



**Transferência Intermanual da Aprendizagem em
Crianças com Transtorno do Déficit de Atenção
com Hiperatividade e Crianças com
Desenvolvimento Típico**

Ana Carolina Rodriguez Reyes

Porto, 2013



Transferência Intermanual da Aprendizagem em Crianças com Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade e Crianças com Desenvolvimento Típico

Dissertação apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, no âmbito do curso do 2º Ciclo de Estudos conducente ao grau de Mestre, em Desporto para Atividade Física Adaptada, nos termos do Decreto-lei nº74/2006, 24 de março.

Orientadora: Professora Doutora Maria Olga Fernandes Vasconcelos

Coorientadora: Professora Doutora Paula Cristina dos Santos Rodrigues

Autora: Ana Carolina Rodriguez Reyes

Porto, setembro de 2013

Ficha de catalogação

Reyes, A.C.R. (2013). *Transferência Intermanual da Aprendizagem em Crianças com Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade e Crianças com Desenvolvimento Típico*. Porto: A. Reyes. Dissertação de Mestrado na área de Atividade Física Adaptada apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Palavras-Chave: TRANSFERÊNCIA INTERMANUAL DA APRENDIZAGEM;
TRANSTORNO DO DÉFICIT DE ATENÇÃO COM HIPERATIVIDADE,
CRIANÇAS

“ Aventurar-se causa ansiedade, mas deixar de arriscar é perder a si mesmo.”

Kierkegaard

Dedicatória

À Luz Divina

por permitir que eu começasse e terminasse essa dissertação e por me segurar sempre.

Aos meus pais

por serem a minha base de sustentação, por nunca medirem esforços para o meu conhecimento, por serem minha fonte de incentivo inesgotável. Os principais responsáveis por cada conquista.

Ao meu irmão

por ser minha metade e ser responsável por quem sou hoje.

Agradecimentos

Sem a ajuda de algumas pessoas este trabalho não teria sido possível de ser concretizado. Expresso os meus sinceros sentimentos de carinho e gratidão a todos que prestaram, direta ou indiretamente, o seu contributo nessa jornada, em especial:

À Professora Doutora Maria Olga Fernandes Vasconcelos, orientadora desta dissertação, pelo apoio, incentivo, profissionalismo, companheirismo e pela sua transmissão de sabedoria.

À Professora Doutora Paula Rodrigues, coorientadora desta dissertação, pela paciência, compreensão, disponibilidade e ajuda.

Ao Professor Doutor Rui Manuel Nunes Corredeira pela paciência e compreensão no decorrer destes dois anos.

Às minhas colegas, Ana Branco e Diana Lopes, à Mestre Ana Sónia Gomes e à Doutoranda Shirley Batista pela ajuda e incentivo.

A todos os agrupamentos, escolas, professores titulares das turmas, às crianças e aos pais que permitiram e foram imprescindíveis para a realização deste trabalho.

Aos amigos do Mestrado de Atividade Física Adaptada pela dedicação.

Às minhas queridas amigas/irmãs, Camila Costa, Patrícia Vieira e Vanessa Claro, que mesmo estando longe fazem parte disto tudo.

Aos meus amigos em geral, pelo apoio e carinho demonstrado. Em especial a Ana Carolina Pinho, Karolina Celi e Rose Autran por estarem comigo nesse percurso.

Muito Obrigada!

Índice Geral

Agradecimentos	VII
Índice Geral.....	IX
Índice de Figuras.....	XI
Índice de Quadros.....	XIII
Resumo.....	XV
Abstract.....	XVII
Resumé.....	XIX
Lista de Abreviaturas e Símbolos.....	XXI

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

1. Introdução Geral	3
1.2. Estrutura da Dissertação.....	6
1.3. Referências Bibliográficas	9

CAPÍTULO II - REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Transtorno de Deficiência de Hiperatividade.....	15
2.2 Lateralização e Transferência Intermanual da Aprendizagem.....	
2.2.1 Lateralização e Preferência Manual.....	21
2.2.2 Transferência Intermanual da Aprendizagem.....	26
2.3 Referência Bibliográficas.....	39

CAPÍTULO III - ESTUDO EMPÍRICO

Resumo	53
Abstract.....	54
3.1. Introdução.....	55
3.2. Metodologia	56
3.3. Resultados.....	59
3.4 Discussão /Conclusão.....	61
3.4 Referências Bibliográficas	63

CAPÍTULO IV - CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA FUTUROS ESTUDOS

4.1 Conclusões e sugestões para futuros estudos	69
4.2 Sugestões para futuros estudos.....	71

CAPÍTULO V – ANEXOS

Anexo 1 - Autorização aos Agrupamentos Verticais das Escolas do Porto de Vila Nova de Gaia.....	75
Anexo 2 – Autorização ao Encarregado de Educação	77
Anexo 3 – Dutch Handedness Questionnaire.....	79
Anexo 4 – Artigo Reduzido.....	81

Índice de Figuras

CAPÍTULO II

Figura 1: Figura representativa dos modelos de transferência

(Anguera et al., 2007)..... 31

CAPÍTULO III

Figura 2: *Purdue Pegboard Test*..... 57

Figura 3: *Minnesota Manual Dexterity Test*. Posição inicial para o teste de colocação..... 58

Figura 4: Percentagem de TIMA nas tarefas de DMF e DMG em cada grupo..... 60

Índice de Quadros

CAPÍTULO III

Quadro 1: Percentagem de TIMA na DMF e na DMG para cada grupo e sexo. Valores médios e desvio padrão.....	59
--	----

RESUMO

O presente estudo investigou em duas tarefas de destreza manual, fina (DMF) e global (DMG), o efeito do grupo (transtorno do déficit de atenção com hiperatividade e desenvolvimento típico), do sexo e da tarefa na transferência intermanual da aprendizagem (TIMA). Participaram neste estudo 98 crianças de ambos os sexos (70♂ e 28♀), sendo 48 do grupo de TDAH e 50 do grupo de DT, do 1º Ciclo do Ensino Básico. Avaliou-se a preferência manual (PM) através do *Dutch Handedness Questionnaire* (Van Strien, 2002), a DMF através do Teste *Purdue Pegboard* e a DMG através do Teste *Minnesota Manual Dexterity*, versão de colocação. A percentagem da TIMA foi calculada em ambas as tarefas. Calculou-se a estatística descritiva (média e desvio padrão) e para analisar o efeito do grupo, do sexo e da tarefa na TIMA foi usada uma ANOVA 2(grupo)x2(sexo)x2(tarefa) com medidas repetidas no último fator. Para analisar o efeito do grupo, da direção TIMA e da tarefa na TIMA foi usado o Teste T de medidas independentes. Os resultados revelaram um efeito significativo do fator tarefa ($F_{(1,94)}=15,721$; $p<0,0001$). A TIMA na tarefa de Purdue ($13,351\pm 8,72$) foi mais elevada do que a TIMA na tarefa de Minesota ($8,534\pm 5,44$). Com relação à direção da TIMA, os resultados mostraram uma simetria em ambas as tarefas.

Palavras-chave: Transferência intermanual da aprendizagem; transtorno de déficit de atenção e hiperatividade, destreza manual, crianças.

ABSTRACT

The present study investigated, in two tasks of manual dexterity, fine (FMD) and global (GMD), the effect of group (attention deficit hyperactivity disorder and typical development), sex and task in intermanual transfer of learning (IMT). Participated in this study 98 primary school children of both sexes (70♂ e 28♀), 48 in ADHD's group and 50 in TD's group. Manual preference (MP) was evaluated through the Dutch Handedness Questionnaire (Van Strien, 2002), the FMD, through the Purdue Pegboard Test and GMD, through the Minnesota Manual Dexterity Test, placement version. The percentage of IMT was calculated for both tasks. Statistical procedures involved descriptive statistics (mean and standard deviation) and to analyze the effect group, sex, and task on IMT was used an ANOVA 2(group)x2(sex)x2(task) with repeated measures on the last factor. To analyze the effect of group, the direction of transfer and the task at IMT, we used the *T-test* for independent measurements. The results revealed a significant effect to task factor ($F(1,94) = 15,721, p < 0.001$). The IMT in the Purdue task ($13,351 \pm 8,72$) was higher than the IMT in the Minnesota task ($8,534 \pm 5,44$). About the direction of IMT, the results showed a symmetry in both tasks.

Key-words: Intermanual Transfer of learning; attention-deficit/hyperactivity disorder, manual dexterity, children.

RÉSUMÉ

La présente étude a porté sur deux tâches de dextérité manuelle, fines (DMF) et global (DMG), l'effet de groupe (trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité, TDAH, et le développement normal), le sexe et le transfert inter manuel de l'apprentissage (TIMA). Participé à cette étude 98 enfants des deux sexes (70 et 28 ♂ ♀), 48 du groupe TDAH et 50 dans le groupe DT, qui fréquentent l'école Primaire. Nous avons évalué la préférence manuelle (PM) à travers le Questionnaire de Préférence Manuelle (Van Strien, 2002), la DMF à travers le Test Pegboard Purdue et la DMG à travers le Test Minnesota Manuel, le placement de version. Le pourcentage de TIMA a été calculé dans les deux tâches. Nous avons calculé le statistique descriptive (moyenne et écart type) et pour analyser l'effet du groupe, du sexe, et de la tâche sur TIMA on a utilisé une analyse de variance 2(groupe)x2(genre)x2(tâche) avec mesures répétées sur le dernier facteur. Pour analyser l'effet du groupe, de la direction et la tâche à TIMA, le test t a été utilisé. Les résultats de l'étude ont révélé un effet significatif du facteur tâche ($F(1,94) = 15.721, p < 0,0001$). Le TIMA à la tâche Purdue ($13.351 \pm 8,72$) était plus élevé que le TIMA à la tâche du Minnesota ($5,44 \pm 8.534$). En ce qui concerne la direction de TIMA, les résultats montrent une symétrie dans les deux tâches.

Mots-clés: apprentissage de transfert intermanuel, trouble déficitaire de l'attention et de l'hyperactivité, dextérité manuelle, enfants.

Lista de Abreviaturas e Símbolos

TIMA - Transferência Intermanual da Aprendizagem
TDAH – Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade
DT – Desenvolvimento Típico
DSM III – *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* – Third Edition
MP - Mão Preferida
MNP - Mão não Preferida
PM - Preferência Manual
DA – Desenvolvimento Atípico
DI – Deficiência Intelectual
DMF - Destreza manual Fina
DMG - Destreza Manual Global
LAT – Lateralidade
DSM IV - *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* – Fourth Edition
CID 10 – Classificação Internacional de Doenças 10
TDC – Transtorno do desenvolvimento da coordenação motora
ATDs – antidepressivos tricíclicos
MABC – *Movement Assessment Battery for Children*
SIN - Sinistrómanos
DES- Destrímanos
AVE – Acidente vascular encefálico
♂ Sexo Masculino
♀ Sexo Feminino
MD – mão direita
ME – mão esquerda
AVI - Avaliação Inicial
AQ - Aquisição
AF - Avaliação Final
QLAT – Coeficiente de lateralidade
NHPT - *Nine Hole Peg Teste*
PMs – programas motores

HD – hemisfério direito

HE – hemisfério esquerdo

CAPÍTULO I

Introdução



1.1 INTRODUÇÃO GERAL

O presente estudo insere-se no âmbito da Dissertação de Mestrado em Ciências do Desporto, na área de Atividade Física Adaptada, a apresentar na Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, elaborado sob a orientação da Professora Doutora Maria Olga Fernandes Vasconcelos e coorientada pela Professora Doutora Paula Cristina dos Santos Rodrigues.

Este estudo aborda a caracterização do perfil de transferência intermanual da aprendizagem (TIMA) numa população com crianças com transtorno do déficit de atenção com hiperatividade (TDAH) e crianças com desenvolvimento típico (DT), de ambos os sexos e com idades compreendidas entre os 6 e os 10 anos de idade.

Segundo Teixeira (2011), um dos primeiros relatos médicos da TDAH ocorreu em 1798, com o médico escocês Alexander Crichton, descrevendo num de seus livros a inquietação cerebral e denominando-a de doença da atenção. Em 1845, outro médico, o alemão Der Struwwelpeter, descreve o comportamento hiperativo de um menino.

Mas o marco do estudo dos transtornos hipercinéticos ocorreu em 1902 com o pediatra inglês George Still, quando descreveu um grupo de crianças com incapacidade de sustentar atenção e comportamento hiperativo (Teixeira, 2011).

Alterações contínuas aconteceram com relação à nomenclatura dessa patologia, como doença de Still, distúrbio de impulso, lesão cerebral mínima (Strauss & Lehtinen cit. por Possa et al. (2005), disfunção cerebral mínima (Phelan, 2005), reação hipercinética, síndrome hipercinética (Lampert, 2002) e síndrome da hiperatividade (Barkley, 2006).

Barkley (2006) refere que na década de 80 surgiram estudos mais direcionados para tentar desenvolver critérios de diagnósticos específicos para o TDAH. Este termo surgiu pela primeira vez em 1980 no *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, terceira edição (DSM-III) (Phelan, 2005).

O TDAH é um dos distúrbios comportamentais psiquiátricos mais comuns em crianças (Fayyad et al., 2007), e os seus sintomas podem persistir até adolescência, estimando-se em 40-70% dos casos; e até a fase adulta, em 50% ou mais dos casos (Kessler et al., 2006).

Como citado por Rohde et al. (2000), os estudos nacionais e internacionais situam a prevalência do TDAH entre 3% a 6% em crianças em idade escolar.

As crianças com TDAH, de acordo com a literatura, também apresentam problemas de coordenação. Estudos clínicos e epidemiológicos relatam que 30% a 50% de crianças com TDAH têm problemas de coordenação motora e que cerca de metade destas também mostram problemas de atenção e comportamento (Green et al., 2006).

Segundo Okuda et al. (2011), no período de alfabetização há um acúmulo de habilidades (cognitivas, linguísticas e motoras) para a aprendizagem da leitura e da escrita.

Levando-se em consideração o desenvolvimento motor da criança, tendo ela desenvolvimento típico (DT) ou não, deve-se dar maior atenção e valorizar todo o tipo de trabalho que proporcione a definição da preferência manual (PM), que promova o desenvolvimento das habilidades motoras, nomeadamente as que estão implicadas nos movimentos de destreza manual e que exijam níveis elevados de proficiência.

É fundamental compreender os mecanismos tanto cognitivos como de programação motora, que definem os aspetos espaciais e temporais requeridos nos movimentos, e que permitem a transferência da prática de um membro para o desempenho do membro contralateral (Park & Shea, 2002).

Em meados do século XIX, o fato de praticar uma tarefa com uma mão e influenciar o desempenho com a outra não treinada surpreendeu os cientistas (Stöckel & Wang, 2011). Uma habilidade anteriormente praticada por uma mão sobre a aprendizagem dessa mesma habilidade pela outra mão é denominada de transferência intermanual da aprendizagem (TIMA) (Magill, 2011).

Atualmente, uma das questões que se coloca sobre a TIMA refere-se à sua direção, se ela é simétrica, quando ocorre a mesma quantidade de transferência de informação de um membro para outro; ou se é assimétrica, quando a quantidade de transferência é maior de um membro para o outro. Alguns estudos suportam a ocorrência da direção simétrica da TIMA entre os membros (Magalhães, 2007; Teixeira, 2000, 2006b; Van Mier & Petersen, 2006). No caso de ser assimétrica interessa saber se ocorre mais transferência da mão preferida (MP) para a mão não preferida (MNP) (Camus et al., 2009; Redding & Wallace, 2008) ou vice-versa (Parlow & Kinsbourne, 1990; Schmidt et al., 2000; Stöckel & Weigelt, 2011; Uehara, 1998).

Na literatura encontramos vários estudos que estudam a TIMA em crianças com desenvolvimento típico (DT) (Gomes, 2012; Kirsch & Hoffmann, 2010; Kumar & Mandal, 2005; Magalhães, 2007; Mier & Petersen, 2006; Santos, 2012; Teixeira & Caminha, 2003; Wang & Sainburg, 2006), mas poucos são os que estudam a TIMA em populações com desenvolvimento atípico (DA). Foram encontrados dois estudos que analisaram a TIMA em indivíduos com deficiência intelectual (DI). Byrd e Gibson (1988), com uma tarefa de *rotary pursuit* (45 rpm.) solicitando a capacidade visuomotora, tentaram descrever o efeito da idade na TIMA, testando 96 participantes femininas dos 7 aos 17 anos, DI leve (QI de 70 a 90) e com DT, levando-se em consideração a preferência manual (PM) e a direção da TIMA. Os resultados indicaram um valor da TIMA significativamente menor em meninas com DI relativamente às aquelas com DT. O outro estudo, de Mohan et al. (2001), comparou a direção da TIMA em 20 sujeitos com DI e em 20 sem deficiência, todos destrímanos, utilizando o teste de *mirror drawing*. Os resultados indicaram que o desempenho dos sujeitos com DI foi significativamente inferior na situação da MNP-MP. Estudos na área da TIMA em populações com TDAH não foram encontrados.

A compreensão a respeito da direção da transferência pode nos gerar informações sobre a função e contribuição dos hemisférios cerebrais no controle motor, além de esclarecer a respeito de como será realizada a prática

para que se alcance um desempenho ótimo de uma determinada habilidade motora (Vasconcelos, 2006).

