



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro Biomédico

Faculdade de Ciências Médicas

Daniel das Virgens Chagas

**Estudo de associação entre os níveis de coordenação motora,
adiposidade e atividade física de crianças em idade escolar**

Rio de Janeiro

2015

Daniel das Virgens Chagas

Estudo de associação entre os níveis de coordenação motora, adiposidade e atividade física de crianças em idade escolar

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Alberto Batista

Rio de Janeiro

2015

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CB-A

C433 Chagas, Daniel das Virgens.

Estudo de associação entre níveis de coordenação motora, adiposidade e atividade física de crianças em idade escolar / Daniel das Virgens Chagas. – 2015.
49 f.

Orientador: Luiz Alberto Batista.

Tese (Doutorado) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Ciências Médicas .Pós-graduação em Ciências Médicas.

1. Capacidade motora - Teses. 2. Exercícios físicos - Teses. 3. Gordura - Teses. 4. Capacidade motora nas crianças - Teses. 5. Exercícios físicos para crianças - Teses. I. Batista, Luiz Alberto. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

CDU 613.71-053.2

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Daniel das Virgens Chagas

Estudo de associação entre os níveis de coordenação motora, adiposidade e atividade física de crianças em idade escolar

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 2 de março de 2015.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Luiz Alberto Batista (Orientador)
Instituto de Educação Física e Desportos – UERJ

Prof. Dr. Denizar Vianna Araújo
Faculdade de Ciências Médicas – UERJ

Prof.^a Dra. Joyce Ferreira Carvalho
Instituto de Educação Física e Desportos – UERJ

Prof. Dr. Julio Guilherme Silva
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Moyses Messias Souza de Sant'Anna
Centro Universitário Moacyr Sreder Bastos

Rio de Janeiro

2015

DEDICATÓRIA

À minha filha Manuela, minha pequena Manú, luz da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, mestre e amigo Prof. Dr. Luiz Alberto Batista, a quem serei eternamente grato, que me acolheu na universidade desde o início da graduação e me ensinou a fazer Ciência.

Aos meus pais, base de todo o trabalho, sobretudo à minha mãe, que me acompanhou, ensinou e apoiou desde os tempos de Jardim de Infância.

Ao Prof. Dr. David Gallahue, pelo encorajamento desde os tempos de Mestrado.

Aos companheiros de escola pública, em especial aos professores Marcelo Vieira, Elaine Seixas, Jessica Bretas, Natali Moura e Mariana Albuquerque, por todo o apoio ao longo de minha jornada acadêmica.

Aos membros da banca examinadora, efetivos e suplentes, pela participação e encorajamento acadêmico.

Ao mais importante de todos, Deus, que me deu tudo que precisava, que me deu força e coragem para concluir mais esta etapa em minha carreira acadêmica.

RESUMO

CHAGAS, Daniel das Virgens. *Estudo de associação entre os níveis de coordenação motora, adiposidade e atividade física de crianças em idade escolar*. 2015. 49f. Tese (Doutorado em Ciências Médicas) - Faculdade de Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

Há um crescente conjunto de evidências que têm indicado associações significativas entre os níveis de coordenação motora e outros atributos relacionados à saúde, tais como os níveis de adiposidade corporal e atividade física. Entretanto, as associações entre os níveis de coordenação motora, adiposidade e atividade física têm sido analisadas de forma bivariada, sem considerar a influência recíproca que essas variáveis exercem entre si, o que pode ser a causa da produção de dados enviesados. Assim sendo, o objetivo geral do presente estudo foi analisar o inter-relacionamento entre os níveis de coordenação motora, adiposidade e atividade física de crianças entre 12 e 14 anos de idade. Cento e dezenove participantes (51 meninos e 68 meninas) foram recrutados. O questionário *Physical Activity Questionnaire for Older Children*, o teste de coordenação motora *Körperkoordinationstest für Kinder* e um plicômetro clínico foram utilizados para estimar, respectivamente, os níveis de atividade física, coordenação motora e adiposidade corporal dos participantes. Coeficientes de Correlação de Pearson foram usados para examinar as associações bivariadas entre níveis de atividade física e coordenação motora e entre níveis de adiposidade corporal e coordenação motora. Correlações parciais foram usadas para analisar as associações entre os níveis de atividade física e coordenação motora, controlando pelos níveis de adiposidade corporal, e entre os níveis de adiposidade corporal e coordenação motora, controlando pelos níveis de atividade física. O teste de Análise de Covariância Multivariada (MANCOVA) foi utilizado para testar diferenças entre os grupos formados de acordo com o status de adiposidade e atividade física com o intuito de examinar a influência combinada dessas variáveis sobre os níveis de coordenação motora. De um modo geral, os resultados deste estudo indicaram que as associações dos níveis de coordenação motora com os níveis de adiposidade corporal e atividade física podem sofrer alterações de acordo com as covariáveis consideradas nas análises em meninos, mas não em meninas. O fato de tal fenômeno não ter sido observado em meninas pode estar relacionado aos baixos níveis de atividade física apresentados por elas. Foram sugeridas pesquisas adicionais nas quais sejam recrutadas meninas com maiores níveis de atividade física com o intuito de testar a hipótese acima aludida. Por fim, embora nesta oportunidade não se tenha estabelecido qualquer relação de causalidade entre as variáveis estudadas, não temos dúvidas de que crianças devem ser encorajadas a desenvolverem adequados níveis de coordenação motora, pois tal variável está associada com atributos relacionados ao estado de saúde.

Palavras-chave: Coordenação motora. Atividade física. Gordura corporal. Crianças.

ABSTRACT

CHAGAS, Daniel das Virgens. *Associations among motor coordination, body fatness, and physical activity levels in middle school children*. 2015. 49f. Tese (Doutorado em Ciências Médicas) - Faculdade de Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

There is a growing scope of evidences which has indicated significant associations between motor coordination scores and some health-related attributes, such as levels of adiposity and physical activity. However, the inter-relationships among motor coordination, body fat percentage, and physical activity levels have been examined through bivariate analyses, without considering reciprocal influences these variables exert themselves, which might be the cause of biased results. Therefore, the main aim of this study was to analyze the inter-relationships among motor coordination, body fat percentage, and physical activity levels in children between 12 and 14 years old. One hundred and nineteen children (51 boys and 68 girls) were recruited. The Physical Activity Questionnaire for Older Children, the *Körperkoordinationstest für Kinder*, and an clinical caliper were used in order to asses, respectively, levels of physical activity, motor coordination, and body fatness. Pearson correlations were used in order to assess the bivariate associations between levels of physical activity and motor coordination as well between body fat percentage and motor coordination. Partial correlations were used to analyze the associations between levels of physical activity and motor coordination, controlling for body fat percentage, as well between body fat percentage and motor coordination, controlling for physical activity levels. Multivariate Analysis of Covariance (MANCOVA) was used to test differences among groups formed in according to status of body fatness and physical activity in order to examine the combined influence these variables on motor coordination scores. In general, our results indicated that associations of motor coordination scores with bodt fat percentage and physical activity levels can be altered in according to covariates included into analyses in boys, but not in girls. The fact of this phenomenon was not observed in girls might be related to low physical activity levels showed for them. Additional researches were suggested including girls with higher physical activity levels in order to test the hypothesis above mentioned. Finally, although none causal inferences have been established between variables analyzed in this study, we are sure that children must be encouraged to develop adequate levels of motor coordination due its association with health-related attributes.

Keywords: Motor coordination. Physical activity. Body fat. Children.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Classificação da Coordenação Motora pelo Teste KTK.....	16
Tabela 2 –	Dados descritivos da amostra incluindo demografia, adiposidade (percentual de gordura corporal), IMC, níveis de atividade física e de coordenação motora: média \pm desvio padrão; intervalo de confiança (IC) de 95%.....	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

KTK	Körperkoordinationstest für Kinder
PAQ-C	Physical Activity Questionnaire for Older Children
ANOVA	Analysis of Variance
MANOVA	Multivariate Analysis of Variance
MANCOVA	Multivariate Analysis of Covariance

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	11
1	OBJETIVOS	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO DA LITERATURA	14
3	MATERIAIS E MÉTODOS	20
3.1	Participantes	20
3.2	Instrumentação e procedimentos	20
3.3	Análise dos dados	22
4	RESULTADOS	24
4.1	Primeiro estudo: “Inter-relationships among motor coordination, body fat percentage, and physical activity in adolescent girls	26
4.2	Segundo estudo: “Influência da atividade física na associação entre os níveis de coordenação motora e adiposidade em crianças”	28
4.3	Terceiro estudo: “Combined influence between body fatness and physical activity levels on motor coordination scores in children”	29
4.4	Quarto estudo: “Do children with probable Developmental Coordination Disorder have higher Body Mass Index than typically developing peers?”	30
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
	REFERÊNCIAS	39
	ANEXO A - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Pedro Ernesto.....	44
	ANEXO B - Cópia de e-mail do Editor-Chefe do periódico “Human Movement” informando o aceite de publicação do artigo “Inter-relationships among motor coordination, body fat percentage, and physical activity levels in children.....	45
	ANEXO C – Cópia de e-mail do Editor-Chefe do periódico “Revista Brasileira de Educação Física e Esporte” acusando o recebimento de submissão do artigo “Influência da atividade física na associação entre os níveis de coordenação motora e adiposidade em crianças”.....	46
	ANEXO D - Cópia de e-mail do Editor-Chefe do periódico “Research Quarterly for Exercise and Sport” acusando o recebimento de submissão do artigo “ <i>Combined influence between body fatness and physical activity levels on motor coordination scores in children</i> ”.....	47

ANEXO E - Artigo original submetido ao periódico “Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano”	48
ANEXO F - Artigo original submetido ao periódico “ <i>Neuroscience Letters</i> ”	49

INTRODUÇÃO

Atualmente, a identificação dos níveis de coordenação motora manifestos por crianças, assim como a estimativa de seu impacto sobre o indivíduo, não estão restritos aos resultados oriundos de avaliações neurológicas e/ou funcionais dessa população (D'Hondt et al., 2013). Há um crescente conjunto de evidências que indicam associações significativas entre os níveis de coordenação motora e outros atributos relacionados à saúde, tais como os níveis de adiposidade corporal e atividade física, o que sugere a possibilidade de algum relacionamento de causa e efeito entre essas variáveis (Kambas et al., 2012; D'Hondt et al., 2013).

