



# **Estudos em Desenvolvimento Motor da Criança XIV**



Ana Rita Matias  
Gabriela Almeida  
Guida Veiga  
José Marmeleira  
*editores*



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

**Título** Estudos em Desenvolvimento Motor da Criança XIV

**Editores** Ana Rita Matias, Gabriela Almeida, Guida Veiga, José Marmeleira

**Edição** Universidade de Évora

**Impressão** Reprografia da Universidade de Évora

**Tiragem** 150 exemplares

outubro de 2021

**ISBN** 978-972-778-216-1

**Depósito Legal** n.º 490916/21

|   |     |
|---|-----|
| EFEITO DE UM PROGRAMA DE GINÁSTICA EM HABILIDADES MOTORAS DE ALUNOS DO PRÉ-ESCOLAR  |     |
| <b>Cidália Freitas, Olga Vasconcelos &amp; Paula Rodrigues</b>  | 85  |
| PERCEÇÃO TÁTIL, GESTO E LINGUAGEM ORAL EM INSTRUMENTOS DO DIA-A-DIA DE CRIANÇAS DE 2 A 5 ANOS: <i>SHORT REPORT</i>  |     |
| <b>David Catela, André Rauber, Francisca Correia, Ana Pessoa, Catarina Lopes, Juliana Antunes, Patrícia Ferreira &amp; Ana Serrão-Arrais</b>  | 89  |
| ATIVIDADES PARA APROVEITAMENTO DE TEMPOS MORTOS EM CRECHE E PRÉ ESCOLAR: <i>SHORT REPORT</i>  |     |
| <b>David Catela, Ana Domingos, Camila Oliveira, Maria Ferreira, Mariana Pedro, Diogo Seródio &amp; Ana Serrão-Arrais</b>  | 93  |
| PROPICIÇÃO DE AUTOCABECEAMENTO EM PRATICANTES E NÃO PRATICANTES DE FUTEBOL ENTRE OS 4 E 6 ANOS DE IDADE DE AMBOS OS GÊNEROS   |     |
| <b>David Catela, Ana Paula Seabra, Salvador Cândido, João Cardoso, Rafael Dias, Sandro Henriques, Paulo Lopes, Nuno Loureiro &amp; João Paulo Costa</b>   | 97  |
| ATTITUDES DE CRIANÇAS DE 8-10 ANOS E DE SUAS MÃES SOBRE BRINCAR: ESTUDO EXPLORATÓRIO  |     |
| <b>David Catela, Ana Paula Seabra, Matilde Dória, Sabina Sambú, Natacha Alendouro &amp; Ana Serrão-Arrais</b>   | 101 |
| DESENVOLVIMENTO MOTOR E BRINCAR EM CRIANÇAS DE 3 A 5 ANOS DE IDADE: ESTUDO EXPLORATÓRIO   |     |
| <b>David Catela, Ana Paula Seabra, Bárbara Martins, Ana Oliveira, Beatriz Penelas, Ana Teixeira, Constança Maia, Margarida Diogo &amp; Ana Serrão-Arrais</b>  | 105 |
| PROGRAMA GYM4PETIZ - IMPLEMENTAÇÃO/ADAPTAÇÃO AO FORMATO ONLINE E EM CONTEXTO FAMILIAR   |     |
| <b>Inês Brito, Manuel Gomes, Patrícia Soares, Sara Ribeiro, Rui Araújo, João Viana &amp; Maria João Lagoa</b>   | 109 |
| AS EXPERIÊNCIAS SENSORIAIS ENQUANTO PROMOTORAS DO DESENVOLVIMENTO MOTOR EM CRECHE E JARDIM DE INFÂNCIA  |     |
| <b>Inês Nascimento &amp; Ana Fátima Pereira</b>   | 115 |
| VARIÁVEIS PREDITORAS DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL DE ADOLESCENTES DURANTE O CONFINAMENTO - COVID-19  |     |
| <b>Isabel Mourão Carvalhal, Eduarda Coelho, Paulo Vicente &amp; Sandra Fonseca</b>  | 119 |
| CONDIÇÕES, OPORTUNIDADES E PRÁTICAS EDUCATIVAS (IN)FORMAIS DA ATIVIDADE FÍSICO-MOTORA NO CONTEXTO PRÉ-ESCOLAR   |     |
| <b>Linda Saraiva, Fernando Santos, Margarida Alves &amp; César Sá</b>   | 123 |
