

ARTIGO ORIGINAL

Análise das Capacidades Motoras nos Estágios Maturacionais de Adolescentes do Sexo Feminino

Analysis of motor capacities in the maturational stages of female adolescents



Jaqueline dos Santos Valente Barros¹, Marcos Venicius Malveira de Lima², Aristéia Nunes Sampaio³, Suellem M. B. de Moura Rocha⁴, Paulo Moreira Silva Dantas⁵, Shirley Regina de Almeida Batista⁶, Romeu Paulo Martins Silva⁷

¹Mestranda em Ciências da Saúde na Amazônia Ocidental (UFAC/AC). Docente do curso de Educação Física (Licenciatura e Bacharelado) da Universidade Federal do Acre. Laboratório de Aprendizagem, Desenvolvimento e Controle Motor – UFAC (LADECOM)

²Doutorando em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina do ABC (FMABC)-Santo André (SP). Enfermeiro da Secretaria de Estado de Saúde do Acre (SESACRE). Laboratório de Delineamentos de Estudos e Escrita Científica da União Educacional do Norte (UNINORTE/AC)

³Mestranda em Ciências da Saúde na Amazônia Ocidental (UFAC/AC). Docente do curso de Educação Física (Licenciatura e Bacharelado) da Universidade Federal do Acre.

⁴Mestranda em Ciências da Saúde da Saúde na Amazônia Ocidental (UFAC/AC). Docente do curso de Nutrição da Universidade Federal do Acre.

⁵Doutor em Ciências da Saúde (UFRN/RN). Docente do Departamento de Educação Física-DEF/UFRN, Programa de Pós-graduação em da Saúde- PPGCSA/UFRN, Programa de Pós-graduação em Educação Física- PPGEF/ UFRN.

⁶Doutora em Ciência do Desporto na Universidade do Porto, Portugal (FADEUP). Área de conhecimento: Especialidade de Desporto, Educação e Cultura. Docente do curso de Educação Física (Licenciatura e Bacharelado) da Universidade Federal do Acre (UFAC). Laboratório de Aprendizagem, Desenvolvimento e Controle Motor – UFAC (LADECOM).

⁷Doutor em Genética e Bioquímica. Docente do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Acre- UFAC. Coordenador do programa de Pós- graduação em Ciências da Saúde na Amazônia Ocidental/ UFAC.

Corresponding author
jaqueline.ufac@hotmail.com

Manuscript received: 25 January 2017
Manuscript accepted: 12 May 2017
Version of record online: 06 September 2017

Resumo

Introdução: A maturação é um fenômeno biológico inerente ao ser humano que atua em conjunto com fatores ambientais devido a sua relação com desenvolvimento de crianças e adolescentes.

Objetivo: Analisar as capacidades motoras nos estágios maturacionais de adolescentes do sexo feminino.

Método: Participaram deste estudo 133 adolescentes do sexo feminino, entre os 10 e os 17 anos provenientes de uma escola Federal na cidade de Rio Branco, no Estado do Acre. A maturação sexual foi avaliada através do método da auto avaliação das pranchas de TANNER. As capacidades motoras foram analisadas através dos testes: Força, Jump Test; Coordenação, Teste de Burpee; Equilíbrio, Teste flamingo; Flexibilidade, Teste de Sentar e Alcançar; Agilidade, Teste de Shuttle Run. Os dados foram analisados no programa SPSS versão 20.0, através de Análise de Variância (ANOVA). O nível de significância fixou-se em 5%.

Resultado: Não foram encontrados resultados estatisticamente significativos nos fatores força, agilidade, equilíbrio e flexibilidade. No fator coordenação obtivemos resultados estatisticamente significativos.

Conclusão: O avanço maturacional de adolescentes não influenciou na força, agilidade, equilíbrio e flexibilidade. No entanto, influenciou na coordenação motora, apresentando um melhor desempenho no estágio P2.

Palavras-chave: maturação, habilidades motoras, puberdade

Suggested citation: Barros JSV, Lima MVM, Sampaio NA, Rocha SMBM, Dantas PMS, Batista SRA, et al. Analysis of Motor Capacities in the Maturational Stages of Female Adolescents. *J Hum Growth Dev.* 2017; 27(2): 206-212. DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.125018>

■ INTRODUÇÃO

Crescimento, maturação e desenvolvimento são processos que nos acompanham ininterruptamente durante toda a vida e que se comunicam entre si, acarretando mudanças qualitativas em crianças e adolescentes em função da interação entre os fatores ambientais e genéticos. Onde o crescimento e a maturação são processos funcionais, ao passo que o desenvolvimento é em grande parte um processo comportamental. Vale ressaltar que esses três processos tanto interferem como podem sofrer interferência da atividade física, desempenho e a aptidão¹⁻³.

