



Efeitos da carga de treino e do uso de práticas reflexivas sobre a tomada de decisão em Basquetebol:

Estudo longitudinal de avaliação das alterações no desempenho fisiológico e procedimental

Dissertação de Mestrado em Biocinética,
apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra

Junho, 2017

Luís Manuel dos Santos Nogueira Catarino

Efeitos da carga de treino e do uso de práticas reflexivas sobre a tomada de decisão em Basquetebol:
Estudo longitudinal de avaliação das alterações no desempenho fisiológico e procedimental

Dissertação de *Mestrado em Biocinética* apresentada à
Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra com vista à obtenção do grau de
Mestre em Biocinética.

Orientador: Professor Doutor Carlos Gonçalves

Coimbra, 2016

**Aos meus atletas e
pais da equipa Sub14 da AAC
2016/2017**

Agradecimentos

O primeiro e mais especial agradecimento é à minha mãe Natália, por todos os sacrifícios amor, suporte e preocupação constante e incondicional que não te cansas de demonstrar por mim. Sabes tão bem quanto eu, o quão importante foste em todas as vitórias da minha vida. Esta é mais uma!

Ao meu pai, por todos os sacrifícios, pelos valores que me transmites dia após dia e, sobretudo, por teres sempre a palavra certa para eu ouvir no momento certo e me fazeres ser racional e correto, mesmo quando nada está a favor.

À minha namorada, Anita, por todo amor, paciência e estabilidade. Obrigado por, frequentemente, me conheceres melhor do que eu próprio. És a potenciadora de todas as minhas capacidades.

Ao Professor Carlos por todas as suas partilhas e toda a tutoria expressa em preocupação e acompanhamento constante. É sem dúvida um privilégio poder continuar a aprender consigo e a crescer como estudante, treinador e pessoa.

Ao Professor Humberto, por me ter dado a conhecer e desenvolvido em mim o sentido de responsabilidade. Consigo aprendi a ser profissional, energético e rigoroso em tudo o que faço. Obrigado também por me ter despertado o gosto e auxiliado o meu início pelo mundo da ciência.

Ao Professor Luís Rama, pela disponibilidade demonstrada ao longo estudo. Espero num futuro próximo desenvolver projetos consigo.

À minha irmã Joana, por toda a paciência que tens de ter para aturar os meus devaneios. Sabes que sempre foi e será tudo para o teu bem! Daqui a uns anos serei eu a aplaudir os teus sucessos académicos.

À minha avó Águeda e aos meus tios Alice e Carlos, por todo o amor e valores transmitidos. Sem dúvida, vocês são parte essencial da minha educação e ensinaram-me a partilhar e a amar a família. Espero um dia poder retribuir o que por mim fazem.

Aos meus primos Carlos e João, por me terem ensinado a amar o basquete, por todo o apoio e, sobretudo, por toda a inspiração que sempre foram ao longo do meu crescimento. Espero um dia conseguir retribuir o que por mim fazem.

Ao meu amigo Krassimir, por toda a amizade, disponibilidade e ajuda ao longo deste ano. Sem ti, não teria sido a mesma coisa!

Ao meu amigo Rui Mota, por todos os momentos de amizade e discussão e partilha basquetebolística.

Ao meu treinador adjunto, David Karsai, por todas as partilhas de experiência e vivências. É bom ter alguém que vibra tanto com o basquete como eu.

Aos meus amigos André, Arcanjo, Rui e Rómulo por terem partilhado comigo os melhores momentos da minha vida, em Coimbra (e arredores...).

“Little things make big things happen.”

- *Jonh Wooden*

Resumo

A presente dissertação representa um estudo ecológico de carácter longitudinal, com a duração de seis meses, tendo como objetivo verificar o desenvolvimento das capacidades fisiológicas e de qualidade de tomada de decisão, em resposta à carga competitiva e de treino, num grupo de 14 jovens basquetebolistas, da região de Coimbra, com idades compreendida entre os 10.47 e os 13.79 anos. Todos os participantes foram avaliados em dois momentos (Pré e Pós intervenção), tendo sido recolhidas informações acerca da sua composição corporal, desempenho fisiológico e performance procedimental. Os resultados referentes à avaliação da performance procedimental poderão ser considerados inesperados, podendo ser explicados pela possibilidade de existir uma maior participação de jogadores nas soluções ofensivas, a perda de hegemonia dos jogadores mais avançados maturacionalmente (*catch-up*), o aumento das capacidades defensivas dos jogadores em resposta à carga competitiva e de treino e o conhecimento dos adversários de teste. Procurou-se, através da utilização de modelos estatísticos de multinível, explorar a influência das idades biológicas, desportivas e cronológicas sobre as alterações nos desempenhos, apenas verificando-se influência estatisticamente significativa da idade biológica sobre a impulsão vertical. O desempenho absoluto no Yo-Yo IT1 foi o indicador que apresentou maiores incrementos durante o período de estudo, sugerindo uma maior suscetibilidade de adaptação dos mecanismos aeróbios face à carga competitiva e de treino, quando comparado com o desempenho noutros protocolos maximais de cariz anaeróbio.

Palavras-Chave: maturação; basquetebol; jovens; desempenho; tomada de decisão; conhecimento procedimental

Abstract:

The present dissertation represents a longitudinal ecological study with a duration of six months, aiming to verify the development of the physiological and quality of decision making markers, in response to the competitive and training load, in a group of 14 young basketball players, from the region of Coimbra, aged between 10.47 and 13.79 years. All participants were evaluated in at least two moments and information about their body composition, physiological performance and procedural performance were collected. Pre and Post intervention moments were accounted for this study. The results regarding the evaluation of procedural performance may be considered unexpected and can be partly explained by the possibility of a greater participation of players in the offensive solutions, the loss of hegemony of the players that were more advanced maturationally (*catch-up*), the increase of the defensive capacities of the players in response to the competitive and training load and the familiarization with the test's opponents. Through the use of multilevel statistical models, we sought to explore the influence of biological, sporting and chronological ages on changes in performance, only being able to identify a statistically significant influence of biological age on vertical impulsion. The absolute performance in the Yo-Yo IT1 was the indicator that presented the greatest increases during the study period, suggesting a greater susceptibility of adaptation of the aerobic mechanisms to the competitive and training load when compared to the performance in other anaerobic maximal protocols.

Key-Words: maturation; basketball; youth; performance; decision making; procedural knowledge

Lista de Abreviaturas e Siglas:

%- percentagem

CB- Bolas Conquistadas

cm- centímetros

CMJ- Counter Movement Jump

EMP- Estatura matura predita

FC- Frequência Cardíaca

gr- grama

kg- quilograma

LB- Bolas Perdidas

m- metros

min-minutos

ml- mililitros

MO- Maturity Offset

NB- Bolas Neutras

OB- Bolas ofensivas

PVC- Pico de velocidade de crescimento

RB- Bolas Recebidas

SS- Ações de Sucesso

TSAP- Team Sport Assessment Procedure

VO2 máx- Consumo de oxigénio Máximo

Yo-Yo IT1- Yo-Yo Intermittent Test Level 1

Lista de Tabelas

Tabela 1- Estatística descritiva das variáveis somáticas e de composição corporal (0- Pré; 3- Pós)	25
Tabela 2- Estatística descritiva das variáveis de desempenho em protocolos maximais (0-Pré; 3-Pós)	26
Tabela 3- Estatística descritiva das variáveis caracterizadoras da resposta fisiológica:	26
Tabela 4- Estatística descritiva do desempenho na avaliação da qualidade dos processos de intervenção no jogo e tomada de decisão (0- Pré; 3- Pós):	27
Tabela 5- Estatística descritiva relativa aos dois momentos de avaliação:	27
Tabela 6- Matriz de correlação (Spearman) entre variáveis somáticas e de composição corporal e as variáveis de performance procedimental:	28
Tabela 7- Matriz de correlação (Spearman) entre as variáveis somáticas e composição corporal e variáveis fisiológicas caracterizadoras da resposta fisiológica e de desempenho em protocolos maximais:	29
Tabela 8- Matriz de correlação (Spearman) entre as variáveis fisiológicas caracterizadoras da resposta fisiológica e de desempenho em protocolos maximais e variáveis de performance procedimental:	30
Tabela 9- Influência do Maturity offset, experiência desportiva e idade cronológica sobre o desempenho em protocolos maximais:	30
Tabela 10- Influência do Maturity offset, experiência desportiva e idade cronológica sobre as variáveis de conhecimento procedimental:	31

Sumário

Agradecimentos	iv
Resumo	vi
Abstract:	vii
Lista de Abreviaturas e Siglas	viii
Lista de Tabelas.....	ix
CAPÍTULO I- INTRODUÇÃO.....	12
1.2. Objetivos do estudo:.....	16
1.2.1. Objetivos específicos de estudo.....	16
CAPÍTULO II- METODOLOGIA.....	17
PLANO GERAL- DESENHO DO ESTUDO	17
2.1.1. Participantes.....	18
2.1.2. Idade e Maturação biológica.....	18
2.2. Composição Corporal	19
2.2.1. Massa Corporal	19
2.2.2. Estatura	19
2.3. Protocolos Maximais	19
2.3.1. “20-m Sprint Test”	19
2.3.2. “Teste de Impulsão Vertical”	20
2.3.3. “TheYo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1”	20
2.4. Compreensão tática:	21
2.4.1. Sessão de análise de vídeo e reflexão (“ <i>off court</i> ”).....	21
2.4.2. Avaliação do conhecimento declarado.....	21
2.4.3. Avaliação do conhecimento procedimental- Team Sport Assessment Procedure (TSAP) ...	21
2.5. Indicadores Fisiológicos.....	23
2.5.1. Frequência Cardíaca.....	23
2.5.2. Consumo de Oxigénio (VO ₂).....	23
2.6. Análise dos dados.....	23
CAPÍTULO III- RESULTADOS	25
CAPÍTULO IV- DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....	32
TSAP: Avaliação do conhecimento procedimental	39

CAPÍTULO V- CONCLUSÃO.....	41
Referências.....	43
ANEXO I.....	51

CAPÍTULO I- INTRODUÇÃO

No desporto de hoje, técnica, tática, capacidade física, decisões, pensamentos e criatividade, deixam de ser tratados como fenómenos isolados (Balague et al, 2013). A natureza dinâmica do desporto, requiere, uma capacidade de criar ambientes de treino que não espelhem, à vez, as componentes referidas, mas sim, que integrem simultaneamente, todas elas, num plano interrelacionado, capaz de fazer face às mais diversas e imprevisíveis situações (Richard et al, 2009).

O basquetebol é caracterizado por uma intensa e intermitente atividade motora, conciliando pequenos períodos de trabalho e pausa (Carvalho et al, 2011) e envolvendo um completo domínio técnico, tático, físico, motivacional, individual e coletivo. Tal como na grande maioria dos desportos coletivos de invasão, é exigido aos atletas que joguem sobre pressão e exaustão física, executando múltiplos, e complexos, padrões táticos (Richards, 2008), que conduzam ao sucesso da equipa. Este tipo de desporto, que requiere cooperação e oposição, claramente, reflete a constante presença de tomadas de decisão, por parte de cada jogador (Sánchez et al. 2009).

Os trabalhos de Vickers (1999, 2000), Vickers et al. (2004) realçam a importância da formação da tomada de decisão nos atletas para atingirem o alto nível de rendimento e demonstram a extensão do uso do treino da tomada de decisão no terreno (Tavares, 2006). No entanto, segundo Richard et al (2012), permanece sem resposta a pergunta: *“Como poderemos desenvolver os índices de tomada de decisão, ao longo do plantel de uma equipa?”*.

Os estilos de treino e ensino têm mudado ao longo dos anos, no entanto, a conceção construtivista dos processos de ensino-aprendizagem proposta por Bunker & Thorpe (1982), que tem o aluno/atleta como centro do processo, acrescentou muito ao ensino dos jogos coletivos. De acordo com Wiggins (1993) um processo de avaliação eficaz, à luz do construtivismo, deverá ter o atleta como participante ativo.

A ferramenta Team Sport Assessment Procedure (TSAP), foi criada por Grehaigne, Godbout and Bouthier, em 1997, com o objetivo de providenciar os professores com dados objetivos acerca da performance ofensiva dos seus alunos em diversos jogos de invasão e rede, onde, muitas das vezes, os colegas avaliavam os seus próprios pares. Desde então a sua utilidade tem sido testada (Gréhaigne et al., 1997; Gréhaigne & Godbout, 1998; Richard, Godbout & Gréhaigne, 1998; Richard, Godbout & Gréhaigne, 2000; González-Villora et al. 2016; Catarino, Carvalho e Gonçalves, 2017) tendo sido considerada útil, com um nível de precisão moderado-bom, mesmo quando utilizada por alunos com idades compreendidas entre os 10 e os 13 anos, para avaliarem os seus pares. É notória a crescente

importância atribuída à capacidade de reflexão, questionamento e resolução de problemas no processo de formação e aprendizagem, confrontando o aluno/atleta com problemas, que o obrigam a refletir e a utilizar um conjunto discriminado de *skills*, úteis à resolução do mesmo (Light, 2012).

O desenvolvimento da proficiência num alargado leque de *skills* é, talvez, a componente mais preponderante no que diz respeito às tarefas destinadas ao desenvolvimento desportivo dos jovens atletas (Malina, *in Youth Sports*). No entanto, é impossível compreender os desempenhos desportivos e ritmos de aprendizagem sem se considerar as enormes variabilidades interindividuais.