| GYM4PETIZ, EXERCÍCIO FÍSICO EM BEBÊS E CRIANÇAS COM IDADE PRÉ-ESCOLAR EM FAMÍLIA: APRESENTAÇÃO DO PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO  |     |
| <b>Maria João Lagoa, Rui Araújo, Carla Sá, João Viana &amp; Sara Santos</b>   | 127 |
| AMERICAN ENVIRONMENT AND POLICY ASSESSMENT AND OBSERVATION SELF-REPORT (EPAOSR): PROCESSO DE TRADUÇÃO E ADAPTAÇÃO PARA AVALIAR AS OPORTUNIDADES PARA A ATIVIDADE FÍSICA NO JARDIM DE INFÂNCIA EM PORTUGAL |     |
| <b>Mariana Moreira, Guida Veiga, Frederico Lopes &amp; Rita Cordovil</b>  | 133 |
| EFEITOS DO CONFINAMENTO NA APTIDÃO AERÓBIA DE CRIANÇAS E JOVENS   |     |
| <b>Mário A. Rodrigues-Ferreira &amp; António Vences Brito</b>   | 137 |
| DOS MOVIMENTOS RUDIMENTARES AO DESPORTO. ABORDAGEM PSICANALÍTICA DA IMPORTÂNCIA DO DESPORTO NO DESENVOLVIMENTO INFANTIL   |     |
| <b>Miguel Nery &amp; Carlos Neto</b>  | 141 |
| INFLUÊNCIA DAS CARACTERÍSTICAS INDIVIDUAIS E DO CONTEXTO NA APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA. UM ESTUDO EM DUAS ZONAS DA CIDADE DE MAPUTO - MOÇAMBIQUE   |     |
| <b>Páscoa Meque, Sara Pereira, Carla Santos, José Maia, António Prista &amp; Maria Olga Vasconcelos</b>   | 145 |
| EFEITOS DAS TÉCNICAS DE RELAXAÇÃO EM CRIANÇAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA  |     |
| <b>Ruben Borges, Guida Veiga, Jorge Bravo, Catarina Pereira, Líliana Cunha &amp; Ana Cruz-Ferreira</b>  | 149 |
| CRIATIVIDADE EM MOVIMENTO: EFEITOS DO PROGRAMA SKILLS4GENIUS NA PRESTAÇÃO MOTORA, PENSAMENTO E COMPORTAMENTO TÉCNICO-TÁTICO CRIATIVO EM CRIANÇAS  |     |
| <b>Sara Santos, André Marinho, Maria João Lagoa, Jaime Sampalo &amp; Diogo Coutinho</b>   | 153 |
| A COMPETÊNCIA MOTORA É PREDITORA DA AUTOESTIMA DURANTE A INFÂNCIA   |     |
| <b>Vitor P. Lopes, Susana Rafaela Martins, Celina Gonçalves &amp; Luis P. Rodrigues</b>   | 157 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>A IMPORTÂNCIA DA INTERVENÇÃO PRECOZE NO DESENVOLVIMENTO MOTOR DA CRIANÇA</b><br><b>Zélia Torres</b>  | 161 |
| <b>ALOMETRIA E MODELO PREDITIVO DA POTÊNCIA MÁXIMA COM A CARGA ÓPTIMA EM ADOLESCENTES PÓS-PUBERTÁRIOS PRATICANTES DE BASQUETEBOL E NÃO PRATICANTES</b><br><b>Diogo V. Martinho, Rafael Baptista, Tomás G Oliveira, Daniela Costa, Paulo Sousa-e-Silva, João Duarte, João Valente-dos-Santos, Amândio Cupido-dos-Santos &amp; Manuel João Coelho-e-Silva</b> | 165 |
| <b>DESENVOLVIMENTO, APRENDIZAGEM E CONTROLO MOTOR</b>   |     |
| <b>COMPETÊNCIA MOTORA GROSSA E A SUA RELAÇÃO COM A OBESIDADE ABDOMINAL EM PRÉ-ESCOLARES</b><br><b>Sandra Silva-Santos, Pedro Forte, Joana Sousa, Amanda Batista, Amanda Santos, Clarice Martins &amp; Jorge Mota</b>  | 171 |
| <b>HABILIDADE COM BOLA: COMPARAÇÃO ENTRE IDADES E ENTRE GÊNEROS</b><br><b>André Ferreira &amp; Paula Rodrigues</b>  | 175 |