A maturação biológica é um processo onde ocorrem mudanças ligadas a fatores intrínsecos herdados geneticamente, referentes a alterações nos domínios comportamentais que apresentam variações específicas entre os indivíduos, ou seja, várias pessoas com a mesma idade cronológica podem estar em diferentes estágios maturacionais, nos apontando que cada indivíduo tem um relógio biológico que regula seu progresso^{1,2}.

Nas meninas a maturação sexual baseia-se no desenvolvimento de características sexuais secundárias: seios e pêlos pubianos em meninos os testículos e pêlos pubianos, que são comumente realizados por exames médicos, e quando essa prática não é possível principalmente em estudos populacionais utiliza-se a auto-avaliação baseadas em ilustrações de Tanner⁴⁻⁶.

É na faixa etária dos 10 a 20 anos que o ser humano vive um momento de grandes transformações que chamamos de adolescência, momento em que estão saindo da infância em direção à fase adulta. É neste período que verificamos também os efeitos da maturação sobre o crescimento e

desenvolvimento de adolescentes que se encontram numa mesma idade cronológica, contudo além das influências do meio ambiente ocorrem outras como os contextos sociais e culturais^{1,4,5}. A maturação sexual e o estirão do crescimento são bastante evidentes no campo biológico. Essas mudanças causam interferências ligadas a práticas esportivas e no desempenho destas^{2,6}. Nesta perspectiva, os adolescentes estão no centro de muitas pesquisas.

Essa compreensão do momento maturacional é um instrumento importante para entender as peculiaridades de cada indivíduo. No campo motor tais mudanças permitem a realização de novas tarefas relacionadas a habilidades motoras com um grau de complexidade cada vez melhor que vão além dos domínios funcionais e comportamentais durante a infância. A interação entre meio ambiente e sistemas neuromusculares desde o nascimento até a adolescência contribui para o desenvolvimento da competência motora^{1,3,7}.

As capacidades motoras analisadas neste estudo fazem parte dos componentes de aptidão física relacionados à saúde, sendo estes, força, resistência muscular, resistência cardiovascular, flexibilidade e composição corporal⁷. Estas capacidades podem ser influenciadas pelos estágios maturacionais e as alterações corpóreas decorrentes de suas diferentes fases. Esta pesquisa antecipa que a maturação influencia no desempenho das capacidades motoras.

Assim, com ênfase na descrição da influência que a maturação sexual exerce sobre as capacidades motoras, o objetivo desse estudo é analisar as capacidades motoras nos estágios maturacionais de adolescentes do sexo feminino.

■ MÉTODO

Características do Estudo

Trata-se de estudo transversal e descritivo. Participaram deste estudo 133 adolescentes do sexo feminino de 10 a 17 anos de idade, provenientes do Colégio de Aplicação Federal da cidade de Rio Branco – Acre (CAP). Adotou-se como critérios de inclusão estar matriculado na instituição, ter idade entre 10 a 17 anos, ser do sexo feminino. Foram excluídos do estudo aqueles que estavam em tratamento médico que impossibilitasse a execução das avaliações.

Instrumentos e Procedimentos

Os procedimentos do estudo foram aprovados pela Comissão de Ética da Fundação Hospitalar, foi realizado em conformidade com a declaração de Helsinquia. Inicialmente foi realizado o contato com a direção do Colégio de Aplicação, com o objetivo de explicar os procedimentos para a realização da pesquisa. Foi repassado para a direção da escola o “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)”, para ser lido e assinado pelos responsáveis dos adolescentes. Após o recebimento dos TCLE assinados pelos responsáveis, a avaliação da maturação sexual foi realizada seguindo os aspectos éticos. Ocorreu um treinamento para duas avaliadoras específicas, no qual, foi utilizado o protocolo do desenvolvimento proposto por Tanner, abrangendo cinco estágios. Após uma explicação prévia da avaliação, as adolescentes foram convidadas a realizar a auto avaliação de pêlos pubianos. Para cada participante individualmente foi apresentada à prancha de Tanner com as fotografias dos diferentes estágios de maturação sexual, neste momento,

forão observados no sexo feminino os Pêlos Púbicos (PP1, PP2, PP3, PP4, PP5). Além das figuras apresentadas nos mapas, há uma tabela com as respectivas classificações taxionômicas para cada estágio de maturação sexual (Estágio I (PP1) - pré-púbere; Estágio II (PP2), III (PP3) e IV (PP4) - púbere; Estágio V (PP5) - pós-púbere). A auto avaliação de pêlos pubianos apresenta alta relação com a avaliação médica e confiabilidade considerada^{3,4,8,9}. Numa fase posterior, os participantes foram avaliados relativamente às capacidades motoras Equilíbrio Estático, Força, Flexibilidade, Agilidade e Coordenação.