As variações intra e inter indivíduo, quanto às taxas de crescimento, maturação e desenvolvimento são consideráveis e representam uma problemática incontornável no mundo desportivo, afetando, entre outras componentes, o desempenho motor dos jovens atletas (Malina, 1998) e as decisões dos treinadores. Em média, os rapazes e raparigas mais avançados do ponto de vista maturacional, tendem a ser mais altos e pesados que os seus pares da mesma idade cronológica, conferindo-lhes uma grande vantagem no que toca a desportos que envolvem contactos e impactos, existindo uma elevada associação entre o desenvolvimento maturacional, crescimento e performance (Gonçalves, Rama & Figueiredo, 2012).

O período no qual se dá o maior ritmo de crescimento somático ocorre entre os 11 e os 16 anos (Balyi & Hamilton, 2004; Ford, Collins, Bailey, Pearce & Toms, 2012; Gonçalves, Rama & Figueiredo, 2012), sendo que, nos rapazes, o pico de velocidade de crescimento ocorre, em média, aos 14 anos de idade (Tanner, 1962, 1978; Malina et al. 2004; Cumming, Standage & Malina, 2004; Beunen & Malina, 2008). O estudo longitudinal, de referência, intitulado de “Leuven Growth Study” (Beunen et al. 1988), revelou que o período de maiores ganhos em força estática, força explosiva e resistência muscular, ocorrem, em média, 0,5-1,0 anos antes do pico de velocidade de crescimento.

Por outro lado, características como a velocidade máxima linear, agilidade e flexibilidade ocorrem, em média, antes do pico de velocidade de crescimento (Beunen et al. 1988; Beunen & Malina, 1998; Malina et al. 2004; Beunen & Malina, 2008; Malina, 2014). Também os incrementos nos níveis de resistência cardiovascular se encontram relacionados com o período de desenvolvimento maturacional. Os estudos de Mirwald & Bailey (1986) e Geithner et al. (2004), revelaram um aumento significativo nos valores absolutos de consumo de oxigénio. Em média, os valores absolutos de consumo de oxigénio tendem a iniciar o seu incremento alguns anos antes do pico de velocidade de crescimento, mantendo esta tendência após o mesmo ocorrer (Beunen & Malina, 2008).

Existe ainda alguma falta de consenso no que diz respeito à treinabilidade das capacidades aeróbias dos jovens adolescentes, que tem sido progressivamente desconstruída ao longo dos anos. Alguns estudos primordiais nesta temática (Kobayashi et al. 1978; Mirwald, Bailey, Cameron & Rasmussen, 1981; Welsman, Armstrong, Chedzoy, & Withers, 1996; Welsman, Armstrong, & Withers, 1997)

reportam a inexistência de alterações no pico de consumo de oxigênio, causadas pelos processos de treino. Todavia, é possível encontrar um conjunto de limitações, nos referidos estudos, relacionadas com falta de conexão entre as metodologias de treino-avaliação, volumes e intensidades de treino não suficientes que limitam à partida a análise coerente dos dados (Matos & Winsley, 2007; McNarry & Jones, 2014).

Estudos mais recentes já relatam, claramente, os efeitos das cargas de treino, em jovens pré pubertário e pubertários, sobre os mecanismos oxidativos (McNarry, Welsman & Jones, 2012; Rowland, Bougault et al. 2009; Rowland, Garrard et al, 2009; Baquet et al. 2002; McManus et al. 1997; Obert et al. 2003; Tolfrey, 2007). Um dos maiores pontos de desencontro entre os autores tem a ver com o potencial adaptativo dos mecanismos aeróbios, dos jovens pré pubertário e adolescentes. É certo que existe robustez quanto à treinabilidade das suas características, no entanto, muito autores consideram que existe um *plateau* na sua taxa e magnitude de adaptação, quando comparado com os adultos (Matos & Winsley, 2007; McNarry & Jones, 2014). Katch (1983), colocou a hipótese de que a disparidade entre jovens e adultos teria a ver com a existência de uma idade e/ou estado de maturação ótimo, na/no qual os efeitos do treino fossem mais efetivos, ou de que existiria um limiar que deveria ser ultrapassado, do ponto de vista da carga de treino, para que houvesse espaço para a existência de adaptações durante o processo de maturação. Esta hipótese poderá estar igualmente enviesada pelas metodologias utilizadas, principalmente do ponto de vista de prescrição das cargas de treino. No entanto, provavelmente, o maior argumento para a refutação desta hipótese é a constatação da existência de um efeito similar do estado de treino (experiência) sob a resposta fisiológica, em jovens pré e pós pubertários (Mc Narry et al. 2010, 2011, 2014).

Pfeiffer et al. (2008), numa análise sistemática da literatura, rejeita a hipótese de que existem diferenças quanto à magnitude de adaptação, do ponto de vista aeróbio, entre jovens e adultos, demonstrando a existência de um aumento de 1-14%, em jovens pré pubertários. Contudo, Rowland (2005), ao refinar a análise apenas a estudos considerados de qualidade, dado o seu *design* robusto, constatou que o maior incremento nos processos metabólicos é de aproximadamente 10%, ao passo que a média de alterações ronda os 5%.

É possível encontrar inúmeras evidências referentes à caracterização da resposta fisiológica ao esforço imposto pelo jogo (McInnes, Carlson, Jones, & McKenna, 1995; Castagna, Impellizzeri, Rampinini, D'Ottavio & Manzi, 2008; Bem Abdelkrim, El Fazaa & El Ati, 2007; Ben Abdelkrim et al. 2010; Castagna, Impellizzeri, Chaouachi, Bem Abdelkrim & Manzi, 2011; Carvalho et al. 2011; Carvalho, Gonçalves, Grosgeorge & Paes, 2017) e de que maneira esta é influenciada pela variabilidade dos indicadores motores e somáticos individuais (Castagna, Manzi, D'Ottavio, Annino, Padua & Bishop. 2007; Ben Abdelkrim et al., 2007; Chaouachi et al. 2009; Castagna, Manzi, Impellizzeri, Chaouachi, Ben Abdelkrim & Ditroilo, 2010; Carvalho et al. 2011). No entanto, nada existe na literatura no que diz respeito à interação das referidas componentes com os índices de

compreensão e aquisição tática, em contexto ecológico, do ponto de vista qualitativo e quantitativo, ao longo de um período competitivo, numa equipa de jovens basquetebolistas.

Apesar de existirem inúmeras formas de olhar para o desempenho e ensino desportivo, nenhuma delas, isoladamente, poderá ser considerada como totalmente correta, pelo que apenas com a integração e utilização simbiótica de diferentes áreas das ciências do desporto se poderá continuar a evoluir nesta temática particular.

Em suma, o presente estudo pretende produzir conhecimento a partir de uma perspetiva holística e complexa acerca daquilo que é o processo de treino, avaliando as alterações de desempenho ao longo do período de investigação, apontando e especulando acerca de possíveis fatores determinantes das modificações no rendimento desportivo.

A presente dissertação está organizada em seis capítulos principais. O primeiro capítulo corresponde à Introdução, onde se dá a conhecer o problema em estudo, acompanhado por suporte literário que permite um melhor enquadramento e compreensão do mesmo. O segundo capítulo diz respeito à metodologia utilizada, com respetivo desenho de estudo, materiais e procedimentos. O terceiro e quarto capítulos dizem respeito à apresentação de resultados e respetiva discussão, respetivamente, ao passo que o quinto capítulo encerra a presente dissertação com as conclusões extraídas do estudo e recomendações futuras.

1.1. Hipóteses de Estudo:

- Existem alterações significativas nos desempenhos fisiológicos e de performance procedimental;
- O estado maturacional influencia positivamente os índices de resposta fisiológica.
- O estado maturacional influencia positivamente a qualidade dos processos de tomada de decisão.
- A implementação de práticas reflexivas aumenta o número de tomadas de decisão corretas, em contexto de jogo.

1.2. Objetivos do estudo:

O objetivo do presente estudo foi de analisar a rede de interação e influência entre as componentes somáticas, fisiológicas e de conhecimento tático, ao longo de 3 períodos competitivos, de uma época, em contexto ecológico, numa equipa de basquetebol sub14 masculinos.

1.2.1. Objetivos específicos de estudo

- a) Descrever a influência das variáveis maturacionais e carga competitiva sobre o desempenho fisiológico e tomada de decisão.

- b) Analisar os efeitos da introdução de práticas reflexivas sobre o nível de conhecimento declarado e tomada de decisão

CAPÍTULO II- METODOLOGIA

PLANO GERAL- DESENHO DO ESTUDO

O presente estudo é de tipo descritivo e longitudinal, integrando momentos de intervenção. Compreendeu 4 períodos de avaliação, com a duração de 2 a 4 semanas, sendo que o primeiro momento decorreu em Setembro e Outubro de 2016, coincidindo com a avaliação inicial dos atletas, subdividida em 3 componentes essenciais: somática, fisiológica e tática.

A avaliação das duas primeiras componentes pretendeu aferir as características morfológicas dos atletas e os níveis basais de frequência cardíaca máxima ($F_{cm\acute{a}x}$), potência anaeróbia máxima dos membros inferiores e aptidão aeróbia. A terceira componente, pretendeu avaliar os sujeitos, do ponto de vista tático, quando ao seu nível de conhecimento procedimental, em contexto competitivo ecológico, tendo, para o efeito, a amostra sido dividida em dois grupos de 9 atletas (Grupo 1 e Grupo 2), subdivididos em 3 equipas de 3 sujeitos (A, B e C). Os atletas foram avaliados de forma individual, através de uma ferramenta de análise quantitativa dos parâmetros ofensivos, na presença do investigador e seus colaboradores.

Cada momento de avaliação dos parâmetros evolutivos foi intervalado por uma fase de intervenção, totalizando 3 fases durante todo o período de estudo, com a duração de 4 semanas cada, nas quais a totalidade dos sujeitos foi exposta a um volume de 6 horas semanais de treino e um momento competitivo (jogo). Paralelamente, uma equipa de cada um dos dois grupos que constituem a amostra, foi sujeita a 30 minutos semanais de sessão de análise de vídeo e reflexão (“*off court*”).

O segundo período de avaliação, aconteceu em novembro e dezembro de 2016, tendo-se repetido todos os procedimentos realizados no que à avaliação das componentes somáticas e fisiológicas, dizia respeito. A partir deste momento de avaliação, inclusive, a avaliação da componente tática, foi caracterizada pela introdução do acesso à visualização de clips de vídeo “*on court*” (imediatamente após a situação critério, sem feedback da equipa técnica), apenas disponível para uma das equipas de cada um dos grupos, nunca coincidindo com a equipa que participou nas sessões de análise de vídeo e reflexão, durante as semanas de intervenção precedentes. Em simultâneo, existiu sempre uma equipa de cada um dos grupos que não teve acesso a qualquer tipo de acesso a vídeo “*off court*” e/ou “*on court*”.

O terceiro e quarto período de avaliação, aconteceram em Janeiro-Fevereiro, e Março, respetivamente, sendo que foram caracterizados pela rotatividade das condições de acesso às sessões

de visualização de clips de vídeo “*off court*” e “*on court*”, entre as equipas que compõem cada um dos grupos.

Foi ainda realizado uma avaliação extraordinária, na qual os sujeitos, executaram o protocolo do YoYo IT1, de forma a medir o seu consumo de oxigénio, de forma direta, através de um analisador de gases portátil.

Para a presente dissertação serão apenas considerados os momentos inicial e final, de forma a compreender os efeitos longitudinais da metodologia interventiva e da própria época desportiva, nos parâmetros em estudo.

O projeto foi submetido a aprovação da direção do clube, tendo sido aceite após explicação acerca dos procedimentos a realizar durante o período do estudo. Posteriormente, foi convocada uma reunião com os encarregados de educação e atletas, a fim de explicar os benefícios inerentes ao desenvolvimento do estudo. Durante a reunião foram entregues os consentimentos informados (Anexo I), que foram assinados de forma livre e voluntária.

2.1.1. Participantes

A amostra inicial foi constituída por 18 atletas, sendo que apenas 13 completaram o estudo, com idades compreendidas entre os 11 e os 14 anos, pertencentes à equipa de Sub14 Masculinos da Associação Académica de Coimbra, em média, com 5 ± 1.69 anos de experiência na modalidade. No primeiro momento de avaliação, a média de idades e desvio padrão dos sujeitos era de $12,75 \pm 0.96$ anos, ao passo que os mesmos apresentavam uma média e desvio padrão de $149,23 \pm 44,43$ cm. e $52,06 \pm 11,91$ kg. para a estatura e massa corporal, respetivamente (Tabela 1). A equipa acumulou semanalmente um volume de 4 treinos semanais, com a duração de 90 minutos por sessão, tendo participado em 3 momentos competitivos distintos, ao longo do período de estudo: i) Campeonato Distrital de Coimbra de Sub14 Masculinos; ii) Campeonato Inter-Distrital de Sub14 Masculinos; iii) Campeonato Nacional de Sub14 Masculinos.

2.1.2. Idade e Maturação biológica

A idade cronológica foi obtida pela diferença entre o dia de nascimento e a data de observação. Para o cálculo indireto da maturação biológica foi usada estatura matura predita, que indica um valor aproximado da estatura que o indivíduo alcançará aos 18 anos de idade cronológica (Khamis&Roche, 1994). A equação inerente a este método requer três preditores principais: estatura atual, massa corporal atual e a média da estatura parental, sendo que os respetivos coeficientes variam em função da idade:

intercept+ *estatura* (coeficiente para estatura) + *massa corporal* (coeficiente para a massa corporal) *estatura média parental* (coeficiente para a estatura média parental)

Os coeficientes do método de KhamisRoche surgem em polegadas (inches) e libras (pounds) pelo que houve a necessidade de conversão para as unidades do sistema métrico, centímetros e quilogramas, respetivamente.