| <b>EFFECTS OF BODY-ORIENTED INTERVENTIONS ON PRESCHOOLERS' SOCIAL-EMOTIONAL COMPETENCE: A SYSTEMATIC REVIEW PROTOCOL</b><br><b>Andreia Dias Rodrigues, Ana Cruz-Ferreira, José Marmeleira, Clarinda Pomar &amp; Guida Veiga</b>   | 179 |
| <b>INFLUÊNCIA DA MATURAÇÃO NO DESEMPENHO DO SPRINT NO SURTO DE CRESCIMENTO PRÉ-PUBERTÁRIO</b><br><b>Carlos Marta, Natalina Casanova, Daniel Marinho, Mário C. Marques &amp; Ana R. Alves</b>  | 183 |
| <b>OUT-TO-IN: ESTUDO DA VIABILIDADE DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO PSICOMOTORA IMPLEMENTADO NO ESPAÇO EXTERIOR DO JARDIM DE INFÂNCIA</b><br><b>Daniela Guerreiro &amp; Guida Veiga</b>   | 187 |
| <b>A RELAÇÃO ENTRE A COMPONENTE MOTORA DA ESCRITA E O COMPORTAMENTO, EM CONTEXTO PRÉ-ESCOLAR: UM ESTUDO TRANSVERSAL</b><br><b>Ana Rita Silva, Miguel Duarte &amp; Ana Rita Matias</b>   | 191 |
| <b>DESLOCAÇÃO NO SOLO NA 1ª INFÂNCIA: ESTUDO EXPLORATÓRIO</b><br><b>David Catela, Ana Paula Seabra, Andreia Alves, Catarina Penteado, Gonçalo Carvalho, Luis Pires &amp; Ana Serrão-Arrais</b>  | 195 |
| <b>PRECISÃO DO LANÇAMENTO DO FRISBEE EM BACKHAND E FOREHAND EM CRIANÇAS INEXPERIENTES: DIFERENÇAS DE DESEMPENHO EM PÉ E SENTADO</b><br><b>José Pedro Amoroso, Luis Coelho, Diogo Monteiro, Pedro Morouço &amp; Rui Matos</b>  | 199 |
| <b>RELATIONSHIP BETWEEN MOTOR COMPETENCE (REAL AND PERCEIVED), PHYSICAL ACTIVITY PLAY AND SEDENTARY BEHAVIOR IN PRESCHOOLERS: A LITERATURE REVIEW</b><br><b>Liliana Cunha, José Marmeleira &amp; Gabriela Almeida</b>   | 203 |
| <b>VALIDAÇÃO CONFIGURAL DO MCA (MOTOR COMPETENCE ASSESSMENT) DA INFÂNCIA À IDADE ADULTA</b><br><b>Luis P. Rodrigues, Rita Cordovil, Carlos Luz &amp; Vitor P. Lopes</b>   | 207 |
| <b>LARGAR E PONTAPEAR À PAREDE: DESEMPENHO DE CRIANÇAS E JOVENS PRATICANTES DE ATLETISMO FACE A NÃO PRATICANTES DESPORTIVOS</b><br><b>Rui Matos, Nataniel Lopes, Raul Antunes, Rogério Salvador, Diogo Monteiro, Luis Coelho, Ricardo Rebelo-Gonçalves &amp; Nuno Amaro</b>   | 213 |
| <b>APTIDÃO FÍSICA, ATIVIDADE FÍSICA, ESTADO PONDERAL E COORDENAÇÃO MOTORA GROSSA DE CRIANÇAS VOUZELENSES</b><br><b>Sara Pereira, Ana Reyes, Raquel Chaves, Olga Vasconcelos, Adam Baxter-Jones &amp; José Maia</b>  | 217 |
| <b>A EFICÁCIA DA APLICAÇÃO DO STORYTELLING PARA A ESTIMULAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA: REVISÃO SISTEMÁTICA</b><br><b>Sara Ribeiro, Inês Brito, Manuel Gomes, Patricia Soares, Rui Araújo, João Viana &amp; Maria João Lagoa</b>   | 221 |
| <b>OPORTUNIDADES E DESENVOLVIMENTO DA MOTRICIDADE FINA NO 1.º CICLO: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE CRIANÇAS DE DUAS ESCOLAS</b><br><b>Viviana Vieira &amp; Isabel Condessa</b>  | 225 |
| <b>DESENVOLVIMENTO MOTOR E TALENTO DESPORTIVO</b>   |     |
| <b>A ASSOCIAÇÃO ENTRE A EXPOSIÇÃO AOS DISPOSITIVOS MÓVEIS E A VELOCIDADE DE REAÇÃO EM ATLETAS DE MINI-VOLEIBOL</b><br><b>Ricardo Lima, Sara Fernandes, Filipe Manuel Clemente, Joel Pereira, Miguel Camões &amp; Bruno Silva</b>  | 231 |