A Força foi avaliada através do Teste de Força Sargent Jump test (impulsão vertical) com intuito de medir a potência dos membros inferiores através da impulsão vertical. Para determinar a impulsão, foi subtraído o valor inicial do maior valor alcançado durante as tentativas. O resultado do valor do salto foi registrado em centímetros¹⁰.

O equilíbrio foi avaliado através do Teste de Equilíbrio Estático Flamingo, com a finalidade de avaliar o equilíbrio geral. O teste consiste em equilibrar-se sobre um pé em uma barra durante um minuto. Para obtenção do resultado, deve-se contar o número de ensaios que foram necessários (não as quedas), as pontuações mais baixas indicam melhor desempenho¹¹.

A Flexibilidade foi avaliada através do Teste de Flexibilidade Sentar e Alcançar, com a intenção de avaliar a flexibilidade dos músculos posteriores de coxa e região lombar. Os resultados foram computados em centímetros sendo usada a melhor de três tentativas executadas pelo avaliado¹⁰.

Para avaliar a agilidade foi usado o Teste de Agilidade de Corrida de Vai e Vem – Shuttle Run. Esta capacidade foi mensurada através da corrida alternada de 9,14 metros. Os materiais utilizados foram 2 blocos de madeira (5cm x 5cm x 10cm) e um cronômetro. Foram permitidas duas tentativas para cada sujeito¹⁰.

A coordenação foi avaliada através do Teste de Coordenação - Test Burpee, tendo a intenção de medir a coordenação entre os movimentos de tronco e membros inferiores e superiores. O resultado foi dado em termos de números de ciclos executados em 10 segundos, o avaliado realizou o maior número de vezes em uma única tentativa¹⁰.

Todos os dados foram coletados na escola no local de atividades físicas dos participantes. No primeiro dia foram realizados dois testes, Teste de Equilíbrio Estático Flamingo e o Teste de Força Sargent Jump test (impulsão vertical). No Segundo dia foram realizados três testes, Teste de Flexibilidade Sentar e Alcançar, Teste de Agilidade de Corrida de Vai e Vem – Shuttle Run e Teste de Coordenação - Test Burpee. Foram respeitadas as sequencias dos testes, ocorreram em locais previstos, assim como, todos os

procedimentos necessários para a validação da coleta de dados ocorreram de acordo com os protocolos estabelecidos no procedimento experimental do estudo. Foi aprovado sob o protocolo nº 378/2009 pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Hospitalar – CEP-FUNDHACRE, Rio Branco, Acre.

Análise estatística

As adolescentes foram agrupadas por estágio de maturação. Foram realizadas as análises descritivas das variáveis por meio de indicadores estatísticos de tendência central (média), variabilidade (desvio-padrão) e frequências percentuais. O teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov foi realizado para testar a distribuição dos dados. Apresentaram distribuição normal as variáveis: altura, flexibilidade e peso. As diferenças das médias, entre os grupos de estágio de maturação, para as capacidades motoras foram testadas realizando-se Análise de Variância (ANOVA), sendo utilizado o nível alfa de 0,05 para a análise. Foi utilizado o programa SPSS versão 20.0.

RESULTADOS

A tabela 1 apresenta os resultados da relação das capacidades motoras (agilidade, coordenação, equilíbrio, flexibilidade, força) nos estágios maturacionais, decorrentes do efeito dos testes motores e medidas de avaliação da maturação sexual de adolescentes do sexo feminino (Tabela 1).

Relativamente ao fator agilidade, os resultados não revelaram efeitos estatisticamente significativos entre os estágios maturacionais, demonstrando que a agilidade das adolescentes investigadas não se difere em cada estágio. Percebe-se que foi apenas no estágio P3 onde ocorreu o nível de agilidade mais elevado. O fator coordenação motora, revelou efeitos estatisticamente significativos entre

os estágios maturacionais ($p < 0,05$), mostrando um melhor desempenho no estágio P2. Quanto ao equilíbrio não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os estágios, neste caso, os valores das médias indicam maior desempenho no estágio P5. No que se refere à flexibilidade, não revelou diferenças estatisticamente significativas entre os estágios maturacionais, mostrando um maior desempenho apenas no estágio P5. No que compete à força, não ocorreu diferenças estatisticamente significativas, a melhor média de força consistiu no estágio P2. Observa-se que na medida em que os estágios avançam a força aumenta, oscilando no estágio P2 sendo neste o maior nível de força.

Table 1: Descriptive values of mean, standard deviation (SD), F and p of the skills analysed, relative to the maturational stages of female adolescents.