Também o Maturity Offset foi calculado através do protocolo simplificado, descrito por Moore et al. (2015). Os preditores envolvidos na elaboração deste modelo são a idade cronológica e a estatura:

$$-7.999994 + (0.0036124 \times (\text{idade} \times \text{estatura}))$$

2.2. Composição Corporal

2.2.1. Massa Corporal

A avaliação da massa corporal foi efetuada com o auxílio de uma balança digital (Marca SECA, modelo 770, com graduação de 100gr). Após a balança se encontrar preparada, colocaram-se sobre a mesma, descalços e permanecendo em posição vertical e imóvel, até que o valor indicado na balança estabilizasse. Seguiu-se a recolha e o registo desses dados.

2.2.2. Estatura

A estatura foi medida através de um estadiómetro portátil (Marca SECA, modelo Bodymeter 206), sendo que para tal, foi pedido aos atletas que permanecessem descalços, imóveis e encostados à parede, na qual estava seguro o estadiómetro. O observador desceu o cursor do estadiómetro até este atingir o vértex da cabeça do atleta, a leitura no contador mecânico analógico do estadiómetro foi feita após o contacto do cursor no vértex e o valor foi registado.

2.3. Protocolos Maximais

2.3.1. “20-m Sprint Test”

O teste de *sprint* de 20 m determina a potência anaeróbia máxima dos membros inferiores, expressa velocidade máxima linear de um sujeito ao longo de uma curta distância, estando altamente relacionado com esforços de alta intensidade e curta duração, típicos da modalidade de basquetebol (Bishop&Wright, 2006; Bem Abdelkrimet al. 2007; Castagnaet al. 2008).

O teste tem a distância de 20 metros, sendo que os atletas deverão permanecer em posição vertical, com o pé mais adiantado no ponto 0 m do percurso. Ao sinal verbal do investigador, o atleta inicia o seu percurso em linha reta, percorrendo-o à sua velocidade máxima, até atingir o ponto 20 m, assinalando o fim do teste. O registo do tempo foi com auxílio de dois pares de células fotoelétricas (Brower timing sprint testingsystem, Speed Trap II), colocadas frente a frente no ponto 0 m e ponto

20 m, respetivamente. O cronómetro inicia quando o sujeito sai do ponto de partida e termina, automaticamente, quando ele alcança o ponto de chegada.

2.3.2. “Teste de Impulsão Vertical”

O salto vertical é uma das ações mais recorrentes durante o jogo de basquetebol (Abdelkrimet al. 2007; McInneset al. 1995). No presente estudo optou-se pela a utilização do protocolo de salto *Countermovementjump* (Bosco, 1994), na medida em que parece estar mais relacionado com as exigências impostas pelo jogo. Durante o teste, é solicitado aos sujeitos que se coloquem em posição vertical, sobre a plataforma de forças (Globus Ergo Tester Pro- *ergojumpportátil*), com as mãos colocadas na cintura pélvica. Ao sinal do investigador, sujeito executou um ciclo de flexão e extensão das articulações coxo femoral e do joelho, sem interrupções, procurando atingir a sua altura máxima de salto, através da produção de valores de potência máxima anaeróbia dos membros inferiores.

2.3.3. “TheYo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1”

Apesar de o basquetebol ser caracterizado por esforços de alta intensidade e curta duração (Bishop&Wright, 2006; Bem Abdelkrimet al. 2007; Castagnaet al. 2008; Carvalho et al. 2012), importa que os atletas possuam um elevado grau de capacidade aeróbia, na medida em que a recuperação de esforços de alta intensidade parece estar relacionada com a mesma (Castagnaet al. 2008; Tomlin&Wenger, 2001; Carvalho, Coelho e Silva, Eisenmann& Malina, 2013), bem como com a preparação dos atleta para sustarem um volume de treino apropriado.

O Yo-Yo Intermittent Recovery Test é considerado um teste máximo que mede a aptidão aeróbia, e apresenta dois níveis de dificuldade relacionados com a velocidade a que iniciam (Bangsbo, Iaia&Krustrup, 2008). Para o presente estudo, foi utilizado a versão do nível 1 (Yo-Yo IR1). De acordo com o protocolo, os sujeitos percorreram um percurso de 20 metros, de forma repetida, sendo entre cada uma das séries, possuíam um período de recuperação de 10 segundos, no qual deveriam percorrer uma distância de 10 m (5m x 2). O teste é realizado até à exaustão, sendo que se considera finalizado quando o sujeito não consegue alcançar por duas vezes a linha frontal, ou quando o mesmo presente que não conseguirá completar a série seguinte. No final do teste, o investigador registou o número de percursos, possibilitando o cálculo direto da distância acumulada, velocidade média e o cálculo indireto do consumo máximo de oxigénio.

2.4. Compreensão tática:

2.4.1. Sessão de análise de vídeo e reflexão (“off court”)

Richards et al. (2009), defendem a inclusão de princípios refletivos, por parte dos treinadores, na expectativa de gênese de um clima, onde os atletas serão parte integrante da construção das responsabilidades e dos papéis individuais e coletivos.

Durante cada fase de intervenção uma equipa pertencente a cada grupo teve acesso a uma sessão semanal de 30 minutos de práticas reflexivas, antes do início de uma das sessões de treino, conduzida pelo treinador da equipa, na qual se procuraram aumentar os níveis de conhecimento tático, através da análise de situações editadas e contextualizadas de acordo com os conteúdos a serem abordados durante a fase da época em que se encontravam. Os clips de vídeo eram provenientes de jogos da própria equipa, assim como de outras equipas de alto nível competitivo.

Durante o decorrer da sessão, os atletas eram encorajados a refletirem individualmente e grupalmente, de forma a encontrarem soluções para as problemáticas que iam sendo apresentadas.

2.4.2. Avaliação do conhecimento declarado

A avaliação do conhecimento declarado foi realizada em 4 momentos distintos, coincidindo temporalmente com cada um dos momentos de avaliação. Foi solicitado aos atletas que, individualmente, após a realização de um dado jogo, preenchessem uma ficha de reflexão, com 3 páginas (ver anexo), na qual deveriam falar escolher um evento que tivesse ocorrido durante o respetivo jogo e descrevê-lo de acordo com os requisitos contidos nos enunciados.

O preenchimento ocorria com um intervalo de 48-72 horas após o jogo, e era realizado 30 minutos antes de uma sessão de treino regular.

2.4.3. Avaliação do conhecimento procedimental- Team Sport Assessment Procedure (TSAP)

A avaliação dos índices de conhecimento procedimental foi feita pelo investigador, com recurso à visualização de clips de vídeo referentes aos jogos realizados, utilizando a ferramenta Team Sport Assessment Procedure (TSAP) (Greháigne, Godbout & Bouthier, 1997).

O TSAP é uma ferramenta de avaliação, que se foca nos aspetos individuais de tomada de decisão com bola, registando o número de Bolas Conquistadas (CB) e Bolas Recebidas (RB), bem como o número de Bolas Perdidas (LB), Bolas Neutras (NB), Bolas Ofensivas (OB) e Ações de Sucesso (SS) (Figura1)

2.5. Indicadores Fisiológicos

2.5.1. Frequência Cardíaca

A frequência cardíaca foi monitorizada com recurso a monitorizadores de frequência cardíaca (Polar, modelo RS800CX), e registados os valores de Frequência Cardíaca Máxima e Frequência Cardíaca Média, aquando a realização dos YO-YO IT1's e das avaliações do conhecimento procedimental, respetivamente.

2.5.2. Consumo de Oxigénio (VO₂)

O consumo de oxigénio foi medido com recurso a um analisador de gases portátil (Cosmed, K2), aquando da realização de um momento intercalar de avaliação, em Dezembro, no qual os sujeitos executaram o protocolo do teste “YoYo IT1”.

2.6. Análise dos dados

A estatística descritiva foi feita com recurso ao software SPSS 24.0., tendo sido utilizados as medidas de tendência central e de dispersão, bem como a técnica não paramétrica de análise de correlação de Spearman.

A distribuição dos dados de cada variável foi inspecionada inicialmente através da análise de “gráficos de bigodes”. Considerando o desenho experimental com medidas repetidas adoptado no presente estudo e a dimensão amostral disponível, recorreu-se a modelos hierárquicos/multinível para a análise dos dados. Os modelos hierárquicos/multinível permitem flexibilidade na consideração da estrutura hierárquica dos dados, sendo as medidas repetidas um caso particular de hierarquia de observações agrupadas por indivíduos (Singer & Willett, 2003), assim como considerar a variabilidade em diferentes níveis e modelar os padrões de covariância entre as variáveis (Gelman & Hill, 2007; Goldstein, 2011; Singer & Willett, 2003; Snijders & Bosker, 2012). A modelação hierárquica/multinível tende a produzir estimativas mais precisas quando estão em causa amostras repetidas e amostras com dimensões amostrais reduzidas (Snijders & Bosker, 2012). Adicionalmente, são reconhecidas na literatura as limitações de métodos tradicionais considerando um nível único de variação, baseados em estimativas pelo método de quadrados mínimos (Gelman & Hill, 2007; Goldstein, 2011; Singer & Willett, 2003; Snijders & Bosker, 2012).

Para avaliar as respostas individuais dos atletas ao treino nas variáveis dependentes, assumiu-se as medidas pré- e pós-intervenção (unidade de nível 1) agrupadas por cada atleta (unidade de nível 2). Foi utilizado um modelo hierárquico considerando inicialmente variação nível 2 apenas na interceção, i.e., modelando as diferenças entre atletas na medida pré-treino. De seguida, testou-se a possibilidade de a resposta ao treino, incluindo-se no modelo a possibilidade de o expoente correspondente à resposta ao treino variar, entre atletas (nível 2). A consideração da variabilidade pré-treino e na

resposta ao treino, assim como a sua matriz de covariância permite a identificação do modelo mais parsimonioso. Para produzir estimativas das repostas ao treino em percentagem foram replicados os modelos nas variáveis dependentes transformadas logaritmicamente e multiplicadas por 100 (Drinkwater, Hopkins, McKenna, Hunt, & Pyne, 2005). Para estimar a magnitude do efeito, foram produzidos scores-z com base na média e desvio padrão nas variáveis no momento pré-treino. Com base nestas transformações foram replicados novamente os modelos sendo os expoentes interpretados relativamente à variabilidade inter-atleta pré-treino, como magnitude do efeitos d de Cohen (Atkinson & Batterham, 2015). Adicionalmente, a influência da idade cronológica, estado de maturação somática (pelo maturity offset) e experiência desportiva nas respostas ao treino nas variáveis dependentes foi explorada sendo as variáveis independentes incluídas como efeitos fixos. Dada a dimensão amostral a influência das variáveis independentes foi efetuada separadamente. Considerámos as variáveis transformadas (score-z) para permitir a interpretação dos efeitos como correlações (Baguley, 2009).

A validação dos modelos hierárquicos/multinível foi efetuada através da análise de resíduos vs valores preditos para cada modelo. Os modelos foram obtidos através do método de máxima verossimilhança restrita, recorrendo-se ao pacote “nlme”(Pinheiro & Bates, 2000), na linguagem estatística R(R Core Team, 2015).

CAPÍTULO III- RESULTADOS

A Tabela 1 sumariza as medidas de tendência central e dispersão relativamente às variáveis somáticas e de composição corporal.

Os resultados demonstram que, durante o período de intervenção, houve uma subida nos valores mínimos e máximos, na ordem dos 2,8 cm e 2,6 cm, respetivamente (Tabela 1). Também no que diz respeito à massa corporal, os dados revelam um aumento do valor médio, em cerca 1.90%. O valor mínimo assistiu a um aumento de 0,80 kg, contrastando com o decréscimo de 0,60 kg no valor máximo dos participantes (Tabela 1). No que diz respeito à variável Estatura Matura Predita (%), é possível constatar que, apesar de não serem significativos, existiram, naturalmente, incremento, sugerindo a existência de desenvolvimento maturacional, expectável para a faixa etária em estudo. Todas as variáveis revelaram uma diminuição dos valores de desvio padrão e variância.

Tabela 1- Estatística descritiva das variáveis somáticas e de composição corporal (0- Pré; 3- Pós)

	N	Mínimo		Máximo		Média		Desvio Padrão		Variância	
		0	3	0	3	0	3	0	3	0	3
Momento		0	3	0	3	0	3	0	3	0	3
Estatura (cm)	14	140.10	142.90	177.80	180.40	160.97	162.73	13.11	12.73	171.94	162.02
Massa Corporal (kg)	14	30.8	31.60	75.70	75.10	52.06	52.94	11.91	11.36	141.92	129.15
Estatura Matura Predita (%)	14	80.03	81.63	98.39	98.73	89.75	90.71	4.87	4.59	23.68	21.05
Idade Cronológica (anos)	14	10.97	11.41	13.79	14.24	12.76	13.22	.96	.96	.92	.91
Experiência (anos)	14	3.00	3.44	9.00	9.45	5.36	5.89	1.69	1.70	2.86	2.89
Estatura Matura Predita (cm)	14	164.38		201.42		179.26		9.16		83.93	
Idade PVC	14	12.84		13.99		13.3		0.35		0.12	
Maturity Offset	14	-2.45		0.86		-0.55		1.10		1.2	

A tabela 2 sintetiza as medidas de tendência central e dispersão relativamente às variáveis caracterizadoras do desempenho em protocolos maximais. Os dados descritivos parecem apontar para uma melhoria nos valores mínimos e máximos do grupo observado.