Tendo como base as informações obtidas em uma recente revisão de literatura, constatou-se que o atual estado de conhecimento sobre o assunto tem sido constituído com base em resultados obtidos por meio de análises insuficientes, o que, devido à complexidade do fenômeno em foco, podem resultar na identificação de associações espúrias e, portanto, comprometer a aproximação precisa de um real entendimento acerca da relação entre as variáveis observadas. Em termos específicos, as associações entre os níveis de coordenação motora, adiposidade e atividade física têm sido analisadas de forma bivariada, sem considerar a influência recíproca que essas variáveis exercem entre si, o que pode ser a causa da produção de dados enviesados. O resultado disso é que, de fato, pouco se sabe acerca da influência do percentual de gordura corporal nas associações entre os níveis de coordenação motora e atividade física. Do mesmo modo, são escassas as investigações sobre a influência dos níveis de atividade física nas associações entre os níveis de coordenação motora e adiposidade corporal.

No que tange a projeção de ações que visem promover a saúde de crianças, um preciso entendimento acerca do inter-relacionamento entre os níveis de coordenação motora, adiposidade corporal e aptidão física em crianças tem grande relevância prática. Em um cenário mundial cuja tendência é de crianças cada vez mais sedentárias e obesas (World Health Organization, 2004; Wang et al., 2002; Wang e Lobstein, 2006; Blair, 2009; Kambas et al., 2012; Moraes et al., 2013), a compreensão de como os níveis de coordenação motora estão associados com os níveis de atividade física e gordura corporal nessa população pode ser um primeiro

passo para o delineamento de informações a serem utilizadas na fundamentação de estratégias de intervenção voltadas a modificação do quadro atual.

Além do objetivo geral, nesta oportunidade foram propostos três objetivos específicos. Primeiramente foram descritos os aspectos gerais do estudo no que diz respeito à sua fundamentação teórica, à revisão de literatura e aos materiais e métodos adotados. Em seguida, foram descritos três relatórios de pesquisa na seção “Resultados”, em formato de artigo original, que abordaram cada um dos objetivos específicos colimados neste estudo. Por fim, foram apresentadas as considerações finais relacionadas ao objetivo geral estabelecido no presente estudo.

1 OBJETIVOS

Diante do exposto e com vistas a contribuir com a modificação do atual estado da arte, o presente trabalho teve como objetivo geral analisar o inter-relacionamento entre os níveis de coordenação motora, adiposidade corporal e atividade física em crianças entre 12 e 14 anos de idade. Nesse sentido, foram estabelecidos três objetivos específicos a serem cumpridos, a saber: 1) verificar a influência de confundimento dos níveis de atividade física nas associações entre os níveis de coordenação motora e adiposidade corporal; 2) verificar a influência de confundimento dos níveis de adiposidade corporal nas associações entre os níveis de coordenação motora e atividade física; 3) analisar a influência combinada entre níveis de adiposidade corporal e atividade física sobre os níveis de coordenação motora.

Como hipótese geral de investigação, foi estabelecido que as associações dos níveis de coordenação motora com os níveis de adiposidade corporal e atividade física podem sofrer alterações de acordo com as covariáveis consideradas nas análises. Especificamente, as hipóteses experimentais foram: a) os níveis de adiposidade podem influenciar as associações entre os níveis de coordenação motora e atividade física; b) os níveis de atividade física podem influenciar as associações entre os níveis de coordenação motora e adiposidade corporal.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO DE LITERATURA

O movimento corporal humano é um evento complexo do qual fazem parte os mecanismos neuromusculares, presentes em ações de planejamento, controle e execução propriamente dita. Os diversos e diferentes músculos, articulações e segmentos do corpo permitem inúmeras e distintas combinações para a execução de uma mesma ação motriz, fenômeno que Bernstein (1967) denominou por “Redundância Motora”. No contexto do controle motor, redundância refere-se, portanto, ao fato de uma mesma meta, relativa a uma determinada tarefa motora, poder ser alcançada de diversas formas (Rugy et al., 2008).

Os músculos múltiplos envolvidos em um gesto motor coordenado são ativados no momento apropriado e com quantidade adequada de força, de forma que um movimento suave, eficiente e acurado ocorra (Shumway-Cook e Woollacott, 2003). Bernstein (1967) descreveu a coordenação motora como sendo a capacidade de controlar eficientemente os vários graus de liberdade dos diferentes segmentos corporais envolvidos no movimento. De acordo com estudiosos do movimento funcional humano a incapacidade de coordenar eficientemente os segmentos corporais no decurso da execução de tarefas motoras pode ser um indicativo de uma condição patológica (Herndon, 1997; Shumway-Cook e Woolacott, 2003).

No que concerne à identificação e julgamento do status de coordenação motora de crianças com a finalidade de identificar casos de distúrbios motores, para além das estratégias nominais rotineiramente utilizadas por profissionais de saúde, notadamente os pediatras (Herndon, 1997), outros instrumentos tem se mostrado eficazes e eficientes (Chagas, 2010). Em certa medida a constante criação de novos procedimentos e modernização dos já existentes é indicador de que a avaliação da coordenação motora em crianças é de extrema importância para o acompanhamento do status de saúde desses indivíduos. Segundo Kleine et al (2006) grande parte dos problemas funcionais observados nessa população se concentra no domínio motor (Kleine et al., 2006), e nesse sentido, como já alertara Neuhäuser (1976), o exame do comportamento motor em crianças, sobretudo aquele baseado em dados objetivos, é um procedimento importante para o delineamento de diagnóstico desenvolvimentistas e neuropediátricos precisos.

Testes motores como o Bayley Scales of Infant Development (escalas de Bayley), Körperkoordinationstest für Kinder (KTK), Movement Assessment Battery for Children-2 (Movement ABC-2), Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP), Basic Motor Ability Test-Revised (BMAT-R) Denver II, Scale of Intra-Gross Motor Assessment (SIGMA) e (Test of Gross Motor Development-2) (TGMD-2) são exemplos de ferramentas avaliativas que têm como propósito principal identificar distúrbios motores e/ou atrasos desenvolvimentistas em crianças (Kiphard e Schilling, 1974; Herndon, 1997; Payne e Isaacs, 2007; Smits-Engelsman et al., 2011). Além de apresentarem bons níveis de validade, objetividade e confiabilidade estes testes são de fácil administração, podendo ser aplicados tanto por médicos quanto por professores, psicólogos, terapeutas ou pelos próprios pais da criança, o que lhes confere uma grande importância como instrumento a ser utilizado em ações de triagem. No entanto é preciso ter claro que são testes para identificação de status motor e não de diagnóstico. Como bem alerta Payne e Isaacs (2007), crianças que apresentarem distúrbios na coordenação em identificação realizada por testes motores dessa natureza devem ser encaminhadas para exames clínicos detalhados e depois para serviços educacionais especiais, quando for o caso.

Como aludimos anteriormente, o fato desses instrumentos de avaliação motora serem de fácil administração e não exigirem a presença de um médico para sua aplicação aumenta expressivamente a gama de sujeitos que pode ser avaliada. Testes como o KTK, Bayles Scales e TGMD-2 podem ser aplicados, por exemplo, como elementos de rotina em escolas e em serviços de saúde comunitário, o que ratifica o uso desses instrumentos como uma ferramenta importante de triagem.

A relevância e a finalidade dos instrumentos que mensuram o comportamento do nível de coordenação motora de crianças estão bem estabelecidas e os resultados obtidos com sua aplicação têm possibilitado identificar associações desta com um conjunto de outras variáveis, dentre as quais o nível de participação em atividades físicas, a adiposidade, a aptidão física e o status socioeconômico (Graf et al., 2004; D'Hondt et al., 2011; Li et al., 2011; Vandendriessche et al., 2011; Lopes et al., 2012; Martins et al., 2010). D'Hondt et al. (2013) consideram que a identificação dessa amplitude de efetivas associações consiste em um novo olhar sobre a coordenação motora é prenuncia uma área emergente de investigação.

Dentre os testes acima enumerados optamos por trabalhar, nesta pesquisa, com o KTK. O KTK tem sido utilizado com frequências em estudos que visam investigar a associação entre níveis de coordenação motora e outras variáveis, tais como aquelas relacionadas à aptidão física e ao nível de participação em atividades físicas. É um teste que apresenta alto grau de aplicabilidade no contexto escolar e permite a avaliação tanto de crianças quanto de adolescentes. Em resumo o KTK é um teste válido, confiável, de fácil administração, que visa classificar o estado de coordenação motora de crianças e adolescentes, entre 5 e 15 anos, em 5 estratos, descritos na Tabela 1.

