (DP = 28,42). No grupo A a média foi de 108,07 segundos (DP = 21,21) e no grupo B de 117,07 segundos (DP = 34,4), não havendo diferença estatística entre as médias observadas nos dois grupos ($p = 0,41$). Também foram computados o número de erros totais (tanto numérico quanto por cores), quase erros e avisos dados ao longo da aplicação do TTC2. A média de erros totais da amostra geral foi de 1 (DP = 0,81), de quase erros foi de 0,78 (DP = 1,16); e de avisos foi de 1,6 (DP = 1,47). No grupo A a média de erros totais foi de 1,14 (DP = 0,77); de quase erros foi de 0,57 (DP = 0,75); e de avisos foi de 2,35 (DP = 1,39). No Grupo B a média de erros totais foi de 0,85 (DP = 0,86); de quase erros foi de 1 (DP = 1,46); e de avisos foi de 0,85 (DP = 1,16).

Por fim, correlacionou-se os dados brutos do IVP com os tempos em segundos do TTC2. Na amostra G ($r = - 0,31$), bem como nos grupos A ($r = - 0,45$) e B ($r = - 0,46$), obteve-se correlação negativa moderada.

Tabela 1 - Correlações entre IVP e os testes MPC e TTC2.

	Grupo A	Grupo B	Grupo G
IVP x MPC¹	0,37	0,12	0,26
IVP x TTC2²	- 0,45	- 0,46	- 0,31

Nota: IVP = Índice de Velocidade de Processamento da escala WISC-IV; MPC = Matrizes Progressivas Coloridas de Raven; TTC2 = Teste de Trilhas Coloridas (forma 2); Grupo A = meninos; Grupo B = meninas; Grupo G = Amostra geral; 1) correlação entre os percentis; 2) correlação entre os valores brutos de IVP com os tempos em segundos do TTC2.

4. DISCUSSÃO

O presente estudo visou investigar a correlação entre a velocidade de processamento e a atenção alternada em crianças saudáveis de 06 anos, tanto de escola pública quanto de privada, e avaliar possíveis diferenças entre os gêneros. A eficiência intelectual foi selecionada como variável indispensável de medida, dado que a VP é tida como uma de suas dimensões.

Os resultados obtidos no teste Matrizes Progressivas Coloridas (MPC) evidenciaram que a eficiência intelectual apresentada pela amostra geral (grupo G) se situa dentro da média esperada para idade (Grau III +). Entretanto, notou-se que o grupo formado por meninos obteve desempenho condizente ao Grau II (definidamente acima da média na capacidade intelectual). Este resultado foi superior ao alcançado pelo grupo composto por meninas, cujo desempenho condiz ao Grau III + (Intelectualmente médio).

É importante salientar que a coleta de dados referentes ao grupo A foi realizada nas cidades Santa Maria de Itabira e Itabira, ambas pertencentes ao estado de Minas Gerais, enquanto os dados referentes ao grupo B foram coletados em escolas da cidade de São Paulo. Sendo assim, os modelos educacionais e socioeconômicos característicos de cada localidade devem ser considerados como variáveis importantes na determinação dos resultados (Engel, dos Santos & Gathercole, 2008;

Mello, Miranda & Muszkat, 2005; Andrade et al., 2004). Embora o MPC seja considerado um teste que avalia a inteligência fluida, isto é, que condiz à capacidade de raciocínio lógico, independente de conteúdos aprendidos, é prudente restringir a discussão sobre o desempenho intelectual e suas diferenças entre os sexos, já que a questão abrange influências socioeducacionais específicas de cada grupo avaliado.

Em relação à velocidade de processamento, tanto o grupo A quanto o B obtiveram desempenho dentro da média esperada para idade.

Na correlação entre MPC e IVP, verificou-se relação moderada entre a eficiência intelectual e a velocidade de processamento no grupo dos meninos, enquanto que no grupo das meninas e na amostra geral a correlação foi fraca. Pode-se atribuir esta diferença ao desempenho intelectual, já que esta variável foi a única a expressar diferenças significativas entre os grupos.

A correlação entre IVP e TTC2 mostrou-se especialmente interessante. É necessário ressaltar que a variável correlacionada do TTC2 foi o tempo de execução, visto que não há medidas estatísticas padronizadas para a população brasileira e internacional que abarquem a faixa etária avaliada. Diante dos tempos de execução, as médias de tempo não diferiram estatisticamente entre os grupos. Em relação à velocidade de processamento, utilizou-se os escores brutos do IVP.