Fatores	Estágios	Média ± DP	F	p
Agilidade	PH1	13,60 ± 0,17	0,672	0,756
	PH2	12,67 ± 1,33		
	PH3	12,40 ± 1,21		
	PH4	12,88 ± 1,46		
	PH5	12,60 ± 1,72		
Coordenação	PH1	9,00 ± 6,24	2,92	0,024
	PH2	15,86 ± 3,19		
	PH3	13,89 ± 4,43		
	PH4	13,55 ± 3,89		
	PH5	14,29 ± 3,38		
Equilíbrio	PH1	9,33 ± 3,05	0,33	0,893
	PH2	10,34 ± 5,54		
	PH3	9,36 ± 4,54		
	PH4	9,75 ± 4,23		
	PH5	9,02 ± 3,37		
Flexibilidade	PH1	22,66 ± 9,50	1,05	0,389
	PH2	29,56 ± 7,90		
	PH3	27,63 ± 8,13		
	PH4	29,22 ± 9,12		
	PH5	29,61 ± 8,41		

Força	PH1	26,00 ± 3,46	0,49	0,781
	PH2	31,52 ± 21,27		
	PH3	27,31 ± 5,80		
	PH4	29,24 ± 5,97		
	PH5	30,35 ± 5,94		

DISCUSSÃO

A maturação não influenciou no desempenho da flexibilidade, da força, da agilidade e do equilíbrio, tendo significância apenas na coordenação. Estes resultados podem estar relacionados ao estirão do crescimento, período em que as meninas apresentam um ganho de massa gorda (7,1kg) na puberdade com aumentos na adolescência o que limita o desempenho em determinadas práticas onde tenham que sustentar o peso^{1,12,13}.

De acordo com Malina¹, existem períodos sensíveis de níveis mais elevados em determinadas capacidades motoras, para o referido autor estes momentos acentuados na aptidão ocorrem durante ou logo após a maturação, próximo dos 13 anos de idade. Embora não reportado a média de idade das adolescentes estudadas foi de $13,0 \pm 1,9$. Neste sentido, estudos buscam entender melhor a influência da maturação no desempenho motor de crianças, adolescentes e atletas^{6,13-15}.

Na agilidade observou-se que na medida em que a maturação avança esta não sofre influência nas adolescentes investigadas. Muito embora, tenha-se constatado um aumento progressivo de P1 a P3, com uma pequena diminuição em P4 e uma discreta elevação em P5. Assim percebe-se que houve uma diminuição nos valores encontrados de acordo com o maior nível de maturação sexual das adolescentes estudadas, evidenciando melhores desempenhos. Contudo o melhor resultado encontrado foi no grupo púbere 3. Estes resultados corroboram com os descritos no estudo de Ozmen¹⁶, realizado com jogadores adolescentes de badminton, que foram submetidos a seis semanas de treinamento de força core, duas vezes por semana. Os resultados revelaram que o treinamento de força não influenciou na atuação da agilidade. O núcleo do músculo pode ter fornecido suporte para os membros inferiores durante o teste, evidenciando que exercícios explosivos para os membros inferiores, podem ser mais eficazes para o aumento da agilidade.

Pion *et al.*¹⁷ ao avaliar a agilidade de jovens atletas de voleibol do sexo feminino, através do EUROFIT e Shuttle run, mesmo instrumento utilizado na pesquisa em questão, concluiu que não houve efeito significativo na variável agilidade. Resultados comparáveis aos observados no estudo em questão. Este efeito talvez se justifique pelo aumento da massa muscular de meninas que crescem até 7 kg entre as idades de 6 a 23 anos, ocorrendo durante a adolescência, assim como o crescimento da perna que leva à diminuição da intensidade da passada¹⁸.

Todavia, Paul *et al.*¹⁹ e Young *et al.*²⁰ afirmam que a agilidade é considerada como um aspecto chave na performance de equipes de esportes e também é capaz de assinalar entre indivíduos mais qualificados e menos qualificados. Fatores cognitivos e de percepção podem influenciar o bom desempenho desta capacidade, bem como peso, altura e gordura corporal, ainda que ações físicas componham a maior dimensão de tempo total para finalizar um teste de agilidade.

Capistrano *et al.*²¹ ao avaliar 98 crianças de ambos os sexos, com idade de 7 a 10 anos em Florianópolis/SC,

observou diferença significativa em alguns componentes, entre eles a agilidade no sexo feminino, que contribuiu significativamente pra explicar a variabilidade do desempenho motor entre meninos e meninas em idade escolar, ainda sobre este estudo, as fêmeas superaram os machos nas capacidades motoras.