Sendo assim, o estudo desta temática apresenta um elevado interesse em sujeitos com TDAH, dado que esse transtorno é o distúrbio diagnosticado mais prevalente em crianças em idade escolar. Estudos clínicos e epidemiológicos reportam que 30% a 50% de crianças com TDAH sofrem de problemas de coordenação motora, principalmente no que respeita a coordenação motora fina.

Neste sentido, foi objetivo deste trabalho contribuir para o conhecimento acerca da TIMA na capacidade motora de destreza manual global (DMG) e destreza manual fina (DMF), tendo ainda em conta a direção da TIMA, em crianças do 1º Ciclo Básico, de 6 a 10 anos de idade, de ambos os sexos, com e sem TDAH.

1.2 Estrutura da Dissertação

A presente dissertação está organizada segundo o “Modelo Escandinavo” e dividida em cinco capítulos, dispostos da seguinte forma:

O Capítulo I refere-se a uma introdução geral, contendo a apresentação e justificação do tema e os propósitos do estudo;

O Capítulo II pretende apresentar uma revisão de literatura para esclarecer melhor o tema deste estudo. São apresentados alguns conceitos, teorias e estudos científicos sobre transtorno do déficit de atenção com hiperatividade, preferência manual e transferência intermanual da aprendizagem, bem como as relações que se estabelecem entre estes aspetos;

O Capítulo III remete-nos para um estudo empírico, o qual será apresentado sob a forma de um artigo científico, de acordo com as normas do livro em que o artigo se encontra publicado. O estudo apresenta uma breve introdução, descreve a metodologia utilizada, apresenta os resultados obtidos e termina

com a discussão dos resultados e as principais conclusões do estudo, bem como a bibliografia correspondente;

O Capítulo IV aponta as conclusões, considerações finais e sugestões para futuros estudos;

O Capítulo V contém os anexos referentes a esta dissertação. O anexo 4 é o artigo reduzido que foi publicado no 8º Seminário de Desenvolvimento Motor da Criança, realizado entre os dias 25 e 26 de outubro de 2013, em Vila Real, na Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro.

No final de cada capítulo apresentam-se as referências bibliográficas utilizadas.

1.3 Referências Bibliográficas

Barkley, R. A. (2006). *Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade: manual para diagnóstico e tratamento*. São Paulo: Artmed Editora S.A.

Byrd, R., & Gibson, M. (1988). Bilateral transfer in mentally retarded children of age 7 to 17 years. *Perceptual and Motor Skills*, 66, 115-119.

Camus, M., Ragert, P., Vandermeeren, Y., & Cohen, L. (2009). Mechanisms controlling motor output to a transfer hand after learning a sequential pinch force skill with the opposite hand. *Clinical Neurophysiology*, 120(10), 1859-1865.

Fayyad, J., De Graaf, R., & Kessler, R. (2007). Cross-national prevalence and correlates of adult attention-deficit hyperactivity disorder. *Journal Psychiatric*, 190(5), 402-409.

Gallahue, D.L., & Ozmur, J.C. (2003). *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos*. São Paulo: Phorte Editora.

Gomes, A. S. M. (2012). *Preferência manual e transferência intermanual da aprendizagem em diferentes tarefas de destreza manual*. Porto: A. S. Gomes. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Green, D., Baird, G., & Sugden, D. A. (2006). A pilot study of psychopathology in developmental coordination disorder. *Child Care Health Development Journal*, 32, 741-750.

Kessler, R. C., Adler, L., Barkley, R. A., Biederman, J., Conners, C. K., Demler, O. (2006). The prevalence and correlates of adult ASD in the United States: results form de National Comorbidity Survey Replication. *Journal Psychiatry*, 163(4), 716-723.

Lampert, T. L. (2002). *Avaliação da acurácia diagnóstica da escala de problemas de atenção do inventário de comportamentos da infância e adolescência (CBCL) para o transtorno de déficit de atenção/hiperatividade*. Universidade Federal de Passo Fundo, Rio Grande do Sul.

Magalhães, M. J. P. (2007). *Efeito da preferência manual e do sexo na destreza manual e na transferência inter manual da aprendizagem em crianças do 1º ciclo do ensino básico*. Porto: M. Magalhães. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Magill, R. A. (2011). *Motor learning concepts and applications* (9ª ed.). New York: McGraw-Hill.

Mohan, A., Singh, P., & Mandal, M. K. (2001). Transfer and interference of motor skills in people with intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 45(4), 361-369.

Okuda, P. M. M., Lourencetti, M. D., Santos, L. C. A., Padula, N. A. M. R., & Capellini, S. A. (2011). Coordenação motora fina de escolares com dislexia e transtorno do déficit de atenção e hiperatividade. *Revista CEFAC - Speech, Language, Hearing Sciences and Education Journal*, 13(5), 876-885. Consult. 14 Mar 2013, disponível em <http://www.revistacefac.com.br/>

Park, J., & Shea, C. (2002). Effector independence. *Journal of Motor Behavior*, 34, 253-270.

Parlow, S. E., & Kinsbourne, J. (1990). Asymmetrical transfer of Braille acquisition between hands. *Brain and Language*, 39, 319-330.

Phelan, T. (2005). *Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade* São Paulo: M.Books do Brasil Editora Ltda.

Possa, M. A., Spanemberg, L., & Guardiola, A. (2005). Comorbidades no transtorno de déficit de atenção e hiperatividade em crianças escolares. *Arq Neuropsiquiatr*, 63 (2-B), 479-483.

Redding, G., & Wallace, B. (2008). Intermanual transfer of prism adaptation. *Journal of Motor Behavior*, 40, 246-262.

Rohde, L., Barbosa, G., Tramontina, S., & Polanczyk, G. (2000). Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade:atualização diagnóstica e terapêutica. *Revista Brasileira de Psiquiatria* 22(supl 2), 7-11.

Santos, M. (2012). *Preferência manual e transferência intermanual de aprendizagem em crianças do 1º ciclo do ensino básico*. Porto: M. Santos
Dissertação de Mestrado apresentada à faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Schmidt, S. L., Oliveira, R. M., Rocha, F. R., & Abreu-Villaça, Y. (2000). Influences of handedness and gender on the grooved pegboard test. *Brain and Cognition*, 44, 445-454.

Stöckel, T., & Wang, J. (2011). Transfer of short-term motor learning cross the lower limbs as a function of task conception and practice order. *Brain and Cognition*, 77, 271-279.

Stöckel, T., & Weigelt, M. (2011). Brain lateralisation and motor learning: selective effects of dominant and nondominant hand practice on the early acquisition of throwing skills. *Laterality*, 17(1), 18-37.

Teixeira, G. (2011). *Desatentos e hiperativos: manual para alunos, pais e professores*. Rio de Janeiro: BestSeller.

Teixeira, L. A. (2000). Timing and force components in bliateral transfer or learning *Brain and Cognition*, 44(3), 455-469.

Teixeira, L. A. (2006). Intermanual transfer of timingcontrol between tasks holding different levels of motor complexity. *Laterality*, 11(1), 43-56.

Uehara, I. (1998). No transfer of visuomotor learning of button-pressing from right to left hands in right-handed four-year-olds. *Perceptual and Motor Skills*, 87, 1427-1440.

Vasconcelos, O. (2006). Aprendizagem motora, transferência bilateral e preferência manual. *Revista Brasileira de Educação Física e Desporto*, 20(5), 37-40.

Van Mier, H. I., & Petersen, S. E. (2006). Intermanual transfer effects in sequential tactuomotor learning: evidence for effector independent coding. *Neuropsychologia*, 44, 939-949.

CAPÍTULO II

Revisão da Literatura



2.1 – Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade

O Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) é um problema de saúde mental, tendo três características básicas: a desatenção, a hiperatividade (ou agitação) e a impulsividade, podendo levar a problemas familiares e sociais, dificuldades emocionais, baixo desempenho escolar (Rohde & Benczik, 1999), mudança de humor e movimentos bruscos e inadequados (Machado & Cezar, 2010). Este problema começa na infância, podendo persistir pela vida adulta (Conners, 1999). É uma síndrome psiquiátrica de alta prevalência em crianças em idade escolar e com alta prevalência de comorbidades psiquiátricas (Souza et al., 2007).

Segundo a *American Psychiatric Association* (1994) a desatenção pode ser identificada por vários sintomas, como: (i) dificuldade de prestar atenção ou errar por descuido em atividades escolares e de trabalho; (ii) dificuldade para manter a atenção em tarefas ou atividades lúdicas; (iii) parecer não escutar quando lhe dirigem a palavra; (iv) não seguir instruções e não terminar tarefas escolares, domésticas ou profissionais; (v) dificuldade em organizar tarefas e atividades; dificuldade em organizar tarefas e atividades; (vi) evitar, ou relutar, em desenvolver-se em tarefas que exijam esforço mental constante; (vii) perder coisas necessárias para tarefas ou atividades; (viii) ser facilmente distraído por estímulos alheios à tarefa e apresentar esquecimentos em atividades diárias.

Já a hiperatividade (ou agitação), segundo a mesma associação, envolve as seguintes características: (i) agitar as mãos ou os pés ou se remexer na cadeira; (ii) abandonar sua cadeira em sala de aula ou outras situações nas quais se espera que permaneça sentado; (iii) correr ou escalar em demasia, em situações inapropriadas; (iv) dificuldade em brincar e envolver-se silenciosamente em atividades de lazer; (v) estar frequentemente “a mil” ou muitas vezes agir como se estivesse a “todo vapor” e falar em demasia.

A *American Psychiatric Association* (1994) propõe ainda os seguintes sintomas de impulsividade: (i) frequentemente dar respostas precipitantes antes das

perguntas terem sido concluídas; (ii) com frequência ter dificuldade em esperar sua vez; (iii) frequentemente interromper ou se meter em assuntos de outros.

Como enfatizam Rohde e Benczik (1999) e Pitcher et al. (2002) são necessários seis dos sintomas de desatenção e/ou seis sintomas dos de hiperatividade/agitação para que um possível diagnóstico de TDAH seja feito. Os sintomas devem ser observados frequentemente.

A nomenclatura atual de TDAH, em vigor desde 1994 com a publicação do DSM IV (*American Psychiatric Association*, 1994), compreende três subtipos: hiperativo-impulsivo predominante, desatento predominante e misto.

Para Rohde & Benczik (1999), as crianças com hiperatividade-impulsiva predominante têm muitos sintomas do grupo de hiperatividade (ou agitação) e não apresentam, ou têm poucos, sintomas de desatenção. A hiperatividade-impulsiva parece ser mais comum em crianças menores e estar associado a maiores dificuldades de relacionamento e comportamento. Segundo os mesmos autores, as crianças com desatenção predominante têm muitos sintomas de desatenção e não apresentam ou têm poucos sintomas de hiperatividade/agitação. Este tipo é mais comum em meninas e está associado a maiores dificuldades de aprendizagem. As crianças com TDAH combinado têm muitos sintomas de desatenção e de hiperatividade/agitação e já este tipo parece estar associado a prejuízos globais maiores na vida da criança (Rohde et al., 2000). Segundo Lampert (2002), as crianças que sofrem de TDAH hiperativo-impulsivo dominante são mais agressivas e apresentam taxas mais elevadas de transtorno de conduta que as dos outros dois tipos. O tipo desatento juntamente com o tipo combinado parece apresentar uma taxa elevada de prejuízo acadêmico. O tipo combinado apresenta maior prejuízo no funcionamento global se comparado aos outros dois.

Ou seja, existem crianças com TDAH que são diagnosticadas apenas como desatentas ou apenas hiperativas-impulsivas, mas a maioria corresponde ao tipo misto (Carvalho et al., 2012).

Porém essa precisão na subdivisão é questionável por muitos clínicos e investigadores (Pitcher, Piek & Hay, 2003; Piek, Pitcher & Hay, 1999). Barkley e Biederman (1997) sugerem que o TDAH desatento predominante é um precursor de desenvolvimento para TDAH combinado, sendo suportado por Hart et al. (1995), que encontraram que o comportamento hiperativo / impulsivo surge no início dos anos pré-escolares enquanto o aparecimento de sintomatologia desatento é alguns anos mais tarde. Barkley e Biederman (1997) também sugeriram que o TDAH desatento não pode ser um subtipo de TDAH, porém uma doença separado. Levy et al. (2001), por outro lado, têm sugerido que os três subtipos devem ser considerados como três doenças geneticamente distintas.

Segundo a *Children and Adults with Attention Deficit/Hiperactivity Disorder* (2012), estudos têm demonstrado que apesar de não haver causas precisas identificadas, a hereditariedade parece contribuir muito para a expressão do TDAH. Corroborando o fator genético, Teixeira (2011) sugere, ainda, que o TDAH envolve vários outros fatores, como os neuroquímicos, sociais e complicações da gravidez e do parto.

Acredita-se que alguns genes sejam responsáveis por uma suscetibilidade genética ao transtorno, sendo que o desenvolvimento do TDAH depende do quanto esses genes interagem entre si e com o meio ambiente, e do efeito que cada um tem nesse processo (Thapar et al., 1999).

De acordo com a Associação Brasileira do Déficit de Atenção, estudos têm demonstrado que sujeitos com TDAH possuem alterações na região frontal, que é responsável pelo controle de comportamento inadequados, pela capacidade de prestar atenção, organização, autocontrole, planejamento; e suas conexões com o resto do cérebro. Parece, que há ainda uma alteração dos neurotransmissores, principalmente a noradrenalina e a dopamina.

Com relação aos fatores neuroquímicos, Teixeira (2011) afirma que as crianças com TDAH apresentam um desequilíbrio das substâncias químicas que ajudam o cérebro a regular o comportamento. Com o que diz respeito aos fatores

sociais, o mesmo autor coloca que o estilo de criação não causa o TDAH, mas que crianças criadas em ambientes tumultuados podem apresentar um prejuízo no desenvolvimento do sistema nervoso central. Já com relação à gravidez e ao parto, Teixeira (2011) afirma que agressões e/ou alterações cerebral fetal poderiam predispor o TDAH. Uns dos principais agentes agressores ao cérebro fetal são o uso de drogas e a desnutrição materna durante a gravidez. O parto demorado, sofrimento fetal, baixo peso no nascimento, traumatismos, intoxicações também são outros fatores de risco (Teixeira, 2011). Segundo Boo e Prins (2006) as crianças com TDAH apresentam algumas características básicas, como movimentos excessivos, a incapacidade de sustentar a atenção, o interesse e a persistência em tarefas cotidianas (evitando o desconhecido). Sendo assim, isso pode conduzir a prejuízos em várias áreas da vida dessa criança, principalmente no desempenho escolar (Boo & Prins, 2006; Pereira et al., 2005).

O diagnóstico do TDAH é fundamentalmente clínico, baseando-se em critérios operacionais claros e bem definidos, provenientes de sistemas classificatórios como o *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders – Fourth Edition (DSM – IV)* (American Psychiatric Association, 1994) ou a Classificação Internacional de Doenças (CID-10) (Organização Mundial da Saúde, 1993). Paralelamente a estes questionários, deve-se reunir informações de pais ou responsáveis e professores (Fliers, 2010; Rotta, 2006). Segundo Rohde e Halpern (2004), O DSM-IV e a CID-10 incluem, antes dos 7 anos, o critério de idade de início dos sintomas que causam prejuízos para o diagnóstico.

Há uma estreita relação entre o TDAH e comorbidades (Riesgo, 2006). Rohde e Benczik (1999) definem comorbidade como sendo a ocorrência de um conjunto de dois ou mais problemas de saúde mental. Phelan (2005) lista uma série de comorbidades relacionadas com TDAH: transtorno do desafio e oposição (transtorno comportamental que apresenta um padrão recorrente de comportamento negativista, desafiante e desobediente); transtorno do desenvolvimento da coordenação motora (TDC); transtorno de conduta (mais comum em meninas); transtorno obsessivo-compulsivo; distúrbios de

ansiedade múltipla; depressão grave; distúrbio bipolar; distúrbios de tiques; distúrbios do sono e distúrbios de aprendizagem. Rohde e Halpern (2004) referem, ainda, estudos que demonstram uma alta prevalência de comorbidade em TDAH e abuso e dependência de drogas na adolescência. Nos resultados do estudo de Possa et al. (2005), com 35 crianças (ambos os sexos) com TDAH, dos 7 aos 11 anos, mais da metade dessas crianças apresentaram transtorno de conduta e transtorno obsessivo-compulsivo.

Apesar de não existir cura para a TDAH, seus sintomas tendem a diminuir com o uso de medicação e com o passar da idade (Seno, 2010). O tratamento do TDAH envolve uma abordagem interdisciplinar (Waldrop, 1994) com intervenções psicoterápicas, farmacológicas e psicossociais (Cantwell, 1996), visando a reorganização do comportamento de crianças com TDAH (Jou et al., 2010).

Duas modalidades psicoterápicas demonstraram alguns avanços da pessoa com TDAH: o treino da autoinstrução, baseado no modelo proposto por Meichenbaum (1979); e a medicina comportamental, orientada pelos princípios do behaviorismo de reforço (Facion, 2004). Atualmente a medicina comportamental é a mais utilizada e é a mais efetiva para a abordagem dos sintomas do transtorno.