## VALIDAÇÃO CONFIGURAL DO MCA (MOTOR COMPETENCE ASSESSMENT) DA INFÂNCIA À IDADE ADULTA

### CONFIGURAL VALIDATION OF THE MCA (MOTOR COMPETENCE ASSESSMENT) FROM CHILD TO ADULT LIFE

Luis P. Rodrigues<sup>1,2</sup>, Rita Cordovil<sup>3,4</sup>, Carlos Luz<sup>5,6</sup> & Vitor P. Lopes<sup>2,7</sup>

<sup>1</sup>Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior Desporto e Lazer de Melgaço

<sup>2</sup>Research Center in Sports Sciences, Health and Human Development (CIDESD)

<sup>3</sup>Faculdade de Motricidade Humana, Universidade de Lisboa

<sup>4</sup>Interdisciplinary Center for the Study of Human Performance (CIPER)

<sup>5</sup>Escola Superior de Educação de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa

<sup>6</sup>Centro Interdisciplinar de Estudos Educacionais

<sup>7</sup>Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança

#### Resumo

O MCA (Motor Competence Assessment) é um instrumento inovador para avaliar a competência motora ao longo da vida. O MCA e os seus valores normativos dos três aos vinte e três anos de idade foram estabelecidos. O objetivo deste estudo foi validar o MCA da infância até a idade adulta. Foram avaliados 1000 participantes representando quatro subamostras (3 a 6, 7 a 10, 11 a 16 e 17 a 22 anos). A invariância do modelo do MCA ao longo dos grupos de idade - configural, métrico e estrutural - foi testada usando análise factorial confirmatória multigrupo. O modelo mostrou adequar-se bem às faixas etárias. O modelo dos grupos sem restrições mostrou um ajuste muito bom (NFI=0,99; TLI=0,99; CFI=0,99; RMSEA=0,03). O teste formal para a invariância dos coeficientes de carregamento devolveu um valor de ajustamento não satisfatório e uma diferença significativa com o modelo inicial ( $\Delta\chi^2=539,57$ ;  $\Delta df=18$ ;  $p=0,00$ ). O teste de invariância estrutural não demonstrou invariância formal entre as correlações de fatores ( $\Delta\chi^2=73,04$ ;  $\Delta df=9$ ;  $p=.00$ ), mas o ajuste do modelo foi aceitável ( $> 0,96$ ; RMSEA=0,05) indicando que os valores de correlação entre fatores são estáveis. Este estudo congrega informações valiosas para a validação do MCA como um instrumento útil para avaliar a competência motora ao longo do ciclo de vida. O MCA provou ser adequado desde a primeira infância até a idade adulta e as mudanças significativas encontradas nas partes constitutivas do modelo refletem as mudanças dos anos de crescimento. No entanto os constituintes gerais do modelo permaneceram representando três domínios MCA, locomotor, estabilidade e manipulativo. O procedimento de classificação MCA para cada subescala e MCA total pode ser proposto com base nas características encontradas para cada faixa etária.