Em relação à coordenação motora avaliada através do teste de Burpe, exposto na tabela 1, houve diferenças significativas, observando-se uma variação progressiva entre os estágios maturacionais. Constatou-se um súbito aumento do estágio P1 para o estágio P2, período identificado com o melhor desempenho, tendo uma redução em P3 e evidenciando uma leve queda em P4 mantendo-se em um patamar constante em P5, percebe-se uma tendência de progressão com o avançar dos estágios. Nessa linha de raciocínio, Montezuna *et al.*²² analisaram a ocorrência de modificação da coordenação motora após a intervenção de aulas de dança com meninas surdas de 13-18 anos, relatando aumento no desempenho desta variável.

De forma semelhante, Pion *et al.*¹⁷, ao compararem a coordenação motora de adolescentes Belgas entre 15-16 anos, jogadoras de elite e sub-elite no voleibol, observaram que as jogadoras de alto nível tiveram melhores resultados apenas na coordenação em relação com as demais, também foi apontado que a coordenação motora é um indicador de talentos para a modalidade estudada no sexo feminino.

Igualmente os estudos de Antunes *et al.*²³ com crianças portuguesas em idade entre 6 a 14 anos, de gêneros diferentes. Também relatou que a coordenação melhorou com o aumento da idade e que o acréscimo de massa gorda influencia negativamente o desempenho motor. Uma análise similar da coordenação motora grossa e estado de peso, em crianças de 7 a 10 anos, corrobora com a pesquisa acima no sentido de que o status de peso influencia negativamente a competência motora e o contrário também é verdadeiro²⁴. Contudo não podemos deixar de mencionar que os meninos tiveram melhores resultados que as meninas em várias tarefas.

Os valores encontrados não significativos na força e na flexibilidade em nosso estudo, não interferiram nos resultados positivos na coordenação motora encontrados nos estágios maturacionais. Esses dados foram comparáveis com os obtidos por Chaves *et al.*³ com adolescentes Peruanos do sexo masculino e feminino com idade de 6-14 anos, este identificou que o desempenho nos testes motores melhoraram com a idade. Além disso, crianças com maior flexibilidade e força explosiva, tiveram menor probabilidade de apresentar problemas na coordenação motora grossa.

Pereira²⁵ afirma que adolescentes que apresentam dificuldades na evolução da coordenação motora, terão implicações ao passar dos anos, podendo durar por toda a vida. Nessa área, relata que no período da infância, o aperfeiçoamento da coordenação motora é indispensável, pois esse benefício refletir-se-á ao longo da vida.

Na análise da capacidade motora equilíbrio, expostos

na tabela 1, observou-se que as adolescentes tiveram uma pequena progressão de P1 para P5, com um leve acréscimo em P3, P4 e P5. Através desses resultados observamos que esta variável se encontra proporcionalmente menos desenvolvida à medida que as adolescentes vão atingindo nível maturacional mais adiantado. De acordo com Malina e Bouchard¹⁵ o desempenho deveria melhorar com maior estágio (maturacional), sendo melhores, em média nas meninas durante a infância o que não ocorreu no estudo em questão, mas ambos os sexos parecem atingir um platô. A mesma literatura sugere um período “desajeitado” durante o estirão da adolescência, que é geralmente atribuído aos diferentes momentos em que ocorrem os estirões de crescimento das extremidades inferiores e na massa muscular.

Todo movimento envolve um elemento de equilíbrio que é o aspecto básico deste, esta capacidade motora é uma parte complicada da aptidão motora, influenciada por órgãos dos sentidos, cerebelo e proprioceptores⁷. Opondo-se aos resultados da pesquisa em questão, Etayo *et al.*²⁶ verificaram em suas análises, medindo o equilíbrio com o teste do flamingo, mesmo instrumento utilizado em nossa pesquisa, um aumento do equilíbrio em crianças europeias mais velhas, estas superaram os meninos nesta capacidade. Ainda para estes autores, este estudo pode ser recomendado em crianças com maior probabilidade de desenvolver problemas de saúde com baixos níveis de aptidão. Anteriormente, Ozmen¹⁶ também obteve o mesmo resultado com uma evolução no equilíbrio em adolescentes jogadores de badminton.

Zaqout *et al.*¹¹ ao analisarem os fatores determinantes de aptidão física em crianças entre 6 a 11 anos, encontraram uma correlação entre o aumento da frequência da ingestão de frutas e hortaliças (como um marcador de hábitos alimentares saudáveis) que foi associado com melhor aptidão física, com o aumento do equilíbrio principalmente em meninas.

Observando o comportamento da variável flexibilidade, a partir dos valores encontrados para todos os estágios de maturação, embora não tenham sido significativo, se enquadram nos resultados da classificação estipulado por Fitnessgram²⁶ que indicam os valores considerados ideais para crianças e adolescentes, de 7 a 17 anos entre 23 a 28 centímetros para as meninas. Valores semelhantes foram encontrados em nossos estudos, onde detectamos um aumento progressivo de P1 (22,66 ± 9,50) a P5 (29,61 ± 8,41).