No que diz respeito ao tempo no teste Sprint 20-m, os participantes reduziram o seu valor mínimo em aproximadamente 0,05 s, o seu valor máximo em aproximadamente 0.33s. O valor da impulsão vertical, recolhido após execução do protocolo CMJ, apresentou uma melhoria de 0,01 m no valor mínimo, 0,02 m no valor máximo.

Tabela 2- Estatística descritiva das variáveis de desempenho em protocolos maximais (0-Pré; 3-Pós)

	N	Mínimo		Máximo		Média		Desvio Padrão		Variância	
		0	3	0	3	0	3	0	3	0	3
Momento		0	3	0	3	0	3	0	3	0	3
Sprint-20m (t)	14	3.29	3.24	4.33	3.80	3.72	3.53	.28	.16	.08	.024
Impulsão Vertical (CMJ) (m)	14	.22	.23	.36	.38	.29	.31	.05	.04	.002	.002
Yo-Yo IT1 (m)	14	240.00	720.00	1320.00	2040.00	537.14	1268.57	298.80	417.30	89283.52	174136.26

A Tabela 3, sintetiza as medidas de tendência central e dispersão das variáveis caracterizadoras da resposta fisiológica, ao passo que a Tabela 4 apresenta as medidas de tendência central e dispersão das variáveis representativas da qualidade dos processos de intervenção no jogo e tomada de decisão.

Os resultados da tabela descritiva dos momentos pré e pós, relativa ao desempenho na avaliação da qualidade dos processos de intervenção no jogo e tomada de decisão, revelam que existiu um decréscimo de magnitude, em todas as medidas em estudo (Tabela 4).

Tabela 3- Estatística descritiva das variáveis caracterizadoras da resposta fisiológica:

	N	Mínimo		Máximo		Média		Desvio Padrão		Variância	
		Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Frequência Cardíaca (bpm)	14	180.00	172.00	207	220.00	195.21	196.93	6.36	10.83	40.49	117.30
Consumo de Oxigénio (ml/kg/min)	14		47.10		68.30		58.29		6.25		39.10

Tabela 4- Estatística descritiva do desempenho na avaliação da qualidade dos processos de intervenção no jogo e tomada de decisão (0- Pré; 3- Pós):

	N	Mínimo		Máximo		Média		Desvio Padrão		Variância	
Momento		0	3	0	3	0	3	0	3	0	3
Volume de Jogo	14	,67	,00	2,67	1,67	1,56	,74	,57	,47	,33	,22
Eficiência	14	,05	,00	1,13	,95	,38	,36	,30	,24	,09	,06
Índice de Performance	14	,83	,00	12,58	9,63	4,55	3,95	3,21	2,51	10,33	6,28

A Tabela 5 apresenta as alterações que existiram na média das variáveis representativas do grupo de jovens basquetebolistas após o período de intervenção. É possível verificar que as alterações mais significativas ocorreram no desempenho no YoYo IT1 (~91,51%, sig<0,001), seguido de Sprint (5%, sig<0,01) e Volume de Jogo (-64.35%, sig < 0.01%).

Tabela 5- Estatística descritiva relativa aos dois momentos de avaliação:

	Pré intervenção	Pós intervenção	p-value
Estatura (cm)	160.97	162.73	0.27
Massa Corporal (kg)	52.06	52.94	0.08
Sprint (t)	3.72 ± 0.28	3.534 ± 0.16	0.003
Impulsão Vertical (m)	0.29 ± 0.47	0.307 ± 0.44	0.006
Yo-Yo (m)	537.14 ± 298.80	1268.571 ± 417.30	0
Volume de Jogo	1.56 ± 0.57	0,74 ± 0.47	0.004
Eficiência	.38 ± 0.88	,36 ± 0.06	0.85
Performance Index	4,6 ± 3.21	4.0± 2.51	0.90

A Tabela 6 apresenta a análise da associação entre as variáveis somáticas e de composição corporal com as variáveis de performance procedimental, nos momentos pré intervenção e pós intervenção, respetivamente.

Tabela 6- Matriz de correlação (Spearman) entre variáveis somáticas e de composição corporal e as variáveis de performance procedimental:

Variáveis	Experiência	Estatura	Estatura Matura Predita	Massa Corporal	Volume de Jogo	Eficiência	Performance Index
Idade Cronológica (anos)	0.56	0.798*	0.692*	0.640*	0.04	0.216	0.191
Experiência (anos)	0.848	.001	0.006	0.014	0.988	0.459	0.513
Estatura (m)	-	-0.345	-0.32	-0.331	0.345	0.277	0.277
Estatura Matura Predita (%)	-	0.227	0.915	0.247	0.227	0.337	0.337
Massa Corporal (kg)	-0.345	-	0.771*	0.802*	0.102	0.345	0.332
Volume de Jogo	0.227	-	0.001	0.001	0.730	0.226	0.246
Eficiência	-0.032	0.771*	-	0.903*	0.234	0.326	0.305
Performance Index	0.915	0.001	-	0.000	0.421	0.256	0.288
	-0.331	0.802*	0.903	-	0.35	0.165	0.147
	0.247	0.000	0.001	-	0.905	0.573	0.615
	0.345	0.102	0.234	0.035	-	0.830*	0.832*
	0.227	0.730	0.421	0.905	-	0.000	0.000
	0.277	0.345	0.326	0.165	0.830*	-	0.999*
	0.337	0.226	0.256	0.573	0.000	-	0.000
	0.277	0.332	0.305	0.147	0.832*	0.999*	-
	0.337	0.246	0.288	0.615	0.000	0.000	-

*- A associação entre as variáveis é estatisticamente significativa, $p < 0,01$

** - A associação entre as variáveis é estatisticamente significativa, $p < 0,01$

A Tabela 7 revela as associações existentes entre as variáveis somáticas e composição corporal e as variáveis fisiológicas caracterizadoras da resposta fisiológica e de desempenho em protocolos maximais, nos momentos pré intervenção e pós intervenção, respetivamente.

Tabela 7- Matriz de correlação (Spearman) entre as variáveis somáticas e composição corporal e variáveis fisiológicas caracterizadoras da resposta fisiológica e de desempenho em protocolos maximais:

Variáveis	Experiência	Estatura	Estatura Matura Predita	Massa Corporal	VO2	FC	Sprint	Impulsão Vertical	Yo Yo IT1
Idade Cronológica (anos)	0.056	0.798*	0.692*	0.640*	-0.126	-0.506	-0.132	0.321	0.389
Experiência (anos)	0.848	0.001	0.006	0.014	0.681	0.065	0.652	0.253	0.170
	-	-0.345	-0.032	-0.331	0.359	0.201	-0.065	-0.180	0.062
	-	0.227	0.915	0.247	0.228	0.491	0.824	0.538	0.833
Estatura (m)	-0.345	-	0.771*	0.802*	-0.148	-0.601	-0.350	0.596**	0.517
	0.227	-	0.001	0.001	0.629	0.023	0.220	0.025	0.059
Estatura Matura Predita (%)	-0.032	0.771*	-	0.903*	-0.209	-0.440	-0.513	0.565**	0.391
	0.915	0.001	-	0.000	0.494	0.115	0.061	0.035	0.167
Massa Corporal (kg)	-0.331	0.802*	0.903*	-	-0.368	-0.466	-0.385	0.560**	0.300
	0.247	0.001	0.000	-	0.216	0.093	0.173	0.037	0.297
VO2 (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	0.359	-0.148	-0.209	-0.368	-	0.561**	-0.248	0.269	0.389
	0.228	0.629	0.494	0.216	-	0.046	0.414	0.374	0.189
FC	0.201	-0.601**	-0.440	-0.466	0.561**	-	-0.248	-0.035	0.126
	0.491	0.023	0.115	0.093	0.046	-	0.392	0.905	0.668
Sprint (t)	-0.065	-0.350	-0.513	-0.385	-0.248	-0.248	-	-0.760**	-0.629**
	0.824	0.220	0.061	0.173	0.414	0.392	-	0.002	0.016
Impulsão Vertical	-0.180	0.596**	0.565	0.560	0.269	-0.035	-0.760*	-	0.704*
	0.538	0.025	0.035	0.037	0.374	0.905	0.002	-	0.005
Yo Yo IT1	0.062	0.517	0.391	0.300	0.389	0.126	-0.629**	0.704*	-
	0.833	0.59	0.167	0.297	0.189	0.668	0.016	0.005	-

*- A associação entre as variáveis é estatisticamente significativa, $p < 0,01$

** - A associação entre as variáveis é estatisticamente significativa, $p < 0,05$

A Tabelas 8 apresenta a análise da associação entre as variáveis entre as variáveis fisiológicas caracterizadoras da resposta fisiológica e de desempenho em protocolos maximais e variáveis de performance procedimental nos momentos pré intervenção e pós intervenção, respetivamente.

Tabela 8- Matriz de correlação (Spearman) entre as variáveis fisiológicas caracterizadoras da resposta fisiológica e de desempenho em protocolos maximais e variáveis de performance procedimental:

Variáveis	VO2	FC	Sprint	Impulsão Vertical	YoYo IT1	Volume de Jogo	Eficiência	Performance Index
VO2 (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	-	0.561**	-0.248	0.269	0.389	0.433	0.575**	0.566**
	-	0.046	0.414	0.374	0.189	0.139	0.040	0.044
FC	0.561**	-	-0.248	-0.035	0.126	0.154	-0.061	-0.075
	0.046	-	0.392	0.905	0.668	0.600	0.837	0.799
Sprint (t)	-0.248	-0.248	-	-0.760*	-0.629	-0.470	-0.375	-0.355
	0.414	0.392	-	0.002	0.016	0.090	0.187	0.213
Impulsão Vertical (m)	0.269	-0.035	-0.760*	-	0.704*	0.325	0.574**	0.552**
	0.374	0.905	0.002	-	0.005	0.258	0.032	0.041
Yo Yo IT1 (m)	0.389	0.126	-0.629**	0.704*	-	0.517	0.673*	0.653**
	0.189	0.668	0.016	0.005	-	0.059	0.008	0.011
Volume de Jogo	0.433	0.154	-0.470	0.325	0.517	-	0.830*	0.832*
	0.139	0.600	0.090	0.258	0.059	-	0.000	0.000
Eficiência	0.575**	-0.061	-0.375	0.574**	0.673*	0.830*	-	0.999*
	0.040	0.837	0.187	0.032	0.008	0.000	-	0.000
Performance Index	0.566**	-0.075	-0.355	0.552**	0.653**	0.832*	0.999*	-
	0.044	0.799	0.213	0.041	0.011	0.000	0.000	-

*- A associação entre as variáveis é estatisticamente significativa, $p < 0,01$

** - A associação entre as variáveis é estatisticamente significativa, $p < 0,05$

As Tabelas 9 e 10, resumem a influência que as variáveis independentes maturity offset, experiência desportiva e idade cronológica apresentam sobre a variação dos marcadores de desempenho maximal e procedimental, para um intervalo de confiança de 95%. Verifica-se a influência do maturity offset, sobre os índices de impulsão vertical (0,59, sig

Tabela 9- Influência do Maturity offset, experiência desportiva e idade cronológica sobre o desempenho em protocolos maximais:

	Maturity Offset			Experiência			Idade Cronológica		
	Valor	Intervalo de Confiança	Sig	Valor	Intervalo de Confiança	Sig	Valor	Intervalo de Confiança	Sig
Yo-Yo IT1	0.26	1.35 (-0.42 a 0.93)	0.42	0.05	1.39 (-0.65 a 0.74)	0.88	0.17	1.26 (-0.46 a 0.80)	0.61
Sprint	0.25	0.85 (-0.68 a 0.17)	0.22	0.04	0.91 (-0.49 a 0.42)	0.86	-0.20	0.78 (-0.58 a 0.20)	0.35
Impulsão Vertical	0.59	1.18 (0.14 a 1.04)	0.01	-0.17	1.15 (-0.74 a 0.41)	0.53	0.45	0.94 (-0.02 a 0.92)	0.08

Tabela 10. Influência do Maturity offset, experiência desportiva e idade cronológica sobre as variáveis de conhecimento procedimental:

	Maturity Offset			Experiência			Idade Cronológica		
		Intervalo de Confiança	sig		Intervalo de Confiança	sig		Intervalo de Confiança	sig
Volume de Jogo	0.22	0.69 (-0.13 a 0.56)	0.2	0.13	0.66 (-0.18 a 0.44)	0.44	0.21	0.62 (-0.10 a 0.52)	0.22
Eficiência	0.14	0.62 (-0.17 a 0.45)	0.42	0.23	0.58 (-0.08 a 0.54)	0.18	0.13	0.86 (-0.20 a 0.46)	0.46
Índice de Performance	0.15	0.69 (-0.20 a 0.49)	0.37	0.22	0.72 (-0.23 a 0.49)	0.18	0.14	0.62 (-0.17 a 0.45)	0.41

CAPÍTULO IV- DISCUSSÃO DE RESULTADOS

O presente estudo é de caráter longitudinal e pretendeu avaliar as alterações ocorridas nos marcadores de composição corporal e de desempenho, durante 3 períodos competitivos de uma época de basquetebol, explorando a possível influência da idade cronológica, experiência desportiva e idade biológica, tendo em conta a faixa etária dos participantes.