#### Palavras chave

MCA, desenvolvimento motor, avaliação, desempenho motor, ciclo de vida.

#### Abstract

The Motor Competence Assessment (MCA) is an innovative instrument to assess motor competence along the lifespan. The MCA model and the normative values were recently established from the age of three to twenty-three years old. The purpose of this study was to validate MCA from early childhood to young adulthood. One thousand participants representing four age group subsamples (3-to-6, 7-to-10, 11-to-16, and 17-to-22 years) with 250 participants each, were assessed. Invariance of the MCA model along the age-groups - configural, metric, and structural - were tested using multigroup CFA. The MCA model showed to fit well all age groups. The multi-group unconstrained model showed a very good fit (NFI=0.99; TLI=0.99; CFI=.99; RMSEA= 0.03). A formal test for the invariance of loading coefficients returned a non-satisfactory goodness of fit adjustment and a significant difference with the unconstrained model ( $\Delta\chi^2=539.57$ ;  $\Delta df=18$ ;  $p=.00$ ). The structural invariance testing did not show formal invariance between factor correlations ( $\Delta\chi^2=73.04$ ;  $\Delta df=9$ ;  $p=.00$ ) but the fit of the model was acceptable (above 0.96 and a RMSEA of 0.05) indicating that correlation values inter factors are stable. This study adds valuable information for the validation of the MCA as a useful instrument for assessing motor competence throughout the life cycle. The MCA model proved to fit well from early childhood to early adulthood. Meaningful changes within the model parts' relationships were found that reflect the developmental changes of the growing years, but the overall model constituents remained representing three MCA domains, the locomotor, stability, and manipulative sub-scales. After these results, an MCA classification procedure for each

sub-scale and for the total MCA can be proposed based on the characteristics found for each age-group.

#### **Key words**

MCA, motor development, motor assessment, motor performance, lifespan.

#### **INTRODUÇÃO**

Competência motora é uma característica latente que se relaciona com o desenvolvimento e desempenho do movimento humano. É definida na literatura como a capacidade de uma pessoa ser proficiente numa ampla gama de habilidades locomotoras, de estabilidade e manipulativas (1, 2). Espera-se que, ao longo de toda a vida, facilite a proficiência em novas tarefas motoras e a aprendizagem de novas habilidades (3).

O MCA é um instrumento inovador para avaliar a competência motora ao longo da vida(4). Na publicação original do MCA, a sua validade de construto foi estabelecida por um modelo com três componentes correlacionados: Locomotor, Estabilidade e Manipulação, cada um deles avaliado por dois testes diferentes medidos objetivamente (5). Outras especificações do MCA foram que todos os testes motores são quantitativos (orientados para o produto), sem um efeito de teto de desenvolvimento (idade) marcado, e de execução viável para diminuir os erros de observação.

Em 2019 foram publicados os valores normativos para os seis testes MCA desde a infância (3 anos de idade) até o início da idade adulta (23 anos de idade), de acordo com o sexo e a idade (4). Esses resultados normativos mostraram a aplicabilidade e utilidade dos testes de MCA ao longo das duas primeiras décadas de vida, mas a validade da configuração do MCA proposta ao longo dos diferentes estágios de desenvolvimento necessita ainda ser testada. Por ser um instrumento que utiliza medidas de produto de habilidades motoras, as sequências de desenvolvimento relacionadas à idade não podem ser ignoradas. Essas fases sequenciais estão naturalmente ligadas à idade e às características maturacionais, mas também ao tempo gasto na prática das diferentes habilidades (6).

Este é o objetivo deste estudo, avaliar a invariância do MCA entre grupos de idade desde a primeira infância até a idade adulta jovem. Nossa expectativa é que não sejam encontradas grandes diferenças na estrutura principal do MCA ao longo desses períodos de vida, embora mudanças no desempenho e sua relação sejam naturalmente esperadas entre os testes e componentes.

#### **METODOLOGIA**

##### *Amostra*

Participaram neste estudo 2083 indivíduos (1131 homens) entre os 3 e os 23 anos de idade. Destes, 250 participantes foram selecionados por um programa de randomização por computador de acordo com sexo e idade para representar cada uma das quatro subamostras de grupos de idade (3 a 6, 7 a 10, 11 a 16 anos e com mais de 17 anos), resultando num total de 1000 participantes. Nenhuma diferença foi encontrada entre os participantes selecionados e não selecionados em qualquer um dos testes ( $p > 0,50$ ).

