

COMPARAÇÃO ENTRE COMPOSIÇÃO CORPORAL E CAPACIDADES FÍSICAS EM JOGADORES DE BASQUETEBOL DE DIFERENTES FAIXAS ETÁRIAS

COMPARISON BETWEEN BODY COMPOSITION AND PHYSICAL CAPABILITIES IN BASKETBALL PLAYERS OF DIFFERENT AGE GROUPS

Fernando Santos

Escola Superior de Educação - Instituto Politécnico de Setúbal, Portugal. (ESE-IPS)
Centro de Investigação em Qualidade de Vida, Portugal. (CIEQV-ESDRM)

Paulo Nunes

Escola Superior de Educação - Instituto Politécnico de Setúbal, Portugal. (ESE-IPS)
Centro de Estudos sobre África, Ásia e América Latina, Portugal. (CEsA-ISEG)

Tiago Fernandes

Treinador de Basquetebol.

Teresa Figueiredo

Escola Superior de Educação - Instituto Politécnico de Setúbal, Portugal. (ESE-IPS)
Centro de Investigação em Educação e Formação do Instituto Politécnico de Setúbal, Portugal. (CIEF-IPS)
Centro de Investigação em Qualidade de Vida, Portugal. (CIEQV-ESDRM)

Ana Figueira

Escola Superior de Educação - Instituto Politécnico de Setúbal, Portugal. (ESE-IPS)
Centro de Investigação em Atividade Física, Saúde e Lazer, Portugal. (CIAFEL- FADEUP)

Ana Pereira

Escola Superior de Educação - Instituto Politécnico de Setúbal, Portugal. (ESE-IPS)
Centro de Investigação em Educação e Formação do Instituto Politécnico de Setúbal, Portugal. (CIEF-IPS)
Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano, Portugal. (CIDESD-GERON)

Cátia Ferreira

Instituto Piaget - Campus Universitário de Almada. (ISEIT e ESE)

Ana Conceição

Escola Superior de Desporto de Rio Maior - Instituto Politécnico de Santarém, Portugal. (ESDRM-IPS)
Centro de Investigação em Qualidade de Vida, Portugal. (CIEQV-ESDRM)
Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano, Portugal. (CIDESD)

Hugo Louro

Escola Superior de Desporto de Rio Maior - Instituto Politécnico de Santarém, Portugal. (ESDRM-IPS)
Centro de Investigação em Qualidade de Vida, Portugal. (CIEQV-ESDRM)

Mário Espada

Escola Superior de Educação - Instituto Politécnico de Setúbal, Portugal. (ESE-IPS)

Instituto Piaget - Campus Universitário de Almada. (ISEIT e ESE)

Centro de Investigação em Educação e Formação do Instituto Politécnico de Setúbal, Portugal. (CIEF-IPS)

Centro de Desenvolvimento de Produto e Transferência de Tecnologia. do Instituto Politécnico de Setúbal, Portugal. (CDP2T-IPS)

Centro Interdisciplinar de Estudo da Performance Humana, Portugal. (CIPER-FMH)

mario.espada@ese.ips.pt

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi comparar a relação entre composição corporal e capacidades físicas em jogadores de basquetebol de 12-13 e 14-15 anos de idade. Foram envolvidos no estudo 24 jogadores de basquetebol de uma equipa da Península de Setúbal, doze pertencentes a cada faixa etária. Realizaram avaliações relacionadas com composição corporal e força dos membros inferiores e superiores. Observaram-se correlações entre composição corporal e força de preensão manual e uma relação inversa entre grupos entre força de preensão manual e salto em contramovimento. A massa muscular, evidenciou uma relação estreita com força de preensão manual em ambas as faixas etárias. É fundamental decorrer avaliação e controlo do treino nas mais variadas faixas etárias no basquetebol no sentido de detetar talento, melhorar a prescrição do treino e ser procurado melhorar o desempenho desportivo.

Palavras-chave: Basquetebol, Composição corporal, Força, Jogadores, Jovens.

ABSTRACT

The aim of the present study was to compare the relationship between body composition and physical abilities in basketball players of 12-13 and 14-15 years of age. The study involved 24 basketball players from a team from Setúbal Peninsula, twelve belonging to each age group. They performed evaluations related to body composition and strength of the lower and upper limbs. Correlations between body composition and manual grip strength and an inverse relationship between groups between manual grip strength and countermovement jump were observed. Muscle mass, evidenced a close relationship with manual grip strength in both age groups. It is fundamental to promote evaluation and control of training in the most varied age groups in basketball in order to detect talent, improve training prescription and be sought to improve sports performance.

Key Words: Basketball, Body composition, Players, Strength, Youth.