Nos rapazes, o maior pico de velocidade de crescimento acontece, em média, aos 14 anos de idade (Tanner, 1962,1978; Malina et al. 2014). A estatura e a massa corporal são as medidas corporais mais utilizadas para monitorizar o crescimento, na medida em que se espera que, com a idade, os jovens se tornem mais altos e pesados (Malina, 2014). Os elevados graus de associação entre as variáveis “Estatura”, “Massa Corporal”, “Idade Cronológica” e “% Estatura Madura Predita” (Tabela 6), em estudo, parece corroborar a pertinência de utilização das duas primeiras medidas como preditoras do estado de maturação.

A média da idade no pico de velocidade de crescimento, no presente estudo é de 13.30 ± 0.35 , sendo um valor ligeiramente superior quando comparado com estudos anteriores com jovens atletas espanhóis ($12.9 \pm e 13.0 \pm 0.63$) (Yage & De La Fuente, 1998; Carvalho et al, 2014), mas ligeiramente inferior quando comparado com outras populações europeias e americanas que variam desde 13.4 e os 14.4 anos de idade (Beunen & Malina, 1988; Beunen et al. 1988; Iulano-Burns et al. 2001; Malina, Bouchard & Beunen, 1988; Marshall & Tanner, 1970).

Os resultados do presente estudo, revelam que, durante o período de intervenção, houve uma variação de aproximadamente 36, 55 % na média da estatura (Tabela 5), assim como uma subida nos valores mínimos e máximos, na ordem dos 2,8 cm e 2,6 cm, respetivamente (Tabela 1), durante o período de intervenção. Também no que diz respeito à massa corporal, os dados revelam um aumento do valor médio, em cerca 1.90%. O valor mínimo assistiu a um aumento de 0,80 kg, contrastando com o decréscimo de 0,60 kg no valor máximo dos participantes (Tabela 1). No que diz respeito à variável Estatura Madura Predita (%), é possível constatar que, apesar de não serem significativos, existiram, naturalmente, incremento, sugerindo a existência de desenvolvimento maturacional, expectável para a faixa etária em estudo.

As medidas de dispersão, desvio padrão e variância (Tabela 1), demonstram que as características somáticas dos sujeitos se encontram menos dispersas e, portanto, mais uniformizadas. É possível especular que os atletas que eram mais avançados maturacionalmente (“early maturers”), deverão estar a perder, gradualmente, essa vantagem, devido ao aumento da taxa de crescimento dos seus

pares menos desenvolvidos (“average maturers” e “late maturers”) e a um abrandamento dos seus próprios ritmos de crescimento e desenvolvimento corporal.

Esta informação é de alta importância para o treinador, na medida em que permite a consciencialização acerca da necessidade de ter em conta que, apesar da elevada influência das características somáticas nos desempenhos desportivos, a variabilidade da mesma tende a reduzir ao longo do tempo, mitigando os potenciais efeitos discriminantes na performance que esta possui em escalões etários mais precoces (Gonçalves et al. 2011; Ford, Collins, Bailey, Pearce & Toms, 2012; Cumming, Standage & Malina, 2004).

Os dados referentes a esta investigação corroboram o relacionamento próximo entre as variáveis somáticas e os desempenhos desportivos, na medida em que revelam uma associação significativa e positiva das variáveis somáticas com o desempenho nos testes de performance máximos, Sprint 20-m e CMJ (Tabela 7).

Todas as variáveis caracterizadoras do desempenho nos testes máximos Sprint-20m, CMJ e Yo-Yo IT1 revelaram um aumento nos valores mínimos, médios e máximos, espelhando uma sensibilidade à carga de treino e a influência da mesma no desempenho (Tabelas 2 e 5).

No que diz respeito ao tempo no teste Sprint 20-m, os participantes reduziram o seu valor mínimo em 0,05 s, o seu valor máximo em 0.33 s e alteraram, significativamente, a sua média em 0.19 s (~5%) (Tabelas 2 e 5). O valor da impulsão vertical, recolhido após execução do protocolo CMJ, apresentou uma melhoria de 0,01 m no valor mínimo, 0,02 m no valor máximo e, em média, os participantes estão a saltar mais 0.019 m (7.51%), do que no início do estudo (Tabelas 2 e 5). Comparativamente com estudo de Malina et al. (2004), com jovens futebolistas portugueses de 13-15 anos de idade, os atletas do presente estudo, apresentam maiores valores de impulsão vertical, ainda que apresentem uma média de idade cronológica mais baixa. Aqui, tendo em conta que o pico de velocidade de crescimento é coincidente com incrementos notórios nas capacidades funcionais, nomeadamente a potência muscular, e que a amostra de Malina et al. (2004) deverá ser maioritariamente composta por jovens “early maturers” e “average maturers”, a comparação de resultados parece sugerir que o tipo de modalidade poderá também ser influenciador do desempenho no protocolo “CMJ”.

Contudo, é na distância percorrida durante o Yo-Yo IT1 (Tabela 5), que se podem encontrar os maiores aumentos (91,51%), registados durante o período de estudo. O valor mínimo e máximo acumulado da distância percorrida foi de 480 m e 720 m (Tabela 2), respetivamente, sendo que, em média, os atletas percorreram mais 731,428 m, o equivalente a 18 níveis de desempenho no protocolo, após o período de estudo. Os nossos resultados, relativos à capacidade de resistência intermitente demonstram que, após o período de intervenção, a distância acumulada durante o protocolo maximal

é superior à encontrada em estudos com jovens futebolistas, da mesma faixa etária (Carvalho et al., 2014; Deprez, 2012; Hammami et al., 2013).

Um dos grandes desafios das Ciências do Desporto reside na dificuldade de compreensão dos efeitos individualizados do treino regular e da maturação, uma vez que grande deles, variam na mesma direção (Malina et al. 2004) e, muitas vezes, de forma coincidente. O efeito da variação no estado maturacional pode influenciar os resultados de performance, em associação com variáveis caracterizadoras do tamanho corporal, ou através de influência direta sobre os marcadores de performance, através do refinamento das características neuromusculares (Beunen & Malina, 1998; Malina et al. 2004), como resulta da evidência do efeito do maturity offset sobre a impulsão vertical (Tabela 8). Ao olharmos para o valor do expoente na tabela, dever-se-á interpretar que, por cada unidade de variação no desempenho do CMJ, 0.59 é explicado pelo estado maturacional.

Apesar dos 3 testes compreenderem protocolos maximais, a tipologia de esforço, a nível metabólico, é bastante diferente entre eles, dada a duração dos mesmos. Os testes Sprint 20-m e CMJ são constituídos por um protocolo “all-out” e de cariz anaeróbio, pretendendo avaliar a produção de potência máxima, por parte dos membros inferiores, ainda que em diferentes tipos de deslocamento. A associação que “une” os resultados das prestações em cada um dos dois testes, poderá auxiliar a corroborar a hipótese de que estamos perante dois testes com características muito semelhantes, do ponto de vista das solicitações metabólicas ($\rho=0.76$, $\text{sig}<0.01$);).

As atividades de alta intensidade estão associadas a, e poderão ser caracterizadoras de grande parte das modalidades coletivas (ex: basquetebol, futebol, andebol) (Carvalho et al. 2011), relacionando-se, inclusive, com o nível de performance (Ben Abdelkrim et al. 2007). Os valores absolutos caracterizadores do desempenho em esforços de alta intensidade, tendem a aumentar com o crescimento e ganho em tamanho e massa corporal, durante a puberdade, assim como com o aumento da atividade das enzimas glicolíticas, revelando, também, desta forma, o seu potencial de treinabilidade (Beunen & Malina, 1988; Malina et al. 2004; Baleiunas et al. 2006).

Estudos de caráter transversal e longitudinal revelam que, nos rapazes com idades compreendidas entre os 8 e os 16 anos, o aumento dos índices de potência máxima e potência média, ocorreram a uma taxa de pelo menos 150% (Falgairrette, Bedu, Fellmann, Van.Praagh & Coudert, 1991; Falk & Bar-Or, 1993; Armstrong & Welsman, 1997). Desta forma, revela-se de importante a consideração das determinantes relacionadas com a quantidade e qualidade muscular, bem como as redes de ativação neuromuscular e arquitetura musculoesquelética, no contexto do crescimento e desenvolvimento maturacional (Martin & Malina, 1998). Falk & Bar-Or (1993), acrescentam que a combinação estatística de fatores relacionados com o tamanho corporal (estatura, comprimento dos membros, massa corporal, massa magra, volume e massa muscular) explicam cerca de 92% da variação na avaliação da potência máxima anaeróbia.

Apesar da grande maioria do tempo de jogo estar dedicado a esforços de cariz aeróbio, a qualidade de funcionamentos das vias anaeróbias assume uma importância chave, dada a natureza do basquetebol (McInnes et al. 1995; Bishop & Wright, 2006; Ben Abdelkrim et al. 2007; Spiteri et al. 2017). De acordo com Hoffman et al. (1996) e Drinkwater et al. (2007), ambas as atividades motoras anaeróbias, aqui estudadas (sprint e impulsão vertical), estão relacionadas com o tempo de jogo e nível de competição, revelando a preponderância da mesma na discriminação do desempenho desportivo em jogadores de basquetebol. Os resultados da presente investigação parecem estar em linha com estas afirmações, na medida em que a variável Impulsão Vertical possui uma associação significativa com as variáveis Eficiência e Performance Jogo ($\rho=0.574$, $\text{sig}<0.05$ e $\rho=0.552$, $\text{sig}<0.05$, respetivamente).

O Yo-Yo IT1 é caracterizado por um protocolo maximal, progressivo, no qual se procura avaliar a aptidão aeróbia, estando o seu esforço largamente dependente dos processos metabólicos oxidativos, existindo uma relação significativa entre os valores de VO₂ máximo e a distância percorrida no teste ($\rho=0.617$, $\text{sig}<0.05$). Importa salientar que, como referido anteriormente, a grande maioria do tempo de atividade, no basquetebol, está dedicado ao funcionamento das vias aeróbias (McInnes et al. 1996; Bishop & Wright, 2006; Ben Abdelkrim et al. 2007; Spiteri et al. 2017), sendo crescente a solicitação das mesmas à medida que as atividades de alta intensidade se replicam no tempo (Spencer, Bishop, Dawson & Goodman, 2005). Os nossos dados apontam neste sentido, na medida em que parece existir uma associação significativa entre as variáveis caracterizadoras da potência muscular anaeróbia, Sprint e Impulsão Vertical e os resultados obtidos no teste Yo-Yo IT1 ($\rho=0.629$, $\text{sig}<0.05$; $\rho=0.704$, $\text{sig}<0.01$). Os resultados estão em linha com os dados de Hammami et al. (2013) que num estudo com jovens futebolistas, ao avaliar as associações existentes entre as demais variáveis resultantes do desempenho em testes de performance, apontou a associação impulsão vertical-YoYo IT1 como a mais significativa e de maior magnitude.

Dado o facto das variáveis referidas serem caracterizadoras do desempenho dos atletas em provas de carácter físico e maximal, os níveis de relacionamento entre si poderão ser justificados por uma maior disponibilidade física, que, nas idades que o estudo compreende, poderá ser explicada por uma vantagem temporária no estado de maturação. Apesar de não ser significativa, é possível verificar uma relação positiva entre o estado de maturação (% Estatura Madura Predita) e as demais variáveis de desempenho fisiológico suprarreferidas (Tabela 7). Bar-Or (1983), ainda acerca desta associação entre características aeróbias e anaeróbias, especulou acerca da não existência de “especialização metabólica”, em jovens, contrastando com o que acontece em organismos adultos.

Esta especulação veio a ser corroborada pelos resultados de duas investigações, nos quais os jovens tiveram desempenhos igualmente bem cotados, em provas aeróbias e anaeróbias (Bar-Or & Inbar, 1978; Inbar, Dotan & Bar-Or, 1986).

Caterisano et al. (1997), ao examinar a evolução de alguns parâmetros fisiológicos ao longo de uma época, constatou que a capacidade aeróbia poderá ser um fator discriminatório do nível de performance, distinguindo os jogadores mais preponderantes, e com mais tempo de jogo, dos jogadores menos utilizados em competição. Os resultados parecem evidenciar esta importância dos mecanismos aeróbios na performance no jogo de basquetebol, na medida em que o desempenho no YoYo IT1 encontra-se associado com as variáveis Eficiência e Performance Jogo ($\rho=0.673$, $\text{sig}<0.01$ e $\rho=0.653$, $\text{sig}<0.05$, respetivamente). Também a variável VO₂máx se encontra associada com as variáveis Eficiência e Performance Jogo ($\rho=0.575$, $\text{sig}<0.05$ e $\rho=0.566$, $\text{sig}<0.05$, respetivamente).

A associação entre o YoYo IT1 e a Eficiência também é possível de verificar no momento pós intervenção (Tabela 9) e poderá induzir a compreensão de que os atletas recuperam melhor entre esforços intensos, não ficando tão expostos à fadiga, pelo que deverão conseguir ter um melhor discernimento do ponto de vista físico e cognitivo para a manutenção dos seus índices de qualidade de decisão técnico tática.