Inicialmente o teste KTK foi proposto para identificar crianças com distúrbios motores, cujo quadro sugere a existência de uma condição patológica (Kiphard e Schilling, 2007). Schenck e Deegener (1978) corroboraram a utilidade do KTK como ferramenta diagnóstica ao constatarem a eficácia desse teste na detecção de crianças com danos cerebrais. Além disso, outras pesquisas utilizando o KTK foram conduzidas no âmbito clínico, com destaque para aquelas que investigaram o impacto de determinados distúrbios da saúde sobre a função motora (Schneider, 1984; Jönhk et al., 1999; Stieh et al., 1999; Baumann et al., 2004; Gorla et al., 2009; Van Aken et al., 2009). No contexto clínico, portanto, o KTK é uma ferramenta utilizável tanto para a triagem e semiótica, quanto para o acompanhamento da variação do grau de impacto de uma condição patológica sobre a motricidade de crianças e adolescentes.

Tabela 1 - Classificação da Coordenação Motora pelo Teste KTK

Quociente Motor*	Classificação
131 – 145	Muito boa coordenação
116 – 130	Boa coordenação
86 – 115	Coordenação normal
71 – 85	Perturbação na coordenação
56 – 70	Insuficiência na coordenação

*As medidas de cada criança obtidas nas tarefas do teste KTK são transformadas em um “Quociente Motor”.

Com o passar do tempo o uso do KTK extrapolou a esfera clínica sendo utilizado com outras finalidades. Nesse sentido, Graf et al. (2004) investigaram as associações entre coordenação motora, índice de massa corporal (IMC) e hábitos de lazer em crianças. Os autores constataram que índices de sobrepeso e de obesidade estão inversamente associados com níveis de coordenação motora e que este está positivamente associado com um estilo de vida ativo. Similarmente, Vandendriessche et al. (2011) analisaram o relacionamento entre coordenação motora, morfologia e aptidão física em crianças. Os resultados do estudo destes autores mostraram uma forte correlação positiva entre coordenação motora e aptidão física e uma correlação negativa entre coordenação motora e adiposidade. Com base nesses resultados, os autores concluíram ser possível que existe uma influência negativa do nível de adiposidade e da magnitude do peso corporal sobre a coordenação motora. Do mesmo modo, Martins et al. (2010) e Lopes et al. (2012) observaram uma correlação negativa entre coordenação motora e IMC, sendo que crianças e adolescentes obesos e com sobrepeso demonstraram menores índices de coordenação motora do que seus pares com peso normal. Morrison et al. (2012) também encontraram uma correlação positiva entre coordenação motora e níveis de atividade física e uma correlação negativa entre coordenação motora e quantidade de gordura corporal. Entretanto, os autores constataram que a coordenação motora está associada com o nível de atividade física independentemente do status de adiposidade, visto que, dentre as crianças classificadas com alto percentual de gordura, aquelas com maiores níveis de atividade física apresentaram melhores resultados no teste de coordenação motora. Em outra oportunidade, Vandendriessche et al. (2012) estudaram as associações entre coordenação motora, participação no esporte, adiposidade, aptidão física e status socioeconômico, e observaram que a condição de baixo status socioeconômico esteve associada com reduzida participação no esporte. Além disso, nesta mesma pesquisa foi constatado que as condições de baixo e médio status socioeconômico, em meninas, estiveram associadas com uma coordenação motora mais pobre e, também, com elevadas medidas de peso corporal, IMC e adiposidade, quando comparados com congêneres de alto status socioeconômico. D'Hondt et al. (2011) investigaram as diferenças na coordenação motora entre crianças com diferentes status de peso corporal. Os autores constataram que crianças acima do peso saudável, sobretudo as obesas,

apresentavam uma coordenação motora mais pobre do que aquelas com peso saudável. Em outra oportunidade, D'Hondt et al. (2011) investigaram a influência da redução de peso corporal, em crianças com sobrepeso e obesas, na coordenação motora. Naquele estudo foi verificado que a redução de peso corporal teve um impacto positivo nos resultados do teste de coordenação motora em crianças acima do peso corporal saudável. Recentemente, D'Hondt et al. (2013) realizaram um acompanhamento longitudinal da coordenação motora em crianças com peso corporal normal e crianças com sobrepeso ou obesas. Os resultados deste estudo indicaram que a evolução da coordenação motora ao longo do tempo vê-se fortemente associada com o status de peso corporal das crianças, ou seja, os participantes com peso normal mostraram um maior progresso na coordenação motora do que seus pares acima do peso, que apresentaram uma coordenação motora significativamente mais pobre. Além disso, D'Hondt et al. (2013) observaram que a participação em esportes organizados tende a determinar o nível de coordenação motora ao longo de um período de dois anos na infância.

De um modo geral, evidências têm sugerido que os escores alcançados em testes de coordenação motora estão positivamente associados com níveis de atividade física (Raudsepp e Päll, 2006; Howen et al., 2009; Lopes et al., 2011; Kambas et al., 2012; Laukannen et al., 2014; Okeley et al., 2001; Wrotiniak et al., 2006; Morrison et al., 2012) e negativamente associados com a adiposidade corporal (Graf et al., 2004; D'Hondt et al., 2009, 2011, 2013; Martins et al., 2010; Vandendriessche et al., 2011; Lopes et al., 2012; Melo e Lopes, 2013). No entanto, a forma predominante como essas evidências foram produzidas nos chama por prudência, uma vez que a associação entre níveis de coordenação motora e adiposidade, assim como entre níveis de coordenação motora e atividade física, pode estar sendo influenciada por outras variáveis. Tal influência permanece velada em análises bivariadas. Aliás, alguns estudiosos no tema têm mostrado a interferência de outras variáveis. Vandendriessche et al. (2012), por exemplo, identificaram que o status socioeconômico parece influir na participação em atividades esportivas, na adiposidade, no IMC e na coordenação motora. O estudo de Morrison et al. (2012) foi ainda mais significativo nesse sentido. Estes autores também encontraram uma correlação positiva entre coordenação motora e níveis de atividade física e uma correlação negativa entre coordenação motora e adiposidade

quando analisaram o fenômeno a partir de correlações bivariadas. Contudo, quando para além da análise bivariada entre as variáveis, realizaram uma análise de covariância, a fim de controlar o relacionamento entre coordenação motora e nível de atividade física pelo status de gordura corporal, constataram que a coordenação motora esteve associada com o nível de atividade física independentemente do status de gordura corporal. Com base em seus achados os autores criticaram o modelo conceitual que sugere o relacionamento recíproco e causal entre coordenação motora e nível de atividade física baseados na premissa de que existe considerável variação nessas entre indivíduos considerando níveis similares de adiposidade.

Achados como os de Morrison et al (2012) instauraram, portanto, uma nova direção para compreensão das aludidas associações. Por outro lado, embora esclarecedoras, as evidências sobre o tema são ainda escassas sendo necessária a realização de investigações com vistas a produzir informações mais detalhadas acerca dos fenômenos em exame, preparando o campo para a formatação de estudos voltados ao estabelecimento de nexos causais entre as variáveis consideradas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A descrição da seção “materiais e métodos” no formato de dissertação ora apresentado foi elaborada de forma genérica, como apresentado logo a seguir, e de forma específica, cujas descrições serão apresentadas no escopo dos artigos.

3.1 Participantes

Os dados para a realização desta pesquisa foram obtidos a partir da mensuração e testagem de uma população de estudantes de uma escola pública em tempo integral localizada em uma área de baixo status socioeconômico na cidade do Rio de Janeiro. Os dados de 119 crianças (51 meninos e 68 meninas), com idade entre 12 e 14 anos, foram utilizados para compor a base de dados da pesquisa. As características demográficas dos participantes estão dispostas nos resultados do estudo (Tabela 2).

Foram incluídos os dados de alunos regularmente matriculados na escola, sem histórico de lesão ou doença que pudesse influenciar o desempenho motor e que não tivessem completado 15 anos até a data de coleta.

Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Pedro Ernesto, sob o Código de Apresentação para Apreciação Ética número 35534514.5.0000.5259 (ANEXO A). O consentimento dos responsáveis e o assentimento de cada criança foram obtidos antes da coleta de dados, ou seja, da efetiva participação dos indivíduos na pesquisa.

3.2 Instrumentação e Procedimentos

Toda coleta de dados foi realizada por pessoal experiente, devidamente treinado para realizar os procedimentos padrões para obtenção dos valores de variáveis antropométricas (American College of Sports Medicine, 2013; Stewart et al,

2011), de atividade física auto-reportada (Kowalski et al, 1997) e de coordenação motora (Kiphard e Shilling, 2007), assim como para aplicar procedimento de familiarização com as tarefas dos testes e esclarecer possíveis dúvidas acerca de todo o processo.

A coleta de dados antropométricos e a execução da bateria de testes de coordenação motora foram realizadas no ginásio escolar, no decurso do ano letivo, e ocupou o tempo médio de 25 minutos por criança. As crianças responderam ao questionário de atividades físicas na mesma semana em que completaram os outros dois testes.

A estatura foi mensurada com os participantes descalços, tendo sido utilizado um estadiômetro de parede, com 0,1cm de exatidão. A massa corporal total dos participantes foi obtida por meio de uma balança eletrônica Worker®, com exatidão de 0,1kg, estando as crianças vestidas com o próprio uniforme escolar. Tendo em vista não ser esse um equipamento cientificamente autenticado, inicialmente procedemos a sua autenticação por comparação com uma balança Filizola modelo 31. Para isso, quarenta indivíduos tiveram suas massas mensuradas nas duas balanças, tendo sido encontrada uma alta correlação entre os valores obtidos ($r = 0.93$) nos dois instrumentos.