INTRODUÇÃO

O envolvimento de jovens e adolescentes em prática desportiva regular tem evoluído na sociedade moderna, contribuindo para isso as referências consensuais na literatura de benefícios relacionados com a prática desportiva a nível físico e cognitivo (Barnett et al., 2009; Fransen et al., 2014).

A participação em prática desportiva não tem influência apenas ao nível de variáveis como a composição corporal (Sallis, 1994), a saúde em crianças também melhora de forma concomitante com a melhoria da

condição física (Ortega et al, 2008; Hands, 2008) o que pode ser considerado como um dos mais importantes indicadores gerais de saúde (Ortega et al., 2008).

Adicionalmente, o envolvimento em prática desportiva numa idade jovem contribui positivamente para o desenvolvimento da coordenação motora uma vez que o envolvimento proporciona oportunidades de aprendizagem e a melhoria de *skills* (Okely et al., 2001).

A popularidade do basquetebol tem vindo a aumentar com uma estimativa de 11% da população mundial (450 milhões de pessoas) praticando a modalidade desportiva nos 213 países filiados na Federação Internacional de Basquetebol (*International Basketball Federation*, 2013).

Uma discussão atual e pertinente relaciona-se com a especialização desportiva e potenciais consequências negativas como o isolamento, lesões, comprometimento de crescimento e maturação e, também, grande dependência dos outros (Côté et al. 2009, Malina, 2010). Já a diversificação, o processo de multilateralidade, tem sido assumido como proporcionador de um desenvolvimento mais saudável do ponto de vista social, comportamental, de construção da identidade, de *skills* para a vida e diversidade entre grupos (Baker et al. 2003, Côté et al. 2009, Gulbin et al. 2013).

Consequentemente, esta base inicial pode determinar os requisitos temporais para o atingir da *expertise* (Baker et al. 2003). Esta visão é suportada por estudos que identificam que os atletas com desempenho de excelência não se envolveram em atividades específicas em tenras idades. Contrariamente, envolveram-se em várias atividades e modalidades desportivas que inerentemente se tornaram prazerosas (Baker et al. 2003, Berry et al. 2008).

Especificamente no basquetebol, não apenas o número de praticantes tem vindo a aumentar, mas também a intensidade em que decorre o jogo (Hoffman, 2008). Os requisitos fisiológicos da modalidade desportiva incluem a capacidade aeróbia e anaeróbia de forma adicional à integração de características físicas onde se incluem a força, potência, resistência, flexibilidade, velocidade, agilidade e técnica/*skills* (Drinkwater et al., 2008).

Adicionalmente ao conhecimento técnico e tático, características apropriadas do ponto de vista antropométrico, de composição corporal, agilidade e capacidade de salto, revelam-se como elementos chave para o sucesso no basquetebol (Ostojic et al., 2006; Karpowicz et al., 2015).

Em particular, o basquetebol é considerado como decorrendo predominantemente com recursos ao metabolismo anaeróbio no sentido do desempenho de *sprints* e saltos em espaços temporais reduzidos, mas de grande intensidade (Gillam, 1985). A modalidade desportiva é caracterizada por movimentos “explosivos” tais como grandes dinâmicas ao nível de acelerações, mudanças de direção ou saltos. Nesse sentido, o desempenho efetivo requer um adequado nível de capacidade de nível dos membros inferiores (Litkowycz et al., 2010; Alemdaroğlu, 2012) os quais poderão ser melhorados através nomeadamente de trabalho pliométrico baseado em exercícios de saltos, sendo a avaliação do salto em contramovimento (SCM) bastante utilizada na modalidade desportiva (Litkowycz et al., 2010; Pietraszewski & Struzik, 2013).

A investigação relativamente às capacidades físicas que determinam sucesso no basquetebol do ponto de vista fisiológico tem-se focado no objetivo de estabelecer o perfil de jogadores de elite (Ostojic et al., 2006; Attene et al., 2015). Foi previamente sugerido que jogadores de basquetebol de elite deve ter uma elevada estatura e grande capacidade anaeróbia (Ziv & Lidor, 2009). Também o atingir de um peso corporal ótimo é uma preocupação diária no treino de basquetebol (Nikolaidis et al., 2015)

Contudo, o índice de massa corporal (IMC) é frequentemente subestimado em estudos com praticantes desportivos e existem muitos estudos com jogadores de basquetebol que apresentam dados relativos a altura e peso corporal, mas não IMC (Ostojic et al., 2006; Te Wierike et al., 2014). Já a força de prensão manual (FPM) é importante no basquetebol uma vez que vários movimentos apresentam relação contínua com os pulsos e flexores dos dedos ao nível das várias ações com bola (Visnapuu et al., 2007; Cortis et al., 2011).

Torna-se importante caracterizar os praticantes de basquetebol em diferentes idades no sentido de analisar características que poderão ser determinantes ao sucesso desportivo e, paralelamente, compreender a evolução de variáveis e/ou capacidades físicas e relação entre estas, no sentido da otimização do processo de treino e, paralelamente, prevenir, por exemplo, o surgir de lesões.

