

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Avaliação da carga interna no treino de Basquetebol -

Estudo comparativo entre os escalões de sub-14 e sub-16 masculinos

Dissertação de Mestrado em Ensino da Educação Física nos Ensinos Básico e
Secundário

Rúben Mendes Marques

Orientador: Professor Doutor Nuno Miguel Correia Leite



Vila Real, 2013

**Avaliação da carga interna no treino de Basquetebol -
Estudo comparativo entre os escalões de sub-14 e sub-16 masculinos**

Dissertação de Mestrado em Ensino da Educação Física nos Ensinos Básico e
Secundário

Rúben Mendes Marques

Orientador: Professor Doutor Nuno Miguel Correia Leite



Vila Real, 2013

AGRADECIMENTOS

Ao Professor **Doutor Nuno Miguel Correia Leite**, pelo acompanhamento, pelo conhecimento, pela disponibilidade e na ajuda da descoberta de um caminho para a realização deste trabalho.

Ao **Bruno Gonçalves** por toda a disponibilidade, por toda vontade de ajudar, pelos conselhos, por todo o conhecimento e ideias transmitidas, que contribuíram definitivamente para o desenvolvimento do trabalho.

À **Associação de Basquetebol de Vila Real** que se disponibilizou na elaboração deste trabalho.

À minha família e à minha namorada que sempre me apoiaram ao longo do meu percurso académico.

A todos os que contribuíram de alguma forma para a elaboração deste trabalho.

Resumo

O objetivo deste estudo consistiu em avaliar a carga interna no treino de Basquetebol, fazendo um estudo comparativo entre os escalões de Sub-14 e Sub-16 masculinos. A amostra do presente estudo foi composta por vinte e nove jogadores de basquetebol do sexo masculino representantes dos escalões de Sub-14 (idade 12.00 ± 0.78 anos; altura 1.62 ± 0.08 m; peso 54.00 ± 12.57 kg; IMC 18.86 ± 3.88 ; experiência 2.25 ± 1.96 anos) e Sub-16 (idade 14.00 ± 0.76 ; altura 1.71 ± 0.09 ; peso 62.60 ± 14.19 ; IMC 21.07 ± 4.86 ; experiência 3.20 ± 2.18 anos) masculinos para a época 2012/2013 dos clubes do distrito de Vila Real. Os dados foram recolhidos em duas sessões de treino. Os exercícios focaram-se nos elementos técnicos do jogo de basquetebol, tais como os arranques em drible, paragens a um e dois tempos, lançamento (em salto e lançamento livre), assim como situações de contra-ataque e situações de jogo reduzido 3 contra 3. Os dados foram recolhidos a 5 Hz usando unidades GPS (SPI-Pro, GPSports, Canberra, Austrália) colocados em arneses próprios, que colocavam o aparelho na parte superior das costas de cada jogador. Os dados de frequência cardíaca (FC) foram recolhidos através de rádio telemetria de curto alcance (Polar Team Sports System, Polar Electro Oy, Finland). Os valores foram usados para determinar o $TRIMP_{MOD}$ (Stagno et al., 2007). Este indicador de desempenho é determinado através da soma dos diferentes valores de tempo passado nas diferentes zonas de FC ponderadas: Zona 1 (65%-71% $FC_{máx}$) *1.25; Zona 2 (72%-78% $FC_{máx}$) *1.71; Zona 3 (79%-85% $FC_{máx}$) *2.54; Zona 4 (86%-92% $FC_{máx}$) *3.61; Zona 5 (93%-100% $FC_{máx}$) *5.16. A Perceção Subjetiva de Esforço (PSE) foi avaliada através da aplicação de um questionário aos atletas no final de cada sessão. Foram identificadas diferenças estatisticamente significativas no que diz respeito à variável PSE e no que diz respeito à frequência cardíaca (FC) na qual foram identificadas diferenças significativas entre zonas mas não entre escalões. Não foram

encontradas diferenças significativas relativamente à carga de treino (bodyload). Os dados obtidos permitem-nos afirmar que as sessões de treino foram mais intensas para os jogadores de Sub-14 comparativamente aos jogadores Sub-16.