O índice de massa corporal (IMC; kg/m^2) foi calculado para cada participante. e os valores de dobras cutâneas do tríceps e do gastrocnemius foram obtidos por meio de um adipômetro clínico da marca Cescorf® e seus valores médios foram convertidos em percentual de gordura corporal usando a equação de Slaughter (Slaughter et al., 1988).

O Questionário de Atividades Físicas para Crianças (PAQ-C) foi utilizado para estimar os níveis de atividade física dos participantes. O PAQ-C é apropriado para crianças do Ensino Fundamental entre 8 e 14 anos de idade integrantes do sistema escolar que têm um recesso como uma parte regular de sua semana escolar, ou seja, folgas aos sábados e domingos. O escore final do PAQ-C é a média final da pontuação obtida nas nove questões. Como não há um ponto de corte pré-estabelecido para classificar as crianças de acordo com seus níveis de atividade física estimados pelo PAQ-C, os escores obtidos pelos participantes no referido instrumento (escores-z) foram dicotomizados pelo valor da mediana com o intuito de classificar o status de atividade física como “menores” e “maiores” níveis para

escores localizados abaixo e acima, respectivamente, do ponto de corte da mediana. Tais procedimentos de estratificação foram adotados previamente no estudo de Morrison et al. (2012). Com o intuito de minimizar a intercorrência de respostas que não representassem a realidade do nível de atividade física dos participantes dentro do ambiente escolar, o questionário foi aplicado sob a supervisão de professor de Educação Física familiarizado com a rotina de tempo integral dos alunos.

Os níveis de coordenação motora foram estimados por meio do KTK. O KTK consiste em procedimento autenticado cientificamente para crianças em idade escolar e consiste em uma bateria constituída por quatro testes: Teste 1) andar para trás equilibrando-se sobre barras com decrescentes larguras; Teste 2) salto propulsionado por apenas um membro inferior sobre um obstáculo com altura crescente; Teste 3) saltos laterais propulsionados por ambos os membros inferiores sobre um obstáculo o mais rápido possível em 15s; e Teste 4) mover-se lateralmente sobre placas de madeira o mais rápido possível em 20s. O nível de coordenação motora geral deriva da soma dos escores obtida nos quatro itens para cada participante.

3.3 Análise dos dados

Com vistas a organizar os dados brutos obtidos procedimentos de estatísticas descritivas foram utilizadas no processamento das variáveis. O teste de Kolmogorov-Smirnov confirmou aceitável normalidade da distribuição dos dados. Todas as análises foram específicas por gênero.

Coeficientes de Correlação de Pearson foram usados para examinar as associações bivariadas entre níveis de atividade física e coordenação motora e entre níveis de adiposidade corporal e coordenação motora. Correlações parciais foram usadas para analisar as associações entre os níveis de atividade física e coordenação motora, controlando pelos níveis de adiposidade corporal, e entre os níveis de adiposidade corporal e coordenação motora, controlando pelos níveis de atividade física.

Grupos foram formados de acordo com o status de adiposidade corporal, atividade física e coordenação motora com o intuito de analisar a influência combinada entre os níveis de adiposidade corporal e atividade física sobre os níveis de coordenação motora, assim como analisar a influência combinada entre os níveis de atividade física e coordenação motora sobre o IMC. Análises de Variância Multivariadas (MANOVA) foram utilizadas para comparar os níveis de coordenação motora, atividade física e adiposidade corporal de acordo com a faixa etária (12 anos, 13 anos e 14 anos). O teste de Análise de Covariância Multivariada (MANCOVA) foi utilizado para testar diferenças entre os grupos formados de acordo com o status de adiposidade e atividade física com o intuito de examinar a influência combinada dessas variáveis sobre os níveis de coordenação motora. Similarmente, o MANCOVA foi utilizado para examinar as diferenças entre os grupos formados conforme os níveis de atividade física e coordenação motora sobre o IMC.

Foi adotado um nível de significância de 5% ($\alpha = 0.05$) para todos os testes estatísticos. A análise de dados foi executada utilizando o Statistical Package for Social Sciences (SPSS ver. 22.0 software, IBM, USA).

4 RESULTADOS

Tabela 2 - Dados descritivos da amostra incluindo demografia, adiposidade (percentual de gordura corporal), IMC, níveis de atividade física e de coordenação motora: média \pm desvio padrão; intervalo de confiança (IC) de 95%

	Meninos (n=51)	Meninas (n=68)
Idade (anos)	13.8 \pm 0.6 IC: 13.6 – 14.0	13.8 \pm 0.7 IC: 13.6 – 13.9
Estatura (m)	1.61 \pm 0.1 IC: 1.58 – 1.63	1.59 \pm 0.08 IC: 1.57 – 1.61
Massa Corporal Total (kg)	49.4 \pm 12 IC: 46.0 – 52.8	54.6 \pm 15.5 IC: 50.8 – 58.3
IMC (kg/m ²)	18.9 \pm 3.2 IC: 18.0 - 19.8	21.4 \pm 0.6 IC: 20.2 – 22.5
Percentual de gordura corporal	16.0 \pm 7.1 IC: 14.0 – 18.1	28.7 \pm 10.8 IC: 25.8 – 31.0
Níveis de atividade física	3.0 \pm 0.7 IC: 2.8 – 3.2	2.3 \pm 0.7 IC: 2.1 – 2.4
Níveis de coordenação motora (global)	95.2 \pm 15.9 IC: 90.7 – 99.7	75.9 \pm 21.2 IC: 70.8 – 81.1

Para cada um dos objetivos colimados para esta pesquisa foi executado uma exploração particular do conjunto de dados. Desta forma, um total de três estudos foram realizados, tendo, cada um deles, gerado um relatório específico. Com base nesta produção foram produzidos três artigos originais, que foram submetidos a periódicos científicos entre novembro de 2014 e Janeiro de 2015. O primeiro deles já foi aceito para publicação no periódico “*Human Movement*” (ANEXO B) e os outros dois encontram-se em fase de revisão.

Para além dos objetivos específicos colimados, aproveitando a extensão de dados obtidos na coleta, demos início ao desenvolvimento de um estudo de mesmo

tema voltado a uma população de crianças com suspeita de “Transtorno do Desenvolvimento de Coordenação”, cujos resultados preliminares, obtidos em uma etapa piloto, foram apresentados no “*European Congress of Adapted Physical Activity*” – EUCAPA 2014, Madri, Espanha, na forma de tema livre. O trabalho foi bem recebido pelos participantes do evento e com base nas críticas recebidas o projeto foi reajustado e vem tendo prosseguimento com ampliação da base de dados notadamente para o estrato de crianças com suspeita de transtorno.

A seguir estão descritos os três artigos gerados, a saber, “*Inter-relationships among motor coordination, body fat percentage, and physical activity in adolescent girls*” (artigo 1), “Influência da atividade física na associação entre os níveis de coordenação motora e adiposidade em crianças” (artigo 2) e “*Combined influence between body fatness and physical activity levels on motor coordination scores in children*” (artigo 3), assim como o resumo do tema livre apresentado em congresso, intitulado “*Do children with probable Developmental Coordination Disorder have higher body mass index than typically developing peers?*”. Neles estão descritos os métodos de investigação e os resultados específicos de cada estudo.

4.1 Primeiro estudo: “Inter-relationships among motor coordination, body fat percentage, and physical activity in adolescent girls”

Neste primeiro estudo examinamos a influência de confundimento dos níveis de atividade física nas associações entre os níveis de coordenação motora e adiposidade corporal. Este artigo foi aceito para publicação no periódico “*Human Movement*” (ANEXO B).

Inter-relationships among motor coordination, body fat percentage, and physical activity in adolescent girls

Shortened title: Motor coordination in girls

Daniel das Virgens Chagas¹ and Luiz Alberto Batista¹

1. Post Graduate Program in Medical Sciences, State University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil

Abstract

Purpose. The aim of this study was to analyze the inter-relationships among motor coordination, body fat percentage, and physical activity levels in adolescent girls. **Methods.** Sixty-eight girls aged 12-14 years old were recruited to participate in the study. Physical activity levels, body fat percentage, and motor coordination scores of participants were assessed using a clinical caliper, a self-reported questionnaire, and the Körperkoordinationstest für Kinder, respectively. Bivariate and partial correlations were used in order to analyze the inter-relationships among motor coordination, body fat, and physical activity in girls. **Results.** There were no significant ($p>0.05$) correlations between any motor coordination scores and physical activity levels with and without controlling for body fat percentage. For another side, all motor coordination scores were significantly ($p<0.05$) associated with body fat with and

without controlling for physical activity levels. Conclusions. The relationships between motor coordination scores and physical activity levels, as well as between motor coordination scores and body fat percentage, were not influenced for levels of body fat and physical activity, respectively, in adolescent girls. However, the low physical activity levels shown for girls might have biased these results. Additional studies involving girls with higher physical activity levels should be addressed.

Keywords: motor skills, physical activity, adiposity, children, adolescence, health.

4.2 Segundo estudo: “Influência da atividade física na associação entre os níveis de coordenação motora e adiposidade em crianças”

Neste estudo examinamos a influência de confundimento dos níveis de adiposidade corporal nas associações entre os níveis de coordenação motora e atividade física. O artigo abaixo foi submetido para publicação ao periódico “Revista Brasileira de Educação Física e Esporte” e está em processo de análise por revisores (ANEXO C).