A correlação entre estas duas medidas possibilitou a obtenção de dados relativamente congruentes entre si. Os resultados apontaram para uma correlação negativa moderada, observada tanto no grupo A quanto no grupo B, o que sugere que a rapidez de execução em tarefas de VP influi significativamente no desempenho em tarefa de atenção alternada, não havendo diferenças entre os

gêneros. Desta maneira, apesar do desempenho do grupo A ter sido maior em relação à eficiência intelectual, diante desta correlação meninos e meninas não apresentaram diferenças.

Estes resultados reforçam a hipótese de que tais construtos são inversamente correlacionados, principalmente na avaliação de crianças menores. Estudos como os de Oades e Christiansen (2008) evidenciam que o desempenho de crianças mais velhas e adolescentes em tarefas de alternância é maior do que o observado em crianças mais novas, principalmente porque tais tarefas, além da atenção, envolvem capacidades executivas, como a flexibilidade cognitiva. Best et al. (2010) acrescentam que muitas capacidades executivas mais complexas, incluindo a flexibilidade cognitiva, memória operacional e planejamento, começam a se desenvolver a partir dos cinco anos de idade.

A VP, por sua vez, sendo um construto que reflete a taxa à qual as tarefas podem ser realizadas (Eckert, 2011), envolve processamento cognitivo e respostas motoras menos complexos, diferentes daqueles recrutados em atividades que envolvem FEs. As tarefas Código e Procurar Símbolos, por exemplo, requerem que os sujeitos mantenham o foco atencional e ajam de acordo com determinados estímulos, que são apresentados sequencialmente. Mesmo o subteste Cancelamento não requer que os sujeitos alternem o foco da atenção, pois os animais constituem um conjunto semântico, que pode ser entendido como um estímulo unitário. Assim, os participantes não necessitam atender a mais de um estímulo por vez e o raciocínio, bem como a ação, não são interrompidos.

Por outro lado, no TTC2 os participantes necessitam alternar a atenção entre dois estímulos semanticamente diferentes, sem que o *set* seja interrompido, visto que as cores e números formam categorias distintas.

Diante disso, pode-se supor que quanto maior a velocidade de processamento e execução, maior é a tendência de incorrer em erros de julgamento, precipitar ações incongruentes com os objetivos e perder a sequência do raciocínio em tarefas de atenção alternada, principalmente em crianças menores.

Na presente pesquisa, buscou-se computar o número de erros, quase erros e avisos durante o TCC2 e relacioná-los com o tempo de execução. Entretanto, devido à quantidade reduzida de participantes não há como obter correlação que confirme de forma segura a que se atribui o tempo despendido na tarefa. Mesmo assim, nos dois grupos, o número de avisos parece se vincular fortemente ao tempo de execução, enquanto os números de erros totais e quase erros evidenciam correlações que variam de fraca a moderada. Talvez este seja um foco prolífico de pesquisas futuras, principalmente no sentido de analisar estas correlações em diferentes faixas etárias e populações, levando-se em conta as variáveis socioeconômicas e educacionais.

5. CONCLUSÃO

A presente pesquisa visou investigar a correlação entre a velocidade de processamento e atenção alternada em crianças saudáveis de 06 anos, de ambos os sexos. Através do uso de teste de correlação entre os valores brutos do IVP e o tempo de execução do TCC2, pôde-se observar na amostra selecionada que a rapidez de execução em tarefas que avaliam a velocidade de processamento se

relaciona com redução moderada do desempenho em tarefas de atenção alternada. O pareamento das correlações obtidas nos grupos A e B foram congruentes entre si, isto é, o padrão de respostas dados nas tarefas são semelhantes entre os gêneros.