O objetivo do presente estudo foi comparar a relação entre composição corporal e capacidades físicas em jogadores de basquetebol de 12-13 e 14-15 anos de idade.

MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

Foram envolvidos no estudo 24 jogadores de basquetebol de uma equipa da Península de Setúbal. Doze com idades compreendidas entre os 12 e 13 anos de idade, e igual número entre 14 e 15 anos de idade.

Quadro 1. Caracterização dos jogadores de basquetebol avaliados

N = 24	Idade (anos)	Peso (kg)	Altura (m)	IMC (kg/m ²)
12-13 anos (N = 12)	12.80±0.49	48.75±11.53	1.57±0.09	19.46±3.05
14-15 anos (N = 12)	14.90±0.45	61.94±7.42	1.74±0.04	20.33±1.80
Diferença (%)	+16.41%	+10.78%	+27.06%	+4.47%

Os atletas frequentavam os treinos 3 vezes por semana em dias não consecutivos. Anteriormente à realização dos testes informaram-se os treinadores e encarregados de educação relativamente à aplicação dos testes físicos, bem como os seus procedimentos e após consentimento, aplicaram-se os testes antes do início de uma sessão de treino.

Para a avaliação da composição corporal foi utilizada uma balança de bioimpedância Tanita (modelo Bc 601). Para a mensuração da força dos membros superiores, FPM, foi utilizado um dinamómetro digital (Camry 90 Kg). Os atletas executaram o teste com a sua mão dominante e com o braço em extensão ao longo do tronco. Cada atleta realizou três tentativas, registando-se o melhor desempenho.

Para o teste de força dos membros inferiores recorreu-se a um sistema Ergojump Bosco Ergojump System (Byomedic, S.C.P., Barcelona, Spain) que possibilitou a cada atleta a realização de três SCM para avaliar a altura máxima do salto. Para análise dos resultados contabilizou-se o melhor dos três saltos.

Inicialmente todos os participantes foram familiarizados com os diferentes testes. Para tal, foram utilizados dois momentos iniciais do treino (não consecutivos) para a explicação da correta execução. Durante a

realização dos testes todos os participantes tiveram a oportunidade de questionar e familiarizarem-se com os mesmos, sendo supervisionados por um especialista na área das Ciências do Desporto. Os testes foram aplicados nas instalações desportivas com a totalidade dos sujeitos a deparar-se com as mesmas condições de avaliação.

Para a avaliação da altura foi utilizada uma fita métrica. Os sujeitos, descalços, permaneceram encostados a uma parede e foi retirada a altura. Esta foi expressa em metros (m). O cálculo do IMC foi determinado pela divisão do peso corporal de cada sujeito pela sua altura ao quadrado, e expresso em kg/m². O peso corporal foi expresso em quilogramas e a altura em metros.

O tratamento de dados foi concretizado com recurso aos *softwares Excel e Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS versão 23.0, Chicago, IL). Foram utilizados os métodos estatísticos descritivos para o cálculo da média e desvio padrão. Foi realizado o teste t para amostras emparelhadas para análise de possíveis diferenças e também o teste de coeficiente de correlação de *Pearson* para análise do grau da correlação (e a direção dessa correlação - se positiva ou negativa) entre variáveis. O nível de significância adquirido foi $P \leq 0.05$ em toda a análise dos resultados nos testes.

RESULTADOS

O quadro 2 espelha os resultados obtidos ao nível de composição corporal e capacidades físicas avaliadas nos jogadores de basquetebol de diferentes idades.

Quadro 2. Resultados das avaliações realizadas com os jogadores

	MG (%)	MM (%)	H ₂ O (%)	FPM (Kg)	SCM (Cm)
12-13 anos	8.77±4.36	41.79±8.06	73.27±8.14	24.76±6.17	28.89±4.99
14-15 anos	8.72±2.44	53.53±5.09**	66.82±3.38*	35.38±6.58**	39.22±5.25**

* Diferença significativa entre idades a 0.05; **Diferença significativa entre idades a 0.01

O quadro 3 permite observar as correlações entre variáveis antropométricas, de composição corporal e os resultados nos testes de capacidades físicas em ambas as faixas etárias.

Quadro 3. Correlações entre variáveis relacionadas com antropometria, composição e capacidades físicas dos jogadores

	Peso	IMC	MG	MM	H ₂ O	FPM	SCM
Altura	0.84**			0.91**	-0.72**	0.80**	0.50*
Peso	-	0.83**	0.67**	0.98**	-0.94**	0.85**	
IMC		-	0.93**	0.73**	-0.87**	0.58**	
MG			-	0.53**	-0.79**		
MM				-	-0.89**	0.86**	

H ₂ O	-	-0.72**
FPM	-	0.46*

* Significativo a 0.05; **Significativo a 0.01

São visíveis várias correlações, mas não entre massa gorda corporal e capacidades físicas e nenhuma entre composição corporal e SCM.