De acordo com a literatura, os psicoestimulantes são os mais utilizados para o TDAH, sendo o metilfenidato o mais receitado (Pereira & Bel, 2010). Doses apropriadas promovem a remissão de seus sintomas e a melhoria da interação social e desempenho acadêmico (Klein, 1995). Para Pastura e Mattos (2004) os efeitos colaterais a curto prazo são de pequena gravidade, autolimitados e contornáveis pelo médico. Já os efeitos colaterais ao longo prazo não são considerados graves, com exceção da dependência, que é observada raramente. Mais de 1500 estudos clínicos já confirmaram a eficácia desse remédio (Conners, 2002). Contudo, são também usados os neurolépticos, que atuam seletivamente nas células nervosas, regulando os processos psíquicos no ser humano e inibindo as funções psicomotoras; e os antidepressivos tricíclicos (ADT) (Facion, 2004). Os ADTs são indicados nos casos onde não há

respostas aos estimulantes e na presença de algumas comorbidades (Correia Filho & Rohde, 1998).

O processo de diagnóstico e o tratamento do TDAH são complexos devido o caráter dimensional dos sintomas de desatenção e/ou hiperatividade como pela alta frequência de comorbidades psiquiátricas (Souza et al., 2007).

Como visto anteriormente, um dos fatores que podem causar o TDAH são alterações no cérebro. Sendo assim, qualquer alteração responsável pela entrada, processamento e execução de informação pode comprometer o desempenho produtivo que envolve o ato de ler e escrever (Okuda et al., 2011). Estudos demonstram que a população com TDAH apresenta dificuldades na coordenação bimanual, destreza manual e habilidades motoras finas (Capellini & Souza, 2008; Ciasca et al., 2003).

Muitos são os estudos sobre as causas do TDAH, como fazer o seu diagnóstico e sobre as comorbidades que o podem acompanhar. Todavia, poucos são os estudos sobre a má coordenação motora e/ou desempenho motor em crianças com TDAH (Fliers et al., 2007).

No estudo de Okuda et al. (2011) com o objetivo de comparar o desempenho da coordenação motora fina em 22 escolares do 1º ciclo básico (11 com TDAH e 11 com dislexia), de ambos os sexos, utilizando parâmetros de desempenho motor e idade cronológica da Escala de Desenvolvimento Motor; observou-se, nos resultados, que os escolares, tanto com TDAH quanto com dislexia, apresentaram atraso no desenvolvimento da coordenação motora fina, corroborando alguns estudos (Meyer & Sagvolden, 2006; Toniolo et al., 2009). Esses autores concluíram que tanto os escolares com dislexia quanto os escolares com TDAH apresentaram atrasos na coordenação motora fina em relação à idade cronológica, revelando que 90% dos escolares com esse DA apresentaram desenvolvimento motor fino muito inferior ao esperado para a idade e 10% apresentaram desenvolvimento normal baixo ao esperado para a idade. Assim, demonstraram que os participantes da pesquisa apresentaram

dificuldades em atividades que exigiam destreza como a grafia e dar o laço nos cordões dos sapatos.

Pereira et al. (2005) com escolares na faixa etária dos 8 aos 11 anos, compararam a prevalência de dificuldades motoras entre crianças com e sem TDAH, utilizando a bateria de avaliação de movimento para crianças (*Movement Assessment Battery for Children- MABC*). Os autores verificaram uma maior prevalência de distúrbios da coordenação motora no grupo com TDAH e observaram dificuldades em todas as destrezas motoras avaliadas pelo teste. Esse estudo corrobora com os resultados no estudo de Silva et al. (2012) que encontraram evidências nas diferenças do desempenho motor entre crianças com e sem TDAH. Se confirma também no estudo de Fliers et al. (2007) que comprovou que sujeitos com TDAH e problemas de coordenação motora estão intimamente relacionados, em ambos os sexos e em crianças e jovens mais velhos.

Diante do grande número de crianças diagnosticadas com TDAH, pesquisas associadas a problemas de desenvolvimento motor são importantes para que se possa melhor compreender as necessidades apresentadas por essas crianças. Só assim se poderão desenvolver estratégias de atuação que fundamentem os programas de intervenção desenhados para melhorar os problemas motores e o TDAH.

2.2. Lateralização e Transferência Intermanual da Aprendizagem

2.2.1 Lateralização e Preferência Manual

No decorrer da vida, habilidades motoras são adquiridas num processo dinâmico e complexo. Estudos têm demonstrado que os níveis de desenvolvimento nas habilidades motoras básicas são suscetíveis às influências do ambiente e da tarefa (Basso et al., 2005; Oliveira & Manoel,

2005) reforçando, assim, a necessidade de compreender como as diferentes restrições do ambiente/tarefa interagem com a pessoa em desenvolvimento, sendo relevante também esta questão para pessoas com deficiência (Oliveira et al., 2011).

Observando cuidadosamente o comportamento do ser humano é clara a existência de uma assimetria motora funcional favorecendo um dos lados, o direito (Rodrigues, 2010). Apesar da concepção de que as assimetrias funcionais são fatores da motricidade humana determinada por herança genética, uma possível explicação dessas assimetrias é interpretada pela prática unilateral pela qual os indivíduos passam durante as experiências vivenciadas (Teixeira, 2006b). A preferência manual (PM) refere-se à escolha de uma mão em detrimento da outra para execução de uma atividade manual unilateral (Van Strien, 2002).

A PM é a forma mais óbvia de lateralidade (LAT) (Porac & Coren, 1981). Para Doré (1999), a LAT reflete a especialização hemisférica do cérebro e a organização funcional do sistema nervoso central. Mas existem mais três outros índices na expressão da LAT: a preferência auditiva, a preferência visual e a preferência podal. Cerqueira e Teixeira (2008) enfatizam que a preferência da LAT corresponde à predisposição em escolher membros ou órgãos sensoriais de um lado ou de outro do corpo em diferentes tarefas, por meio de observação comportamental ou de inventários; e que as assimetrias de desempenho são específicas à tarefa motora, possivelmente resultantes da quantidade diferencial de prática entre os dois lados do corpo (Teixeira & Gasparetto, 2002).

Segundo Porac e Coren (1981), PM é definida como o uso preferido ou escolha de uma mão em situações em que uma delas pode ser utilizada para determinada tarefa. Uma definição idêntica foi atribuída pelos autores para cada um dos outros índices de preferência lateral, tendo em consideração o índice em causa.

Vasconcelos (2007) ressalva que apesar da preferência manual (PM) ter uma origem genética e de existir uma associação entre a dominância hemisférica e a PM, esta parece ser influenciada por razões intrínsecas ao próprio sujeito (direção e consistência da PM), pelo padrão coordenativo exigido (tarefas uni e bimanuais) e pelas características específicas da tarefa (como a complexidade, a duração e o tipo de capacidades envolvidas na sua execução). Neste sentido, existe uma convicção de que a PM é um comportamento flexível, que se desenvolve ao longo da vida e que é permeável a fatores de índole social e cultural (Porac & Coren, 1981).

A mão reflete a assimetria mais óbvia do comportamento humano ao ser escolhida, em detrimento da outra, para tarefas unimanuais ou, em tarefas bimanuais, expressando diferentes comportamentos: uma de forma mais ativa e a outra como suporte (Vasconcelos, 2007). Sendo a mão tão relevante para os indivíduos, é importante compreender o desenvolvimento e a expressão do seu comportamento.

Cerca de 90% da população tem preferência pela mão direita (Annett, 1985) e os 10% restantes pela mão esquerda. Ronnqvist e Domellof (2006) sugerem que a PM é resultado de um complexo conjunto de interações entre fatores genéticos e fatores pré, peri e pós-natais. Entre estes últimos, destacam-se as características sociais e culturais, assim como o tipo de tarefa desempenhada pelo sujeito.

A relação entre PM e proficiência manual foi estudada por vários autores, no sentido de verificar até que ponto a preferência manual pode influenciar o desempenho (Kilshaw & Annett, 1983; Vasconcelos, 1993; Oliveira, 2006; Magalhães, 2007; Gomes, 2012). Alguns destes estudos verificaram que a associação entre preferência e desempenho não é perfeita, isto é, nem sempre a mão preferida é a mais eficiente no desempenho de determinadas tarefas (Vasconcelos, 2004). Quando se fala em PM, deve-se levar em consideração a preferência e a proficiência manual (Van Strien, 2002).

Ao referir PM com proficiência manual entra-se no campo do desempenho manual. O fato de preferirmos uma mão para uma determinada atividade não significa que esta mão seja mais eficiente para a sua realização, por vezes é a MNP a mais proficiente (Porac e Coren, 1981). Proficiência significa competência ou habilidade e para medi-la deve-se conhecer e comprara a força muscular e a destreza de uma mão em relação à outra. Para Van Strien (2002) alguns fatores devem ser levados em conta, como a força, a velocidade, a coordenação e a precisão, já que parecem influenciar a proficiência. Várias são as formas de medir e testar a proficiência manual, através de instrumentos como o *Purdue Pegboard Test*, o *Minnesota Manual Dexterity Test*, *Finger Tapping*, dentre outros.

Desde bebês, assimetrias laterais de preferência podem ser identificadas por meio de movimentos mais frequentes para um dos segmentos corporais (Teixeira, 2006a). Existem controvérsias quanto à idade em que se define a preferência lateral. Há evidências da PM estar estabelecida por volta dos 3 anos de idade, enquanto em outras só aos 8 ou 9 anos de idade, mas uma grande parte das crianças só a revela claramente na idade escolar, onde o grau de preferência torna-se mais consistente. (Bishop,1990; Santos, 2007).

Contudo, estudos como o de Ozturk et al. (1999) afirmam que a PM está definida por volta dos 5 anos de idade e que, após essa idade é a proficiência manual que se desenvolve. Assim, como no estudo de Fagard e Corroyer (2003), realizado com crianças dos 3 aos 8 anos de idade para determinar qual das lateralidades está relacionada com a transferência inter-hemisférica e a coordenação bimanual durante o desenvolvimento, os resultados confirmaram que o aperfeiçoamento da transferência acontece por volta dos 5 anos de idade. Já para Le Boulch (1988), a estabilização da lateralidade ocorre entre os 6-8 anos de idade. Nicholls (1998) defende que é por volta dos 5 ou 6 anos de idade que a PM começa a se fixar, e que dos 8 aos 10 anos estabelece-se definitivamente. Esse autor enfatiza que o enquadramento não pode ser universal, já que algumas crianças apresentam a PM desde muito cedo.

Por exemplo, a identificação de assimetrias ao nível dos movimentos das duas mãos foi estudada por Morange-Majoux, Peze e Bloch (2000) em 8 bebês entre as 20 e 32 semanas. Estes, na posição de sentados, foram orientados para um cubo a uma distância alcançável em duas posições simétricas (esquerda e direita). Foram observadas a frequência de movimentos e a alteração de direção através de pontos de referência do cotovelo, punho e polegar. Somente os movimentos de alcançar unimanuais e ipsilaterais foram considerados, sendo que foram analisados os movimentos das mãos; a medida do tempo total do movimento e deslocamentos dos pontos de referência do corpo para medir a trajetória e as alterações de direção de cada movimento. Os resultados demonstraram que a mão direita demora menos tempo, tem uma trajetória mais direta e realiza menos correções que a mão esquerda.

Outro estudo foi o de Marschik et al. (2008), com 20 crianças, relacionando as tendências laterais em tarefas de alcance aos 5 meses com a PM na idade pré-escolar. Em quase todos os bebês houve uma predominância manual direita quando os objetos eram apresentados no hemiespaço direito, independentemente do tamanho do objeto.

Qualquer que seja o índice considerado é observada uma supremacia da preferência pelo lado direito, qualquer que seja a tarefa. Contudo, a intensidade da preferência parece diferir conforme o índice, o sexo e a idade. Independente da direção, os adultos são mais lateralizados que as crianças e os sujeitos do sexo feminino são mais consistentes na sua lateralização do que os do sexo masculino (Greenwood et al., 2007).

Num estudo com o objetivo de avaliar a PM através de várias tarefas distintas (desenhar, pentear, usar a colher), em 256 crianças dos 3 aos 6 anos de idade, Dellatolas et al. (1997) concluíram que com a idade há uma tendência para o aumento da consistência da PM e uma diminuição do uso da mão esquerda.

A classificação da PM gera algumas controvérsias. Existe uma classificação dicotômica, em destrímanos (DES) ou sinistrómanos (SIN), ou uma tricotômica, incluindo a ambidestra. Existem quatro métodos para avaliar a assimetria

lateral: três relativos à preferência (a auto definição, os questionários e as tarefas motoras unilaterais) e um referente à performance (os testes de performance) (Porac & Coren, 1981). Relacionado à preferência, a auto definição é o mais antigo e mais simples, todavia o mais incerto, pois baseia-se na mão utilizada para escrever. Os questionários são o método mais utilizado, como por exemplo o *Annett Handedness Inventory* (Annett, 1970) e o *Dutch Handedness Questionnaire* (Van Strien, 2002). Apesar de ser um método comumente usado, este possui desvantagens, pois os itens, o número de tarefas e o peso que é atribuído a cada tarefa, podem variar. Já nas tarefas motoras, o sujeito é observado a realizar tarefas unimanuais, requerendo apenas a escolha de uma mão. Os resultados são baseados na proporção de utilização de cada mão. Para Vasconcelos (1991) a observação da performance nessas tarefas permite quantificar os graus de proficiência manual e relacioná-los com a PM.

2.2.2 Transferência Intermanual da Aprendizagem

A transferência de aprendizagem é definida por Magill (2011) como a influência de experiências anteriores na aprendizagem de uma nova habilidade ou no desempenho de uma habilidade motora num novo contexto. Kirsh e Hoffmann (2010) definem a transferência intermanual da aprendizagem (TIMA) como a capacidade que proporciona após a prática com um membro numa determinada tarefa, uma maior facilidade de aprendizagem dessa mesma tarefa com o membro não treinado.

Quando realizamos uma tarefa motora pela primeira vez notamos que o movimento, geralmente, é mais vagaroso, descoordenado e impreciso, mas após a prática há uma melhora no desempenho da mesma tarefa. Logo, para tornar-se habilidoso o indivíduo precisa praticar (Van Mier & Petersen, 2006).

A TIMA pode ser classificada como: positiva, quando a experiência anterior facilita o desempenho de uma habilidade motora num novo contexto ou a aprendizagem de uma nova habilidade; negativa, quando a experiência anterior

dificulta o desempenho de uma habilidade motora num novo contexto ou a aprendizagem de uma nova habilidade; e neutra, quando as experiências anteriores não têm influência no desempenho de uma habilidade motora num novo contexto ou na aprendizagem de uma nova habilidade (Magill, 2011; Schmidt, 2010).

Estudos sobre a TIMA começaram nos anos 30 do século XX, sendo referida como educação cruzada. Cook (1936) foi um dos grandes pesquisadores sobre essa temática e concluiu que a educação cruzada ocorre nas habilidades motoras. Um pouco mais tarde, Allen (1948) em seu estudo, numa tarefa de *mirror drawing*, verificou que a prática alternada entre as mãos gerava mais eficiência do que praticando somente com a mesma mão. A primeira grande revisão de literatura sobre a TIMA foi de Wieg (1932), verificando experimentalmente que a transferência é maior em adultos do que em crianças.

Desde então a TIMA vem despertando o interesse de pesquisadores nos estudos sobre habilidades motoras.

Para explicá-la existem duas teorias distintas: a explicação cognitiva e a explicação baseada no controle motor (Magill, 2011). É provável que haja uma interação entre essas duas teorias, abrangendo fatores cognitivos e fatores motores e neuromusculares (Vasconcelos, 2006). A explicação cognitiva expressa que na aprendizagem de uma habilidade motora a informação cognitiva relacionada ao que se pretende atingir no desempenho da habilidade motora é transferida do membro treinado para o membro não treinado (Magill, 2011). Sendo assim, a informação cognitiva relevante é adquirida quando praticada a habilidade com um membro, ficando disponível quando a habilidade motora é realizada com o membro contrário (Vasconcelos, 2006). Essa explicação baseia-se na teoria dos elementos idênticos de Thorndike (1914, cit. por Haaland & Hoff, 2003) que considera todos os elementos da destreza relativos ao “saber fazer” como sendo uma informação cognitiva sobre o desempenho dessa destreza. Por exemplo, atirar uma bola para um alvo usando a mão direita ou esquerda é diferente em relação à eficiência motora em termos de precisão, mas os elementos do movimento (focalizar o alvo,

postura, dentre outros) dessas habilidades são comuns, independente da mão a ser utilizada. Os elementos comuns não necessitam de ser repetidos quando se inicia a aprendizagem com a mão contralateral, sendo assim, há um nível superior de proficiência quando esta mão inicia a aprendizagem da habilidade motora em questão.

A explicação baseada no controle motor é dividida em duas vertentes: a primeira referente aos programas motores generalizados e a segunda referente às questões da ativação neuromuscular. Segundo Kelso e Zanone (2002), os programas motores atuam como mecanismos de controle relacionados ao tempo e ao espaço. Estes programas motores, com a prática e quando desenvolvidos de forma suficiente, podem atingir um nível razoável de prestação com o outro membro (Vasconcelos, 2006).