Os resultados parecem ainda refletir uma maior suscetibilidade dos mecanismos aeróbios para se adaptarem e responderem às cargas impostas durante o período de estudo, quando comparados com os parâmetros anaeróbios. No entanto, torna-se imprescindível compreender que também estes incrementos poderão estar relacionados com os processos de crescimento e maturação, sendo difícil distinguir os efeitos compartimentados (Pfeiffer et al. 2008), dado que existe evidência na literatura que sugere que o pico de velocidade de crescimento é coincidente em ganhos de altura e de consumo máximo de oxigénio (Geithner et al. 2004; Mirwald & Bailey, 1986; Armstrong & Welsman, 1997; Coelho e Silva et al. 2012), podendo o crescimento das dimensões corporais e desenvolvimento, per se, influenciar os resultados obtidos no presente estudo. Todavia, ao olharmos para os resultados obtidos, é possível verificar que, apesar de existir, a influência do estado maturacional sobre a performance no teste de carácter aeróbio não é significativa, pelo que se poderá especular acerca de uma maior influência da carga de treino sobre esta capacidade fisiológica, em particular, quando comparado com os efeitos da influência do estado maturacional, neste grupo de jovens atletas.

Os efeitos da maturação e crescimento, na aptidão aeróbia, encontram-se reportados de forma combinada (Eisenmann, Pivarnik & Malina, 2001), uma vez que as dimensões corporais estão altamente dependentes dos processos maturacionais em jovens adolescentes, e o consumo de oxigénio dependente da primeira. No entanto, dois estudos (Armstrong & Welsman, 2001; Beunen et al. 2002) elaborados com recurso à utilização de modelos multivariados, evidenciaram um efeito isolado dos processos de maturação, sobre a aptidão aeróbia, dissociado das dimensões corporais. Apesar do nosso indicador de desempenho aeróbio não ser idêntico ao dos estudos enunciados, é sabido que está largamente dependente do mesmo, pelo que a disparidade de resultados poderá ter por base a enorme variabilidade inter sujeito que existe nos nossos dados de desempenho.

Num estudo longitudinal de 18 meses, em jovens basquetebolistas, com 11,5 anos de idade, Vamvakoudis et al. (2007) procurou, entre outras características, avaliar o consumo máximo de oxigénio, a cada 6 meses, após exposição a um programa de treino de basquetebol. Os autores reportaram incrementos significativos nos valores de consumo de oxigénio, com especial magnitude no último semestre do estudo, pelo que, em conjunto com os dados da presente dissertação, se poderá depreender que a exposição a uma tipologia de treino típica da modalidade de basquetebol deverá provocar alterações significativas nos mecanismos aeróbios.

A dosagem de treino parece ser uma variável importante, no entanto, existe a dificuldade de diferenciar os efeitos da frequência, intensidade e volume, dada a sua variabilidade ao longo dos diferentes estudos encontrados na literatura (Pfeiffer et al. 2008). Durante o presente estudo, os atletas estiveram sujeitos a uma carga de treino elevada, tendo em conta os níveis de atividade física para as idades em estudo, e a uma tipologia de esforço, que embora, caracterizada pela sua elevada intermitência e alta intensidade, pressupõe elevados períodos de baixa e moderada intensidade, no qual a recuperação entre esforços é atribuída aos mecanismos aeróbios (Castagna et al. 2008; Tomlin & Wenger, 2001; Carvalho, Coelho e Silva, Eisenmann & Malina, 2013), que expostos às crescentes solicitações deverão incrementar os seus níveis de resposta. É ainda possível especular acerca da influencia da elevada competitividade de calendário que a equipa estava a atravessar aquando da última medição, na medida em que o desempenho no “YoYo IR1” parece estar relacionado com o fator competição (Castagna et al. 2006).

Como foi referido na literatura (Matos & Winsley, 2007; Pfeiffer et al. 2008; McNarry et al. 2014), torna-se difícil identificar, compreender e comparar os efeitos relacionados com o tipo, frequência, intensidade e volume de treino, quando não existe uma padronização ou alinhamento destes fatores com estudos anteriores. Escasseiam na literatura estudos longitudinais ecológicos, em jovens basquetebolistas, que afirmam a evolução dos parâmetros fisiológicos, em resposta às exigências impostas pelas cargas de treino e competitivas. A par do estudo de Vamvakoudis et al (2007), o estudo de Baleiunas et al. (2006), com basquetebolistas lituanos com 15-16 anos de idade parece ser o mais aproximado do desenho de estudo da presente investigação, na medida em que verifica e compara os efeitos de três metodologias de treino, no desempenho em esforços anaeróbios e testes de agilidade e flexibilidade. O intitulado grupo de controlo, que executou sessões normais de treino, não se limitando a metodologias aeróbias ou anaeróbia, apresentou pequenas melhorias, ainda que não significativas, nos valores de impulsão vertical, mas não nos valores de sprint, contrastando neste último ponto com os dados da presente investigação. A disparidade existente, deverá, mais uma vez, estar relacionada com a variabilidade de abordagem de ensino existente entre os dois treinadores, assim como, provavelmente, com o modelo de jogo e idade dos participantes, refletindo a dificuldade de padronização e, conseqüente, comparação sólida de resultados

Os valores de desvio padrão e variância, revelam um decréscimo na dispersão de valores referentes ao desempenho no Sprint 20-m e CMJ, mas um aumento da mesma no desempenho no Yo-Yo IT1.

Foram explorados os efeitos isolados das variáveis maturity offset, experiência desportiva e idade cronológica sobre os indicadores de performance em protocolos maximais, tendo-se apenas verificado uma influência do maturity offset sobre a impulsão vertical, como referido anteriormente (Tabela 8). Contudo, tendo em conta que os modelos estatísticos utilizados exploram os dados através das magnitudes da sua variabilidade e que os dados do presente estudo apresentam elevados índices de variabilidade, expressos pelas medidas de dispersão, é compreensível que os resultados não permitam estabelecer, com efetividade, relações de influência estatisticamente significativas entre as variáveis.

As limitações do uso do maturity offset são conhecidas e o protocolo poderá não ser suficientemente sensível para nos indicar o estado maturacional (Malina et al. 2006; Moore et al, 2015). Ainda assim, os valores de desvio padrão para a idade no PVC, no presente estudo, são ligeiramente inferiores que os valores reportados em estudos onde o protocolo foi usado e reavaliado (Mirwald et al, 2002; Moore et al, 2005).

A utilização de modelos de investigação longitudinais em contextos de treino desportivo de jovens parece ser o mais adequado, na medida em que poderá acrescentar informações acerca da influência do crescimento e desenvolvimento somático e biológico nos desempenhos desportivos (Mikulic, Blazina, Nevill & Markovic, 2012). Todavia, a sua utilização nestes contextos também apresenta vulnerabilidades incontornáveis, nomeadamente no que diz respeito a lesões, *dropout* (por iniciativa própria ou por seleção do treinador) e faltas de comparência não anunciadas.

Dado o presente estudo compreender medidas repetidas, o recurso a modelos estatísticos de multinível permitiu uma maior flexibilidade na modelação hierárquica da estrutura, bem como a produção de estimativas mais precisas, tendo em conta a dimensão reduzida da amostra. Adicionalmente, são reconhecidas na literatura as limitações de métodos tradicionais considerando um nível único de variação, baseados em estimativas pelo método de quadrados mínimos (Gelman & Hill, 2007; Goldstein, 2011; Singer & Willett, 2003; Snijders & Bosker, 2012). Contudo, mesmo estando perante o uso de um modelo com elevado potencial de flexibilidade, o facto da amostra ser reduzida apresenta-se como um aspeto limitativo no que toca à interpretação e, sobretudo, generalização dos resultados. Futuros estudos deverão procurar avaliar os efeitos da exposição ao treino em jovens atletas alargando a quantidade da amostra, bem como a explorar e a comparar estes efeitos em diferentes contextos de prática, do ponto de vista biológico, cultural e social.

TSAP: Avaliação do conhecimento procedimental

O TSAP tem sido utilizado em diversos contextos desportivos e académicos e revela-se útil no que toca à ligação entre a teoria e a prática. A sua utilização no basquetebol já foi testada, revelando ser uma ferramenta válida e fiável para avaliar os elementos ofensivos de conhecimento técnico tático com bola (Richard, Godbout & Grehaigne, 1998; Richard et al. 1999; Richard, Godbout & Grehaigne, 2000; Griffin & Richard, 2003; Catarino, Carvalho & Gonçalves, 2017). No entanto, apresenta algumas limitações no que diz respeito à sua utilização em contextos abertos e de performance (pex: um jogo formal de basquetebol), sendo aconselhada a sua utilização em contextos controlados e pedagógicos, de preferência com reduzido tempo de observação, e que envolvam a monitorização de critérios de evolução bem identificados (Catarino et al. 2017).

No presente estudo, dada a flexibilidade de utilização da ferramenta, o TSAP foi utilizado para avaliar os níveis de tomada de decisão, numa situação condicionada que envolveu a oposição de duas equipas de três jogadores, cada, durante séries de tempo reduzido (40 segundos), protegendo os observadores da monotonia e complexidade, e consequente erro, associado à observação de ambientes abertos com maior número de redes de interação entre jogadores.

É inequívoco que existiram alterações no desempenho, expresso pelo número de tomadas de decisão. A média do volume de jogo variou significativamente, em cerca de 64.39% (Tabela 5). Aliado a este decréscimo, a redução da variabilidade expressa pelos valores de desvio padrão e variância, parecem revelar a perda de alguma hegemonia de alguns jogadores, devido ao estado maturacional, e uniformização da participação e de oportunidades do jogo. A eficiência também reduziu (23.80%) que ainda que não seja significativo a nível estatístico, pode ser explicado por uma maior participação de jogadores nas soluções ofensivas, com crescente confiança e espaço para tomar decisões e assumir situações de ofensividade (Tabela 5). Em paralelo, as diferentes fases competitivas ultrapassadas pela equipa durante o período de estudo, e a sua crescente dificuldade, do ponto de vista da oposição, poderão funcionar como um estímulo acrescido às qualidades defensivas que, por sua vez, deverão ser limitadoras dos sucessos das tomadas de decisão em ações ofensivas. Também o facto de praticarem e competirem juntos, desde o início da época, poderá ajudar a um melhor conhecimento das qualidades e defeitos a nível técnico tático, dos seus colegas de equipa.

Outro aspeto explicativo fundamental poderá ser o facto de ter existido uma evolução técnico tática, que corrobora o planeamento e abordagens utilizadas, aliada à, já discutida, evolução das dimensões corporais e maior redução das variabilidades somáticas, devendo desta forma ter ocorrido mudanças do ponto de vista fisiológico, técnico, mas sobretudo, somático. Por norma, o jogo é dominado pelos mais avançados maturacionalmente (Gonçalves, Rama & Figueiredo, 2012) e, portanto, mais altos, fortes e rápidos. Esta evolução poderá ter possibilitado uma maior homogeneidade entre os grupos, aumentando os índices de oposição, competitividade e imprevisibilidade de resultados.

Como consequência, dos decréscimos das características anteriores, o Performance Index também apresentou decréscimos na ordem do 9,49% (Tabela 5). Em paralelo, redução da variabilidade e dispersão dos índices de performance, vão de encontro ao exposto no parágrafo anterior, revelando que deverá ter existido uma aproximação dos níveis de conhecimento procedimental, após o período de intervenção do estudo.

Foram explorados os potenciais efeitos do maturity offset, experiência desportiva e idade cronológica sobre as variáveis de desempenho procedimental, mas não foi encontrado nenhum tipo de influência estatisticamente significativa.

Apesar do TSAP ser uma ferramenta válida e fiável, está sujeita à subjetividade inerente ao observador. Assim, futuras abordagens à avaliação da tomada de decisão deverão procurar utilizar ferramentas mais sofisticadas do ponto de vista do registo das variáveis, de forma a melhor objetivar e uniformizar observações realizadas.

A introdução das rotinas de práticas reflexivas (*“on-court e off-court”*) também poderá estar relacionada com os resultados obtidos, na medida em que, as metodologias utilizadas procuravam consciencializar e direcionar o foco dos atletas para determinados aspetos do jogo, que usualmente ocorriam durante os momentos de competição, treino e avaliação, facilitando o conhecimento mútuo entre jogadores e suas interações. Do ponto de vista competitivo, o conhecimento mútuo entre jogadores da própria equipa, é um ótimo indicador de identificação e compreensão coletiva. No entanto, nos resultados do presente estudo, poderá ter funcionado com uma variável espúria, na medida em que os próprios colegas de equipa eram os adversários no contexto de avaliação competitiva. Futuros estudos deverão continuar a explorar os efeitos da introdução de práticas reflexivas e do uso tecnológico no seio de uma equipa competitiva, devendo para tal refinar detalhes metodológicos de forma a melhor controlar e avaliar a relação de causa-efeito entre esta introdução e o desempenho desportivo.

CAPÍTULO V- CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitem aferir que existiram alterações em todos os parâmetros em estudo, nomeadamente nos indicadores de composição corporal e de desempenho em protocolos maximais, assim como nos indicadores de qualidade da tomada de decisão, após um período de 6 meses de exposição ao treino com tipologia direcionada para a modalidade de basquetebol.

Encontram-se reportados na literatura os efeitos combinados e isolados que o estado de maturação poderá ter nos desempenhos desportivos, pelo que nunca deverão ser ignorados quando se procura compreender o fenómeno do treino desportivo para jovens. Ao se estudar o jovem atleta, dever-se-á ter em conta a existência de três idades essenciais: idade cronológica, idade biológica e idade desportiva (experiência desportiva). Após exploração dos efeitos que cada uma delas poderá ter sobre a performance, os resultados não possibilitam verificar a existência de uma influência estatisticamente significativa de nenhuma das variáveis independentes sobre os desempenhos, com exceção da idade biológica sobre a impulsão vertical. A enorme variabilidade interindividual de alterações de desempenho, ao longo do estudo, impede que se possam aferir mais relações de influência do estado maturacional sobre os demais marcadores do desempenho, em estudo, como seria expectável.