A figura um permite compreender a relação entre FPM e SCM, avaliações de força respetivamente de membros superiores e inferiores, e aferir que existe uma relação inversa nas diferentes faixas etárias de jogadores.

Nos mais velhos (14-15 anos de idade), a linha de tendência da regressão linear evidencia que existe uma relação positiva entre a FPM e SCM, ou seja, é concomitante o nível de força de membros superiores e inferiores, tendencialmente quando uma capacidade melhora, a outra “acompanha” essa melhoria. Já no grupo de jogadores mais novos (12-13 anos de idade), tal evidência não é observável. Os valores de R^2 demonstram que a relação não é muito estreita, em ambas as fixas etárias.

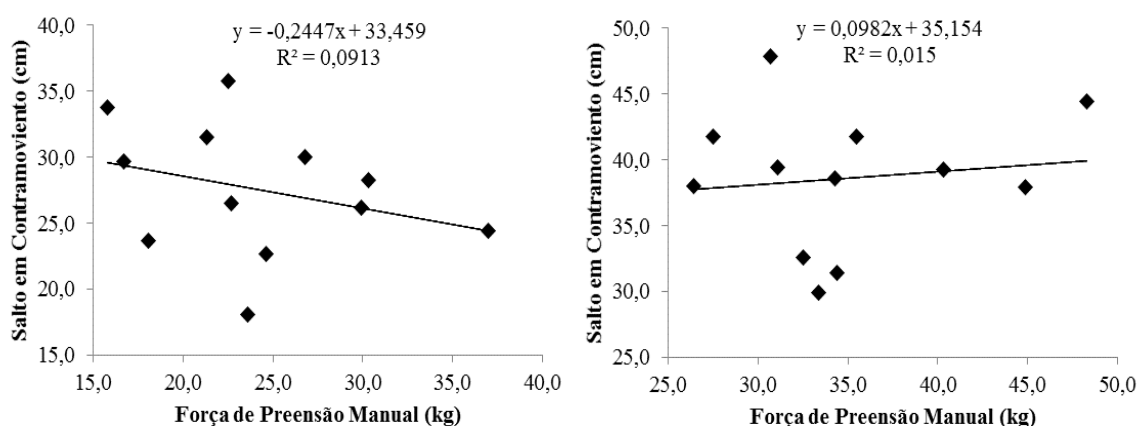


Figura 1. Esquerda, regressão linear entre salto em contramovimento e força de preensão manual nos jogadores de 12-13 anos de idade. Direita, regressão linear entre salto em contramovimento e força de preensão manual nos jogadores de 14-15 anos de idade

Foi igualmente avaliada a relação entre massa muscular e FPM em todos os jogadores. A este nível a figura 2 espelha uma sintonia entre evolução ao nível de composição corporal e força dos membros superiores, em ambas as faixas etárias. Contudo, nos mais jovens, o valor de R^2 transmite uma relação muito forte, e superior, comparativamente ao grupo de jogadores mais velhos.

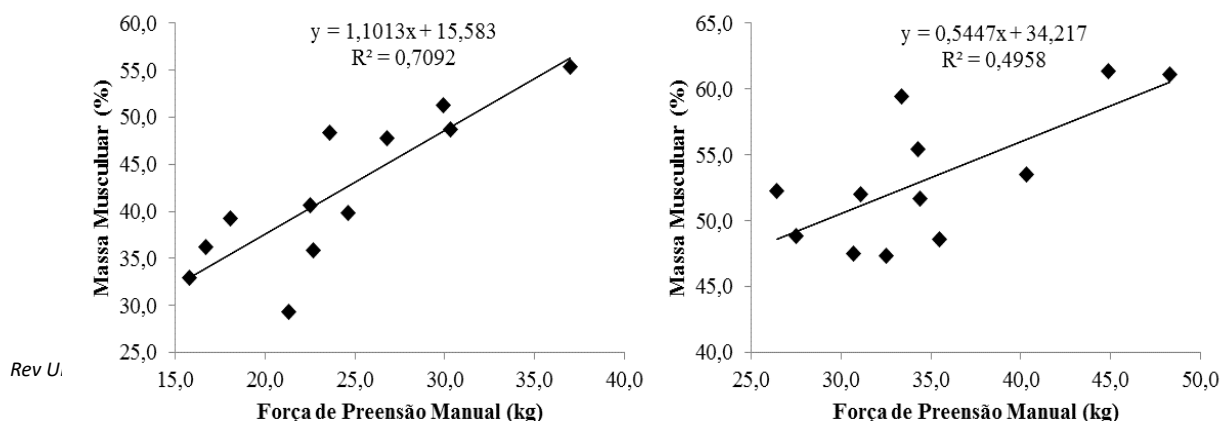


Figura 2. Esquerda, regressão linear entre composição corporal (massa muscular) e força de preensão manual nos jogadores de 12-13 anos de idade. Direita, regressão linear entre composição corporal (massa muscular) e força de preensão manual nos jogadores de 14-15 anos de idade