Influência da atividade física na associação entre os níveis de coordenação motora e adiposidade em crianças

Daniel das Virgens Chagas^{1,2}, Joyce Ferreira Carvalho¹, Luiz Alberto Batista^{1,2}

1. Laboratório de Biomecânica e Comportamento Motor, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.
2. Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Título abreviado: Atividade física, coordenação motora, adiposidade.

4.3 Terceiro estudo: “Combined influence between body fatness and physical activity levels on motor coordination scores in children”

Neste estudo examinamos a influência combinada entre os níveis de adiposidade corporal e atividade física sobre os níveis de coordenação motora. O artigo resultante foi submetido para publicação no periódico “*Research Quarterly for Exercise and Sport*” e está em julgamento (ANEXO D).

Combined influence between body fatness and physical activity levels on motor coordination scores in children

Running head: Combined influence on motor skills in children

Daniel das Virgens Chagas^{1,2*}, Joyce Ferreira Carvalho¹, and Luiz Alberto Batista^{1,2}

1. Laboratory of Biomechanics and Motor Behavior, State University of Rio de Janeiro, Brazil.

2. Post Graduate Program in Medical Sciences, State University of Rio de Janeiro, Brazil.

4.4 Quarto estudo: “Do children with probable Developmental Coordination Disorder have higher Body Mass Index than typically developing peers?”

Neste estudo analisamos a influência combinada entre os níveis de atividade física e coordenação motora sobre o índice de massa corporal em crianças com provável transtorno de desenvolvimento motor. Resultados preliminares deste estudo foram apresentados no “*European Congress of Adapted Physical Activity*” – EUCAPA 2014, Madri, Espanha, 2014. Como base nas críticas e na interlocução acadêmica realizadas no EUCAPA 2014, temos dado continuidade ao estudo apresentado naquela oportunidade. Como resultado desse processo acadêmico, um artigo está sendo preparado para ser submetido ao periódico “*Research in Developmental Disabilities*”.

Do children with probable Developmental Coordination Disorder have higher Body Mass Index than typically developing peers?

Chagas, D.V; Rocha, E.; Juncken, J.; Moura, F.; Nishioka, G.; Leporace, G.; Batista, L.A.

Keywords: motor coordination; physical activity; overweight/obesity.

Introduction: Although it remains unclear whether a low level of motor coordination (MC) is a precursor or a consequence of overweight/obesity in children (D’Hondt et al., 2013), recent evidences support the hypothesis that Developmental Coordination Disorder (DCD) may be a risk factor for obesity in childhood (Cairney, Hay, Veldhuizen, & Faight, 2011). However, there is a scarcity of studies examining the joint association of physical activity (PA) and motor performance on body mass index (BMI) in children with different MC status. The aim of this study was to check whether girls with and without probable DCD (pDCD), stratified by PA levels, tend to have different BMI scores. Methods: Forty eight girls (24 with pDCD and 24 without pDCD) aged between 12 and 14 years with regular participation in physical education (PE) classes were recruited from an area of low socioeconomic status. MC and PA were assessed using the Körperkoordinationstest für Kinder (KTK) and Physical

Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C), respectively. PAQ-C scores were dichotomized, by median split, to classify girls as “higher PA” and “lower PA” levels. Four groups of children were formed: pDCD with lower PA (G1), pDCD with higher PA (G2), without pDCD with lower PA (G3), and without pDCD with higher PA (G4). ANCOVA test, controlled for age, was performed to compare BMI among the four groups. Results and Discussion: In our sample the prevalence of overweight/obesity among girls with and without pDCD was, respectively, 58.3% and 16.6%. Girls with pDCD were predominantly classified as “lower PA” (66.7%). Significant differences were found between G1 and G3 ($p=0.007$), G1 and G4 ($p=0.004$), G2 and G3 ($p=0.024$), and G2 and G4 ($p=0.022$). These results suggest that girls with pDCD have higher BMI than those without pDCD regardless of PA level. However, the population represented by the sample examined exhibits a profile of low PA level, which may have influenced the results. Conclusions: In this study, girls with pDCD had higher BMI scores than typically developing peers. Future researches enrolling girls with varying PA levels and larger samples should be addressed. In the specific case of the population studied, we alert that promoting PA is an issue of public health, and in all regions of Brazil PE in the school is the main and the most appropriated environment for its dissemination.

References:

- D'Hondt, E., Deforche, B., Gentier, I., De Bourdeaudhuij, I., Vaeyens, R., Philippaerts, R., & Lenoir, M. (2013). A longitudinal analysis of gross motor coordination in overweight and obese children versus normal-weight peers. *International Journal of Obesity*, 37(1), 61-67.
- Cairney, J., Hay, J., Veldhuizen, S., & Fought, B. (2011). Assessment of body composition using whole body air displacement plethysmography in children with and without developmental coordination disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 32(2), 830-835.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

À medida que o processo de modernização da sociedade mundial progride, resultando na construção paulatina de um ambiente que favorece a hipocinesia corporal, aumenta a produção de conhecimento acerca dos prejuízos que a adoção de um estilo de vida obedientemente atrelado a essa configuração ambiental pode trazer ao ser humano. De fato, é cada vez mais expressiva a quantidade de evidências indicativas de que um estilo de vida sedentário é extremamente deletério ao ser humano, uma vez que ele vai de encontro às demandas de uma motricidade humana saudável, assim como a tudo que com ela se relaciona. Diante disso, não há como desprezar a importância de precisos esclarecimentos acerca das questões relativas às variáveis que permeiam o contexto da motricidade humana e a relação de seus comportamentos com os estados de educação motora, saúde e de qualidade de vida das pessoas.

Outrossim, a produção de conhecimentos acerca da temática aludida no parágrafo acima é notadamente relevante para informar processos de intervenção, seja ela de natureza clínica ou educativa, nos quais é necessário tomar-se decisões com base no que se sabe acerca dos modos de associação ou de nexos causais entre as distintas variáveis que definem a estrutura fenomênica do contexto em foco. Alias esse este é um pressuposto que perpassa as propostas que propõem o uso de provas científicas como base para o encaminhamento da prática profissional, como é o caso da precursora proposta de Medicina Baseada em Evidência (Cochrane, 1999).

No entanto, é reconhecido por especialistas em metodologia de pesquisa que em contextos constituídos com múltiplas variáveis potencialmente independentes, eventualmente “... a correlação entre duas variáveis é enganosa e apresenta dificuldades de interpretação quando há pouca ou nenhuma correlação [...]” entre elas “... a não ser aquela causada pela dependência comum de uma terceira variável...” (Thomas et al. 2012, p. 158). Em termos epistemológicos esse fenômeno está relacionado a um evento explicado por Gaston Bachelard (1986) ao advertir que a interpretação primeira, ou superficial, de um determinado fenômeno geralmente constitui uma “pista falsa”, que, no nosso caso, tem o efeito de conduzir a tomadas

de decisão imprecisas e/ou inadequadas. Já há algum tempo, no campo da educação e ensino motor, há claras evidências de que esse tipo de erro é recorrente em situações nas quais profissionais têm que decidir acerca de qual tipo de exercício físico deverá ser utilizado em uma determinada intervenção, o que geralmente resulta na aquisição, por parte do aprendiz, de técnicas motoras incorretas e, não raras vezes, no desenvolvimento de lesões osteomioarticulares (Batista, 1993). No melhor dos quadros possíveis produz-se um desenvolvimento motor inadequado e também a aquisição de habilidades motoras incorretas, ou, no pior dos quadros, ocasiona-se o comprometimento da saúde do educando.

Nesta pesquisa decidimos examinar o inter-relacionamento entre as variáveis nível de coordenação motora, nível de adiposidade corporal e nível de atividade física em crianças entre 12 e 14 anos de idade. Em termos gerais, a hipótese de que as associações dos níveis de coordenação motora com os níveis de adiposidade corporal e atividade física podem sofrer alterações de acordo com as covariáveis consideradas nas análises foi corroborada em meninos, mas não em meninas. No estudo intitulado "*Inter-relationships among motor coordination, body fat percentage, and physical activity in adolescent girls*", as associações entre os níveis de coordenação motora e adiposidade corporal, assim como entre coordenação motora e atividade física não foram influenciadas pelos níveis de atividade física e adiposidade corporal, respectivamente, em meninas. Similarmente, no estudo "*Combined influence between body fatness and physical activity levels on motor coordination scores in children*", meninas com percentual de gordura apropriado apresentaram maiores níveis de coordenação motora do que aquelas com elevados níveis de adiposidade corporal, independente de seus níveis de atividade física. Além disso, naquela oportunidade meninas com o mesmo status de adiposidade corporal não apresentaram diferenças nos níveis de coordenação motora quando comparadas de acordo com o status de atividade física, cujos achados nos levaram a uma conclusão preliminar de que, no grupo examinado, o status de adiposidade corporal se sobrepôs ao status de atividade física quando a influência combinada entre essas variáveis sobre os níveis de coordenação motora foi analisada. Por outro lado, foi observado no estudo "*Influência da atividade física na associação entre os níveis de coordenação motora e adiposidade em crianças*" que as associações entre os níveis de coordenação motora e atividade física foram

significativamente alteradas quando controladas por, respectivamente, níveis de atividade física e adiposidade corporal em meninos. Desconhecendo-se qualquer fator interveniente plausível relacionado especificamente ao gênero, nos três estudos apresentados neste trabalho considerou-se a hipótese de que os baixos níveis de atividade física mostrado pelas meninas de um modo geral podem ter enviesado aqueles resultados. Como perspectiva futura, foram sugeridas pesquisas adicionais nas quais sejam recrutadas meninas com maiores níveis de atividade física com o intuito de testar a hipótese acima aludida.