No que concerne às questões de ativação neuromuscular, esta explicação baseia-se na possibilidade de alguma transferência intermanual ser mediada pela comunicação interhemisférica, relativamente a informações sobre as componentes motoras da tarefa, ao nível do corpo caloso (Kelso & Zanone, 2002).

Através de registros eletromiográficos pode-se verificar esta mediação no membro não praticante durante a prática realizada com o outro membro (Vasconcelos, 2006).

Sabe-se que ambos os hemisférios estão, provavelmente, envolvidos no desempenho de qualquer tarefa complexa, entretanto cada um contribui de uma forma especializada em função das características dessa tarefa e de outras variáveis como, por exemplo, a PM (Gazzaniga et al., 1998, citados por Stöckel & Weigelt, 2011).

Atualmente, um dos focos de estudo da TIMA está direcionado para a quantidade e para a direção da transferência entre os membros, pois a capacidade de desempenho de um membro específico poderá variar em função da prática da mesma tarefa pelo outro membro. Nesta linha, uma das problemáticas da TIMA está em saber se ela é simétrica, isto é, quando não

existem diferenças na quantidade de transferência entre os membros (Van Mier & Petersen, 2006), ou assimétrica, quando a quantidade de transferência é superior de um membro para o outro (Wang & Sainburg, 2006). Um dos autores que investigou esta última possibilidade foi Ammons (1958, citado por Vasconcelos, 1991), cujo estudo pretendeu verificar se ocorria mais TIMA do membro preferido para o não preferido ou vice-versa. O autor concluiu que uma maior transferência acontece do membro preferido para o não preferido, pois a MP teve mais experiência em tarefas com componentes semelhantes aos praticados.

Dentre os estudos que verificaram uma simetria, Teixeira (2006b), com uma amostra de 22 sujeitos do sexo masculino e 18 do sexo feminino, com média de idades de 22 ± 2.4 anos, todos DES, utilizando como instrumento o *Electronic Trackway*, investigou a direção da TIMA durante a realização de uma tarefa de sincronização envolvendo diferentes níveis de complexidade motora. Os resultados demonstraram que não houve uma vantagem em qualquer das direções da TIMA. O autor defende que determinados componentes da tarefa são controlados com a mesma proficiência pelos dois hemisférios cerebrais. Van Mier e Petersen (2006) com uma amostra de 12 DES e 12 SIN, de ambos os sexos, cuja tarefa consistia em mover a caneta ao longo de um labirinto (*maze-learning*) da forma mais rápida e precisa, verificaram ausência de qualquer associação entre a PM ou o sexo e a TIMA, indicando simetria na TIMA.

Essa simetria é explicada por Teixeira (2006) por não haver um hemisfério cerebral dominante para a capacidade de sincronizar movimentos com eventos externos, sendo assim, é gerado um potencial equivalente de transferência de aprendizagem quer da MP para a MNP ou vice-versa. Sob um ponto de vista prático, não há diferença em realizar o treino de uma habilidade motora com a MP ou com a MNP, pois a transferência é quase idêntica em ambas as direções (Magill, 2011).

Com relação aos estudos que identificaram assimetria na TIMA, um maior benefício da MP para a MNP foi observado nos estudos de Redding e Wallace

(2008), Thut et al. (1996) e Camus et al. (2009); enquanto outros estudos verificaram um maior benefício da MNP para a MP (Parlow & Kinsbourne, 1989; Haaland & Hoof, 2003; Stockel & Wang, 2011).

Existem três modelos para explicar essa assimetria (figura 1). O modelo *Callosal Access*, proposto por Taylor e Heilman (1980), postula que os programas motores (PMs) ficam armazenados no hemisfério dominante (normalmente o esquerdo), independentemente da mão usada para o treino da habilidade. Como consequência, a mão direita (MD) terá acesso direto aos programas motores, enquanto a mão esquerda (ME) possui um acesso indireto através do corpo caloso (Schulze et al., 2002).

O modelo da Perícia (Laszo et al., 1970) postula que os programas motores são formados e armazenados contralateralmente da MP para a mão que treina. Quando treinado o centro de controle motor superior, localizado no hemisfério direito (HD), será observado uma transferência ótima da informação para o centros motores da MP, localizados no hemisfério oposto. Então, a área motora da MP não pode beneficiar desta informação do controle motor inferior (Schulze et al., 2002).

O último modelo, e o mais atual, é chamado de *Cross Activation* (Parlow & Kinsbourne, 1989) e acredita que sejam criados, em cada hemisfério cerebral, dois programas motores, operando de forma acoplada. A informação aprendida é armazenada no hemisfério dominante e uma cópia da informação adquirida é simultaneamente armazenada no hemisfério não dominante. Quando a habilidade é aprendida com a MP, os dois programas motores são armazenados, de forma independente, no córtex motor dominante e no não dominante. Sabendo que o córtex motor dominante tem acesso aos programas motores superiores, o aprendizado com a MP confiará nestes programas a habilidade aprendida. Sendo assim, o córtex motor não dominante receberá uma cópia destes programas motores superiores que trabalham independentemente do córtex motor dominante quando a MNP é requerida para a realização da tarefa praticada inicialmente com a MP. Aprender com a MP facilitará o desempenho com a MNP, mas no aprendizado inicial com a

MNP, a formação de programas motores confiará nos programas motores inferiores, situados no córtex motor não dominante, gerando um desempenho inferior da MP após o treino inicial com a MNP.

No modelo *Callosal Access*, a MP, geralmente a direita, irá beneficiar mais através do treino com a MNP do que vice-versa (Schulze et al., 2002), verificando uma maior TIMA da MNP para a MP. Já os outros dois modelos assumem um maior benefício da MNP, geralmente a esquerda, através do treino com a MP (Schulze et al., 2002), ocorrendo uma TIMA superior da MP para a MNP. Na figura 1, Anguera et al. (2007) ilustram os três modelos de explicação da assimetria da TIMA.

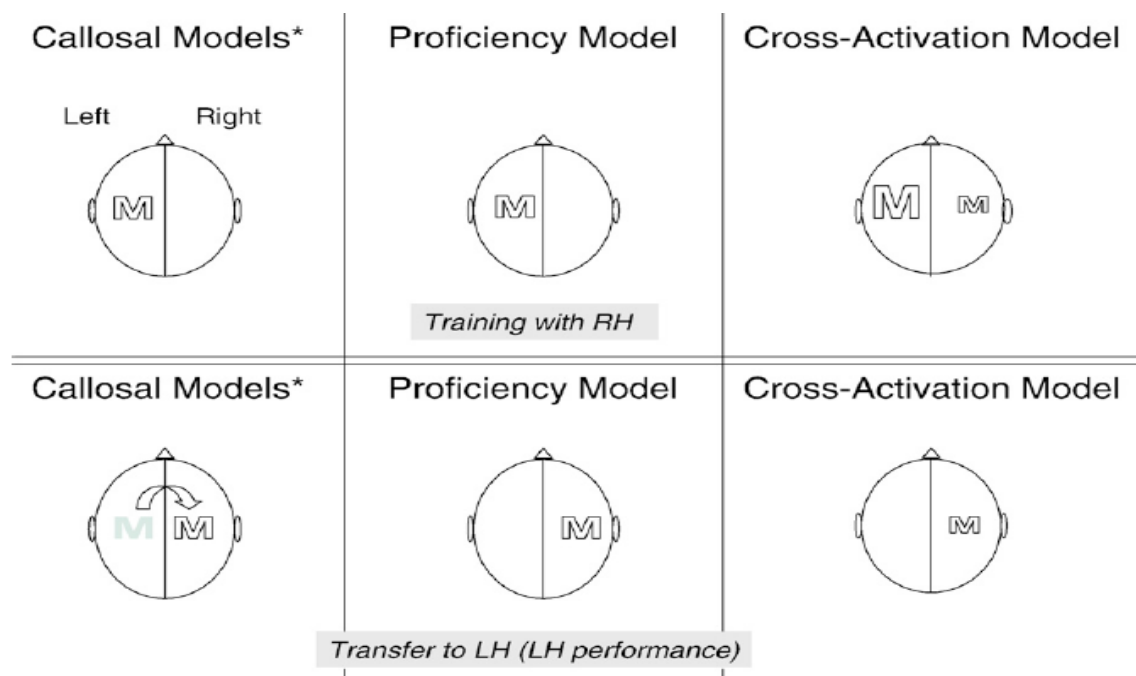


Figura 1- Figura representativa dos modelos de transferência (Anguera et al., 2007).

De um modo sucinto, quando se treina primeiro com a MD, os PMs formam-se no hemisfério esquerdo (HE). Quando se quer transferir a informação da MP direita para a MNP esquerda, não existem os PMs no HD. Por outro lado, quando se treina com a MNP esquerda, os PMs formam-se no HE (e é o

dominante), sendo que, quando se quer transferir a informação, eles já estão no HE. Por isso verifica-se maior TIMA da MNP para a MP (em destrímanos).

Na literatura encontramos vários estudos, tanto nacionais quanto internacionais, que investigaram a TIMA em crianças com desenvolvimento típico (DT) mas poucos são os que estudam a TIMA em populações com desenvolvimento atípico (DA). Foram encontrados dois estudos que analisaram a TIMA em indivíduos com Deficiência Intelectual (DI), já citados no Capítulo I.

Tomando em consideração uma análise mais cuidada desses estudos, temos, por exemplo, o estudo de Byrd e Gibson (1988), que teve como objetivo descrever o efeito da idade na TIMA em raparigas com retardo mental leve numa tarefa simples de *rotary-pursuit*. Foram avaliadas 96 raparigas, selecionadas aleatoriamente de uma escola de educação especial, sendo 16 de cada grupo etário (7, 9, 11, 13, 15 e 17 anos). O instrumento utilizado para todos os testes foi o *pursuit rotor* da *Lafayette Instrument Company* (modelo 30011).

A primeira tarefa foi a caneta *stylus* articulada fora do alvo (a 19 mm disco, localizado a 79 mm do centro de 254 mm de diâmetro da plataforma giratória). Foram feitos ensaios de 30 segundos cada a 45 rpm, separados por 10 segundos apoiados. O tempo sobre o alvo foi gravado através do relógio da *Lafayette Instrument Co.* (modelo 58007) e as instruções foram dadas através de um gravador de fita cassete. Sete ensaios foram dados sobre o *rotary* com uma mão e, depois, mais sete com a outra mão (Byrd & Bibson, 1988)

A amostra foi contrabalançada com relação à mão de início da tarefa e todos os testes foram realizados pelo mesmo avaliador. A TIMA da MP para a MNP foi definida pela diferença inicial dos escores da MNP de ambos os grupos. Em um grupo, o primeiro teste com a MNP foi a primeira experiência nesta tarefa; no outro, o teste inicial com a MNP tinha sido precedida pela prática com a MP. De forma semelhante, a TIMA para a MP foi definida como a diferença entre o volume inicial dos escores obtidos durante o desempenho com a MP. Com relação à estatística, uma análise de variância foi utilizada para comparar as

faixas etárias; um teste *t* foi utilizado para testar as entre os dois grupos; e a correlação de Pearson foi calculada para analisar a relação entre a idade e o desempenho inicial (Byrd & Bibson, 1988)

Os resultados mostraram que não houve diferença significativa entre as mãos (MP e MNP) no desempenho; assim como não houve também diferença significativa na média de desempenho após a prática com a MNP. Sendo assim, não se verificou TIMA para a MP. A prática com a MP teve diferenças significativas médias na MNP. Os grupos de 11 anos e de 17 anos de idade tiveram um desempenho significativamente inferior após a prática com a MP, tendo a TIMA sido negativa (Byrd & Bibson, 1988).

Byrd e Gibson (1986), num estudo anterior com raparigas ditas normais, não encontraram a TIMA negativa observada pelos mesmos no estudo anterior, tendo sugerido como causa a complexidade da tarefa. Segundo Oslen (1971), o pior desempenho e aprendizagem em retardo mental, comparado aos indivíduos ditas normais, são proporcionais à dificuldade da tarefa.

Já no estudo de Mohan et al. (2001), o objetivo foi analisar a capacidade de sujeitos com DI para efetuar tarefas de reflexão interhemisférica. Foram avaliados 20 sujeitos com DI, sendo 12 homens e 8 mulheres, com média de idade de 17,5 anos e QI de 55-76; e 20 sujeitos sem DI do grupo controle combinando no sexo e na idade, com média de idade de 17,1 anos e QI de 90-104. Os critérios de exclusão dos sujeitos com DI foram: (i) um histórico de SIN nos pais; (ii) DI grave ou profunda; (iii) uma incapacidade física para executar as tarefas (comprometimento motor); (iv) histórico de epilepsia; (v) uma relutância em participar e (vi) tratamento psicológico.

De acordo com o histórico médico, os portadores de DI foram diagnosticados mediante o seguinte histórico do tratamento médico: quatro tinham anormalidades gestacionais, quatro apresentavam trauma perinatal, três tinham doenças adquiridas e nove outras causas. Todos os sujeitos eram destrímanos, medidos pelos 22 itens do *Hand Preference Inventory* (HPI, Mandal et al., 1992). O coeficiente de lateralidade (QLAT) foi calculado de acordo com o

seguinte protocolo: QLAT = direita – esquerda/ direita + esquerda (Bryden, 1982). A TIMA foi avaliada por uma versão eletrônica do *mirror-drawing*. Os participantes dessa amostra foram orientados a realizar o traçado de uma estrela, em qualquer direção e por 25 vezes, utilizando um ponteiro em metal onde se situa a olhar para a imagem no espelho. Contudo, o ecrã horizontal obstruía a visão direta do objeto dificultando a visualização da estrela. Foram realizadas cinco tentativas com a MP, depois quinze tentativas com a MNP e, em seguida, mais cinco com a MP, com um período de 1 minuto entre cada ensaio. O erro era detectado cada vez que a caneta entrava em contacto com o exterior ou interior da borda da estrela durante a execução da tarefa. E o índice da TIMA entre as mãos dos sujeitos foi obtido mediante o número de vezes dos erros cometidos (Mohan et al., 2001).

A dupla tarefa de interferência foi observada em 3 etapas. Na primeira etapa (grupo controle), os sujeitos foram requisitados a realizar a tarefa de *finger-tapping*, orientados a tocar o mais rápido possível no instrumento durante 1 minuto. Um aparelho eletrônico registrava a frequência dos toques e avaliava a performance de cada mão. No desenvolver da segunda etapa (grupo experimental I), houve uma interferência verbal que foi introduzida junto com a tarefa de *finger-tapping*. Na terceira etapa (grupo experimental II), os sujeitos tiveram que ouvir uma música durante o *finger-tapping*. Nos resultados, os sujeitos com DI tiveram significativamente mais erros em relação aos sujeitos do grupo controle; e os sujeitos, em geral, cometeram mais erros durante as cinco primeiras tentativas em comparação com as últimas cinco. O grupo controle fez um número menor de erros durante as cinco tentativas finais do que nas cinco primeiras. Considerando cada mão, os erros cometidos durante as cinco primeiras tentativas com a MP (direita) e as cinco primeiras tentativas com a MNP (esquerda) foram analisados. Os sujeitos com DI fizeram mais erros que os sujeitos do grupo controle e erros foram cometidos mais com a MP do que com a MNP. A interação entre grupo e tarefa foi estatisticamente significativa, os sujeitos com DI cometeram menos erros com a MNP em comparação com a MP. Para o grupo controle a diferença não foi significativa (Mohan et al., 2001).

A magnitude da TIMA em termos de precisão foi calculada para cada sujeito de acordo com a fórmula de Woodworth e Schlosber (1971): cinco primeiras tentativas – últimas cinco tentativas / cinco primeiras tentativas. Os sujeitos com DI demonstraram uma TIMA significativamente inferior aos sujeitos do grupo controle. No estudo realizado por Mohan et al. (2001) os resultados fundamentam a hipótese de baixa organização bilateral em sujeitos com DI, mas referem que apesar de uma menor TIMA nesses sujeitos, o efeito foi neutralizado com o resultado do fator da MP. Ao contrário dos resultados encontrados nos sujeitos do grupo controle, no qual a melhor mão (MP) não foi a mão que produziu um efeito superior de TIMA nestes sujeitos (Mohan et al., 2001).

Com relação ao aproveitamento após interferência verbal e não-verbal, a magnitude no desempenho de tarefas em termos de velocidade de tocar foi calculada para cada sujeito, com a fórmula: $(\text{sem interferência} - \text{com interferência} / \text{sem interferência}) \times 100$. Os sujeitos com DI foram significativamente mais propensos a interferências em relação ao grupo controle. A interferência foi mais evidente na tarefa verbal do que na não-verbal. O desempenho com a MD era mais propenso à interferência do que o desempenho com a ME. A interação entre grupo e desempenho e a interação entre grupo, desempenho e mão foram significativas. Com relação a essa última interação, os sujeitos com DI foram mais propensos às interferências durante suas performances com a MD do que a ME. Os sujeitos do grupo controle foram mais propensos a interferência da natureza da tarefa e as tarefas verbais induziram significativamente mais na interferência em comparação às tarefas não-verbais. Basicamente, Mohan et al. (2001) concluíram que, de acordo com o experimento 1, os sujeitos com DI foram significativamente mais imprecisos na tarefa de *mirror-drawing*, e tiveram menos TIMA em comparação com os sujeitos do grupo controle. E, de acordo com o experimento 2, os sujeitos com DI foram mais propensos na interferência da tarefa (dupla) do que indivíduos o grupo controle e a interferência foi mais específica no desempenho de suas MD tanto para a tarefa verbal quanto para a não-verbal (Mohan et al., 2001).