Palavras-chave: basquetebol; frequência cardíaca; percepção subjetiva de esforço; bodyload.

Abstract

The aim of this study was to assess the internal load of Basketball training, making a comparative study between under-14 and under-16 males. The study sample was composed of twenty-nine basketball male players representatives of the ranks of U14 (age 12.00 ± 0.78 years, height 1.62 ± 0.08 m, weight $54.00 \text{ kg} \pm 12.57$, BMI 18.86 ± 3.88 , experience 2.25 ± 1.96 years) and U16 (age 14.00 ± 0.76 , height 1.71 ± 0.09 , weight 62.60 ± 14.19 , BMI 21.07 ± 4.86 , experience 03.20 ± 2.18) males for the season 2012/2013 clubs in the district of Vila Real. Data were collected in two sessions. The exercises focused on the technical elements of the game of basketball as well as counterattack situations and 3 on 3 small-sided games. Data were collected using a 5 Hz GPS units (SPI-Pro, GPSports, Canberra, Australia) placed in harnesses themselves, who placed the device in the upper back of each player. Data on heart rate (HR) were collected using radio telemetry short range (Polar Sports Team System, Polar Electro Oy, Finland). The values were used to determine the TRIMPMOD (Stagno et al, 2007). This performance indicator is determined by the sum of the different values of time spent in different zones weighted FC: Zone 1 (65% -71% MHR) * 1.25, Zone 2 (72% -78% MHR) * 1.71; Zone 3 (79% -85% MHR) * 2.54; Zone 4 (86% -92% MHR) * 3.61; Zone 5 (93% -100% HRmax) * 5.16. The rating of perceived exertion (RPE) was assessed by a questionnaire to athletes at the end of each session.

Statistically significant differences were found with regard to the variable RPE and HR between areas but not between the age-groups. There were no statistically significant differences in relation to training load (bodyload). The data obtained confirmed that the training sessions were more intense for U14 in relation to U16.

Key-words: basketball; heart rate; perceived exertion; bodyload.

Índice

AGRADECIMENTOS	3
Resumo	4
Abstract	6
1. Introdução	10
1.1.1. Objectivos	16
2. Metodologia	18
2.1.1. Amostra.....	19
2.1.2. Procedimentos.....	19
2.1.3. Perfil da atividade	20
2.1.4. TRIMP _{MOD}	20
2.1.5. Carga de Treino	21
2.1.6. Perceção Subjetiva de Esforço (PSE)	21
2.1.7. Análise Estatística.....	22
3. Resultados.....	23
4. Discussão.....	28
5. Conclusões.....	34
6. Bibliografia.....	37

Índice de Quadros

Quadro 2.1. Descrição dos escalões dos jogadores.....	19
Quadro 2.2. Escala de Borg – Perceção Subjetiva de Esforço.....	22
Quadro 3.1. Análise dos valores globais de Perceção Subjetiva de Esforço (PSE), Trimp Total e Bodyload (Total e Relativo).....	24
Quadro 3.2. Análise dos valores de Perceção Subjetiva de Esforço (PSE), Trimp Total e Bodyload (Total e por minuto)	26
Quadro 3.3. Análise dos valores de Trimp e Trimp*Escalão.....	27

Índice de Figuras

Figura 3.1. Tempo total passado nas Zonas de FC.....25

Figura 3.2. Tempo passado pelos Escalões de Sub 14 e Sub 16 nas Zonas de FC.....26

1. Introdução

1.1. Introdução

Os Jogos Desportivos Coletivos (JDC) são constituídos por várias modalidades e caracterizam-se, essencialmente, pelo jogo em equipa. Estes, segundo Morales & Greco (2007), caracterizam-se pela contínua interação dos elementos constitutivos do rendimento desportivo num contexto tático-situacional. Exige-se do atleta uma adequada capacidade para a tomada de decisões táticas, bem como eficiência e eficácia na execução das ações técnicas.