Embora não tenham produzido bases para o estabelecimento de um consenso de ampla abrangência, as pesquisas prévias à nossa têm o mérito incontestado de terem indicado que as variáveis consideradas estão inter-relacionadas e, sendo assim, podem, em algum grau, exercer influências recíprocas umas sobre as outras. Nossa pesquisa, em primeira instância, confirmou, com base em evidências, que o inter-relacionamento entre os níveis de coordenação motora, adiposidade corporal e atividade física é complexo, que seu estado pode ser alterado de acordo com o comportamento das covariáveis consideradas na análise e, portanto, as possibilidades de associações não devem ser investigadas por meio de análises bivariadas simples.

A nosso ver a presente pesquisa contribui com um discreto avanço na discussão sobre o inter-relacionamento entre os níveis de coordenação motora, adiposidade corporal e atividade física em crianças. A corroboração da principal hipótese formulada ratifica a veracidade da argumentação de que a análise simplista entre duas variáveis pode ser equivocada e difícil de interpretar quando há possibilidade de que um amplo conjunto de variáveis outras, ativas no ambiente fenomênico, esteja intervindo e determinando a associação entre elas. Apontamos as evidências colhidas, que a falta de consenso de estudiosos acerca da real condição de associação entre os níveis de atividade física e coordenação motora em crianças pode, efetivamente, ser proveniente de desenhos de pesquisa que não contemplaram o controle de variáveis intervenientes, ou seja, não atentaram à influência de covariáveis ativas e com capacidade de determinação.

Evidentemente, trata-se de um primeiro passo no sentido de avançar na produção de conhecimentos definitivos sobre o tema, uma vez que nos limitamos a análise do inter-relacionamento entre somente três variáveis. Acerca disso poderão

objetar-nos que diferentes outras variáveis, tais como o nível de aptidão física e status socioeconômico, as quais não foram consideradas, também podem influenciar o relacionamento estudado. Concordamos integralmente com tal objeção uma vez que à medida que fomos avançando na investigação constatamos que a temática em estudo constituía-se muito mais complexa do que nos apresentou em uma primeira observação. No entanto, constatamos de imediato que não seria possível progredir satisfatoriamente na investigação se tentássemos abarcar todas as possibilidades neste primeiro momento. Por isso, em respeito ao que nos impõe o paradigma científico, foi necessário estabelecer limites claros de exploração da problemática em estudo, o que implicou em termos que assumir limitações incontornáveis inerentes ao atual estado da arte da investigação acerca do tema. Estamos, portanto, cientes de que o avanço no entendimento das relações entre variáveis no contexto fenomênico em foco deve evoluir a par e passo por meio da ampliação gradativa e metodologicamente segura dos limites de exploração e compreensão dos fenômenos em exame.

Em nosso entendimento, em futuros estudos deverão ser incluídas outras variáveis que têm sido identificadas, mesmo que empiricamente, como estando associadas aos níveis de coordenação motora, adiposidade corporal e atividade física, de forma a que, progressivamente, venhamos a adquirir uma compreensão mais abrangente precisa dos fenômenos. Porém, quase que certamente, em decorrência do aumento da quantidade de dados a serem processados e do tipo de informação almejada as técnicas estatísticas tradicionais mostrar-se-ão pouco produtivas ou até mesmo inadequadas. Sendo assim, técnicas de processamento de dados mais sofisticadas deveriam ser utilizadas de modo que o inter-relacionamento entre multivariáveis seja estabelecido da forma mais acurada possível. O uso de Redes Neurais Artificiais parece ser uma solução adequada para o tipo de resultado relacionado ao tema em foco.

Após nossa imersão ao tema abordado nesta investigação notamos que o mesmo merece, e deve, ser explorado com mais profundidade devido à sua relevância, notadamente no que tange a promoção da saúde de crianças e adolescentes. Nesse sentido, é importante ressaltar que os níveis de atividade física dessa população estão cada vez menores não só no Brasil, mas em todo o mundo (Blair, 2009; Moraes et al., 2013). A expressiva oferta de novas tecnologias digitais,

a violência urbana e a escassez de oportunidades para a prática de exercícios fora da escola são algumas das causas frequentemente apontadas como responsáveis para a crescente tendência de inatividade física em crianças. Além disso, o tempo destinado à Educação Física nas escolas brasileiras é insuficiente para atender a recomendação mínima de exercícios físicos para uma vida saudável (Nader et al., 2008). Ainda mais temeroso é o fato de que um número considerável de crianças e adolescentes tem preterido a Educação Física na escola, a qual consiste, para muitos indivíduos em idade escolar, na única oportunidade de realizar exercícios físicos de forma sistematizada e supervisionada por profissional competente. Somado a isso, é cada vez maior o número de crianças e adolescentes que estão acima do peso considerado ideal no Brasil (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010) e no mundo (Wang e Lobstein, 2006) e não falta quem apresente o argumento de que os baixos níveis de atividade física têm contribuído de forma expressiva para o progresso do que se pode considerar uma epidemia de sobrepeso e obesidade infantil. O conhecimento de como os níveis de coordenação motora estão associados com os níveis de atividade física e gordura corporal nessa população constitui um primeiro passo no sentido de estabelecermos os nexos causais existentes e, assim sendo, estabelecer as bases de fundamentação de estratégias de intervenção alternativas para modificar o indesejável quadro atual. Embora nesta oportunidade não tenhamos estabelecido qualquer relação de causalidade entre as variáveis estudadas, não temos dúvidas de que cuidar para que crianças e jovens tenham um adequado nível de coordenação motora deve ser meta para todo o profissional que tem elementos da motricidade humana como objetos de trabalho, pois, como se viu, ela está associada com outros fatores inerentes ao estado de saúde das pessoas.

É necessário que se realizem estudos que adotem estratégias longitudinais de forma a verificar se baixos níveis de coordenação motora tendem a contribuir para o aumento dos níveis de adiposidade corporal em crianças ou, ao contrário, se elevados níveis de adiposidade corporal tendem a prejudicar o desenvolvimento da coordenação motora. Por si só, o simples fato de crianças com bons níveis de coordenação motora se sentirem mais encorajadas a participarem das aulas de Educação Física na escola do que seus pares com pobre motricidade justifica trabalhar para promover o desenvolvimento de adequados níveis de coordenação

motora como estratégia de promoção da saúde. De um modo geral, políticas públicas deveriam ser estabelecidas não só para aumentar os níveis de atividade física das crianças e adolescentes no Brasil, mas também para estimular o desenvolvimento da coordenação motora dessa população, uma vez que esses dois acontecimentos não estão automaticamente implícitos um ao outro. Importante ressaltar que a escola é, sem dúvida, um ambiente adequado para a implementação de estratégias de intervenção para esse fim.

Como aludimos anteriormente, o tema trabalhado na presente pesquisa mostrou-se muito mais complexo e fértil do que estimamos em um primeiro instante. Decorre disto que antes mesmo de cumprirmos todas as metas previstas em projetos deparamo-nos com a oportunidade de ampliar os limites da investigação. Além o momento estes desdobramentos culminaram na realização de dois estudos, os quais também geraram artigos, a saber: “Associações entre os níveis de coordenação motora, aptidão física e desempenho acadêmico em crianças sem distúrbios intelectuais” e “*Relationships among motor coordination, writing, reading, and mathematics performance in middle school children*” que foram submetidos à publicação nos periódicos “Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano” (ANEXO E) e “*Neuroscience Letters*” (ANEXO F), respectivamente, e se encontram em processo de revisão.

Nos estudos acima aludidos constatamos que os níveis de atividade física e coordenação motora também podem estar associados ao desempenho acadêmico de escolares. De um modo geral, pesquisadores têm testado a hipótese de que os níveis de atividade física e coordenação motora estão positivamente associados com o desempenho acadêmico em crianças. Em certa medida, é uma discussão interligada ao assunto do presente estudo, uma vez que se apontou a necessidade para a criação de estratégias de intervenção para a melhoria dos níveis de atividade física e coordenação motora em crianças, a começar pela escola. Contudo, a implementação de tais estratégias demandaria tempo escolar e, como se sabe, as escolas sofrem pressão constante para que seus alunos aumentem seu desempenho acadêmico. Embora os estudos sobre as associações entre níveis de atividade física, coordenação motora e desempenho acadêmico em crianças precisem ser mais aprofundados, o atual estado da arte sobre o assunto indica que

um tempo adicional dedicado à prática de atividades físicas na escola não prejudicam o rendimento escolar.