Há também estudos no domínio das patologias mentais, relacionando a TIMA com a esquizofrenia e a TIMA com idosos que sofreram um acidente vascular encefálico (AVE).

No estudo de Gorynia et al. (2003), que teve com o objetivo de investigar a TIMA, participaram 73 adultos esquizofrênicos destrímanos (42♂ e 31♀) ou com outros distúrbios psicóticos, comparados com 75 destrímanos do grupo controle (34♂ e 41♀). A PM foi avaliada através do *Edinburgh Handedness Questionnaire* (Oldfield, 1971) e utilizou-se o *finger-tapping* para ter acesso a TIMA. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na comparação da TIMA entre ambos os grupos, foi observado apenas uma tendência aos grupos patológicos apresentarem menores valores de TIMA em comparação aos saudáveis.

Num outro estudo realizado por Ausenda e Carnovali (2011), que teve como objetivo avaliar a capacidade da TIMA em 20 pacientes idosos (12♂ e 8♀) em estado de reabilitação para fins de facilitar a habilidade motora da mão paralisada e que obtiveram o primeiro episódio de AVE; foram utilizados três itens do *Sollerman Test* para avaliar a coordenação motora bimanual e o *Nine Hole Peg Teste* (NHPT), como exercício principal para avaliar precisamente a destreza manual. O experimento consistiu em treinar a mão saudável de cada paciente do grupo realizando o NHPT, 10 vezes por dia, durante três dias consecutivos. Em seguida foi testada a mão paralisada com o mesmo teste e com diferentes tarefas bimanuais. O grupo controle não foi treinado, mas passou pela mesma análise. Observaram-se evidências da TIMA, as quais demonstraram transferência positiva da mão saudável para a mão afetada.

Nos estudos realizados verificamos que há controvérsias com relação à direção da TIMA, defendendo muitos investigadores a simetria e, outros, a assimetria da transferência. Segundo Stöckel e Weigelt (2011), os estudos mais recentes observam maiores ganhos da MNP para a MP. Estes estudos refletem um efeito do tipo de tarefas motoras aplicadas nas investigações, bem como amostras com características heterogêneas ou por diferentes durações das

sessões de treino e diferentes exigências cognitivas requisitadas nas tarefas motoras (Schulze et al., 2002).

Referências Bibliográficas:

- Anguera, J. A., Russell, C. A., Noll, D. C., & Seidler, R. D. (2007). Neural correlates associated with intermanual transfer of sensorimotor adaptation. *Brain Research, 1185*, 136-151.
- Allen, R. M. (1948). Factors in mirror drawing. *Journal of Educational Psychology, 39*, 216-226.
- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. Washington, DC.
- Annett, M. (1970). A classification of hand preference by association analysis. *British Journal of Clinical Psychology, 61*, 303-321.
- Annett, M. (1985). *Left, right, hand and brain: The right shift theory*. London: Erlbaum.
- Associação Brasileira do Déficit de Atenção. O que é o TDAH? Consult. 10 Abr 2013, disponível em http://www.tdah.org.br/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=11&Itemid=116&lang=br
- Ausenda, C., & Carnovali, M. (2011). Transfer of motor skill learning from the healthy hand to the paretic hand in stroke patients: a randomized controlled trial. *European Journal of Physical Rehabilitation Medicine, 47*.
- Barkley, R. A. (2006). *Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade: manual para diagnóstico e tratamento*. São Paulo: Artmed Editora S.A.
- Barkley, R.A., & Biederman, J. (1997). Toward a broader definition of the age-of-onset criterion for attention-deficit hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 36*, 1204-1210.
- Basso, L., Marques, I., & Manoel, E. J. (2005). Collective behaviour components in overarm throwing pattern. *Journal of Human Movement Studies, 48*, 1-14.

- Bishop, D. (1990). Handedness and developmental disorders. U. K.: Lawrence.
- Boo, G. M., & Prins, P. J. M. (2006). Social incompetence in children with ADHD: possible moderators and mediators in social skills training. *Clinical Psychology Review*, 27, 78-97.
- Byrd, R., & Gibson, M. (1988). Bilateral transfer in mentally retarded children of age 7 to 17 years. *Perceptual and Motor Skills*, 66, 115-119.
- Camus, M., Ragert, P., Vandermeeren, Y., & Cohen, L. (2009). Mechanisms controlling motor output to a transfer hand after learning a sequential pinch force skill with the opposite hand. *Clinical Neurophysiology*, 120(10), 1859-1865.
- Cantwell, D.P. (2006). Attention deficit disorder: a review of the past 10 years. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 8, 978-987.
- Capellini, A.S., & Souza, A.V (2008). Avaliação da função motora fina, sensorial e perceptiva em escolares com dislexia. In: *Transtornos de aprendizagem da avaliação à reabilitação*. São Paulo. Artes Médicas, 55-64.
- Capellini, A. S., & Souza, A. V. (2008). Avaliação da função motora fina, sensorial e perceptiva em escolares com dislexia. In: A. L. Sennye, F. C. Capovilla & J. M. Motiel (Eds.), *Transtornos de aprendizagem da avaliação à reabilitação* (pp. 55-64). São Paulo: Arte Médicas.
- Carvalho, J. A., Carvalho, M. P., Souza, L. S., & Braga, R. M. (2012). TDAH: considerações sobre o Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade. *Revista Científica do ITPAC*, 5(3).

Cerqueira, R. C. & Teixeira, L. A. (2008). Multidimensionalidade das preferências laterais na infância. In L. A. Teixeira (Ed), *Especialização em aprendizagem motora*. São Paulo: Departamento de Biodinâmica do Movimento do Corpo Humano.

Children and Adults with Attention Deficit/Hiperactivity Disorder. (2012). Understanding ADHD. Consult. 20 Fev 2013, disponível em <http://www.chadd.org/AM/Template.cfm?Section=Causes&Template=/CM/HTMLDisplay.cfm&ContentID=26164>

Ciasca, S. M., Capellini, A. S., & Tonelotto, J. M. F. (2003). Distúrbios específicos de aprendizagem. In S. M. Ciasca (Ed.), *Distúrbios da aprendizagem: proposta interdisciplinar* (pp. 55-66). São Paulo: Casa do Psicólogo.

Conners, C. K. (1999). Uso clínico das escalas de classificação no diagnóstico e tratamento do distúrbio de déficit de atenção/hiperatividade. *Morgan AM (org.) Distúrbio de déficit de atenção/hiperatividade. Clínicas pediátricas da América do Norte*, 46(835-847).

Conners, C. K. (2002). Forty Years of Methylphenidate Treatment in Attention-Deficit Hyperactivity Disorder. *Journal of Attention Disorder*, 6(1), 17-30.

Cook, T. W. (1936). Studies in cross education. V. Theoretical. *Psychological Review*, 43(2), 149-178.

Correia-Filho, A.G., & Rohde, L.A. (1998). Árvore da decisão terapêutica do uso de psicofármacos no transtorno de déficit de atenção/hiperatividade e comorbidades em crianças. *Infanto*, 6, 83-91.

Dellatolas, G., Tubert-Bitter, P., Curt, F., & De Agostini, M. (1997). Evolution of degree and direction of hand preference in children: methodological and theoretical issues. *Neuropsychological Rehabilitation* 7(4), 387-399.

Doré, S. (1999). *Enquête sur les Préférences Latérales Motrices (Unimanuelles, Bimanuelles et Podales) et Sensorielles (Auditives et visuelles)*. École de psychologie, Faculté des Sciences Sociales, Université Laval.

Facion, J. R. (2004). Transtornos de Déficit de Atenção/Hiperatividade (T.D.A.H): atualização clínica. *Revista de Psicologia da UnC*, 1(2), 54-58.

Fagard, J., & Corroyer, D. (2003). Using a continuous index of laterality to determine how laterality is related to interhemispheric transfer and bimanual coordination in children. *Developmental Psychobiology*, 43, 44-56.

Fliers, E. (2010). *Motor coordination problems in children and adolescents with ADHD: clinical, familial and genetic aspects*. Netherlands: Radboud University Nijmegen.

Fliers, E., Rommelse, S. H. H. M., Vermeulen, M., Altink, C. J. M., Buschgens, S. V., Seargeant, J. A., & Buitelaar, J. K. (2007). Motor coordination problems in children and adolescents with ADHD rated by parents and teachers: effects of age and gender. *Journal of Neural Transmission*, 115(2), 211-220.

Gomes, A. S. M. (2012). *Preferência manual e transferência intermanual da aprendizagem em diferentes tarefas de destreza manual*. Porto: A. S. Gomes. Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Gorynia, I., Campman, V., & Uebelhack, R. (2003). Intermanual coordination in relation to different clinical subgroups in right-handed patients with schizophrenic and other psychotic disorders. *European Archives of Psychiatric and Clinical Neuroscience*, 253(1), 53-59.

Greenwood, J. G., Greenwood, J. D., McCullagh, J. F., Beggs, J., & Murphy, C. A. (2007). A survey of sidedness in Northern Irish schoolchildren: the interaction of sex, age and task. *Laterality*, 12(1), 1-18.

Haaland, E., & Hoff, J. (2003). Non-dominant leg training improves the bilateral motor performance of soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 13(3), 179-184.

Jou, G. I., Amaral, B., Pavan, C. R., Schaefer, L. S., & Ziemmer, M. (2010). Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade: um olhar no ensino fundamental. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 23(1), 29-36.

Kilshaw, D., & Annett, M. (1983). Right - and left-hand skill: effects of age, sex and hand preference showing superior skill in left-handers. *British Journal of Psychology*, 74 (2), 253-268.

Kelso, J. A., & Zanone, P. G. (2002). Coordination dynamics of learning and transfer across different effector systems. *J Exp Psychol Hum Percept Perform*, 28(4), 776-797.

Kirsch, W., & Hoffmann, J. (2010). Asymmetrical intermanual transfer of learning in a sensorimotor task. *Experimental Brain Research*, 202, 927-934.

Klein, R. G. (1995). The role of methylphenidate in psychiatry. *Archives of General Psychiatry* 6(52), 429-433.

Kumar, S., & Mandal, M. K. (2005). Bilateral transfer of skill in left- and right-handers. *Laterality*, 10(4), 337-344.

Lampert, T. L. (2002). *Avaliação da acurácia diagnóstica da escala de problemas de atenção do inventário de comportamentos da infância e adolescência (CBCL) para o transtorno de déficit de atenção/hiperatividade*. Rio Grande do Sul: L. T. Lampert. Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Passo Fundo.

Laszo, J., R., B., & Bairstow, P. (1970). Bilateral transfer in tapping Skill in the absence of peripheral information. *Journal of Motor Behavior*, 2, 261-271.

Le Boulch, J. (1988). *Educação Psicomotora. A psicocinética na idade escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas.

Machado, L. F. J., & Cezar, M. J. C. (2010). Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) em crianças - reflexões críticas. *Revista Eletrônica Psicopedagógica. Consult.* 12 Dez 2012, disponível em <http://www.psicopedagogia.com.br/artigos/artigo.asp?entrID=1030>

Magalhães, M. J. P. (2007). *Efeito da preferência manual e do sexo na destreza manual e na transferência inter manual da aprendizagem em crianças do 1º ciclo do ensino básico*. Porto: M.Magalhães. Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Magill, R. A. (2011). *Motor learning concepts and applications* (9ª ed.). New York: McGraw-Hill.

Mandal M. K., Pandey G., Singh S. K. & Asthana H. S.(1992) Hand preference in India. *International Journal of Psychology*. 27, 433-442,

Marschik, P.B., Einspieler, C., Strohmeier, A., Plienegger, J., Garzarolli, B. & Prechtl, H. (2008). From the reaching behavior at 5 months of age to hand preference at preschool age. *Developmental Psychobiology*, 50, 511-518.

Meichenbaum, D. (1979). *Kognitive Verhaltensmodifikation*. München, U. & S.

Meyer, A., & Sagvolden, T. (2006). Fine motor skills in South African children with symptoms of ADHD: influence of subtype, gender, age and hand dominance. *Behaviour and Brain Functions*, 9(2-33).

Mohan, A., Singh, P., & Mandal, M. K. (2001). Transfer and interference of motor skills in people with intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 45(4), 361-369.

Morange-Majoux, F., Peze, A. & Bloch, H. (2000). Organisation of the left and right hand movement in a prehension task: a longitudinal study from 20 to 32 weeks. *Laterality*, 5, 351-362.

Nicholls, M. (1998). Seasonal trends in the birth of sinistrals. *Laterality*, 3(3), 241-253.

Okuda, P. M. M., Lourencetti, M. D., Santos, L. C. A., Padula, N. A. M. R., & Capellini, S. A. (2011). Coordenação motora fina de escolares com dislexia e transtorno do déficit de atenção e hiperatividade. *Revista CEFAC - Speech, Language, Hearing Sciences and Education Journal*, 13(5), 876-885. Consult. 14 Mar 2013, disponível em <http://www.revistacefac.com.br/>

Oliveira, J. A., Alves, F. R. F., & Nascimento, R. O. I. E. L. F., , 3, 15-71. . (2011). O desenvolvimento humano comparado: uma abordagem desenvolvimentista. In E. L. Ferreira (Ed.), *Atividades Físicas Inclusivas para pessoas com deficiência* (Vol. 3, pp. 15-71). Mogi das Cruzes: Confederação Brasileira de Dança em Cadeira de Rodas.

Oliveira, J. A., & Manoel, E., J. . (2005). Análise desenvolvimentista da tarefa motora: estudos explicações. In G. Tani (Ed.), *Comportamento motor: aprendizagem e desenvolvimento* (pp. 273-284). Rio de Janeiro.

Oliveira, M. A. A. (2006). O desenvolvimento da preferência manual e sua relação com a proficiência manual. Estudo em crianças portadoras de síndrome de Down e em crianças ditas normais, em idade pré-escolar. Porto: M. A. A. Oliveira. Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Organização Mundial da Saúde. (1993). *Classificação e Transtornos Mentais e de Comportamento do CID-10: descrições clínicas e diretrizes diagnósticas*. Porto Alegre: Artes Médicas.

Olsen, D. R. (1971). Information-processing limitations of mentally retarded children. *American Journal of Mental Deficiency*, 75, 478-486.

Ozturk, C., Durmazlar, N., Ural, B., Karragaoglu, E., Valaz, K., & Anlar, B. (1999). Hand and eye preference in normal preschool children. *Clinic Pediatrics*, 38, 677-680.

Parlow, S. E., & Kinsbourne, M. (1989). Asymmetrical transfer of training between hands: Implications for interhemispheric communication in normal brain. *Brain Cognition*, 11, 98-113.

Pastura, G., & Mattos, P. (2004). Efeitos colaterais do metilfenidato. *Revista de Psiquiatria Clínica*. Consult. 18 Jan 2013, disponível em <http://www.hcnet.usp.br/ipq/revista/vol31/n2/100.html>

Pereira, A. C. C. I., & Bel, E. D. (2010). Metilfenidato - principal tratamento para do Déficit de Atenção e Hiperatividade: características neuroquímicas e seus efeitos em modelos experimentais. *Neurobiologia*, 2(73).

Pereira, H. S., Araújo, C. A. P. Q., & Mattos, P. (2005). Attention-deficit hyperactivity disorder: aspects related to motor activity comorbidity. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, 5(4), 391-402.

Phelan, T. (2005). *Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade* São Paulo: M.Books do Brasil Editora Ltda.

Pitcher, T. M., Piek, J. P., & Barrett, N. C. (2002). Timing and force control in boys with attention deficit hyperactivity disorder: subtype differences and the effect of comorbid developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 21, 919-945.

Porac, C., & Coren, S. (1981). *Lateral Preferences and Human Behavior*. New York: Springer-Verlag.

Possa, M. A., Spanemberg, L., & Guardiola, A. (2005). Comorbidades no transtorno de déficit de atenção e hiperatividade em crianças escolares. *Arq Neuropsiquiatr*, 63 (2-B), 479-483.

Redding, G., & Wallace, B. (2008). Intermanual transfer of prism adaptation. *Journal of Motor Behavior*, 40, 246-262.

Riesgo, R. S. (2006). Transtorno da atenção: comorbidades. In L. O. Rotta & R. S. Riesgo (Eds.), *Transtornos de aprendizagem : abordagem neurobiológica e multidisciplinar* (pp. 347-363). Porto Alegre: Artes Médicas.

Rodrigues, P. (2010). *Preferência manual e assimetria funcional em antecipação- coincidência. Estudo em diferentes grupos etários*. Porto: P. Rodrigues. Dissertação de Doutorado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Rohde, L., Barbosa, G., Tramontina, S., & Polanczyk, G. (2000). Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade:atualização diagnóstica e terapêutica. *Revista Brasileira de Psiquiatria* 22(supl 2), 7-11.