Oliveira & Paes (2004), citando Mertens & Musch (1990), referem que estes apresentam uma proposta para o ensino dos JDC, em que têm como referência a ideia do jogo, em que situações de exercícios de técnica surgem claramente nas situações táticas, simplificando o jogo formal para jogos reduzidos, relacionando situações de jogo com o jogo propriamente dito.

O Basquetebol enquadra-se nos JDC e é jogado por duas equipas de cinco jogadores numa área aproximada de 450m². No entanto, durante o processo de treino é comum diminuir-se, tanto o número de jogadores, como a área de jogo (Sampaio, Abrantes & Leite, 2009).

A modalidade de Basquetebol é caracterizada por ser um desporto que envolve oposição e cooperação, compreendendo ações simultâneas de ataque e defesa entre duas equipas (Abdelkrim, Fazaa & Ati, 2007). As exigências desta modalidade requerem um grande leque de movimentos/ações (lançamentos, ressaltos, contra-ataque, etc.) e transições rápidas entre o ataque e a defesa (Abdelkrim et al., 2007; McInnes, Carlson, Jones & McKenna, 1995; Janeira, Maia, 1998), o que faz com que o Basquetebol seja classificado como sendo um desporto de natureza intermitente (Moreira, Oliveira, Ronque, Okano & Souza, 2008; Nunes, Costa, Viveiros, Moreira & Aoki, 2011).

A realização de jogos reduzidos verifica-se em algumas modalidades, como um meio de desenvolver as habilidades técnicas e táticas do atleta. Os JR usados com condicionantes, permitem expor os atletas, de uma forma mais frequente, a situações idênticas às da competição. (Owen, Twist, e Ford, 2004).

O ensino dos JDC com recurso aos Jogos Reduzidos (JR) parece constituir uma ferramenta importante para o treinador, na medida em que o número inferior de atletas, permite que cada um entre em contacto com a bola, e , com situações de jogo, mais vezes neste tipo de jogos (Katis & Kellis, 2009). Os mesmos autores afirmam que os JR são muitas vezes usados de várias formas por adultos, como fazendo parte dos seus programas de treino regular, dependendo da direção/objetivo e filosofia do treinador.

Rampinini e colaboradores (2007), citado por Katis & Kellis (2009), sublinha a importância do uso de diferentes jogos reduzidos, a partir da constante mudança do número de participantes. De um ponto de vista prático, jogos com um maior número de jogadores parecem ser usados com vista a uma melhoria tática e técnica, enquanto que os jogos com um menor número de atletas são usados principalmente para a melhoria da resistência e da capacidade física.

Os JR podem provocar uma alteração fisiológica grande, podendo aumentar a resposta cardíaca em torno dos 90-95% da $FC_{máx.}$, e quando utilizados como um método de treino podem levar à melhoria da capacidade aeróbia, bem como a resposta fisiológica do organismo (Kelly e Drust, 2008). No estudo realizado por estes mesmos autores, cujo objectivo foi verificar qual o impacto que as mudanças no tamanho do campo traziam ao nível da resposta cardíaca, verificou-se, de uma forma significativa, alterações da FC.

A capacidade de monitorizar a intensidade do exercício durante uma sessão de treino, pode ser usada para fornecer informações importantes para o treinador quanto ao estímulo de treino aplicado aos jogadores. É comum verificar-se o uso de dispositivos próprios, como o *cardiofrequencímetros* e outros, em equipas mais desenvolvidas, ou que tenham disponibilidade para este tipo de tecnologia (Coutts, Rampini, Marcora, Castagna, e Impellizzeri, 2009).

Já na modalidade de Basquetebol, um trabalho realizado por Sampaio e colaboradores (2009) teve como objetivo verificar as diferenças ao nível fisiológico da potência muscular, FC e PSE, em JR de 3x3 e 4x4. A amostra foi constituída por 8 atletas do sexo masculino. As recolhas da FC foram monitorizadas em cada atleta e a PSE foi aplicada imediatamente após os 2 jogos reduzidos. Os resultados mostraram que ambas as formas de JR promovem grandes alterações fisiológicas, visto que foram registados valores acima dos 80% da $FC_{máx}$. No entanto, o estudo sugere que o Jogo Reduzido 3x3 é jogado de uma forma mais intensa que o 4x4, pois a resposta da FC durante a série mostrou um maior impacto fisiológico no 3x3.