Os achados da pesquisa se assemelham aos encontrados por Ulbrich⁶, que acompanhou indivíduos eutróficos entre 6 a 16 anos, em diferentes estágios maturacionais, concluindo que não houve melhoria do nível de flexibilidade muito provavelmente em virtude do estirão de crescimento, alterações hormonais que podem promover um crescimento ósseo mais acelerado do que nos músculos e tendões. Godoi Filho e Farias^{6,14}, também medindo a aptidão física de crianças e adolescentes de ambos os sexos, no período da puberdade, afirmam que 60% dos sujeitos investigados, exibiram baixos índices na flexibilidade, não atendendo o mínimo estabelecido para aptidão relacionada saúde. Ainda pode-se observar que os resultados no sexo feminino apresentaram um melhor desempenho no estágio P3 e no geral as meninas foram mais flexíveis que os meninos em todas as idades.

Catuzzo *et al.*¹³ ao examinar a associação entre competência motora e os componentes da aptidão física em crianças, revelou-nos que a maturação e o aumento do peso corporal é prejudicial ao bom desempenho, desse modo bons resultados de aptidão estão relacionados com a competência motora em toda infância e adolescência.

Da mesma forma, a pesquisa realizada por Luciano

*et al.*²⁷, que avaliou o nível de atividade física realizada por adolescentes e suas correlações com estágios da puberdade e índice de Massa Corporal (IMC) apontou que pós-púberes apresentam tempos significativamente maiores do que pré-púberes e púberes em relação ao total de tempo gasto sentado durante um final de semana, o que pode favorecer a um estilo de vida sedentário e possível aumento de gordura corporal em adolescentes, reforçando assim associação negativa entre o aumento de peso corpóreo e competência motora em adolescentes. Também foi apurado, que a associação entre flexibilidade e competência motora é incerta.

O estudo de Chaves *et al.*³ realizado com adolescentes de 6 a 14 anos, utilizando o mesmo teste de sentar e alcançar, verificou uma melhora no desempenho da flexibilidade com o aumento da idade, assim como Schwanke¹² em seu trabalho com crianças e adolescentes de 7 a 17 anos, que participaram de um programa de alongamentos e fortalecimento muscular durante 4 meses, também demonstrou ganhos na flexibilidade.

Esta característica também foi observada por Etayo²⁶ que objetivou relatar padrões de aptidão física para crianças europeias. Os sujeitos do sexo feminino obtiveram melhoras da flexibilidade em relação aos meninos.

Embora haja divergência na literatura sobre os ganhos de flexibilidade e sua associação com o estágio maturacional, Malina e Bouchard¹⁵, apontam que a flexibilidade na puberdade, é precedida dos 5 aos 8 anos de idade de uma constância do pico de performance, com uma queda tendo os piores efeitos nas idades de 12 e 13 anos e com melhoras aos 18 anos. Afirma ainda uma redução para os meninos com o progresso da puberdade.

No teste de força, não se encontrou diferença significativa nas adolescentes nos estágios de maturação, apesar de se perceber uma tendência à progressão. De acordo com a constatação de Godoi Filho e Farias¹⁴, quando analisaram a aptidão física de 436 adolescentes entre 11-14 anos de ambos os sexos concluíram que os meninos progrediram na força e na corrida, indicando a influência do aumento da idade e do hormônio testosterona, todavia, as meninas demonstraram uma diminuição nas médias de desempenho na força nos estágios maturacionais, sugerindo que tais condições podem estar relacionadas ao desenvolvimento pubertário e ao estirão do crescimento corroborando com os achados da presente pesquisa.

Anderson *et al.*⁶, observaram em adolescentes de 6 a 17 anos de idade, participantes de atividades desportivas regulares que as variáveis da aptidão física indicam melhoria da força isométrica e explosiva, conforme o avançar da maturação biológica e que a melhoria da aptidão física em crianças e adolescentes apresentou distinção entre os estágios maturacionais. Também o estudo de Schwanke *et al.*¹² ao avaliar força abdominal numa amostra de escolares no Brasil encontraram resultados que apontam para o ganho de força. Nesta linha de investigação achados semelhantes foram encontrados nos estudos de Chaves *et al.*³, Paul *et al.*¹⁹, Pereira *et al.*²⁸ e Linhares *et al.*²⁹.