Rohde, L., & Benczik, E. (1999). *Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade: o que é?Como ajudar?* Porto Alegre: Artmed.

Rohde, L., & Halpern, R. (2004). Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade:atualização. *Jornal de Pediatria*, 80(2).

Ronnqvist, L., & Domellof, F. (2006). Quantitative assessment of right and left reaching movements in infants. A longitudinal study from 6 to 36 months. *Developmental Neuropsychology*, 48, 444-459.

Rotta, N. T. (2006). Transtornos de atenção: aspectos clínicos. In L. O. Rotta & R. S. Riesgo (Eds.), *Transtornos de aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar* (pp. 301-313). Porto Alegre: Artes Médicas.

Santos, I. M. T. M. (2007). *Estudo da preferência manual e da proficiência manual em crianças com síndrome de Down e em crianças com desenvolvimento normal, entre os 6 e os 10 anos de idade*. Porto: I.M.T.M. Santos. Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Santos, M. (2012). *Preferência manual e transferência intermanual de aprendizagem em crianças do 1º ciclo do ensino básico*. Porto: M. Santos. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Schmidt, R. (2010). *Aprendizagem e performance motora: dos princípios à prática*. Porto Alegre: Artmed.

Schulze, K., Luders, E., & Jancke, L. (2002). Intermanual transfer in a simple motor task. *Cortex*, 38(5), 805-815.

Seno, M. P. (2010). Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH): o que os educadores sabem? *Revista Psicopedagogia*, 27(84), 334-343.

Silva, J., Contreira, A. R., Capistrano, R., & Beltrame, T. S. (2012). Desempenho motor de escolares com e sem Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH). *ConScientiae Saúde*, 11(1), 76-84.

Souza, I. G. S., Serra-Pinheiro, M. A., Fortes, D., & Pinna, C. (2007). Dificuldades no diagnóstico de TDAH em crianças. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria* 56(14-18).

Stöckel, T., & Wang, J. (2011). Transfer of short-term motor learning cross the lower limbs as a function of task conception and practice order. *Brain and Cognition*, 77, 271-279.

Stöckel, T., & Weigelt, M. (2011). Brain lateralisation and motor learning: selective effects of dominant and nondominant hand practice on the early acquisition of throwing skills. *Laterality*, 17(1), 18-37.

Taylor, H., & Heilman, K. C., 16. (1980). Left-hemis motor dominance in right-handers [Versão eletrônica]. *Cortex*, 16.

Teixeira, G. (2011). *Desatentos e hiperativos: manual para alunos, pais e professores*. Rio de Janeiro: BestSeller.

Teixeira, L. A. (2006a). *Controle Motor*. São Paulo: Editora Manole, Ltda.

Teixeira, L. A. (2006b). Intermanual transfer of timing control between tasks holding different levels of motor complexity. *Laterality*, 11(1), 43-56.

Teixeira, L. A. & Gasparetto, E. R. (2002). Lateral asymmetries in the development of the overarm throw. *Journal of Motor Behavior*, 34(2), 151-160.

Thapar, A., Holmes, J., Poullon, K., & Harrington, R. (1999). Genetic basis of attention deficit and hyperactivity. *British Journal of Clinical Psychiatry*, 174, 105-111.

Thut, G., Cook, N. D., Regard, M., Leenders, K. L., Halsband, U., & Landis, T. (1996). Intermanual transfer of proximal and distal motor engrams in humans. *Experimental Brain Research*, 108(2), 321-327.

Toniolo, C. S., Santos, L. C. A., Lourencetti, M. D., Padula, N. A. M. R., & Capellini, A. S. (2009). Caracterização do desempenho motor em escolares com transtorno de déficit de atenção com hiperatividade. *Revista da Associação Brasileira de Psicopedagogia*, 79(26), 33-40.

Van Mier, H. I., & Petersen, S. E. (2006). Intermanual transfer effects in sequential tactuomotor learning: evidence for effector independent coding. *Neuropsychologia*, 44, 939-949.

Van Strien, J. (2002). *The Dutch Handedness Questionnaire*. Department of Psychology, Erasmus University Rotterdam.

Vasconcelos, O. (1991). *Assimetria funcional e preferência lateral. Estudo da variação intra-individual e inter-individual da força de preensão, destreza e precisão de movimentos em relação em alguns indicadores biosociais*. Faculdade de Ciências do Desporto, Universidade do Porto.

Vasconcelos, O. (1993). Asymmetries of manual motor response in relation to age, sex, handedness and occupational activities. *Perceptual Motor Skills*, 77, 691-700.

Vasconcelos, O. (2004). Preferência Lateral e Assimetria Motora Funcional: uma perspectiva de desenvolvimento. In J. Barreiros, M. Godinho, F. Melo & C. Neto (Eds.), *Desenvolvimento e aprendizagem. Perspectivas cruzadas*. Lisboa: Edições FMH.

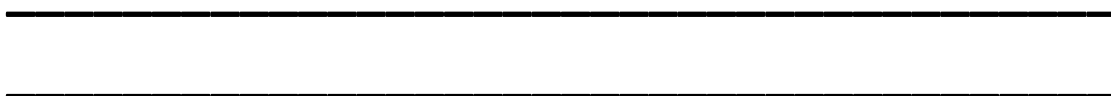
Vasconcelos, O. (2006). Aprendizagem motora, transferência bilateral e preferência manual. *Revista Brasileira de Educação Física e Desporto*, 20(5), 37-40.

Vasconcelos, O. (2007). O Desenvolvimento da preferência manual em tarefas de coordenação motora de diferente complexidade. In R. C. S. C. J. Barreiros (Ed.), *Desenvolvimento motor da criança* (pp. 125-134). Lisboa: Edições FMH.

Wang J., & Sainburg R.L. (2006). Interlimb transferência de rotações visuomotoras depende de lateralidade. *Experimental Brain Research*, 175, 223-230.

CAPÍTULO III

Estudo Empírico



Reyes, A.C.R., Rodrigues, P., Corredeira, R., & Vasconcelos, O. (2013). *Transferência Intermanual da Aprendizagem em Crianças com Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade e Crianças com Desenvolvimento Típico*. Porto: A. Reyes. Dissertação de Mestrado na área de Atividade Física Adaptada apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Palavras-Chave: TRANSFERÊNCIA INTERMANUAL DA APRENDIZAGEM;
TRANSTORNO DO DÉFICIT DE ATENÇÃO COM HIPERATIVIDADE;
CRIANÇAS

RESUMO

O presente estudo investigou em duas tarefas de destreza manual, fina (DMF) e global (DMG), o efeito do grupo (transtorno do déficit de atenção com hiperatividade e desenvolvimento típico), do sexo e da tarefa na transferência intermanual da aprendizagem (TIMA). Participaram neste estudo 98 crianças de ambos os sexos (70♂ e 28♀), sendo 48 do grupo de TDAH e 50 do grupo de DT, do 1º Ciclo do Ensino Básico. Avaliou-se a preferência manual (PM) através do *Dutch Handedness Questionnaire* (Van Strien, 2002), a DMF através do Teste *Purdue Pegboard* e a DMG através do Teste *Minnesota Manual Dexterity*, versão de colocação. A percentagem da TIMA foi calculada em ambas as tarefas. Calculou-se a estatística descritiva (média e desvio padrão) e para analisar o efeito do grupo, do sexo e da tarefa na TIMA foi usada uma ANOVA 2(grupo)x2(sexo)x2(tarefa) com medidas repetidas no último fator. Para analisar o efeito do grupo, da direção TIMA e da tarefa na TIMA foi usado o teste t de medidas independentes. Os resultados revelaram um efeito significativo do fator tarefa ($F_{(1,94)}=15,721$; $p<0,001$). A TIMA na tarefa de Purdue ($13,351\pm 8,72$) foi mais elevada do que a TIMA na tarefa de Minesota ($8,534\pm 5,44$). Com relação à direção da TIMA, os resultados mostraram uma simetria em ambas as tarefas. As principais conclusões foram: (i) os fatores grupo e sexo não apresentaram efeito significativo; e (ii) no fator tarefa, a TIMA foi mais elevada na DMF do que na DMG.

Palavras-chave: Transferência intermanual da aprendizagem; transtorno de déficit de atenção e hiperatividade, destreza manual, crianças.

ABSTRACT

The present study investigated, in two tasks of manual dexterity, fine (FMD) and global (GMD), the effect of group (attention deficit hyperactivity disorder and typical development), sex and task in intermanual transfer of learning (IMT). Participated in this study 98 primary school children of both sexes (70♂ e 28♀), 48 in ADHD's group and 50 in TD's group. Manual preference (MP) was evaluated through the Dutch Handedness Questionnaire (Van Strien, 2002), the FMD, through the Purdue Pegboard Test and GMD, through the Minnesota Manual Dexterity Test, placement version. The percentage of IMT was calculated for both tasks. Statistical procedures involved descriptive statistics (mean and standard deviation) and to analyze the effect group, sex, and task on IMT was used an ANOVA 2(group)x2(sex)x2(task) with repeated measures on the last factor. To analyze the effect of group, the direction of transfer and the task at IMT, we used the *t-test* for independent measurements. The results revealed a significant effect to task factor ($F(1,94) = 15,721, p < 0,001$). The IMT in the Purdue task ($13,351 \pm 8,72$) was higher than the IMT in the Minnesota task ($8,534 \pm 5,44$). About the direction of IMT, the results showed a symmetry in both tasks. The main conclusion were: (i) the factors group and gender had no significant effect; and (ii) in task, the IMT was higher in FMD than in GMD.

Key-words: Intermanual Transfer of learning; attention-deficit/hyperactivity disorder, manual dexterity, children.

INTRODUÇÃO

O transtorno de déficit de atenção com hiperatividade (TDAH) é uma combinação complexa de implicações médicas, educacionais, sociais e de desenvolvimento (Cantwell, 1996), caracterizado por um padrão de hiperatividade, desatenção e impulsividade que começa na primeira infância e pode persistir na idade adulta (Barkley, 2009). Estudos clínicos e epidemiológicos relatam que 30% a 50% de crianças com TDAH têm problemas de coordenação motora e que cerca de metade destas também mostram problemas de atenção e comportamento (Green et al., 2006). Estudos demonstram ainda que a população com TDAH apresenta dificuldades na coordenação bimanual, destreza manual e habilidades motoras finas (Capellini & Souza, 2008; Ciasca et al., 2003). Contudo, estas capacidades e habilidades motoras são fundamentais nas ações da vida diária e na aprendizagem de novas tarefas, as quais, quando executadas de forma unilateral, tornam passível a possibilidade de ocorrência de transferência da aprendizagem de um membro para o outro. A transferência intermanual da aprendizagem (TIMA) é definida por Magill (2007) como a capacidade de aprender uma determinada habilidade motora de forma mais fácil com uma mão depois de essa habilidade ter sido aprendida pela mão oposta. Conhecendo os processos subjacentes à TIMA, teremos diretrizes que podem auxiliar na prática, melhorando, assim, a performance na aprendizagem de uma habilidade motora (Magill, 2007). A associação da TIMA com outras variáveis é pouco estudada, existem alguns estudos referindo a ausência de associação entre TIMA e o sexo (Magalhães, 2007; Van Mier & Petersen, 2006) e a TIMA e a preferência manual (PM) (Van Mier & Petersen, 2006; Yamauchi et al., 2004). Neste estudo pretendeu-se investigar em duas tarefas de destreza manual, fina (DMF) e global (DMG), o efeito do grupo (TDAH e desenvolvimento típico), do sexo e da tarefa na magnitude da TIMA em crianças de 6 a 10 anos de idade, do 1º Ciclo do Ensino Básico. Assim, dado que as crianças com TDAH, particularmente, possuem dificuldades ao nível da destreza manual, e que esta capacidade se encontra presente em muitas ações do nosso quotidiano, assim como nas

aprendizagens motoras e nas coordenações motoras subjacentes a essas aprendizagens, achamos pertinente investigar o seu comportamento numa situação de TIMA. Este objetivo prende-se com a necessidade de permitir uma melhor e mais adequada intervenção nas aprendizagens motoras de cada grupo de crianças, sobretudo se a TIMA demonstrar variação em função do grupo e do tipo de tarefa.

METODOLOGIA

Amostra

Participaram neste estudo 98 crianças de ambos os sexos (70♂ e 28♀), sendo 48 crianças do grupo com TDAH (34♂ e 14♀) e 50 crianças com desenvolvimento típico (DT) (36♂ e 14♀), frequentando Escolas Básicas do Porto e de Vila Nova de Gaia, com idades compreendidas entre os 6 e os 10 anos ($7.91 \pm 0,996$). Foram assinalados dois *outliers* extremos com TDAH os quais foram retirados da amostra. A amostra foi de conveniência, tendo sido um grupo selecionado de acordo com o diagnóstico de TDAH, e o grupo das crianças com DT constituído com características semelhantes ao grupo TDAH, no que concerne ao sexo, idade e mão de escrita (critério inicial de avaliação da PM). A PM foi posteriormente confirmada pelo *Dutch Handedness Questionnaire* (Van Strien, 2002). Verificamos 85 (60♂ e 25♀) destrímanos (DES), sendo 44 com DT e 41 com TDAH; e 13 (10♂ e 3♀) sinistrómanos (SIN), sendo 4 com DT e 9 com TDAH.

Material e Métodos

Inicialmente foi realizado o contato com os agrupamentos verticais responsáveis pela direção das Escolas Básicas de Gaia e do Porto com o objetivo de explicar todos os procedimentos necessários para a realização da pesquisa (Anexo 1). Após a autorização dos agrupamentos foi entregue um pedido de autorização aos encarregados de educação (Anexo 2) para serem lidos e assinados pelos responsáveis das crianças envolvidas na pesquisa.

Posteriormente ao recebimento dessa autorização assinada pelos responsáveis, as crianças foram classificadas tendo como critério a mão preferida para escrever, e emparelhadas no que respeita ao sexo e à idade.

Posteriormente, uma avaliação da preferência manual (PM) foi efetuada através do *Dutch Handedness Questionnaire* (Van Strien, 2002) (Anexo 3). Este instrumento é composto por 10 questões relativas a diferentes atividades unilaterais, sendo registrado qual o membro superior utilizado para a execução das mesmas. Em cada atividade, a escolha da mão direita foi pontuada com +1, à mão esquerda foi atribuído -1 e a pontuação de zero quando a escolha recaía em “qualquer das mãos”. As crianças classificaram-se em destrímanas (DES) (valores entre +4 e +10) e SIN (valores entre -10 e +3).

A DMF foi avaliada através do *Purdue Pegboard Test* (Fig. 2), composto por um tabuleiro no qual a criança tinha de colocar o maior número de pinos em 30”, envolvendo 5 tentativas de avaliação inicial (AVI) (com uma das mãos), 20 tentativas de aquisição (AQ) (com a mão contralateral) e 5 tentativas de avaliação final (AF) (com a mão inicial). Em cada situação (AVI, AQ e AF) registrou-se o número de pinos introduzidos, um de cada vez e pela ordem indicada, não sendo interrompida a contagem do tempo em caso de queda de um pino. A percentagem de TIMA foi calculada da seguinte forma: $(\text{n}^\circ \text{ de pinos introduzidos na AF} - \text{o n}^\circ \text{ de pinos introduzidos na AVI} / \text{n}^\circ \text{ de pinos introduzidos na AVI}) \times 100$.



Figura 2: Purdue Pegboard Test.

A DMG foi avaliada através do *Minnesota Manual Dexterity Test* (versão de colocação) (Fig. 3) em que, segundo uma determinada ordem e no menor tempo possível, a criança colocou 60 discos nos respectivos 60 orifícios do tabuleiro, realizando um total de 20 tentativas: 5 de AVI (com uma das mãos), 10 de AQ (com a mão contralateral) e 5 de AF (com a mão inicial). Em cada situação registrou-se o tempo em segundos. A percentagem de TIMA foi calculada da seguinte forma: $(\text{segundos despendidos na AVI} - \text{segundos despendidos na AF} / \text{segundos despendidos na AVI}) \times 100$.

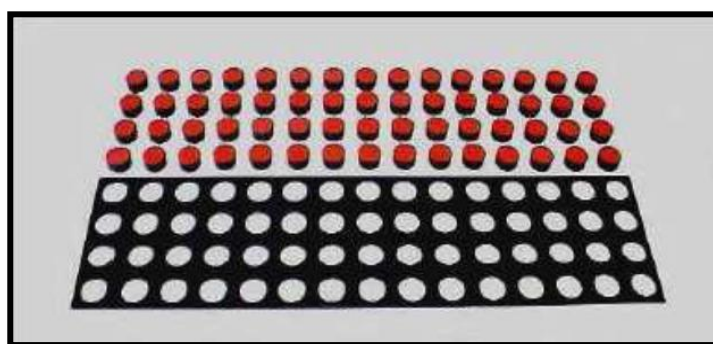


Figura 3: *Minnesota Manual Dexterity Test*. Posição inicial para o teste de colocação.

Em ambas as tarefas, os sujeitos foram contrabalançados em relação ao sexo, à PM e à mão de início da tarefa. A variável PM foi controlada, mas não constituiu fator de análise devido ao reduzido número de participantes SIN em cada grupo.