A tipologia de treino direcionada para a modalidade de basquetebol parece ser capaz de provocar alterações do ponto de vista fisiológico, com especial incidência na componente aeróbia. No presente estudo, mecanismos aeróbios parecem ser os mais sensíveis a adaptarem-se às exigências impostas pela carga de treino, quando comparados com os mecanismos anaeróbios, na medida em que a distância acumulada durante a realização do protocolo do Yo-Yo IT1 foi indicador de desempenho que assistiu a uma maior alteração durante o período de estudo. Em paralelo, é possível de verificar que também o desempenho no Yo-Yo IT1 é o marcador menos influenciado pelo estado maturacional, quando comparado com os demais desempenhos em protocolos maximais.

Os dados associados aos indicadores da tomada de decisão e conhecimento procedimental são de certa forma contraditórios, na medida em que todos eles assistiram a uma diminuição da sua magnitude. Contudo, a possibilidade de existir uma maior participação de jogadores nas soluções ofensivas, a perda de hegemonia dos jogadores mais avançados maturacionalmente (*catch-up*), o aumento das capacidades defensivas dos jogadores em resposta à carga competitiva e de treino e o conhecimento dos adversários de teste, poderão ser fatores explicativos para os resultados obtidos. A redução da variabilidade e dispersão de performances está em linha com estas hipóteses, revelando que deverá ter existido uma aproximação (homogeneidade) dos níveis de conhecimento procedimental, em resposta às cargas de treino metodologias de ensino e abordagem utilizadas.

O estudo apresenta limitações ao nível da instrumentalização e da interpretação e generalização de resultados, tendo em conta a dimensão amostral. Ainda assim, apesar das limitações, que são reconhecidas, acreditamos que o desenho de estudo é promissor, pelo que futuras investigações deverão procurar dar continuidade a esta visão holística do desporto infantojuvenil, aumentando a dimensão amostral, alargando a aplicação dos protocolos de estudo a outros contextos e realidades sócio-desportivas, conjugando outros fatores caracterizadores da multidisciplinariedade desportiva e, se possível, com recurso a novas valências tecnológicas.

Assim, assume-se de extrema importância a necessidade dos treinadores inseridos no contexto do desporto infanto juvenil compreenderem a existência de uma enorme variabilidade do ponto de vista do desenvolvimento, interpretando-o como um fator influenciador dos desempenhos, mas efémero e mutável no tempo. Desta forma, não havendo a possibilidade de controlar, ou prever com precisão os ritmos de crescimento e desenvolvimento, os treinadores deverão procurar garantir criar condições de treino ótimas, desafiantes e ajustadas para o bom desenvolvimento transversal das capacidades técnico táticas, reservando-se e controlando aquilo que poderão ser os efeitos combinados e isolados do treino e da maturação

Referências

- Armstrong, N. & Welsman, J.R. (1997). *Young People and Physical Activity*. Oxford: Oxford University Press.
- Armstrong, N. & Welsman, J.R. (2001). Peak oxygen uptake in relation to growth and maturation in 11- to 17-year-old humans. *European Journal of Applied Physiology*, 85, 546–551. doi:10.1007/s004210100485
- Atkinson, G., & Batterham, A. M. (2015). True and false interindividual differences in the physiological response to an intervention. *Exp Physiol*, 100(6), 577-588. doi: 10.1113/EP085070
- Baguley, T. (2009). Standardized or simple effect size: what should be reported? *Brazilian Journal of Psychology*, 100(Pt 3), 603-617. doi: 10.1348/000712608X377117
- Balėiunas, M., Stonkus, S., Abrantes, C., & Sampaio, J. (2006). Long term effects of different training modalities on power, speed, skill and anaerobic capacity in young male basketball players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5(1), 163–170.
- Balyi, I., & Hamilton, A. (2004). *Long-term athlete development: trainability in childhood and adolescence. Windows of opportunity. Optimal trainability*. Victoria: National Coaching Institute British Columbia & Advanced Training and Performance Ltd
- Bangsbo, J., Iaia, F.M. and Krstrup, P. (2008) The Yo-Yo intermittent recovery test: A useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports Medicine*, 38, 37-51. doi:10.2165/00007256-200838010-00004
- Baquet, G., Berthoin, S., Dupont, G., Blondel, N., Fabre, C., & Van Praagh, E. (2002). Effects of high intensity intermittent training on peak VO₂ in prepubertal children. *International Journal of Sports Medicine*, 23, 439-444.
- Bar-Or, O. (1983). *Pediatric Sports Medicine for the Practitioner*. New York: Springer.
- Bar-Or, O. & Inbar, O. (1978). *Relationships among anaerobic capacity, sprint and middle distance running of school children*, In R.J. Shephard and H. Lavallée (Eds.), *Physical Fitness Assessment*. Springfield, IL, Charles C. Thomas, pp. 142-147.
- Ben Abdelkrim, N., Castagna, C., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2010). The effect of players' standard and tactical strategy on game demands in men's basketball. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 24(10), 2652–62. doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e2e0a3
- Ben Abdelkrim, N., El Fazaa, S., El Ati, J., & Tabka, Z. (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition * Commentary. *British Journal of Sports Medicine*, 41(2), 69–75. doi.org/10.1136/bjism.2006.032318

- Beunen, G., & Malina, R. M. (1988). Growth and physical performance relative to the timing of the adolescent spurt. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, *16*, 503–540.
- Beunen, G., Baxter-Jones, A.D., Mirwald, R.L., Thomis, M., Lefevre, J., Malina, R.M. & Bailey, D.A. (2002). Intrain- dividual allometric development of aerobic power in 8- to 16-year-old boys. *Medicine and Science on Sports and Exercise*. *34*, 503–510. doi:10.1097/00005768-200203000-00018
- Beunen, G.P., Malina, R.M. & Van't Hof, M.A., Simons, J., Ostyn, M., Renson, R. et al. (1988). *Adolescent Growth and Motor Performance: A Longitudinal Study of Belgian Boys*. Human Kinetics, Champaign, IL.
- Bishop, D. C., & Wright, C. (2006). A time-motion analysis of professional basketball to determine the relationship between three activity profiles: high, medium and low intensity and the length of the time spent on court. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, *6*(1), 1.
- Bosco, C. (1994). *La valoración de la fuerza com el test de Bosco*. In J. Riu (translator) *Coleccion Deporte y Entrenamiento*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Carvalho, H. M., Bidaurrazaga-Letona, I., Lekue, J. A., Amado, M., Figueiredo, A. J., & Gil, S. M. (2014). Physical Growth and Changes in Intermittent Endurance Run Performance in Young Male Basque Soccer Players. *Research in Sports Medicine*, *22*(4), 408–424. <https://doi.org/10.1080/15438627.2014.944301>
- Carvalho, H. M., Coelho-E-Silva, M. J., Eisenmann, J. C., & Malina, R. M. (2013). Aerobic fitness, maturation, and training experience in youth basketball. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, *8*(4), 428–434.
- Carvalho, H. M., Coelho-e-Silva, M. J., Gonçalves, C. E., Philippaerts, R. M., Castagna, C., & Malina, R. M. (2011). Age-related variation of anaerobic power after controlling for size and maturation in adolescent basketball players. *Annals of Human Biology*, *38*(6), 721–727. <https://doi.org/10.3109/03014460.2011.613852>
- Carvalho, H. M., Gonçalves, C. E., Grosgeorge, B., & Paes, R. R. (2017). Validity and usefulness of the Line Drill test for adolescent basketball players: a Bayesian multilevel analysis. *Research in Sports Medicine*, *0*(0), 1–12. <https://doi.org/10.1080/15438627.2017.1314296>
- Carvalho, H. M., Silva, M. J. C. E., Figueiredo, A. J., Gonçalves, C. E., Philippaerts, R. M., Castagna, C., & Malina, R. M. (2011). Predictors of maximal short-term power outputs in basketball players 14-16 years. *European Journal of Applied Physiology*, *111*(5), 789–796. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1703-4>
- Carvalho, H.M., Coelho e Silva, M.J., Figueiredo, A.J., Gonçalves, C.E., Castagna, C., Philippaerts, R.M. & Malina, R.M. (2011). Cross-Validation and reliability of the line-drill test of anaerobic performance in basketball players 14-16 years. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *25*(4), 1113-1119.
- Castagna C, Impellizzeri FM, Chamari K, et al. (2006). Aerobic fitness and yo-yo continuous and intermittent tests performances in soccer players: a correlation study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *20*(2), 320-325.

- Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Chaouachi, A., Ben Abdelkrim, N., & Manzi, V. (2011). Physiological responses to ball-drills in regional level male basketball players. *Journal of Sports Sciences*, 29(12), 1329–36. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.597418>
- Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., D'Ottavio, S., & Manzi, V. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test in basketball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(2), 202–208. doi.org/10.1016/j.jsams.2007.02.013
- Catarino, L. M., Carvalho, H.M. & Gonçalves, C.E. (2017). Analysing tactical knowledge through team sport assessment procedure/TSAP: a case study in basketball. *Revista Euroamericana de Ciências del Deporte/SportTK*, 6, 141-146.
- Caterisano, A., Patrick, B.T., Edenfield, W.L. & Batson, M.J. (1997). The Effects of a Basketball Season on Aerobic and Strength Parameters Among College Men: Starters vs. Reserves. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 11, 21-24.
- Chaouachi, A., Brughelli, M., Chamari, K., Levin, G. T., Ben Abdelkrim, N., Laurencelle, L., & Castagna, C. (2009). Lower limb maximal dynamic strength and agility determinants in elite basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 23(5), 1570–1577. [doi:10.1519/JSC.0b013e3181a4e7f0](https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181a4e7f0)
- Coelho-e-silva, M. J., Eisenmann, J. C., Carvalho, H. M., Coelho-e-silva, M. J., Eisenmann, J. C., & Malina, R. M. (2012). Aerobic Fitness, Maturation and Training Experience in Youth Basketball. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8, 428–434. <https://doi.org/10.1123/ijsp.8.4.428>
- Cumming, S.P., Standage, M. & Malina, R. M. (2004). *Youth soccer: a biocultural perspective. Children and Youth in Organized Sports*. Coimbra: Coimbra University Press.
- Deprez, D., Buchheit, M., Fransen, J., Pion, J., Lenoir, M., Philippaerts, R. M., & Vaeyens, R. (2015). A longitudinal study investigating the stability of anthropometry and soccer- specific endurance in pubertal high-level youth soccer players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 14(2), 418-426
- Drinkwater, E. J., Hopkins, W. G., McKenna, M. J., Hunt, P. H., & Pyne, D. B. (2005). Characterizing changes in fitness of basketball players within and between seasons. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(3), 107-125
- Drinkwater, E. J., Pyne, D. B., & McKenna, M. J. (2008). Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. *Sports Medicine*, 38(7), 565–578. doi.org/10.2165/00007256-200838070-00004
- Eisenmann, J.C., Pivarnik, J.M. & Malina RM. (2001) Scaling peak VO₂ to body mass in young male and female distance runners. *Journal of Applied Physiology*, 90(6), 2172–2180.
- Falgairrette, G., Bedu, M., Fellmann, N., Van Praagh, E., Obert, P. & Coudert, J. (1994). Evaluation of physical fitness from field tests at high altitude in circumpubertal boys: comparison with laboratory data. *European Journal of Applied Physiology*. 69, 36-43. [doi:10.1007/BF00867925](https://doi.org/10.1007/BF00867925)
- Falk, B. & Bar-Or, O. (1993). Longitudinal changes in peak aerobic and anaerobic mechanical power of circumpubertal boys. *Pediatric Exercise Science*, 5, 318-31.

- Galatti, L. R., Paes, R. R., Machado, G. V., & Montero Seoane, A. (2015). Campeonas del Mundo de Baloncesto: factores determinantes para el rendimiento de excelencia. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(3), 187-192.
- García López, L. M., Díaz del Campo, D. G., Hernández, A. J., González, S. & Webb, L.A. (2010). Expert-novice differences in procedural knowledge in young soccer players from local to international level, *Journal of Human Sport and Exercise* 5(3), 444-452.
- Geithner, C.A., Thomis, M.A., Vanden Eynde, B., Maes, H.H., Loos, R.J., Peeters, M., Claessens, A.L., et al. (2004). Growth in peak aerobic power during adolescence. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36,1616–1624.
- Gelman, A., & Hill, J. (2007). *Data analysis using regression and multilevel/hierarchical models*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Goldstein, H. (2011). *Multilevel statistical models (4th ed.)*. Chichester, West Sussex: Wiley.
- Gonçalves, C. E. B., Rama, L. M. L., & Figueiredo, A. B. (2012). Talent Identification and Specialization in Sport: An Overview of Some Unanswered Questions, *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7, 390–393.
- Gonçalves, C. E., e Silva, M. J. C., Carvalho, H. M., & Gonçalves, A. (2011). Why do they engage in such hard programs? the search for excellence in youth basketball. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10(3), 458–464.
- González-Víllora, S., Serra-Olivares, J., Pastor-Vicedo, J.C., & da Costa, I.T. (2016) Review of the tactical evaluation tolos for youth players, assessing the tactics in team sports: football. *Springerplus*, 4, 663-667.
- Grehaigne, J.-F., Godbout, P. & Bouthier, D. (1997). Performance assessment in team sports *Journal of Teaching on Physical* , 16, 500-516.
- Grehaigne, J.-F., & Godbout, P. (1998). Formative assessment in team sports in a tactical approach context, *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 69(1),46-51.
- Griffin, L. & Richard J.F. (2003). Using authentic assessment to improve students' net/wall game play. *Teaching Elements on Physical Education*, 3, 23–27.
- Griffin, L. L. & Butler, J. I. (Ed.). (2005). *Teaching Games for Understanding: theory, research and practice*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Hammami, M. A., Ben Abderrahmane, A., Nebigh, A., Le Moal, E., Ben Ounis, O., Tabka, Z., & Zouhal, H. (2013). Effects of a soccer season on anthropometric characteristics and physical fitness in elite young soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 31(6), 589–596. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.74672166>. doi.org/10.1186/1471-2474-10-102
- Hoffman, J. R., Tenenbaum, G., Maresh, C. M., & Kraemer, W. J. (1996). Relationship between athletic performance tests and playing time in elite college basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 10(2), 67–71.
- Inbar, O., Dotan, R. & Bar-Or. (1986). Aerobic and anaerobic characteristics in male children and adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise.*, 18, 264-269.