DISCUSSÃO DE RESULTADOS

A principal conclusão do presente estudo relaciona-se com o facto de serem visíveis poucas relações entre parâmetros de força dos membros inferiores e superiores e esta ser inversa entre diferentes grupos de idade. Também, entre composição corporal de força dos membros inferiores não foram observadas relações, apenas entre esta capacidade física e altura, sendo visíveis algumas correlações entre composição corporal e força nos membros superiores, nomeadamente FPM.

Contudo, em ambas as faixas etárias a relação entre massa muscular revelou-se muito relacionada com a FPM e foram evidentes diferenças entre faixas etárias (12-13 vs. 14-15) a nível de força dos membros inferiores e superiores e composição corporal.

A altura alcançada no SCM é determinada pela mensuração do salto partindo-se de uma posição estática seguida de um movimento descendente antes da impulsão no sentido ascendente. O SCM é um movimento explosivo que é essencial em vários desportos, incluindo o Basquetebol e Voleibol (Harman et al., 1990). Muitos investigadores têm estudado o desempenho no SCM e discutiram múltiplos aspetos relacionados com o potencial alcance de melhor desempenho neste (Papaïakovou, 2013).

A importância do salto vertical assume particular ênfase devido ao facto do jogo de basquetebol ser orientado em sentido de um cesto que é colocado a 3.05 m de altura. Os jogadores que têm uma capacidade de salto superior são capazes de superar os seus oponentes em numerosas situações relacionadas com responsabilidades defensivas e ofensivas no jogo, tais como ressaltos e lançamentos (Miura et al., 2010; Struzik et al., 2014). Consequentemente, atletas e treinadores nesta modalidade desportiva apresentam especial interesse no controlo do treino ao nível da capacidade no salto vertical (Nikolaidis et al., 2015; Sperlich et al., 2016).

Estudos anteriores analisaram o desempenho no salto no basquetebol enquanto comparavam o nível de desempenho (Ziv & Lidor, 2010; Koklu et al., 2011). Segundo Nikolaidis et al., (2015), o excesso de peso corporal tem um efeito negativo no desempenho na corrida e salto mas é importante compreendermos que as implicações diferem em função das idades, e se considerarmos a correlação significativa entre o teste Bosco e a percentagem de tipo de fibras rápidas (Bosco et al., 1983), um desempenho muito positivo neste teste terá implicações não apenas na capacidade de realização do salto, mas também na habilidade de realizar acelerações e velocidade máxima, *sprint* (Nikolaidis et al., 2015).

Koklu et al. (2011) reportaram que jogadores turcos da primeira divisão de basquetebol apresentavam desempenho superior no SCM comparativamente a jogadores da segunda divisão (40.6 ± 4.7 e 36.0 ± 5.0 cm, respetivamente), sem diferenças significativas no salto *squat* (37.8 ± 5.7 e 34.7 ± 5.7 cm, respetivamente). Quando comparando três equipas nacionais da Tunísia (sub 18, sub 20 e séniores) Ben Abdelkrim et al. (2010) indicaram um melhor desempenho no SCM nos jogadores mais velhos (41.4 ± 4.6 , 49.1 ± 5.9 e 49.7 ± 5.8 cm, respetivamente)

O sistema energético anaeróbio é o mais dominante enquanto se realizam estes movimentos, o basquetebol está mais dependente do metabolismo anaeróbio, comparativamente ao aeróbio (Ostojic et al., 2006). Por exemplo, analisando as necessidades fisiológicas dos jogadores durante o Campeonato da Liga de Basquetebol da Austrália, McInnes et al. (1995) reportaram uma média de 46 saltos por jogador com 105 corridas de alta intensidade (*sprints*) realizados a cada 21 segundos. Os jogadores realizaram uma média de 1.000 movimentos com alteração de padrão (um a cada 2.0 segundos) 10% de movimentos consistindo em *sprints*.

No presente estudo verificaram-se poucas relações entre força dos membros inferiores e composição corporal. Atribuímos tal facto às faixas etárias serem reduzidas, os mais novos num período pré pubertário, os mais velhos na fase do salto pubertário, o que conduz a que os níveis de força globalmente ainda sejam reduzidos e, por outro lado, a composição corporal estar em alteração nestas idades.