Procedimentos Estatísticos

A análise dos resultados foi precedida de uma análise exploratória dos dados com o objetivo de (i) verificar eventuais erros de entrada de informação; (ii) localizar as observações discrepantes (*outliers*); (iii) garantir a não violação do pressuposto da normalidade (teste de Kolmogorov-Smirnov) e da homogeneidade de variância (teste de Levene). Apesar de ter havido violações

de normalidade da distribuição dos dados prosseguiu-se para a ANOVA 2(grupo)x2(sexo)x2(tarefa) com medidas repetidas no último fator e o teste t de medidas independentes para cada grupo e para cada tarefa. Esta decisão baseou-se no fato da falta de normalidade não ser restritiva para a aplicação dos testes quando o número de elementos em cada grupo é elevado (Pestana & Gageiro, 2003). Por outro lado, quando se trata da análise de dados em estudos com populações especiais, a falta de normalidade deve ser perspectivada de forma diferente, pois esta é uma característica comum deste tipo de amostras. O nível de significância admitido foi de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

No quadro 1 apresentamos a estatística descritiva relativamente à percentagem de TIMA em função das variáveis analisadas.

QUADRO 1: Percentagem de TIMA na DMF e na DMG para cada grupo e sexo. Valores médios e desvio padrão.

	DT			TDAH			TOTAL		
	♂	♀	Total	♂	♀	Total	♂	♀	Total
% TIMA DMF	13,17 (8,10)	11,93 (7,27)	12,83 (7,82)	15,03 (10,12)	11,15 (7,97)	13,90 (9,62)	14,07 (9,12)	11,54 (7,50)	13,35 (8,72)
% TIMA DMG	8,90 (5,32)	6,83 (3,74)	8,32 (4,98)	9,19 (5,79)	8,00 (6,43)	8,85 (5,94)	9,04 (5,51)	7,42 (5,20)	8,58 (5,45)

A análise dos resultados não revelou um efeito estatisticamente significativo no que diz respeito ao fator grupo ($F_{(1,94)}=0,304$; $p=0,583$). Também não se verificou efeito significativo no fator sexo ($F_{(1,94)}=3,317$; $p=0,072$), apesar de

haver uma tendência para os rapazes transferirem mais a aprendizagem nas duas tarefas relativamente às raparigas.

Em relação ao fator tarefa ($F_{(1,94)}=15,721$; $p<0,001$), a TIMA foi mais elevada na DMF ($13,351\pm 8,72$) do que na DMG ($8,534\pm 5,44$), como é ilustrado na figura 4. Para, além disso, não se verificou qualquer interação significativa entre os fatores em apreciação.

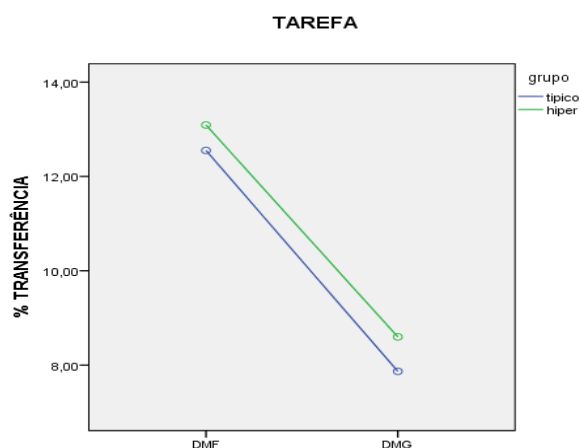


Figura 4: Percentagem de TIMA nas tarefas de DMF e DMG em cada grupo.

A partir da análise do teste t de medidas independentes para cada grupo e para cada tarefa, levando-se em consideração a direção da TIMA, observou-se que, em relação à tarefa da DMF, nem no grupo de DT ($T_{(48)}=0,307$; $p=0,760$) nem no grupo de TDAH ($T_{(46)}=0,427$; $p=0,671$) se encontraram diferenças estatisticamente significativas entre as direções. O mesmo resultado foi observado em relação à tarefa da DMG, tanto no grupo de DT ($T_{(48)}=0,496$; $p=0,622$) quanto no grupo de TDAH ($T_{(48)}=0,405$; $p=0,661$).

DISCUSSÃO/CONCLUSÃO

Tendo como base o objetivo do nosso estudo, nos parâmetros avaliados, levando-se em consideração o grupo, o sexo e a tarefa, o fator grupo não apresentou efeito significativo. Estes resultados não corroboram os observados por Byrd e Gibson (1988) e por Mohan et al. (2001). Os primeiros investigadores usaram uma tarefa de *rotary pursuit* (45 rpm.) e tentaram descrever o efeito da idade na TIMA de 96 raparigas dos 7 aos 17 anos, comparando participantes com deficiência intelectual (DI) leve (QI de 70 a 90) e com desenvolvimento típico (DT). Os resultados indicaram um valor da TIMA significativamente menor em pessoas com DI relativamente às aquelas com DT. No estudo de Mohan et al. (2001) a direção da TIMA foi comparada em 20 sujeitos com DI e em 20 com DT, todos destrímanos, utilizando o teste de *mirror drawing*. Os resultados indicaram que os participantes com DI foram significativamente inferiores na magnitude da TIMA na direção da MNP para a MP. No domínio da hiperatividade e desordens da atenção, em relação à TIMA, não temos conhecimento de nenhum estudo.

Em relação ao sexo, este estudo corrobora os resultados de Carneiro (2009) e de Gomes (2012). Carneiro (2009) teve como objetivo investigar o efeito do sexo, da PM e da complexidade da tarefa na transferência bilateral de aprendizagem (TBL), da MP para a MNP numa tarefa de antecipação coincidência, utilizando o *Bassin Anticipation Timer*, em 58 crianças de ambos os sexos. Os resultados sugeriram que na percentagem de TBA, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os sexos, havendo, no entanto, uma tendência para as raparigas transferirem mais a aprendizagem do que os rapazes. Gomes (2012) pretendeu investigar, em duas tarefas de destreza manual (DMG e DMF), o efeito da PM e da mão de início da tarefa na TIMA em 61 crianças dos 6 aos 10 anos de idade. A TIMA na DMG foi avaliada através do *Minnesota Manual Dexterity Test* e, na DMF, através do *Purdue Pegboard*. O que não deixa de ser um pouco curioso, uma vez que estudos com crianças com TDAH revelaram problemas em executar tarefas que implicam habilidades de coordenação motora fina. Steger et al. (2001)

verificaram, após uma avaliação neuromotora, que o grupo de crianças com TDAH precisava de mais tempo para completar movimentos dos dedos do que para completar movimentos com as mãos.

Os resultados indicaram não haver diferenças significativas com relação ao sexo. Apesar de alguns estudos evidenciarem que raparigas tendem a transferir mais do que os rapazes. No que diz respeito ao fator tarefa, observamos uma maior TIMA na DMF comparada à DMG, mas não temos conhecimento de estudos que tenham investigado essas capacidades, comparando-as, no domínio da TIMA. Com relação à direção da TIMA verificamos uma simetria, ou seja, ocorreu igualmente e independentemente da mão que iniciou a tarefa. Teixeira (2006), num estudo com uma amostra de 40 sujeitos (22♂ e 18♀) destrímanos, teve como objetivo verificar se a aquisição de proficiência motora não está diretamente associada com o sistema muscular específico usado para gerar movimento durante a aquisição. Utilizou como instrumento o *Electronic Trackway* e verificou uma simetria na TIMA, independente da complexidade da tarefa. Van Mier & Petersen (2006) numa amostra de 24 sujeitos de ambos os sexos (12 DES e 12 SIN), cuja tarefa consistia em mover uma caneta ao longo de um labirinto (*maze-learning*) o mais rápido e preciso possível, não verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os DES e SIN, entre os sexos e entre a direção da TIMA.

Concluímos que, independente da população ter desenvolvimento típico ou não, ocorreu TIMA em ambas as tarefas. O mesmo aconteceu em ambos os sexos. Sendo assim, demonstra a nossa capacidade de aprender uma habilidade específica com uma mão, mais facilmente, depois de termos aprendido a habilidade com a mão contralateral (Magill, 2011). A maior percentagem de TIMA na tarefa de DMF poderá ser explicada por um maior envolvimento cognitivo na execução da tarefa e por um processamento visuomotor mais atento e concentrado, devido ao envolvimento de pequenos grupos musculares na manipulação digital dos pinos. A tarefa de DMG já implica um controle neuromuscular mais global, abrangendo uma maior quantidade de grupos musculares e tornando-se, por isso, de mais fácil

execução. E, independente da tarefa, a direção da TIMA foi simétrica, ou seja, não houve diferenças estatisticamente significativas entre uma direção e outra, o que vem a corroborar estudos sobre essa simetria. Para Teixeira (2006), determinados componentes da tarefa motora são controlados com igual proficiência pelos hemisférios cerebrais, logo classificar a TIMA em simétrica ou assimétrica, teoricamente, consiste em nos fornecer informações sobre o papel dos hemisférios cerebrais no controle do movimento.

O princípio da TIMA é importantíssimo no âmbito educacional, metodológico, esportivo e de reabilitação, uma vez que, estabelece ambientes eficazes de aprendizagem de habilidades motoras. Quando o profissional de educação física estiver ensinando uma habilidade que a criança deva aprender a desempenhar com ambos os membros, deve-se tirar vantagem da TIMA. Após a criança ter desenvolvido um grau razoável de proficiência no desempenho da habilidade com um membro, ela deve praticá-la com o outro membro. Deve-se incluir ou simular oportunidades práticas em contextos e situações nas quais as crianças, tendo elas desenvolvimento típico ou não, utilizarão essas habilidades na vida diária.

Após a realização deste estudo, sugerimos que o tema seja desenvolvido, não apenas, a nível do 1º Ciclo Básico e, conseqüentemente, alargar o número da amostra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barkley, R.A. (2009). Advances in the diagnosis and subtyping of attention deficit hyperactivity disorder: what may lie ahead for DSM-V. *Review of Neurology*, 48 (2), 101-106.

Byrd, R., & Gibson, M. (1988). Bilateral transfer in mentally retarded children of age 7 to 17 years. *Perceptual and Motor Skills*, 66, 115-119.

Cantwell, D.P. (1996). Attention deficit disorder: a review of the past 10 years. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 8, 978-987.

Capellini, A.S., & Souza, A.V (2008). Avaliação da função motora fina, sensorial e perceptiva em escolares com dislexia. In: *Transtornos de aprendizagem da avaliação à reabilitação*. São Paulo. Artes Médicas, 55-64.

Carneiro, S. (2009). *Transferência Bilateral de Aprendizagem, numa tarefa de antecipação coincidência, em crianças dos 7 aos 10 anos. Efeito do sexo, da preferência manual e da complexidade da tarefa*. Porto: S. Carneiro. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Ciasca, S. M., Capellini, A. S. & Tonelotto, J.M.F (2003). Distúrbios específicos de aprendizagem. In: *Distúrbios da aprendizagem: proposta interdisciplinar*. São Paulo, Casa do Psicólogo, 55-66.

Gomes, A.S.M. (2012). *Preferência manual e transferência intermanual da aprendizagem em diferentes tarefas de destreza manual*. Porto: Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Green, D., Baird, G., & Sugden, D. A. (2006). A pilot study of psychopathology in developmental coordination disorder. *Child Care Health Development Journal*, 32, 741-750.

Magill, R.A. (2007). *Motor learning: concepts and applications* (8th ed). New York: McGraw Hill.

Magalhães, M. J. P. (2007). *Efeito da preferência manual e do sexo na destreza manual e na transferência inter manual da aprendizagem em crianças do 1º ciclo do ensino básico*. Porto: M. Magalhães. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto

Mohan, A., Singh, P. & Mandal, M.K. (2001). Transfer and interference of motor skills in people with intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 45(4), 361-69. Teixeira, L.A. (2006). Intermanual transfer of timing control between tasksholding different levels of motor complexity. *Laterality*, 11, 43-56.

Pestana, M.H., & Gageiro, J.N. (2003). *Análise de dados para ciências sociais: a complementaridade do SPSS (3ª edição)*. Lisboa: Edições Sílabo.

Steger, J., Imhof, K., Coutts, E., Gundelfinger, R., Steinhausen, HC., & Brandeis, D. (2001). Attentional and neuromotor deficits in ADHD. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 43(3), 172-179.

Teixeira, L.A. (2006). Intermanual transfer of timing control between tasks holding different levels of motor complexity. *Laterality*, 11, 43-56.

Van Mier, H., & Petersen, S. (2006). Intermanual transfer effects in sequential tactuomotor learning: Evidence for effector independent coding. *Neuropsychologia*, 44, 939-949.

Van Strien, J. (2002). *The Dutch Handedness Questionnaire*. FSW, Department of Psychology, Erasmus University Rotterdam. Consult. em 12 de agosto de 2012, disponível em http://www.psyweb.nl/homepage/jan_van_strien_files/questionnaire_article.pdf.

Yamauchi, M., Imanaka, K., Nakayama, M. & Nishizawa, S. (2004). Lateral difference and interhemispheric transfer on arm-positioning movement between right- and left-handers. *Perceptual and Motor Skills*, 98, 1199-1209.

CAPÍTULO IV

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

4.1 CONCLUSÕES

O presente estudo teve como objetivo investigar em duas tarefas de destreza manual, fina e global, o efeito do grupo (TDAH e DT), do sexo e da tarefa na TIMA em crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico.

A destreza manual fina (DMF) foi avaliada pelo *Purdue Pegboard Test* e a destreza manual global (DMG) pelo *Minnesota Manual Dexterity Test* (versão de colocação).

As principais conclusões deste estudo foram as seguintes:

- Os fatores grupo e sexo não tiveram efeitos significativos na TIMA tanto na tarefa de DMF quanto na DMG;
- Independente de ter ou não DT, ocorreu TIMA em ambas as tarefas;
- Independentemente do sexo, verificou-se também TIMA;
- A percentagem da TIMA foi mais elevada na tarefa de DMF do que na DMG;
- Não foram encontrados efeitos significativos na direção da TIMA.

Com relação às limitações do estudo, salienta-se a escassa informação com que diz respeito à informação de tratamento farmacológico e comportamental e a presença de comorbidades. Talvez uma explicação para tal fato seja a negação de um diagnóstico de TDAH, principalmente em ambientes familiares desajustados e com baixo estatuto socioeconômico. Segundo alguns professores, o tratamento farmacológico, muitas vezes, é negligenciado e reduzido, como exemplo, um caso relatado de um aluno que só tomava a medicação para ir à escola, uma vez que o aluno não conseguia ficar parado

na sala de aula, atrapalhando não só ele, mas como os outros colegas e professores

4.2 SUGESTÕES PARA FUTUROS ESTUDOS

Após a realização deste estudo, sugerimos algumas possibilidades de pesquisa, para futuras investigações nesta linha de investigação sobre TIMA e DA. Sendo assim, apresentamos alguns pontos de partida para novas hipóteses de trabalho:

- Alargar a amostra, ao nível da TIMA, incluindo distintos comprometimentos na intensidade de crianças com TDAH e a presença de comorbidades;
- O tema poderá ser desenvolvido, não apenas, ao nível do 1º Ciclo Básico e, conseqüentemente, alargar o número da amostra;
- Seria interessante estudar outras populações com DA;
- Comparar os resultados obtidos nos testes de preferência envolvendo os quatro índices (mão, pé, olho e ouvido);
- A TIMA poderá ser investigada em tarefas que impliquem o controle bimanual das ações motoras, mantendo a PM e a direção da transferência como variáveis de estudo.

CAPÍTULO V

ANEXOS



ANEXO 1



Ex. Senhor Professor
Coordenador do Agrupamento [...]

Assunto: Pedido de autorização para a realização de um estudo no âmbito da Coordenação Motora e Assimetrias Funcionais em Crianças Hiperativas do 1º Ciclo do Ensino Básico do seu agrupamento.

Maria Olga Fernandes Vasconcelos, professora Associada da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, vem por este meio solicitar a V. Excelência consentimento para a participação dos alunos das EB1 do agrupamento, num estudo sobre as questões da Coordenação Motora em crianças hiperativas.

A recolha de dados será efetuada através de um questionário breve e simples. Numa primeira visita às escolas, é do interesse das alunas saber se existem crianças hiperativas, o ano que frequentam, a idade, sexo e a preferência manual.

Durante todo o processo, serão respeitadas as orientações emanadas pelo Ministério da Educação - Direção Regional de Educação através do Ofício - Circular nº683 de 28 de Outubro de 2003 e a legislação em vigor sobre a ética na recolha de dados, incluindo o respeito pela Declaração de Helsínquia.

Agradecendo a atenção, encontro-me ao seu inteiro dispor para o esclarecimento de qualquer dúvida, através dos seguintes contactos: Olga Vasconcelos – xxxx@fade.up.pt; LACM (Laboratório de Aprendizagem e Controlo Motor), FADEUP – 22xxxxx. Ofereço também a minha disponibilidade para qualquer tipo de colaboração que V.Ex^a considere interessante entre o LACM FADEUP e o Agrupamento Vertical Eugénio de Andrade.