6. REFERÊNCIAS

- Alfonso, V., Flanagan, D., & Radwan, S. (2005). *Contemporary Intellectual Assesment: Theories, Tests and Issues* (2a ed.). In D. Flanagan e P. Harrison (Org.), *The Impact of the Cattell – Horn – Carroll Theory on Test Development and Interpretation of Cognitive and Academic Abilities* (pp. 185-202). New York: Guilford Publications
- Andrade, V. M., dos Santos, F. H., Bueno, O. F. A. (2004). *Neuropsicologia Hoje*. São Paulo: Artes Médicas
- Angelini, A.L., Alves, I.C.B.; Custódio, E.M.; Duarte, W.F. & Duarte, J.L.M. (1999). *Matrizes Progressivas Coloridas de Raven: Escala Especial*. Manual. São Paulo: CETEPP.
- Best, J. R., Miller, P. H., & Jones, L. L. (2010). Executive Functions after Age 5: *Changes and Correlates*, 29(3), 180–200. doi:10.1016/j.dr.2009.05.002.
- Castro, N., Rueda, F., & Sisto, F. (2010). Evidências de validade para o Teste de Atenção Alternada - TEALT. *Psicol. pesq.*, 4(1), 40-49.
- Colom, R., & Flores-Mendoza, C. (2006). *Armazenamento de Curto Prazo e Velocidade de Processamento Explicam a Relação entre Memória de Trabalho e o Fator g de Inteligência* Short-term Storage and Processing Speed Explain the Relationship between Working Memory and the Intelligence g Factor, 22, 113–122
- Eckert, M. A. (2011). Slowing down: age-related neurobiological predictors of processing speed. *Frontiers in neuroscience*, 5(March), 25. doi:10.3389/fnins.2011.00025
- Engel, P. M. J., dos Santos, F. H., Gathercole, S. E. (2008). Are Working Memory Measures Free of Socioeconomic Influence? *Journal of Speech, Language and Hearing Research*. Vol 51, 1-8. American Speech-Language-Hearing Association 1092-4388/08/5106-0001
- Figueiredo, V. L. M. (2002). *WISC-III: Escala de Inteligência Wechsler para Crianças - adaptação brasileira da 3ª edição*. São Paulo: Casa do Psicólogo.

Hofmann, W., Schmeichel, B. J., & Baddeley, A. D. (2012). Executive functions and self-regulation. *Trends in cognitive sciences*, 16(3), 174–80. doi:10.1016/j.tics.2012.01.006

Jacobson, L., Ryan, M., Martin, R., Ewen, J., Mostofsky, S., Denckla, M., & Mahone, E. (2012). Working Memory Influences Processing Speed and Reading Fluency in *ADHD*, 17(3), 209–224. doi:10.1080/09297049.2010.532204

McCabe, D. P., McDaniel, M. A., & Hambrick, D. Z. (2011). The Relationship Between Working Memory Capacity and Executive Functioning: Evidence for a Common Executive Attention *Construct*, 24(2), 222–243. doi:10.1037/a0017619

Mello, C. B., Miranda, M. C., Muszkat, M. (2005). *Neuropsicologia do Desenvolvimento – Conceitos e Abordagens*. (1ed.). São Paulo: Memnon.

Miotto, E. C., de Lucia, M. C. S., Scaff, M. (2012). *Neuropsicologia Clínica*. São Paulo: Roca

Oades, R. D., & Christiansen, H. (2008). *Cognitive switching processes in young people with attention-deficit/hyperactivity disorder*, 23(1), 21–32

Rabelo IS, Pacanaro SV, Rosseti MO, Leme IFAS. *Teste de Trilhas Coloridas*. São Paulo: Casa do Psicólogo; 2010

Ravizza, S.M. & Carter, C. S. (2009). Shifting set about task switching: Behavioral and neural evidence for distinct forms of cognitive flexibility, 46(12), 2924–2935. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2008.06.006

Stahl, N. (2010). *Psicofarmacologia – Bases Neurocientíficas e Aplicações Práticas* (3ª Ed.). São Paulo: Guanabara Koogan – Grupo Gen.

Sternberg, R. J. (2012). Intelligence, *Dialogues Clin Neurosci*, 14(1), 19–27

Strauss, E., Sherman, E. M. S. & Spreen, O. (2006). *A Compendium of Neuropsychological Test: Administration, Norms and Commentary* (3ª Ed.). Nova Iorque: Oxford University Press.

Tucker-Drob, E. M. (2010). Differentiation of Cognitive Abilities across the Lifespan. doi:10.1037/a0015864

Turken, U., Whitfield-Gabrieli, S., Bammer, R., Baldo, J., Nina, F., & Gabrieli, J. D. E. (2009). Cognitive Processing Speed and the Structure of White Matter Pathways: Convergent Evidence From, 42(2), 1032–1044. doi:10.1016/j.neuroimage.2008.03.057.

White, T. M. & D. (2012). A Latent Variables Examination of Processing Speed, Response Inhibition, and Working Memory during Typical Development, 108(3), 453–468. doi:10.1016/j.jecp.2010.08.009

Wiebe, S. A., Sheffield, T., Mize, J., & Clark, C. A. C. (2012). The Structure of Executive Function in 3-year-old Children, 108(3), 436–452. doi:10.1016/j.jecp.2010.08.008

CONTATO

E-mail: arakaessan@hotmail.com