##### *Análise estatística*

A invariância do modelo MCA - configural, medida e estrutural - foi testada usando uma Análise Factorial Confirmatória (AFC) multigrupo para os quatro grupos de idade usando estimativa de máxima verossimilhança. A AFC multigrupo envolveu três modelos aninhados: (1) invariância configural, para analisar se o número de fatores e itens em cada fator do modelo MCA proposto eram aceitáveis para todas as faixas etárias; (2) invariância métrica ou de medida, para analisar se os coeficientes fatoriais eram semelhantes entre as faixas etárias, (3) invariância estrutural, para analisar se a covariância entre os três fatores (correlação) era semelhante para as faixas etárias.

A invariância configural foi testada impondo a estrutura do modelo proposto pelo MCA com todos os parâmetros livres. A invariância dos coeficientes fator-item foi testada impondo a igualdade entre os modelos para cada coeficiente (modelo de medição). A invariância da correlação entre os fatores foi testada restringindo todas as correlações dos fatores ao mesmo valor (modelo de covariâncias estruturais), deixando todos os outros parâmetros para variar livremente. Cada um dos dois últimos modelos foi comparado com o modelo multigrupo livre (aninhado), usando a mudança do qui-quadrado e respetivos graus de liberdade. A invariância completa dos parâmetros testados só foi concluída quando foram encontradas diferenças não significativas entre eles. Comparações de pares dos parâmetros livres foram usadas para detetar diferenças significativas entre os parâmetros testados (carregamentos e correlações) de modelos consecutivos.

Todas as análises foram conduzidas usando o programa de computador IBM © SPSS © Amos 25.0.

**RESULTADOS**

O modelo MCA imposto mostrou ajustar-se bem a todas as faixas etárias, apresentando índices de ajuste razoáveis a muito bons. Todos os coeficientes item-fator e covariâncias (correlações) para todos os grupos de idade testados foram estatisticamente significativos ( $p < 0,05$ ) mostrando ser útil para marcar o respetivo fator latente. Além disso, o escrutínio dos índices de modificação não revelou qualquer sugestão de diferentes opções dos carregamentos dos itens para nenhuma das faixas etárias. O modelo sem restrições mostrou um ajuste muito bom do modelo MCA para as faixas etárias testadas.

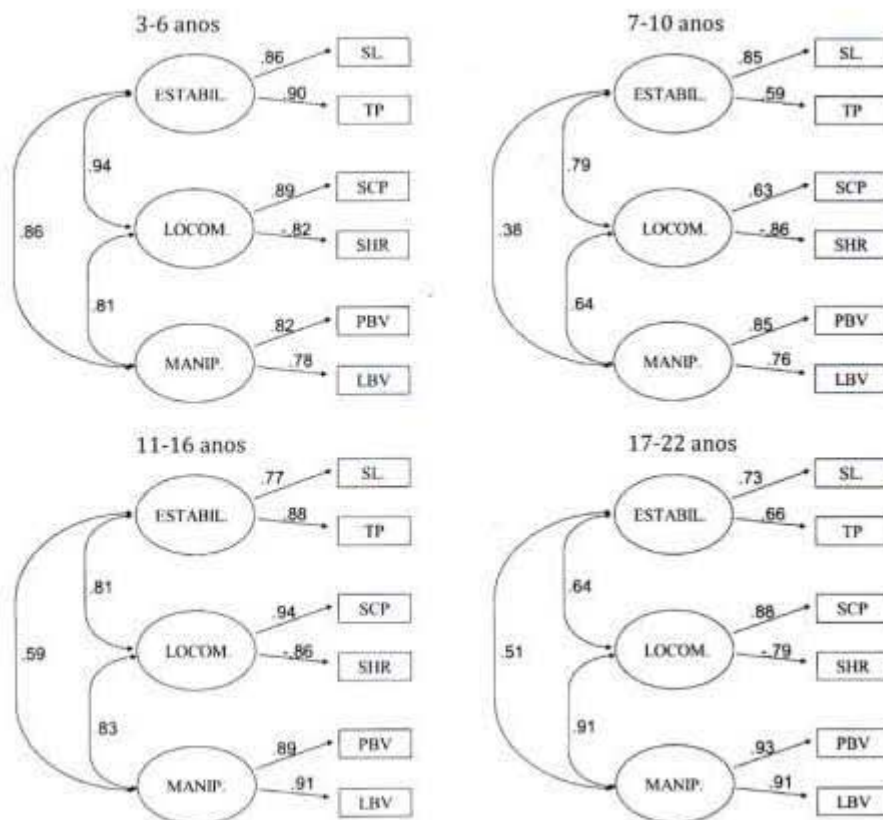
**Tabela 1. Resultados dos ajustamentos do modelo sem constrangimento aos quatro grupos etários, e da análise de invariância multigrupo.**