De modo a avaliar a carga interna no treino de basquetebol, é importante em primeiro lugar definir o que se entende por carga. Assim sendo, e segundo Matveiev (1977), citado por Tiago Aragão, a carga de treino é “uma atividade funcional adicional do organismo, causada pela execução de exercícios de treino e pelo grau de dificuldades que vão sendo vencidas nesse processo” (Matveiev, 1977, p. 56).

De acordo com Leiper e colaboradores (2008), citando Impellizzeri, Rampinini, & Moreira (2005) e Rampinini e colaboradores (2007), é difícil estimar a carga de treino devido à natureza intermitente dos exercícios usados e porque o treino é usualmente realizado em grupo, onde os indivíduos poderão estar a trabalhar a diferentes

percentagens do seu esforço máximo. Segundo os mesmos autores, vários métodos têm sido desenvolvidos para diferenciar a carga interna de exercício, sendo que a maioria destes métodos são baseados principalmente na frequência cardíaca (FC) registada durante o treino, com o tempo passado em frequências cardíacas particulares ou zonas de frequência cardíaca a ser utilizado para integrar a carga global de treino.

As exigências do basquetebol (carga externa) afetam a estabilidade do meio interno, provocando modificações (carga interna) em parâmetros como: a concentração de lactato, a frequência cardíaca (FC) e a percepção subjetiva de esforço (PSE) (Abdelkrim et al. 2007; McInnes et al., 1995; Nunes et al., 2011).

Em desportos de carácter intermitente, como o basquetebol, é difícil avaliar/quantificar a carga interna imposta aos atletas (Stango et al., 2007; Desgorces et al., 2007; por Nunes et al., 2011).

Segundo Abdelkrim e colaboradores (2007) e McInnes e colaboradores (1995), aproximadamente 15% dos movimentos efetuados durante um jogo, realizam-se a alta intensidade, para além de que durante o mesmo existem permanentes mudanças de direção (aproximadamente 1000 por jogo) (McInnes et al., 1995), acelerações e desacelerações repetidas (McInnes et al., 1995; Janeira et al., 1998), assim como saltos variados (Janeira et al., 1998), produzindo uma elevada carga interna para os atletas (Drinkwater, Pyne, McKenna, 2008). Nesse sentido, Wong e colaboradores (2011), citando Halson and Jeukendrup (2004), referem que a monitorização da carga de treino é importante na medida em que fornece informação objetiva da forma como os atletas respondem aos programas de treino. Segundo os mesmos autores, se a carga de treino não é monitorizada e a recuperação é insuficiente, os atletas poderão estar em risco de ter excesso de treino juntamente com uma diminuição simultânea no seu desempenho.

Para monitorizar a carga de treino existem medidas indiretas que podem ser analisadas, tais como Frequência Cardíaca (FC) (Esposito et al., 2004; Impellizzeri et al., 2005) e Perceção Subjetiva de Esforço (PSE) (Coutts et al., 2009; Impellizzeri et al., 2004;) que possibilitam estimar a intensidade interna e a carga do exercício.

Stagno e colaboradores (2007), citando Bannister (1991), Morton e colaboradores (1990) e Padilla e colaboradores (2000), referem que alguns autores têm utilizado o impulso de treino (*Trimp*) como um marcador integrante da carga de exercício durante treino e competição. Os mesmos autores citando Bannister (1991) e Hopkins (1991) referem ainda que uma vez que o *Trimp* é calculado a partir tanto da FC média do exercício (intensidade) e duração, este possibilita a medição da carga de treino em situação de jogo em desportos intermitentes. Stagno e colaboradores (2007), relatam ainda que o método *Trimp* proposto por Bannister (1991), utiliza a frequência cardíaca média do exercício durante uma sessão de exercícios, ou então a soma de todos os dados de frequência cardíaca da sessão.