- Katch, V.L. (1983). Physical conditioning of children. *Journal of Adolescent Health Care*, 3, 241-246.
- Khamis, J.H. & Roche, A. F. (1994). Predicting Adult The Stature Without Using Method Skeletal Age : The Khamis-Roche Method. *Pediatrics*. 94(4).
- Klusemann, M. J., Pyne, D. B., Foster, C., & Drinkwater, E. J. (2012). Optimising technical skills and physical loading in small-sided basketball games. *Journal of Sports Sciences*, 30(August 2012), 1463–1471. doi.org/10.1080/02640414.2012.712714
- Kobayashi, K., Kitamura, K., Miura, M., Sodeyama, H., Murase, Y., Miyashita, M. et al. (1978). Aerobic porwer as related to body growth and training in Japanese boys: a longitudinal study. *Journal of Applied Physiology*, 44, 666-672.
- Light, R. (2012). *Game Sense: Pedagogy for Performance, Participation and Enjoyment*. Sydney: Routledge.
- Malina, R. M. (1998). *Growth and maturation of young athletes—Is training for sport a factor?* In K.-M. Chan & L. J. Micheli (Eds.), *Sports and children* (pp. 133–161). Hong Kong, People’s Republic of China: Williams and Wilkins Asia-Pacific.
- Malina, R. M. (2014). Top 10 Research Questions Related to Growth and Maturation of Relevance to Physical Activity. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 85(2), 157-173. doi: 10.1080/02701367.2014.897592
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Malina, R. M., Claessens, A. L., Van Aken, K., Thomis, M., Lefevre, J., Philippaerts, R., & Beunen, G. P. (2006). Maturity offset in gymnasts: Application of a prediction equation. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(7), 1342–1347. doi:10.1249/01.mss.0000227321.61964.09
- Martin, J.E. & Malina, R. M. (1998). *Developmental variations in anaerobic performance associated with age and sex*. In: Van Praagh, E. (ed) *Pediatric Anaerobic Performance*. Champaign-IL, Human Kinetics.
- Matos, N., & Winsley, R. J. (2007). Trainability of young athletes and overtraining\n. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6, 353–367.
- 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(5), 387–397. doi.org/10.1080/02640419508732254
- McNarry, M. A., Welsman, J. R., & Jones, A. M. (2010b). Influence of training status and exercise modality on pulmonary O2 uptake kinetics in pubertal girls. *European Journal of Applied Physiology*, 111, 621?631.
- McNarry, M. A., Welsman, J. R., & Jones, A. M. (2011). The influence of training and maturity status on girls’ responses to short-term, high-intensity upper and lower body exercise. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism-Physiologie*, 36(3), 344-352.

- McNarry, M., & Jones, A. (2014). The influence of training status on the aerobic and anaerobic responses to exercise in children: A review. *European Journal of Sport Science*, *14*(sup1), S57–S68. doi.org/10.1080/17461391.2011.643316
- Mirwald, R. L., Baxter-Jones, A. D. G., Bailey, D. A., & Beunen, G. P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *34*(4), 689–94. https://doi.org/10.1097/00005768-200204000-00020
- Mirwald, R.L. & Bailey, D.A. (1986). *Maximal aerobic power: a longitudinal analysis*. London, Ont.: Sports Dynamics.
- Mirwald, R.L., Bailey, D.A., Cameron, N. & Rasmussen, R.L. (1981). Longitudinal comparison of aerobic power in active and inactive boys aged 7·0 to 17·0 years. *Annals of Human Biology* *8*(5), 405-414.
- Moore, S. A., McKay, H. A., Macdonald, H., Nettlefold, L., Baxter-Jones, A. D., Cameron, N., & Brasher, P. M. (2015). Enhancing a somatic maturity prediction model. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *47*(8), 1755–1764. doi:10.1249/MSS.0000000000000588
- Obert, P., Mandigout, M., Vinet, A., & Courteix, D. (2001). Effect of a 13-week aerobic training programme on the maximal power developed during a force-velocity test in prepubertal boys and girls. *International Journal of Sports Medicine*, *22*(6), 442–446. doi.org/10.1055/s-2001-16249
- Pfeiffer, K. A., Lobelo, F., Ward, D. S., & Pate, R. R. (2008). *Endurance trainability of children and youth*. In *The Young Athlete*, pp. 84–95. Oxford: Blackwell Publishing Ltd. ://doi.org/10.1002/9780470696255.ch7
- Pinheiro, J. C., & Bates, D. M. (2000). *Mixed-effects models with Sand and S-plus*. New York: Springer
- R Core Team. (2015). R: A Language and Environment for Statistical Computing Retrieved from <http://www.R-project.org/>
- Richard, J. F., Godbout, P. & Grèhaigne, F. (1998). The establishment of team-sport performance norms for grade 5 to 8 students, *Avante* *4*(2), 1-19.
- Richard, J.-F., Godbout, P. & Grèhaigne, J.-F. (2000) Students' Precision and Interobserver Reliability of Performance Assessment in Team Sports. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *71*(1), 85-91.
- Richard, J.F., Godbout, P., Tousignant, M. & Grèhaigne, J.F. (1999). The Try-Out of a Team Sport Performance Assessment Procedure in Elementary and Junior High School Physical Education Classes, *Journal of Teaching in Physical Education*, *18*, 336-356.
- Richards, P., Mascarenhas, D. R. & Collins, D. (2009). Implementing reflective practice approaches with elite team athletes: parameters of success, *Reflective practice* *10*(3), 353-363.
- Rowland, T. W. (2005). *Children's Exercise Physiology*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Rowland, T. W., Bougault, V., Walther, G., Nottin, S., Vinet, A. & Obert, P. (2009). Cardiac responses to swim bench exercise in age-group swimmers and non-athletic children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *12*(2), 266-272.

- Rowland, T., Garrard, M., Marwood, S., Guerra, M.E., Roche, D., Unnithan, V.B. (2009) Myocardial performance during progressive exercise in athletic adolescent males. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41, 1721–1728
- Serra-Olivares, J., González-Víllora, S., García-López, L. M. & Araújo, D. (2015). Game-Based Approaches' Pedagogical Principles: Exploring Task Constraints in Youth Soccer. *Journal of Human Kinetics*. 46(1), 251-261.
- Singer, J. D., & Willett, J. B. (2003). *Applied longitudinal data analysis : modeling change and event occurrence*. Oxford ; New York: Oxford University Press.
- Snijders, T. A. B., & Bosker, R. J. (2012). *Multilevel analysis: an introduction to basic and advanced multilevel modeling* (2nd ed.). Los Angeles: Sage.
- Spencer, M., Bishop, D., Dawson, B., & Goodman, C. (2005). Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities: specific to field-based team sports. *Sports Medicine*, 35(12), 1025–1044. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535120-00003>
- Spiteri, T., Binetti, M., Scanlan, A. T., Dalbo, V. J., Dolci, F., & Specos, C. (2017). Physical determinants of Division 1 Collegiate basketball, Women's National Basketball League and Women's National Basketball Association athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1. doi.org/10.1519/JSC.0000000000001905
- Tanner, J.M. (1962) *Growth at Adolescence*, 2nd edn. Blackwell, Oxford.
- Tanner, J.M. (1978) *Foetus into Man: Physical Growth from Conception to Maturity*. London: Open Books,.
- Thomas, J.R., French, K.E. & Humpheries, C.A. (1986). Knowledge development and sport performance: Directions for motor behaviour research, *Journal of Sports Psychology* 8, 259-272.
- Tolfrey, K. (2007). *Responses to training*. In N. Armstrong (Ed.), *Pediatric exercise physiology*. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier.
- Tomlin, D.L., &Wenger, H.A. (2001) The relationship between aerobic fitness and recovery from high intensity intermittent exercise. *Sports and Medicine*, 31(1):1-11.
- Vamvakoudis, E., Vrabas, I. S., Galazoulas, C., Stefanidis, P., Metaxas, T. I., & Mandroukas, K. (2007). Effects of Basketball Training on Maximal Oxygen Uptake, Muscle Strength, and Joint Mobility in Young Basketball Players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, (21(3), 930–936. doi.org/10.1519/R-18435.1
- Vickers, J.N. 1999. Decision training: a new coaching tool. Insight. *The FA Coaches Association Journal*, 4 (2), 18-20.
- Vickers, J. N. 2000. *Decision training: a new approach in coaching*. Vancouver: Coaching Association of British Columbia.
- Vickers, J. N.; Reeves, M.; Chambers, K.L.; Martell, S. 2004. *Decision training: Cognitive strategies for enhancing motor performance*. In A. Mark Williams and Nicola J. Hodges (eds.),
- Welsman, J., Armstrong, N., & Withers, S. (1997). Responses of young girls to two modes of aerobic training. *British Journal of Sports Medicine*, 31(2), 139-142.

- Welsman, J., Armstrong, N., Chedzoy, S., & Withers, S. (1996). Aerobic training in 10 year old and adult females. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28(5 Suppl), 3.
- Wiggins, G. P. (1993). *Assessing student behavior: Exploring the purpose and limits of testing*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers
- Williams, S.J. & Kendall, L. (2007). Perceptions of elite coaches and sports scientists of the research needs for elite coaching practice, *Journal of Sports Science*, 25(14):1577-86.
- Yagüe, P.H. & De La Fuente, J. M. (1998). Changes in height and motor performance relative to peak height velocity: A mixed-longitudinal study of Spanish boys and girls. *American Journal of Human Biology*, 10(5), 647-660. doi: 10.1002/(sici)15206300(1998)10:5<647::aid-ajhb>3.0.co;2-8
- Ziv, G., & Lidor, R. (2009). Physical attributes, physiological characteristics, on-court performance and nutritional strategies of female and male basketball players. *Sports Medicine*, 39(7), 547–5.

CONSENTIMENTO INFORMADO, ESCLARECIDO E LIVRE PARA PARTICIPAÇÃO EM ESTUDOS DE INVESTIGAÇÃO (de acordo com a Declaração de Helsínquia e a Convenção de Oviedo)

Título do estudo: Efeitos das cargas de treino e do uso de práticas reflexivas na tomada de decisão em basquetebol.

O estudo é realizado no âmbito da Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra (FCDEF-UC) e é coordenado pelo Professor Doutor Carlos Eduardo Gonçalves.

O objetivo do estudo é compreender os efeitos da manipulação da resposta fisiológica e introdução de práticas reflexivas nos índices de tomada de decisão e conhecimento declarado.

A recolha de dados é feita mensalmente, durante três meses, através da realização de protocolos de testes de campo físicos (Luc-Léger, Squat Jump e Line-Drill) e táticos, no sentido de avaliar as componentes fisiológicas dos atletas e níveis de tomada de decisão (respetivamente), bem como através do preenchimento de um questionário, no sentido de avaliar os níveis de conhecimento declarado (verbalizado). Em paralelo, serão recolhidos dados acerca da estatura, peso e composição corporal, através de técnicas antropométricas, num único momento inicial.

Condições: A participação no estudo é voluntária e qualquer interveniente poderá desistir quando desejar. O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética da FCDEF-UC

Confidencialidade e anonimato: É garantida a confidencialidade dos dados e o anonimato de todas as participantes.

Agradecemos a participação.

Por favor, leia com atenção a seguinte informação. Se achar que algo está incorreto ou que não está claro, não hesite em solicitar mais informações. Se concorda com a proposta que lhe foi feita, queira assinar este documento.

(Carlos Eduardo Gonçalves)

Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra

Estádio Universitário, Pavilhão 3

3040-156 Coimbra

carlosgoncalves@fcdef.uc.pt

Tel. 239802770

Declaro ter lido e compreendido este documento, bem como as informações verbais que me foram fornecidas pela/s pessoa/s que acima assina/m. Foi-me garantida a possibilidade de, em qualquer altura, recusar participar neste estudo sem qualquer tipo de consequências. Desta forma, aceito participar neste estudo e permito a utilização dos dados que de forma voluntária forneço, confiando em que apenas serão utilizados para esta investigação e nas garantias de confidencialidade e anonimato que me são dadas pelo/a investigador/a.

Nome:

Assinatura:... .. **Data:** /..... /.....

SE NÃO FOR O PRÓPRIO A ASSINAR POR IDADE OU INCAPACIDADE

(se o menor tiver discernimento deve também assinar em cima, se consentir)

NOME:

BI/CC N.º: **DATA OU VALIDADE** /..... /.....

GRAU DE PARENTESCO OU TIPO DE REPRESENTAÇÃO:

ASSINATURA

ESTE DOCUMENTO É COMPOSTO DE 2 PÁGINAS /S E FEITO EM DUPLICADO : UMA VIA PARA O /A INVESTIGADOR /A , OUTRA PARA A PESSOA QUE CONSENTE