Os atletas passam muito tempo em processo de treino no sentido de melhorar o seu desempenho desportivo (Bobbett et al., 1994). A FPM é importante no basquetebol uma vez que vários movimentos apresentam relação contínua com os pulsos e flexores dos dedos ao nível das várias ações com bola (Visnapuu et al., 2007; Cortis et al., 2011). Já Gojanovic et al. (2009) indicaram previamente que a FPM é influenciada pelos níveis de atividade física e pelo treino. A avaliação da FPM é muito utilizada no basquetebol uma vez que vez que o dinamómetro manual é um instrumento simples, não dispendioso e encontra-se bem estabelecido como método para avaliação de força dos pulsos e flexores dos dedos.

Ao nível da relação entre força dos membros superiores e composição corporal observaram-se relações em ambos os grupos etários, contudo, claramente, no nosso entendimento, por questões de maturação, os membros inferiores (onde residem as maiores massas musculares no organismo) nestas idades ainda estão em fase de desenvolvimento pouco acentuado, o que fundamenta os resultados observados, a par de valores de massa corporal gorda reduzidos, tal como de IMC, na ordem do 20 kg/m², o que representa um valor baixo para jogador de basquetebol e claramente está associado às idades dos jogadores deste estudo.

A necessidade de “dimensão” muscular e força no basquetebol está a tornar-se primordial no desempenho no jogo a nível universitário (Dick et al., 2007) e profissional (Drakos et al., 2010), tendo o jogo evoluído para um maior contacto (Simenz et al., 2005). O basquetebol pode ser considerado como modalidade desportiva de “alto impacto”, que requer a realização de *sprints* e desacelerações abruptas e também saltos verticais e diversos contactos com o solo (Quiterio et al., 2011) resultando em cargas mecânicas que estimulam o processo de remodelação óssea e o aumento da “saúde” óssea (Quiterio et al., 2011).

A adolescência é considerada como um período crucial na formação óssea e a literatura sugere que cerca de 90% da densidade óssea observada na adolescência é adquirida durante os estádios de vida mais precoces (Nordström et al., 2005). Por inferência, é expectável que as crianças e adolescentes com baixos níveis de densidade mineral óssea estejam mais propensos ao desenvolvimento de osteoporose (Raisz, 2005), uma doença com grande impacto socioeconómico (Harvey, 2010) atualmente considerada como a segunda causa a nível mundial para a condição de deficiência, afetando em mulheres um terço e em homens um em cada oito sensivelmente aos 50 anos de idade (Vos et al., 2013).

A aquisição de conteúdo mineral ósseo durante as primeiras duas décadas de vida deve ser considerada uma estratégia de saúde pública e o exercício é considerado como fundamental na melhoria desta aquisição durante os estádios de vida iniciais (Tenforde & Fredericson, 2011), paralelamente a genética, questões hormonais e nutricionais.

O desempenho ótimo no basquetebol é altamente complexo e requer uma combinação de habilidades técnicas e táticas e um grande nível de condição física (Ziv & Lidor, 2009). No presente estudo, foram evidentes as diferenças estaticamente muito significativas entre FPM e SCM entre as diferentes faixas etárias, e também ao nível da composição corporal na massa muscular e percentagem de água no corpo.

CONCLUSÕES

Verificou-se como muito pertinente avaliar os diferentes escalões etários separadamente, uma vez que foram evidentes diferenças significativas entre grupos e parece existir uma especificidade na relação entre composição corporal e capacidades físicas nas diferentes idades, no nosso entender, relacionado com os diferentes estados maturacionais dos jovens atletas.

Torna-se evidente a importância da avaliação e controlo do treino no basquetebol, modalidade desportiva que tem vindo a tornar-se mais “musculada” e exigente do ponto de vista físico, contribuindo naturalmente para o sucesso na modalidade desportiva a composição corporal.

Também ao nível da deteção de talentos é fundamental que seja prestada especial atenção no sentido de identificar as capacidades e/ou aptidões mais vantajosas para o sucesso na modalidade desportiva e procurar desde cedo traçar um perfil do jogador para que seja avaliado de forma longitudinal e, naturalmente, acompanhado da melhor forma o seu percurso desportivo, através de avaliação e acompanhamento do quotidiano de treino com diagnósticos que são relevantes para o sucesso desportivo.