Akubat & Abt (2011) apresentam o método *Trimp Modificado* proposto por Stagno e colaboradores (2007). Este método foi desenvolvido para utilização com jogadores de hóquei, onde as cinco zonas foram criadas em torno dos limiares de lactato sanguíneo típicos numa curva de variação da FC-Lactato sanguíneo, onde cada zona foi ponderada de acordo com a equação de regressão da curva. Os cinco coeficientes de zona derivados deste método foram os mesmos para cada jogador, sendo 1.25, 1.71, 3.61 e 5.16 para as zonas de 1 a 5 respetivamente. O tempo passado em cada zona foi multiplicado pela ponderação relevante para fornecer o valor de *Trimp*.

Este *Trimp_{Mod}* desenvolvido por Stagno e colaboradores (2007), passou a ser um método válido para a medição da carga em desportos de carácter intermitente.

A avaliação da Percepção Subjetiva do Esforço (PSE) tem sido sugerida como uma medida mais apropriada para medir a intensidade do exercício do que variáveis fisiológicas individuais e pensa-se que seja representativa da combinação de vários fatores que afetam a carga interna do exercício, assim como o estado psicológico do atleta, o estado de treino e a carga de treino externa.

A PSE, medida através da Escala de Borg (Borg & Noble, 1974), constitui-se numa importante fonte de informações na medida em auxilia professores e treinadores na prescrição e no controlo do exercício aeróbico. A utilização dessa escala baseia-se no pressuposto de que os ajustes fisiológicos, decorrentes do esforço físico, produzem sinais sensoriais aferentes capazes de alterar a percepção subjetiva do esforço. Acredita-se que o processamento do esforço percebido decorre da interação de múltiplos sinais aferentes, oriundos dos sistemas cardiorrespiratório (Pandolf, 1982; Robertson, 1982) e neuromuscular (Noble, Borg, Jacobs, Ceci & Kaiser, 1983).

Na verdade, a PSE mostra-se como um método simples e válido para a quantificação da intensidade de toda uma sessão de treino, tendo sido também correlacionada com vários fatores fisiológicos, como a FC, a concentração de lactato, o $VO_{2máx}$, entre outros. Em conjunto, estes fatores sugerem que a PSE pode ser usada como um marcador válido da intensidade do treino em atletas que se comprometem em realizar exercício intermitente de alta intensidade (Coutts et al., 2009).

Os resultados mostraram que ambas as formas de JR promovem grandes alterações fisiológicas, visto que foram registados valores acima dos 80% da $FC_{máx}$. No entanto, o estudo sugere que o Jogo Reduzido 3x3 é jogado de uma forma mais intensa que o 4x4, pois a resposta da FC durante a série mostrou um maior impacto fisiológico no 3x3.

1.1.1. Objectivos

Considerando o anteriormente exposto com este estudo pretendemos avaliar a carga interna no treino de basquetebol.

Emerge deste objetivo geral o seguinte objetivo específico:

1. Comparar as componentes da carga interna no treino de basquetebol e as variações das variáveis *Trimp*, *Bodyload* e PSE nos escalões de Sub-14 e Sub-16 Masculinos.

2. Metodologia

2.1. Metodologia

2.1.1. Amostra

A amostra do presente estudo foi composta por trinta e nove atletas de basquetebol do sexo masculino representantes dos escalões de Sub-14 e Sub-16 masculinos para a época 2012/2013 de três clubes do distrito de Vila Real (ADCE Diogo Cão, Basket Clube de Vila Real e CTM Vila Pouca de Aguiar), que treinam regularmente numa média de 3 treinos por semana, com uma duração entre uma hora e um quarto (1h15min) e uma hora e meia (1h30min) e que competem no campeonato regional de Vila Real, e que se encontravam integrados nos trabalhos das Seleções Distritais de Sub-14 e Sub-16 Masculinos da Associação de Basquetebol de Vila Real.

Quadro 2.1. Descrição dos escalões dos jogadores.