Porto, 02 de Novembro de 2012

Com os meus melhores cumprimentos,

(Professora Doutora Olga Vasconcelos)

ANEXO 2



Ex.^{mo(a)} Senhor(a)

Encarregado de Educação

Assunto: Pedido de autorização para a realização de uma investigação, no âmbito da Coordenação Motora e Assimetria Funcional. Estudo comparativo em Crianças Hiperativas do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Ana Carolina Reyes, licenciada em Educação Física, mestranda em Atividade Física Adaptada, na Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, orientada pela Professora Doutora Olga Vasconcelos, vem por este meio solicitar a autorização e colaboração do seu/sua educando(a) para participar na realização de testes referente à coordenação motora. A participação do aluno é imprescindível para a realização de um estudo de investigação, efetuado pelo Laboratório de Aprendizagem e Controlo Motor da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

A atividade realizar-se-á numa data a combinar com a Professora do 1º Ciclo do Ensino Básico e nas instalações escolares, que o seu educando frequenta.

A recolha de dados e o tratamento dos mesmos obedecerá aos protocolos éticos.

Ser-lhe-á entregue a avaliação individual do seu educando, no caso da sua participação.

Para a participação do seu/sua educando(a) no referido projeto será necessário a autorização do Encarregado de Educação, a qual desde já agradeço. Para qualquer esclarecimento poderá contactar-me através do n.º 91xxxxxxx.

Atentamente,

Com os melhores cumprimentos, Ana Carolina Reyes

Eu, _____, Encarregado de Educação, autorizo a participação do meu educando _____ na investigação subordinada ao tema “Coordenação Motora e Assimetria Funcional. Estudo comparativo em Crianças Hiperativas do 1º Ciclo do Ensino Básico”.

____/____/2012

(assinatura do Encarregado de Educação)

ANEXO 3

QUESTIONÁRIO DE PREFERÊNCIA LATERAL

(Van Strien, 2002)

Escola _____ Nome _____ Ano _____

MÃO	Esquerda	Direita	Qualquer delas
1– Qual das mãos prefere para pegar no lápis quando desenhavas?			
2– Qual das mãos preferes para segurar a escova quando lava os dentes?			
3– Qual das mãos preferes para desenroscar a tampa de uma garrafa?			
4– Qual das mãos preferes para lançar uma bola?			
5– Qual das mãos preferes para dar as cartas de um baralho?			
6– Qual das mãos preferes para pegar numa raquete?			
7– Qual das mãos preferes para abrir a tampa de uma caixa?			
8– Qual das mãos preferes para pegar numa colher quando comes sopa?			
9– Qual das mãos preferes para apagar com uma borracha?			
10– Qual das mãos preferes para abrir uma porta com uma chave?			

Que mão usas para escrever? Direita Esquerda ☐ Qualquer delas ☐

Foste forçado(a) a usar a mão direita para escrever? Sim ☐ Não ☐

Obrigado pela tua colaboração!

ANEXO 4

TRANSFERÊNCIA INTERMANUAL DA APRENDIZAGEM EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO DÉFICIT DE ATENÇÃO COM HIPERATIVIDADE E CRIANÇAS COM DESENVOLVIMENTO TÍPICO DOS 6 AOS 10 ANOS DE IDADE

Resumo

O presente estudo investigou em duas tarefas de destreza manual fina (DMF) e global (DMG), o efeito do grupo (transtorno do déficit de atenção com hiperatividade, TDAH, e desenvolvimento típico, DT), do sexo e da tarefa na transferência intermanual da aprendizagem (TIMA). Participaram neste estudo 98 crianças de ambos os sexos (70♂ e 28♀), sendo 48 do grupo de TDAH e 50 do grupo de DT, do 1º Ciclo do Ensino Básico. Avaliou-se a preferência manual (PM) através do *Dutch Handedness Questionnaire*, a DMF através do Teste *Purdue Pegboard* e a DMG através do Teste *Minnesota Manual Dexterity*, versão de colocação. A percentagem da TIMA foi calculada em ambas as tarefas. Para analisar o efeito grupo, do sexo, e da tarefa na TIMA foi usada uma ANOVA 2(grupo)x2(sexo)x2(tarefa) com medidas repetidas no último fator. Os resultados revelaram um efeito significativo do fator tarefa ($F(1,94) = 15,721$, $p < 0.001$), sendo a TIMA mais elevada na tarefa de DMF do que na tarefa de DMG.

Palavras-chave: Transferência intermanual da aprendizagem; transtorno de déficit de atenção e hiperatividade, destreza manual, crianças

Abstract

The present study investigated, in two tasks of manual dexterity, fine (FMD) and global (GMD), the effect of group (attention deficit hyperactivity disorder, ADHD, and typical development, TD), sex and task in intermanual transfer of learning (IMT). Participated in this study 98 primary school children of both sexes (70♂ and 28♀), 48 in ADHD's group and 50 in TD's group. Manual preference (MP) was evaluated through the Dutch Handedness Questionnaire, the FMD, through the Purdue Pegboard Test and GMD, through the Minnesota Manual Dexterity Test, placement version. The percentage of IMT was calculated for both tasks. Statistical procedures involved descriptive statistics (mean and standard deviation) and to analyze the effect group, sex, and task on IMT was used an ANOVA 2(group)x2(sex)x2(task) with repeated measures on the last factor. The results revealed a significant effect to task factor ($F(1,94) = 15,721, p < 0.001$), being IMT higher in the FMD task than to the GMD task.

Key-words: Intermanual Transfer of learning; attention-deficit/hyperactivity disorder, manual dexterity, children.

INTRODUÇÃO

O transtorno de déficit de atenção com hiperatividade (TDAH) é uma combinação complexa de implicações médicas, educacionais, sociais e de desenvolvimento (Cantwell, 1996), caracterizado por um padrão de hiperatividade, desatenção e impulsividade que começa na primeira infância e pode persistir na idade adulta (Barkley, 2009). Estudos clínicos e epidemiológicos relatam que 30% a 50% de crianças com TDAH têm problemas de coordenação motora e que cerca de metade destas também mostram problemas de atenção e comportamento (Green et al., 2006). Estudos demonstram ainda que a população com TDAH apresenta dificuldades na coordenação bimanual, destreza manual e habilidades motoras finas (Capellini & Souza, 2008; Ciasca et al., 2003). Contudo, estas capacidades e habilidades

motoras são fundamentais nas ações da vida diária e na aprendizagem de novas tarefas, as quais, quando executadas de forma unilateral, tornam passível a possibilidade de ocorrência de transferência da aprendizagem de um membro para o outro. A transferência intermanual da aprendizagem (TIMA) é definida por Magill (2007) como a capacidade de aprender uma determinada habilidade motora de forma mais fácil com uma mão depois de essa habilidade ter sido aprendida pela mão oposta. Conhecendo os processos subjacentes à TIMA, teremos diretrizes que podem auxiliar na prática, melhorando, assim, a performance na aprendizagem de uma habilidade motora (Magill, 2007). A associação da TIMA com outras variáveis é pouco estudada, existem alguns estudos referindo a ausência de associação entre TIMA e o sexo (Van Mier & Petersen, 2006) e a TIMA e a preferência manual (PM) (Yamauchi et al., 2004). Neste estudo pretendeu-se investigar em duas tarefas de destreza manual, fina (DMF) e global (DMG), o efeito do grupo (TDAH e desenvolvimento típico), do sexo e da tarefa na magnitude da transferência em crianças de 6 a 10 anos de idade, do 1º Ciclo do Ensino Básico. A destreza manual encontra-se presente em muitas ações do nosso quotidiano, assim como nas aprendizagens motoras e nas coordenações motoras subjacentes a essas aprendizagens. Assim, dado que as crianças com TDAH, particularmente, possuem dificuldades nessa capacidade, achamos pertinente investigar o seu comportamento numa situação de transferência de aprendizagem, de forma a permitir uma melhor e mais adequada intervenção nas aprendizagens motoras de cada grupo de crianças, sobretudo se a TIMA demonstrar variação em função do grupo e do tipo de tarefa.

METODOLOGIA

Amostra

Participaram neste estudo 98 crianças de ambos os sexos (70♂ e 28♀), sendo 48 crianças com TDAH (34♂ e 14♀) e 50 crianças com desenvolvimento típico (DT) (36♂ e 14♀), matriculadas em Escolas Básicas do Porto e de Vila Nova de Gaia e com idades compreendidas entre os 6 e os 10 anos (7.91 ± 0.99). A amostra foi de conveniência, tendo sido um grupo selecionado de acordo com o diagnóstico de TDAH, e o grupo das crianças com DT foi constituído com características semelhantes ao grupo TDAH, no

que concerne ao sexo, idade e mão de escrita (critério inicial de avaliação da PM). A PM foi posteriormente confirmada pelo *Dutch Handedness Questionnaire* (Van Strien, 2002). Verificamos 85 (60♂ e 25♀) destrímanos (DES) e 13 (10♂ e 3♀) sinistrómanos (SIN).

Material e Métodos

Após uma avaliação inicial da PM a partir da mão de escrita como critério, as crianças realizaram as tarefas descritas no *Dutch Handedness Questionnaire* (Van Strien, 2002) para uma avaliação mais precisa da sua PM. Este instrumento é composto por 10 questões relativas a diferentes atividades unilaterais, sendo registado qual o membro superior utilizado para a execução das mesmas. Em cada atividade, a escolha da mão direita foi pontuada com +1, à mão esquerda foi atribuído -1 e a pontuação de zero quando a escolha recaía em “qualquer das mãos”. As crianças classificaram-se em destrímanos (DES) (valores entre +4 e +10) e SIN (valores entre -10 e +3). A DMF foi avaliada através do *Purdue Pegboard Test*, composto por um tabuleiro no qual a criança tinha de colocar o maior nº de pinos em 30”, sendo 5 de avaliação inicial (AVI) (com uma das mãos), 20 de aquisição (AQ) (com a mão contralateral) e 5 de avaliação final (AF) (com a mão inicial). Em cada situação (AVI, AQ e AF) registou-se o nº de pinos introduzidos, um de cada vez e pela ordem indicada, não sendo interrompida a contagem do tempo em caso de queda de um pino. A percentagem de TIMA foi calculada da seguinte forma: $(\text{nº de pinos introduzidos na AF} - \text{o nº de pinos introduzidos na AVI} / \text{nº de pinos introduzidos na AVI}) \times 100$. ADMG foi avaliada através do *Minnesota Manual Dexterity Test* (versão de colocação) em que, segundo uma determinada ordem e no menor tempo possível, a criança colocou 60 discos nos respectivos 60 orifícios do tabuleiro, realizando um total de 20 tentativas: 5 de AVI (com uma das mãos), 10 de AQ (com a mão contralateral) e 5 de AF (com a mão inicial). Em cada situação registou-se o tempo em segundos. A percentagem de TIMA foi calculada da seguinte forma: $(\text{segundos despendidos na AVI} - \text{segundos despendidos na AF} / \text{segundos despendidos na AVI}) \times 100$.

Em ambas as tarefas, os sujeitos foram contrabalançados em relação ao sexo, à PM e à mão de início da tarefa. A variável PM foi controlada mas não constituiu fator de análise devido ao reduzido número de participantes

SIN	em	cada	grupo.
-----	----	------	--------

Análise Estatística

A análise de dados com o programa SPSS 20.0 incluiu a estatística descritiva (média e desvio padrão) e a ANOVA 2 (grupo)x2(sexo)x2(tarefa) com medidas repetidas no último fator. Nível de significância: $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Na Tabela 1 apresentamos a estatística descritiva relativamente à percentagem de TIMA em função das variáveis analisadas.

TABELA 1: Percentagem de Transferência Intermanual da Aprendizagem na destreza manual final e na destreza manual global para cada grupo e sexo. Valores médios e desvio padrão.

	DT			TDAH			TOTAL		
	♂	♀	Total	♂	♀	Total	♂	♀	Total
% TIMA DMF	13,17 (8,10)	11,93 (7,27)	12,83 (7,82)	15,03 (10,12)	11,15 (7,97)	13,90 (9,62)	14,07 (9,12)	11,54 (7,50)	13,35 (8,72)
% TIMA DMG	8,90 (5,32)	6,83 (3,74)	8,32 (4,98)	9,19 (5,79)	8,00 (6,43)	8,85 (5,94)	9,04 (5,51)	7,42 (5,20)	8,58 (5,45)

A partir da análise da ANOVA 2(grupo)x2(sexo)x2(tarefa) de medidas repetidas com a tarefa no último fator, no que diz respeito ao fator grupo não verificamos um efeito significativo ($F_{(1,94)}=0,304$; $p=0,583$). Também, não verificamos efeito significativo no fator sexo ($F_{(1,94)}=3,317$; $p=0,072$), apesar de haver uma tendência para os rapazes transferirem mais nas duas tarefas relativamente às raparigas. Em relação ao fator tarefa, a TIMA foi mais elevada na DMF($13,351 \pm 8,72$) do que na DMG ($8,534 \pm 5,44$).

DISCUSSÃO e CONCLUSÃO

Tendo como base o objetivo do nosso estudo, nos parâmetros avaliados o fator grupo não apresentou efeito significativo. Todavia, Byrd e Gibson (1988) com uma tarefa de *rotary pursuit* (45 rpm.) tentaram descrever o efeito da idade na TIMA de 96 raparigas dos 7 aos 17 anos, com deficiência intelectual (DI) leve (QI de 70 a 90) e com desenvolvimento típico (DT). Os resultados indicaram um valor da TIMA significativamente menor em pessoas com DI relativamente às aquelas com DT. Resultados semelhantes foram observados por Mohan et al. (2001) que compararam a direção da TIMA em 20 sujeitos com DI e em 20 com DT, todos destrímanos, utilizando o teste de *mirror drawing*. Os resultados indicaram que as pessoas com DI foram significativamente inferiores na magnitude da TIMA na direção da mão não preferida (MNP) para a mão preferida (MP). No domínio da hiperatividade e desordens da atenção, em relação à TIMA, não encontramos nenhum estudo. Segundo as tarefas, observamos uma maior TIMA na DMF comparada à DMG, mas não encontramos estudos que tenham investigado essas capacidades, comparando-as, no domínio da TIMA. Todavia, há os que investigaram a PM e a direção da TIMA nessas duas tarefas separadamente, como o de Gomes (2012). Neste estudo a autora verificou que a magnitude e a direção da TIMA variaram em função da PM dos participantes (na DMF, a direção revelou-se simétrica para DES e assimétrica para SIN, com percentagens superiores de transferência da MNP para a MP) e do tipo de tarefa (na DMG não se verificaram diferenças entre os grupos, contrariamente à DMF). Concluímos que, independente da população ser típica ou não, há TIMA em ambas as tarefas. A maior percentagem de TIMA na tarefa de DMF poderá ser explicada por um maior envolvimento cognitivo na execução da tarefa e por um processamento visuomotor mais atento e concentrado, devido ao envolvimento de pequenos grupos musculares na manipulação digital dos pinos. A tarefa de DMG já implica um controlo neuromuscular mais global, abrangendo uma maior quantidade de grupos musculares e tornando-se, por isso, de mais fácil execução.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barkley, R.A. (2009). Advances in the diagnosis and subtyping of attention deficit hyperactivity disorder: what may lie ahead for DSM-V. *Review of Neurology*, 48 (2), 101-106.
- Byrd, R., & Gibson, M. (1988). Bilateral transfer in mentally retarded children of age 7 to 17 years. *Perceptual and Motor Skills*, 66, 115-119.
- Cantwell, D.P. (1996). Attention deficit disorder: a review of the past 10 years. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 8, 978-987.
- Capellini, A.S., & Souza, A.V (2008). Avaliação da função motora fina, sensorial e perceptiva em escolares com dislexia. In: *Transtornos de aprendizagem da avaliação à reabilitação*. São Paulo. Artes Médicas, 55-64.
- Ciasca, S. M., Capellini, A. S. & Tonelotto, J.M.F (2003). Distúrbios específicos de aprendizagem. In: Distúrbios da aprendizagem: proposta interdisciplinar. São Paulo, *Casa do Psicólogo*, 55-66.
- Gomes, A.S.M. (2012). *Preferência manual e transferência intermanual da aprendizagem em diferentes tarefas de destreza manual*. Porto: Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Green, D., Baird, G., & Sugden, D. A. (2006). A pilot study of psychopathology in developmental coordination disorder. *Child Care Health Development Journal*, 32, 741-750.
- Magill, R.A. (2007). *Motor learning: concepts and applications* (8th ed). New York: McGraw Hill.
- Mohan, A., Singh, P. & Mandal, M.K. (2001). Transfer and interference of motor skills in people with intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 45(4), 361-69
- Van Mier, H., & Petersen, S. (2006). Intermanual transfer effects in sequential tactuomotor learning: Evidence for effector independent coding. *Neuropsychologia*, 44, 939-949.
- Van Strien, J. (2002). *The Dutch Handedness Questionnaire*. FSW, Department of Psychology, Erasmus University Rotterdam. Consult. em 12 de agosto de 2012, disponível em http://www.psyweb.nl/homepage/jan_van_strien_files/questionnaire_article.pdf.

Yamauchi, M., Imanaka, K., Nakayama, M. & Nishizawa, S. (2004) Lateral difference and interhemispheric transfer on arm-positioning movement between right- and left-handers. *Perceptual and Motor Skills*, 98, 1199-1209.