| Modelos                           | $\chi^2$ | df | $\chi^2/df$ | NFI   | TLI   | CFI   | SRMSR | RMSEA |
|-----------------------------------|----------|----|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 3-6 anos                          | 3.51     | 6  | 0.585       | 0.99  | 1.00  | 1.00  | 0.009 | 0.000 |
| 7-10 anos                         | 16.98    | 6  | 2.829       | 0.97  | 0.94  | 0.98  | 0.032 | 0.086 |
| 11-16 anos                        | 8.43     | 6  | 1.405       | 0.99  | 0.99  | 1.00  | 0.017 | 0.040 |
| 17-23 anos                        | 12.68    | 6  | 2.113       | 0.98  | 0.98  | 0.99  | 0.019 | 0.067 |
| Análise de invariância multigrupo |          |    |             |       |       |       |       |       |
| Modelos testados                  |          |    |             |       |       |       |       |       |
| Configural                        | 41.59    | 24 | 1.733       | 0.988 | 0.987 | 0.995 | 0.009 | 0.027 |
| Métrica                           | 581.15   | 42 | 13.837      | 0.831 | 0.772 | 0.848 | 0.190 | 0.114 |
| Estrutural                        | 114.63   | 33 | 3.474       | 0.967 | 0.956 | 0.976 | 0.085 | 0.050 |

Quando os valores dos coeficientes item-fator foram restringidos para a igualdade entre grupos de idade, os resultados de ajustamento foram baixos e a comparação do teste formal não mostrou invariância formal para os valores de carregamento dos itens ao longo dos grupos de idades ( $\Delta\chi^2 = 539,57$ ;  $\Delta df = 18$ ;  $p < 0,001$ ). A análise da invariância relativa à covariância estrutural entre os fatores latentes retornou índices de ajustamentos muito aceitáveis, mas o teste formal não provou a invariância entre os valores de correlação entre fatores para todos os grupos de idade ( $\Delta\chi^2 = 73,04$ ;  $\Delta df = 9$ ;  $p < 0,001$ ).

Os valores dos coeficientes encontrados na aplicação do modelo do MCA aos diferentes escalões etários podem ser encontrados na figura 1. Percebe-se uma variação nos valores dos coeficientes item-fator entre os escalões etários, sendo que, verificando as diferenças entre dois escalões adjacentes, percebemos que assumem sempre valores significativamente diferentes para os testes TP e SCP. Os valores para o SL são iguais para todos os grupos de idade. Os testes manipulativos (LBV e PBV) só não diferem entre os dois primeiros grupos etários, e o SHR difere do primeiro para o segundo e do terceiro para o quarto grupo.

Por outro lado, percebe-se ainda variação entre os valores de correlação entre fatores de grupo etário para grupo etário, sendo estas diferenças significativas para quase todos os pares de grupos testados, exceto na correlação entre as componentes Estabilizador e Locomotor (grupo 2 e 3), e entre Locomotor e Manipulativo (grupo 3 e 4).



SL - saltos laterais; TP- transposição de placas; SCP- salto em comprimentos a pés juntos; SHR- shuttle run; PBV- pontapé bola velocidade; LBV- lançamento bola velocidade

Figura 1. Diagrama do ACF do modelo MCA para os grupos etários 3-6, 7-10, 11-16, e 17-22 anos de idade.