Estudo futuros poderão procurar especificidades como analisar as diferentes posições no campo, incluir faixas etárias diferenciadas (jogadores ainda mais novos ou mais velhos) e procurar incluir variáveis como testes de aptidão aeróbia e mesmo desempenho em jogo com análise de filmagens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alemdaroğlu U. (2012). The relationship between muscle strength, anaerobic performance, agility, sprint ability and vertical jump performance in professional basketball players. *Journal of Human Kinetics*, 31, 149-158. doi: 10.2478/v10078-012-0016-6.
2. Attene G, Iuliano E, Di Cagno A, Calcagno G, Moalla W, Aquino G, Padulo, J. (2015). Improving neuromuscular performance in young basketball players: plyometric vs. technique training. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 55(1-2), 1-8.
3. Baker, J., Côté, J., Abernethy, B. (2003). Sport-specific practice and the development of expert decision-making in team ball sports. *Journal of Applied Sport Psychology*, 15, 12-25.
4. Barnett, L.M., Van Beurden, E., Morgan, P.J., Brooks, L.O., Beard, J.R. (2009). Childhood Motor Skill Proficiency as a Predictor of Adolescent Physical Activity. *The Journal of Adolescent Health*, 44(3), 252-259. doi: 10.1016/j.jadohealth.2008.07.004.
5. Ben Abdelkrim, N., Chaouachi, A., Chamari, K., Chtara, M., Castagna, C. (2010). Positional role and competitive-level differences in elite-level men's basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*; 24: 1346-1355. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181cf7510.
6. Berry, J., Abernethy, B., Côté, J. (2008). The contribution of structured activity and deliberate play to the development of expert perceptual and decision-making skill. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 30, 685-708.
7. Bobbert, M.F. & Van Soest, A.J. (1994). Effects of muscle strengthening on vertical jump height: a simulation study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 26, 1012-1020.
8. Bosco, C., Komi, P.V., Tihanyi, J., Fekete, G., Apor, P. (1983). Mechanical power test and fiber composition of human leg extensor muscles. *European Journal of Applied Physiology*, 51(1), 129-135.

9. Côté, J., Horton, S., MacDonald, D., Wilkes, S. (2009). The benefits of sampling sports during childhood. *Physical & Health Education Journal*, 74, 6-11.
10. Cortis, C., Tessitore, A., Lupo, C., Pesce, C., Fossile, E., Figura, F., Capranica, L. (2011). Inter-limb coordination and strength, jump, and sprint performances following a youth men's basketball game. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25, 135-142.
11. Dick, R., Hertel, J., Agel, J., Grossman, J., Marshall, S.W. (2007). Descriptive epidemiology of collegiate men's basketball injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989 through 2003-2004. *Journal of Athletic Training* 42, 194-201.
12. Drakos, M.C., Domb, B., Starkey, C., Callahan, L., Allen, A.A. (2010). Injury in the National Basketball Association: a 17-year overview. *Sports Health*; 2: 284-290.
13. Drinkwater, E.J., Pyne, D.B., McKenna, M.J. (2008). Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. *Sports Medicine*, 38, 565-578.
14. Fransen, J., Deprez, D., Pion, J., Tallir, I.B., D'Hondt, E., Vaeyens, R., Lenoir, M., Philippaerts, R.M. (2014). Changes in Physical Fitness and Sports Participation Among Children With Different Levels of Motor Competence: A 2-Year Longitudinal Study. *Pediatric Exercise Science*, 26(1), 11-21. doi: 10.1123/pes.2013-0005.
15. Gillam, G. (1985). Physiological basis of basketball bioenergetics. *National Strength & Conditioning Association Journal*; 6: 44-71.
16. Gojanovic, B., Waeber, B., Gremion, G., Liaudet, L., Feihl, F. (2009). Bilateral symmetry of radial pulse in high-level tennis players: implications for the validity of central aortic pulse wave analysis. *Journal of Hypertension*, 27, 1617-1623.
17. Gulbin, J., Weissensteiner, J., Oldenzel, K., Gagné, F. (2013). Patterns of performance development in elite athletes. *European Journal of Sport Science*, 13, 605-614. doi: 10.1080/17461391.2012.756542.
18. Hands B. (2008). Changes in motor skill and fitness measures among children with high and low motor competence: A five-year longitudinal study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(2), 155-162.
19. Harman, E.A., Rosenstein, M.T., Frykman, P.N., Rosenstein, R.M. (1990). The effects of arms and countermovement on vertical jumping. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22, 825-833.
20. Harvey, N., Dennison, E., Cooper, C. (2010). Osteoporosis: impact on health and economics. *Nature Reviews Rheumatology*, 6(2), 99-105.
21. Hoffman, J.R. (2008). Epidemiology of basketball injuries. In: Douglas BM (eds.) *Handbook of Sports Medicine and Science: Basketball*, 3-11.
22. International Basketball Federation. Quick facts. Disponível em <http://www.fiba.com>. Acesso 11 fevereiro 2017.
23. Karpowicz, K., Karpowicz, M., Strzelczyk, R. (2015). Structure of Physical Fitness Among Young Female Basketball Players (Trends of Changes in 2006-2013). *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29, 2745-2757. doi: 10.1519/JSC.0000000000000943.
24. Koklu, Y., Alemdaroglu, U., Kocak, F.U., Erol, A.E., Findikoglu, G. (2011). Comparison of chosen physical fitness characteristics of Turkish professional basketball players by division and playing position. *Journal of Human Kinetics*; 30: 99-106. doi: 10.2478/v10078-011-0077-y.
25. Litkowycz, R., Słomka, K., Grygorowicz, M., Król, H. (2010). The influence of plyometrics training on the maximal power of the lower limbs in basketball players aged 16-18. *Antropomotoryka*, 49, 33-44.
26. Malina, R.M. (2010). Early sport specialization: Roots, effectiveness, risks. *Current Sports Medicine Reports*, 9, 364-371.
27. McInnes, S.E., Carlson, J.S., Jones, C.J., McKenna, M.J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*; 13: 387-397.
28. Miura, K., Yamamoto, M., Tamaki, H., Zushi, K. (2010). Determinants of the abilities to jump higher and shorten the contact time in a running 1-legged vertical jump in basketball. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24, 201-206. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181bd4c3e.