Catuzzo¹³ observou a associação dos componentes de aptidão física relacionados à saúde com a competência motora, foi encontrada uma associação positiva entre a força e competência motora. Rowland¹⁸ afirma que por influência de fatores hormonais meninas não apresentam ganhos de força na puberdade. Esta afirmação foi constatada em nosso estudo, os níveis de força não se diferiram entre os estágios pré – púbere, púbere e pós púbere nas adolescentes investigadas. Malina¹ comenta que o estado de maturidade está ligado positivamente às medidas de força, e os estudos

de resistência não seguem uma ordem que controla as diferenças individuais em maturação.

Diferente do que a literatura vem pronunciando^{1,2,6,7,15} sobre as modificações corporais e progressões na aptidão física que ocorrem na adolescência, no presente estudo não foram identificados aumentos nas capacidades motoras agilidade, força, equilíbrio e flexibilidade nos estágios maturacionais das adolescentes investigadas. Isso pode ter ocorrido porque nesse período ocorrem diversas alterações morfológicas e funcionais que provocam interferência direta na performance e na capacidade motora², esta investigação também nos chamou atenção para a variável coordenação

motora que revelou desempenho significativo em relação às demais capacidades revelando uma relação com a maturação.

Assim, conclui-se que a maturação influenciou na capacidade de coordenação motora revelando um aumento significativo na fase pré-púbere para a fase púbere. Não houve influência das capacidades motoras de agilidade, equilíbrio, força e flexibilidade nos estágios de maturação de adolescentes do sexo feminino.

Conflitos de interesse

Todos os autores deste artigo declaram não haver nenhum tipo de conflitos de interesse envolvidos.

REFERÊNCIAS

1. Malina RM. Top 10 research questions related to growth and maturation of relevance to physical activity, performance, and fitness. *Res Q Exerc Sport*. 2014;85(2):157-73. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/02701367.2014.897592>
2. Ré AHN. Crescimento, maturação e desenvolvimento na infância e adolescência : Implicações para o esporte. *Motricidade*. 2011;7(3):55-67.
3. Chaves RN, Valdívia AB, Nevill A, Freitas D, Tani G, Katzmarzy PT, et al. Developmental and physical-fitness associations with gross motor coordination problems in Peruvian children. *Res Dev Disabil*. 2016;53-54:107-14. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2016.01.003>
4. Faria ER, Franceschini SCC, Peluzio MCG, Sant'Ana LFR, Priore SE. Aspectos metodológicos e éticos da avaliação da maturação sexual de adolescentes. *Rev Paul Pediatr*. 2013;31(3):398-405. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-05822013000300019>
5. Tanner JM. *Growth at Adolescence*. Blackwell. 2nd ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications; 1962.
6. Ulbrich AZ, Bozza R, Machado HS, Michelin A, Vasconcelos IQA, Stabelini Neto A, et al. Physical fitness in children and adolescents in different maturation stages. *Fit Perf J*. 2007;6(5):277-82. DOI: <http://dx.doi.org/10.3900/fpj.6.5.277.e>
7. Gallahue D, Donnelly FC. *Educação física desenvolvimentista para todas as idades*. São Paulo: Phorte; 2008; p.80-91.
8. Rasmussen AR, Wohlfahrt-Veje C, Tefre de Renzy-Martin K, Hagen CP, Tinggaard J, Mouritsen A, et al. Validity of self-assessment of pubertal maturation. *Pediatrics*. 2015;135(1):86-93. DOI: <https://dx.doi.org/10.1542/peds.2014-0793>
9. Jaruratanasirikul S, Piyawut K, Tassanakijpanich N, Sriplung H. Reliability of pubertal maturation self-assessment in a school-based survey. *J Pediatr Endocr Metab*. 2015;28(3-4):367-74. DOI: <https://dx.doi.org/10.1515/jpem-2014-0053>
10. Johnson BL, Nelson JK. *Practical measurements for evolution in physical education*. 4 ed. Minnesota: Burgess Publishing Company; 1979; p.475.
11. Zaqout M, Vyncke K, Moreno LA, de Miguel-Etayo P, Lauria F, Molnar D, et al. Determinant factors of physical fitness in European children. *Int J Public Health*. 2016;61(5):573-82. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00038-016-0811-2>
12. Schwanke NL, Pohl HH, Reuter CP, Borges TS, de Souza S, Burgos MS. Differences in body posture, strength and flexibility in schoolchildren with overweight and obesity : A quasi-experimental study. *Man Ther*. 2016;22:138-44. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2015.11.004>
13. Cattuzzo MT, Henrique RS, Ré AH, Oliveira IS, Melo BM, Moura MS, et al. Motor competence and health related physical fitness in youth : A systematic review. *J Sci Med Sport*. 2016;19(2):123-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2014.12.004>
14. Godoi Filho JRM, Farias ES. Aptidão física de escolares do sudoeste da Amazônia Ocidental em diferentes estágios de maturação sexual. *Rev Bras Educ Fís Esporte*. 2015;29(4):631-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-55092015000400631>
15. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. *Crescimento, maturação e atividade física*. São Paulo: Phorte; 2009; p.229-566.
16. Ozmen T, Aydogmus M. Effect of core strength training on dynamic balance and agility in adolescent badminton players. *J Bodyw Mov Ther*. 2016; 20(3):565-70. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2015.12.006>
17. Pion JA, Frasen J, Deprez DN, Segers VI, Vaeyens R, Philippaerts RM, et al. Stature and jumping height are required in female volleyball, but motor coordinations is a key factor for future elite success. *J Strength Cond Res*. 2015; 29(6):1480-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1519/JSC.0000000000000778>
18. Rowland TW. *Fisiologia do exercício na criança*. 2. ed. Barueri: Manole; 2008; p. 21-193.