## DISCUSSÃO

Os resultados demonstram um ajuste muito bom do modelo MCA para as faixas etárias testadas, com todos os índices de ajuste denotando valores elevados apropriados (NFI = 0,99; TLI = 0,99; CFI = .99; SRMSR = 0,009; RMSEA = 0,027). De maneira geral, isso permite concluir que o modelo se mostrou adequado para representar a competência motora ao longo das idades testadas, mesmo que o ajuste específico para as diferentes faixas etárias não fosse exatamente o mesmo.

O teste formal para a invariância dos coeficientes item-fator para os grupos de idade em geral mostrou uma qualidade de ajuste não satisfatório (ver tabela 1) e uma diferença significativa com o modelo irrestrito ( $\Delta\chi^2 = 539,57$ ;  $\Delta df = 18$ ;  $p = 0,00$ ) significando que o grau em que cada teste contribui para o fator latente (por exemplo, estabilidade) não é o mesmo de idade para idade.

Essas flutuações na relevância relativa dos itens (testes) para marcar os fatores individuais de MCA eram esperadas dadas as características de desenvolvimento motor conhecidas associadas ao crescimento (7). Os resultados podem ser relacionados com a ontogenia do desenvolvimento motor e com a complexificação do movimento ao longo da idade (8).

Para testar a invariância das covariâncias entre os três fatores, apenas os parâmetros de correlação no modelo foram restritos à igualdade. O teste não mostrou invariância formal entre as medidas de correlação interfatorial ( $\Delta\chi^2 = 73,04$ ;  $\Delta df = 9$ ;  $p = .00$ ), mas o ajuste do modelo foi aceitável (todos os índices de adequação acima de 0,96, SRMSR de 0,085 e um RMSEA de 0,05) indicando que os valores de correlação entre os fatores devem ser relativamente estáveis.

Olhando para os valores de correlação interfatorial ao longo das faixas etárias, vemos que eles tendem a diminuir ao longo das faixas etárias, mostrando que os três fatores ou componentes da competência motora propostos são mais ortogonais (independentes) à medida que envelhecem. Isso faz sentido do ponto de vista do desenvolvimento e da aprendizagem, pois com a idade vem uma competência motora mais especializada.

### CONCLUSÃO

Este estudo agrega informações valiosas para a validação do MCA como um instrumento útil para avaliar a competência motora ao longo do ciclo de vida. O modelo MCA provou ser adequado desde a infância até a idade adulta. Mudanças significativas nas relações das partes do modelo foram encontradas refletindo as mudanças de desenvolvimento dos anos de crescimento, mas os constituintes gerais do modelo permaneceram intactos, representando os três domínios da competência motora, locomotor, estabilidade e subescalas manipulativas. Após esses resultados, um procedimento de classificação para cada subescala e para o MCA total pode ser proposto com base nas características encontradas para cada faixa etária.

### REFERÊNCIAS

1. Uttsch T, Bardid F. Motor Competence. In: Hackfort D, Schinke R, Strauss B, editors. *Dictionary of Sport Psychology*. Amsterdam: Elsevier; 2019.
2. Stodden D, Goodway J, Langendorfer S, Roberton M, Rudisill M, Garcia C, et al. A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. *Quest*. 2008;60:290-306.
3. Rodrigues LP, Cordovil R, Luz C, Lopes VP. Model invariance of the Motor Competence Assessment (MCA) from early childhood to young adulthood. *Journal of Sports Sciences*. 2021:1-8.
4. Rodrigues LP, Luz C, Cordovil R, Bezerra P, Silva B, Camões M, et al. Normative values of the motor competence assessment (MCA) from 3 to 23 years of age. *J Sci Med Sport*. 2019;22(9):1038-43.
5. Luz C, Rodrigues LP, Almeida G, Cordovil R. Development and validation of a model of motor competence in children and adolescents. *J Sci Med Sport*. 2016;19(7):568-72.
6. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. *Growth, Maturation, and Physical Activity*. 2 ed. Champaign: Human Kinetics; 2004.
7. Gabbard C. *Lifelong motor development*. 7th Ed. ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2018.
8. Goodway JD, Ozmun JC, Gallahue D, L. *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults*. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning; 2019.