REFERÊNCIAS

- American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 9th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 2013
- Bachelard G. Le rationalisme appliqué. Paris: PUF; 1986.
- Batista L.A. Biomecânica e o acaso no uso de recursos no ensino de habilidades desportivas. Espaço. 1993; 1(2):105-115.
- Barufaldi L., Abreu G., Coutinho E., Bloch K. Meta-analysis of the prevalence of physical inactivity among Brazilian adolescents. Cad. Saúde Pública. 2012, 28 (6), 1019-1032.
- Baumann C, Löffler C, Curic A, Schmid E, von Aster M. Motor skills and psychiatric disturbances in children. Psychiatr Prax. 2004;31(8):395-9.
- Bernstein N. The co-ordination and regulation of movements. London: Pergamon Press; 1967.
- Bear M, Connors B, Paradiso M. Neuroscience: exploring the brain. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
- Blair S. Physical inactivity: the biggest public health problem of the 21st century. Br J Sports Med. 2009; 43(1):1-2.
- Chagas D.V. Identificação do padrão biomecânico de condutas motoras em escolares: o caso da marcha. [dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 2010.
- Chagas D., Rocha E., Juncken J, Nishioka G., Leporace G., Batista L.A., Do children with probable coordination disorder have higher body mass index than typically developing peers? In: Reina R., Pérez-Tejero J. (Eds). European Congress of Adapted Physical Activity, Proceedings of the European Congress of Adapted Physical Activity – Eu Capa Madrid. 2014. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid; 2014.
- Cheng H, Chen J, Tsai C, Shen M, Cherng R. Reading and writing performances of children 7–8 years of age with developmental coordination disorder in Taiwan. Res Dev Disabil. 2011; 32(6): 2589-2594.
- Cochrane A.L. Effectiveness & Efficiency: Random Reflections on Health Services. London: Royal Society of Medicine Press; 1999.
- De Pádua Cintra I, Ferrari G, Soares A, Passos M, Frisberg M, Vitalle M. Body fat percentiles of Brazilian adolescents according to age and sexual maturation: a cross-sectional study. BMC Pediatr. 2013; 13:96.

De Souza M, de Chaves R, Lopes V, Malina R, Garganta R, Seabra A, Maia J. Motor coordination, activity, and fitness at 6 years of age relative to activity and fitness at 10 years of age. *J Phys Act Health*. 2014; 11: 1239-1247.

D'Hondt E, Deforche B, De Bourdeaudhuij I, Lenoir M. Relationship between motor skill and body mass index in 5- to 10-year-old children. *Adapt Phys Activ Q*. 2009; 26 (1), 21-37.

D'Hondt E, Deforche B, Vaeyens R, Vandorpe B, Vandendriessche J, Pion J, et al. Gross motor coordination in relation to weight status and age in 5-to 12-year-old boys and girls: a cross-sectional study. *Int J Pediatr Obes*. 2011; 6 (2-2), 556-564.

D'Hondt E, Deforche B, Gentier I, De Bourdeaudhuij I, Vaeyens R, Philippeaerts R, et al. A longitudinal analysis of gross motor coordination in overweight and obese children versus normal-weight peers. *Int J Obes (Lond)*. 2013; 37 (1), 61-67.

Diamond A. Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child Dev*. 2000; 71: 44–56.

Dumith S., Gigante, D., Domingues, M., Kohl, H., Physical activity change during adolescence: a systematic review and a pooled analysis. *Int J Epidemiol*, 2011, 40 (3), 685-698. doi:10.1093/ije/dyq272.

Dumith S., Gigante D., Domingues M., Hallal P., Menezes A., Kohl H., A longitudinal evaluation of physical activity in Brazilian adolescents: tracking, change and predictors. *Pediatr Exerc Sci*, 2012, 24 (1), 58-71.

Fisher A., Reilly L., Kelly L., Montgomery C., Williamson A., Paton J., et al., Fundamental movement skills and habitual physical activity in Young children. *Med Sci Sports Exerc*, 2005, 37 (4) 684-688.

Graf C, Koch B, Kretschmann-Kandel E, Falkowski G, Christ H, Coburger S, et al. Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-project). *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2004; 28(1):22-6.

Gorla J, Araújo P, Rodrigues J. Avaliação motora em Educação Física adaptada: Teste KTK. São Paulo: Phorte; 2009.

Hands B., Larkin D., Parker H., Straker L., Perry M., The relationship among physical activity, motor competence and health-related fitness in 14-year-old adolescents. *Scan J Med Sci Sports*, 2009, 19 (5), 655-663.

Herndon R. Handbook of neurologic rating scales. New York: Demos Vermande, 1997.

Houwen S., Hartman E., Visscher C., Physical activity and motor skills in children with and without visual impairments. *Med Sci Sports Exerc*, 2009, 41(1), 103-109.

Hume C, Okeley A, Bagley S, Telford A, Booth M, Crawford D, Salmon J. Does weight status influence associations between children's fundamental movement skills and physical activity? *Res Q Exerc Sport*. 2008; 79(2):158-165.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa de Orçamentos familiares 2008-2009. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.

Jöhnk K, Kuhtz-Buschbeck JP, Stolze H, Serocki G, Kalwa S, Ritz A, Benz B, Illert M. Assessment of sensorimotor functions after traumatic brain injury (TBI) in childhood - Methodological aspects. *Restor Neurol Neurosci*. 1999; 14(2-3):143-152.

Kambas A., Michalopoulou M., Fatouros I., Christoforidis C., Manthou E., Giannakidou D, et al., The relationship between motor proficiency and pedometer-determined physical activity in Young children. *Pediatr Exerc Sci*, 2012, 24 (1), 34-44.

Kiphard E, Schilling F. Körperkoordinationstest für Kinder KTK. Weinheim: Beltz Test, 1974.

Kiphard E, Shilling F. Körperkoordinationstest für Kinder 2, überarbeitete und ergänzte Auflage. Weinheim: Beltz test, 2007.

Kleine M, Sanden M, Ouden A. Is paediatric assessment of motor development of very preterm and low-birthweight children appropriate? *Acta Paediatrica* 2006; 95(10):1202-1208.

Kowalski K, Crocker P, Faulkner R. Validation of the Physical Activity Questionary for Older Children. *Pediatr Exerc Sci*. 1997; 9:174-186.

Laukkanen A., Pesola A., Havu M., Sääkslahti A., Finni T., Relationship between habitual physical activity and gross motor skills is multifaceted in 5- to 8-year-old children. *Scan J Med Sports*, 2014, 24 (2), 102-110.

Lee K., Trost S., Physical activity patterns of Singaporean adolescents. *Pediatr Exerc Sci*, 2006, 18, 400-414.

Li Y, Wu S, Cairney J, Hsieh C. Motor coordination and health-related physical fitness of children with developmental coordination disorder: a three year follow-up study. *Res Dev Disabil*. 2011; 32(6):2993-3002.

Lopes V., Rodrigues L., Maia J., Malina R., Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. *Scand J Med Sci Sports*, 2011, 21 (5), 663–669.

Lopes V, Stodden D, Bianchi M, Maia J, Rodrigues L. Correlation between BMI and motor coordination in children. *J Sci Med Sport*. 2012; 15(1):38-43.

Lopes L, Santos R, Pereira B, Lopes V. Associations between gross motor coordination and academic achievement in elementary school children. *Hum Mov Sci*. 2013; 32, 9–20.

Maia J, Seabra A, Garganta R, Lopes V, Katzmarzyk P, Beunen G. Correlates of changes in BMI of children from the Azores islands. *Int J Obes (Lond)*. 2010; 34(10):1487-93.

Martins D, Maia J, Seabra A, Garganta R, Lopes V, Katzmarzyk P, Beunen G. Correlates of changes in BMI of children from the Azores islands. *Int J Obes (Lond)*. 2010 Oct; 34(10):1487-93.

Melo M, Lopes V. Associação entre o índice de massa corporal e a coordenação motora em crianças. *Rev Bras Educ Fís Esporte* 2013; 27:7-13.

Moraes A, Guerra P, Menezes P. The worldwide prevalence of insufficient physical activity in adolescents; a systematic review. *Nutr Hosp*. 2013; 28 (3), 575-584.

Morrison K, Bugge A, El-Naaman B, Eisenmann J, Froberg K, Pfeiffer K, et al. Inter-relationships among physical activity, body fat, and motor performance in 6- to 8-year-old Danish children. *Pediatr Exerc Sci*. 2012; 24(2):199-209.

Nader P, Bradley R, Houts R, McRitchie S, O'Brien M. Moderate-to-vigorous physical activity from ages 9 to 15 Years. *JAMA* 2008; 300(3):295-305.

Nehäuser G. The value of motor tests in neuro-developmental diagnosis. *Fortschr Med*. 1975; 93(25):1159-66.

Okeley A, Booth M, Patterson W. Relationship of physical activity to fundamental movement skills among adolescents. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33:1899-1904.

Payne V, Isaacs L. *Desenvolvimento Motor Humano: uma abordagem vitalícia*. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro; 2007.

Perl J. A neural network approach to movement pattern analysis. *Hum Mov Sci*. 2004;23(5):605-620.

Raudsepp L., Päll P., The relationship between fundamental motor skills and outside-school physical activity of elementary school children. *Pediatr Exerc Sci*, 2006, 18, 426-435.

Rivera I., Silva M., Silva R., Oliveira B., Carvalho A., Atividade física, horas de assistência à TV e composição corporal em crianças e adolescentes. *Arq Bras Cardiol*, 2010, 95(2), 159-165.

Schenck K, Deegener G. On the diagnostic efficiency of the body-coordination-test for children (KTK). *Monatsschr Kinderheilkd*. 1978; 126(1):40-3.

Schneider FJ. Effects of classes in "creative movement and pantomime" and "badminton" on total-body coordination in older dyslexic boys. *Rehabilitation (Stuttg)*. 1984; 23(4):148-54.

Serrien DJ, Ivry RB, Swinnen SP. Dynamics of hemispheric specialization and integration in the context of motor control. *Nat Rev Neurosci*. 2006; 7(2):160–166.

Shumway-Cook A, Woollacott M. *Controle Motor: teoria e aplicações práticas*. Barueri: Manole, 2003.