19. Paul DJ, Gabbett TJ, Nassis GP. Agility in Team Sports : Testing , Training and Factors Affecting Performance. *Sport Med.* 2015;46(3):421-42. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-015-0428-2>
20. Young WB, Dawson B, Henry GJ. Agility and change-of-direction speed are independent skills: Implications for training for agility in invasion sports. *Int J Sport Sci Coach.* 2015;10(1):159-70.
21. Capistrano R, Ferrari EP, Alexandre JM, Silva RC, Cardoso FL, Beltrame TS. Relation between motor performance and physical fitness level of schoolchildren. *J Hum Growth Dev.* 2016;26(2):174-80. DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.119261>
22. Montezuma MAL, Rocha M V, Busto RM, Fujisawa DS. Adolescentes com deficiência auditiva: A aprendizagem da dança e a coordenação motora. *Rev Bras Ed Espec.* 2011;17(2):321-34. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/S1413-65382011000200010>
23. Antunes AM, Maia JA, Stasinopoulos MD, Gouveia ER, Thomis MA, Lefevre JA, et al. Gross motor coordination and weight status of portuguese children aged 6-14 years. *Am J Hum Biol.* 2015;27(5):681-9. DOI: <https://dx.doi.org/10.1002/ajhb.22715>
24. D'Hondt E, Deforche B, Gentier I, Verstuyf J, Vaeyens R, De Bourdeaudhuij I, et al. A longitudinal study of gross motor coordination and weight status in children. *Obesity.* 2014;22(6):1505-11. DOI: <https://dx.doi.org/10.1002/oby.20723>
25. Pereira ES, Moreira OC. Importância da aptidão física relacionada com à saúde e aptidão motora em crianças e adolescentes. *Rev Bras Prescr Fisiol Exerc.* 2013;7(39):309-16.
26. De Miguel-Etayo P, Gracia-Marco L, Ortega FB, Intemann T, Foraita R, Lissner L, et al. Physical fitness reference standards in European children : the IDEFICS study. *Int J Obes.* 2014;38(Suppl.2):557-66. DOI: <https://dx.doi.org/10.1038/ijo.2014.136>
27. Luciano AP, Bertoli CJ, Adami F, Abreu LC. Nível de atividade física em adolescentes saudáveis. *Rev Bras Med Esporte .* 2016;22(3):191-4. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220162203139863>
28. Pereira A, Costa AM, Santos P, Figueiredo T, João PV. Training strategy of explosive strength in young female volleyball players. *Medicina (Kaunas).* 2015;51(2):126-31. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medici.2015.03.004>
29. Linhares RV, Matta MO, Lima JRP, Dantas PMS, Costa MB, Fernandes Filho J. Efeitos da maturação sexual na composição corporal, nos dermatóglifos, no somatótipo e nas qualidades físicas básicas de adolescentes. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2009;53(1):47-54. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-27302009000100008>

Abstract

Introduction: Maturation is a biological phenomenon inherent to the human being that acts alongside environmental factors in its relationship with the development of children and adolescents.

Objective: To analyse the motor skills during maturational stages of female adolescents.

Methods: This study included 133 female adolescents aged between 10 and 17 years from federal schools in the city of Rio Branco, State of Acre, Brazil. Sexual maturation was evaluated using Tanner's self-assessment. Motor skills were assessed using the following tests: strength (Jump Test); coordination (Burpee Test); balance (Flamingo Test); flexibility (Sit and Reach Test); agility (Shuttle Run Test). The data were analysed using R software through analysis of variance. The significance level was fixed at 5%.

Results: No significant statistical results were found for strength, agility, balance and flexibility, evidencing that maturational advances did not influence these skills. In the coordination variable, significant results were obtained.

Conclusion: The results of this study suggest that maturational advancement in adolescents does not influence strength, agility, balance or flexibility. However, it does influence coordination, presenting better performance at stage P2.

Keywords: maturation, motor skills, puberty

©The authors (2017), this article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.