29. Nikolaidis, P.T., Asadi, A., Santos, E.J., Calleja-Gonzalez, J., Padulo, J., Chtourou, H., Zemkova, E. (2015). Relationship of body mass status with running and jumping performances in young basketball players. *Muscle, Ligaments and Tendons Journal*, 5, 187-194. doi: 10.11138/mltj/2015.5.3.187.
30. Nordström, A., Karlsson, C., Nyquist, F., Olsson, T., Nordström, P., Karlsson, M. (2005). Bone loss and fracture risk after reduced physical activity. *Journal of Bone and Mineral Research*; 20(2): 202-207.
31. Okely, A.D., Booth, M.L., Patterson, J.W. (2001). Relationship of physical activity to fundamental movement skills among adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(11), 1899-1904.
32. Ortega, F.B., Ruiz, J.R., Castillo, M.J., Sjostrom, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32(1), 1-11.
33. Ostojic, S.M., Mazic, S., Dikic, N. (2006). Profiling in basketball: Physical and physiological characteristics of elite players. *Journal of Strength and Conditioning Research*; 20: 740-744.
34. Papaikovou, G (2013). Kinematic and kinetic differences in the execution of vertical jumps between people with good and poor ankle joint dorsiflexion. *Journal of Sports Sciences*; 31: 1789-1796. doi: 10.1080/02640414.2013.803587.
35. Pietraszewski, B. & Struzik, A. (2013). Evaluation of selected biomechanical parameters in female team sports players. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 15(4), 103-108.
36. Quiterio, A.L.D., Carnero, E.A., Baptista, F.M., Sardinha, L.B. (2011). Skeletal mass in adolescent male athletes and nonathletes: Relationships with high-impact sports. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(12), 3439-3447. doi: 10.1519/JSC.0b013e318216003b.
37. Raisz, L.G. (2005). Pathogenesis of osteoporosis: concepts, conflicts, and prospects. *Journal of Clinical Investigation*; 115(12): 3318-3325.
38. Sallis, J.F. & Patrick, K. (1994). Physical activity guidelines for adolescents: consensus statement. *Pediatric Exercise Science*, 6(4), 302-314.
39. Simenz, C.J., Dugan, C.A., Ebben, W.P. (2005). Strength and conditioning practices of National Basketball Association strength and conditioning coaches. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19, 495-504.
40. Sperlich, P.F., Behringer, M., Mester, J. (2016). The effects of resistance training interventions on vertical jump performance in basketball players: a meta-analysis. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 56(7-8), 874-883.
41. Struzik, A., Pietraszewski, B., Zawadzki, J. (2014). Biomechanical analysis of the jump shot in basketball. *Journal of Human Kinetics*; 42: 73-79. doi: 10.2478/hukin-2014-0062.
42. Tenforde, A.S. & Fredericson, M. (2011). Influence of sports participation on bone health in the young athlete: a review of the PM&R. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*, 3(9), 861-867.
43. Te Wierike, S.C., de Jong, M.C., Tromp, E.J., Vuijk, P.J., Lemmink, K.A., Malina, R.M., Elferink-Gemser, M.T., Visscher, C. (2014). Development of repeated sprint ability in talented youth basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(4), 928-934. doi: 10.1097/JSC.0000000000000223.
44. Visnapuu, M. & Jurimae, T. (2007). Handgrip strength and hand dimensions in young handball and basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21: 923-929.
45. Vos, T., Flaxman, A.D., Naghavi, M., Lozano, R., Michaud, C., Ezzati, M., et al. (2013). Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990±2010: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*, 380(9859), 2163-2196.
46. Ziv, G. & Lidor, R. (2009). Physical attributes, physiological characteristics, on-court performances and nutritional strategies of female and male basketball players. *Sport Medicine*; 39: 547-568. doi: 10.2165/00007256-200939070-00003.
47. Ziv, G. & Lidor, R. (2010). Vertical jump in female and male basketball players-a review of observational and experimental studies. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13, 332-339. doi: 10.1016/j.jsams.2009.02.009.