Silva R, Malina R. Nível de atividade física em adolescentes do Município de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Cad. Saúde Pública*. 2000; 16 (4):1091-1097.

Slaughter M, Lohman T, Boileau R, Horswill C, Stillman R, Van Loan M, et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol*. 1988; 60(5):709-723.

Smits-Engelsman BC, Niemeijer AS, van Waelvelde H. Is the Movement Assessment Battery for Children-2nd edition a reliable instrument to measure motor performance in 3 year old children? *Res Dev Disabil*. 2011; 32(4):1370-7.

Stewart A, Marfell-Jones M, Olds T, Ridder H. *Manual de la ISAK. International Standards for Anthropometric Assessment*; 2011.

Stieh J, Kramer HH, Harding P, Fischer G. Gross and fine motor development is impaired in children with cyanotic congenital heart disease. *Neuropediatrics*. 1999; 30(2):77-82.

Thomas J, Nelson J, Silverman S. *Métodos de pesquisa em atividade física*. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2012.

Van Aken K, Caeyenberghs K, Smits-Engelsman B, Swillen A. The motor profile of primary school-age children with a 22q11.2 deletion syndrome (22q11.2DS) and an age- and IQ-matched control group. *Child Neuropsychol*. 2009;15(6):532-42.

Vandendriessche J, Vandorpe B, Coelho-e-Silva M, Vaeyens R, Lenoir M, Lefevre J, et al., Multivariate association among morphology, fitness, and motor coordination characteristics in boys age 7 to 11. *Pediatr Exerc Sci*, 2011, 23 (4), 504-520.

Vandendriessche J, Vaeyens R, Vandorpe B, Lenoir M, Lefevre J, Philippaerts R. Biological maturation, morphology, fitness, and motor coordination as part of a selection strategy in the search for international youth soccer players (age 15-16 years). *J Sports Sci*. 2012; 30(15):1695-703.

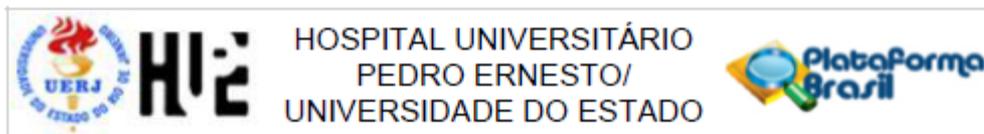
Wang Y, Monteiro C, Popkin B. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. *Am J Clin Nutr*. 2002; 75(6):971-977.

Wang Y, Lobstein T. Worldwide trends in childhood overweight and obesity. *Int J Pediatr Obes*. 2006; 1(1):11-25.

World Health Organization: *Global Strategy on diet, physical activity and health*. 57th World Health Assembly. Geneva: WHO; 2004.

Wrotiniak B, Epstein L, Dorn J, Jones K, Kondilis V. The relationship between motor proficiency and physical activity in children. *Pediatrics* 2006; 118:e1758-e1765.

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Pedro Ernesto



Continuação do Parecer: 862.325

Incluir data no Termo de Assentimento

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Foram atendidas as solicitações do Parecer Consubstanciado anterior. Projeto aprovado.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

1. Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e termo de consentimento livre e esclarecido. Nestas circunstâncias a inclusão de pacientes deve ser temporariamente interrompida até a resposta do Comitê, após análise das mudanças propostas. 2. Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes. 3. O Comitê de Ética solicita a V. S^a., que ao término da pesquisa encaminhe a esta comissão um sumário dos resultados do projeto.

RIO DE JANEIRO, 07 de Novembro de 2014

Assinado por:
WILLE OIGMAN
(Coordenador)

Endereço: Avenida 28 de Setembro 77 - Térreo
 Bairro: Vila Isabel CEP: 20.551-030
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
 Telefone: (21)2868-8253 Fax: (21)2264-0853 E-mail: cep-hupe@uerj.br

ANEXO B – Cópia de e-mail do Editor-Chefe do periódico “*Human Movement*” informando o aceite de publicação do artigo “*Inter-relationships among motor coordination, body fat percentage, and physical activity levels in children*”

Submission of Manuscript

eu Dear Editorial Office, I'm submitting the manuscript "Relationships among levels of motor coordination, body fat, and physical activity in adolescent girls". Best wishes, Daniel Chagas
19 Nov 2014

[6 mais mensagens](#)

Human Movement

Para

eu

23 de Jan

Wrocław, January 23, 2015

Daniel das Virgens Chagas
State University of Rio Janeiro
Rio de Janeiro, Brazil

Dear Daniel,

I am very pleased to inform that your article “**Inter-relationships among motor coordination, body fat percentage, and physical activity in adolescent girls**” has been accepted for publication in the March 2015 issue (No 1/2015) "Human Movement" journal. The article will be directed to statistical and language editing. The editors will contact you with any queries that arise.

Regards

Alicja Rutkowska-Kucharska PhD DSc
Associate Professor
Editor in Chief of Human Movement journal
University School of Physical Education
Wrocław, Poland

ANEXO C – Cópia de e-mail do Editor-Chefe do periódico “Revista Brasileira de Educação Física e Esporte” acusando o recebimento de submissão do artigo “Influência da atividade física na associação entre os níveis de coordenação motora e adiposidade em crianças”

Revista Brasileira de Educação Física e Esporte - Manuscript ID

RBEFE-2014-0211

reveefe@usp.br

Para

eu

11 Dez 2014

11-Dec-2014

Dear Prof. Chagas:

Your manuscript entitled "Influência da atividade física na associação entre os níveis de coordenação motora e adiposidade em crianças" has been successfully submitted online and is presently being given full consideration for publication in the Revista Brasileira de Educação Física e Esporte.

Your manuscript ID is RBEFE-2014-0211.

Please mention the above manuscript ID in all future correspondence or when calling the office for questions. If there are any changes in your street address or e-mail address, please log in to ScholarOne Manuscripts at <https://mc04.manuscriptcentral.com/rbefe-scielo> and edit your user information as appropriate.

You can also view the status of your manuscript at any time by checking your Author Center after logging in to <https://mc04.manuscriptcentral.com/rbefe-scielo>.

Thank you for submitting your manuscript to the Revista Brasileira de Educação Física e Esporte.

Sincerely,

Revista Brasileira de Educação Física e Esporte Editorial Office

ANEXO D - Cópia de e-mail do Editor-Chefe do periódico "Research Quarterly for Exercise and Sport" acusando o recebimento de submissão do artigo "*Combined influence between body fatness and physical activity levels on motor coordination scores in children*"

From: RQESjournal@illinois.edu
To: chagas_daniel@yahoo.com.br
CC:
Subject: Research Quarterly for Exercise and Sport - Manuscript ID 14-12-MOT-04
Body: 29-Dec-2014

Dear Prof. Chagas:

Your manuscript entitled "Combined influence between body fatness and physical activity levels on motor coordination scores in children" has been successfully submitted online and is presently being given full consideration for publication in the Research Quarterly for Exercise and Sport.

Your manuscript ID is 14-12-MOT-04.

Please mention the above manuscript ID in all future correspondence or when calling the office for questions. If there are any changes in your street address or e-mail address, please log in to Manuscript Central at <https://mc.manuscriptcentral.com/rqes> and edit your user information as appropriate.

You can also view the status of your manuscript at any time by checking your Author Center after logging in to <https://mc.manuscriptcentral.com/rqes>.

Thank you for submitting your manuscript to the Research Quarterly for Exercise and Sport.

Heidi Krahling
Editorial Coordinator
Research Quarterly for Exercise and Sport Editorial Office
RQESjournal@illinois.edu

Date Sent: 29-Dec-2014

ANEXO E - Artigo original submetido ao periódico “Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano”

Categoria: artigo original

Associações entre os níveis de coordenação motora, aptidão física e desempenho acadêmico em crianças sem distúrbios intelectuais

Associations among motor skills, physical fitness, and academic achievement in children without intellectual disabilities

Título resumido: Coordenação motora, aptidão física e desempenho acadêmico em crianças

Autores: Daniel das Virgens Chagas^{1,2}, Joyce Ferreira Carvalho¹, Luiz Alberto Batista^{1,2}

1. Laboratório de Biomecânica e Comportamento Motor, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

2. Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

Comitê de Ética: Hospital Universitário Pedro Ernesto/UERJ.

Número do processo (CAAE): 35534514.5.0000.5259

Autor responsável: Daniel das Virgens Chagas.

Endereço: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Ginásio de Esportes, Laboratório de Biomecânica e Comportamento Motor. Rua São Francisco Xavier, 524. Maracanã. CEP: 20550-900. Rio de Janeiro, Brasil. Tel: 21 2334 0592.

E-mail: chagas_daniel@yahoo.com.br

Total de palavras: 3644

ANEXO F - Artigo original submetido ao periódico "*Neuroscience Letters*".

Relationships among motor coordination, writing, reading, and mathematics
performance in middle school children

Daniel das Virgens Chagas, MSc. (Corresponding Author)

PhD Student

State University of Rio de Janeiro

Rua São Francisco Xavier, 524. Maracanã.

CEP (P.O. Box): 20550-900. Rio de Janeiro, Brasil.

Phone: +55 21 2334 0592.

Email: chagas_daniel@yahoo.com.br

Luiz Alberto Batista, PhD

Associate Professor

State University of Rio de Janeiro

Rua São Francisco Xavier, 524. Maracanã.

CEP (P.O. Box): 20550-900. Rio de Janeiro, Brasil.

Phone: +55 21 2334 0592.

Email: l.a.batista@gmail.com