Variáveis	Sub 14 (n=24)	Sub 16 (n=15)	P
Idade	12.00±0.78	14.00±0.76	<0.001*
Altura	1.62±0.08	1.71±0.09	<0.01*
Peso	54.00±12.57	62.60±14.19	<0.05*
IMC	18.86±3.88	21.07±4.86	0.125
Experiência	2.25±1.96	3.20±2.18	0.167

*Existem diferenças significativas nas variáveis Idade, Altura e Peso.

2.1.2. Procedimentos

Os dados foram recolhidos em duas sessões de treino, que inicialmente estavam previstas ter 3 horas de duração cada. As sessões de treino iniciaram com um exercício de arranque em drible com uma duração de 20 minutos. Seguidamente os restantes exercícios foram de carácter intermitente. Os exercícios focaram-se nos elementos

técnicos do jogo de basquetebol, tais como os arranques em drible, paragens a um e dois tempos, lançamento (em salto e lançamento livre), assim como situações de contra-ataque com superioridade dos atacantes, situações de jogo reduzido 3 contra 3. Os treinos terminaram sempre com um período de 5 minutos de alongamentos, antes da hora de término da sessão acima referida. Ao fim de dois ou três exercícios havia uma pausa para os atletas beberem água. Os atletas encontravam-se distribuídos por três campos, sendo que o total de atletas presente nos treinos rondou os trinta (30) atletas, sendo que em cada treino apenas foram monitorizados vinte (20) atletas.

2.1.3. Perfil da atividade

Os dados foram recolhidos a 5 Hz usando unidades GPS (SPI-Pro, GPSports, Canberra, Australia) colocados em arneses próprios, que colocavam o aparelho na parte superior das costas de cada jogador. A validade e a fiabilidade desses instrumentos já foram verificadas pelo fabricante (GPSports, 2008) e também por verificações independentes (Coutts & Duffield, 2010; Duffield et al., 2010; Johnston et al., 2012). Estes dispositivos, aliados aos cardiofrequencímetros permitiram averiguar qual a Frequência Cardíaca (FC) apresentada pelos atletas ao longo do treino, assim como posteriormente verificar qual a FC máxima ($FC_{máx}$) que cada atleta apresentou. As unidades GPS, através do GPSports, permitiu obter dados de acelometria, nomeadamente a aceleração e desaceleração realizada por cada atleta ao longo do treino em três eixos (x, y e z).

2.1.4. TRIMP_{MOD}

Os dados de frequência cardíaca (FC) foram recolhidos através de rádio telemetria de curto alcance (Polar Team Sports System, Polar Electro Oy, Finland). Os valores foram

usados para determinar o $TRIMP_{MOD}$ (Stagno et al., 2007). Este indicador de desempenho é determinado através da soma dos diferentes valores de tempo passado nas diferentes zonas de FC ponderadas: Zona 1 (65%-71% $FC_{máx}$) *1.25; Zona 2 (72%-78% $FC_{máx}$) *1.71; Zona 3 (79%-85% $FC_{máx}$) *2.54; Zona 4 (86%-92% $FC_{máx}$) *3.61; Zona 5 (93%-100% $FC_{máx}$) *5.16.

2.1.5. Carga de Treino

A carga de treino foi medida através de acelerómetros a 100 HZ ligados aos dispositivos GPS, fornecendo valores de aceleração e desaceleração medidos em três eixos: horizontal (x), transversal (y) e vertical (z). A carga de treino foi calculada usando a equação 1:

$$Bodyload = \sqrt{((acx_{t=i+1} - acx_{t=1})^2 + (acy_{t=i+1} - acy_{t=1})^2 + (acz_{t=i+1} - acz_{t=1})^2)}$$

onde acx , acy e acz representam os valores de aceleração obtida nos três diferentes planos do sistema ortogonal, tal como foi referido por Casamichana e colaboradores (2012), Cunniffe e colaboradores (2009) e Montgomery e colaboradores (2010).

2.1.6. Perceção Subjetiva de Esforço (PSE)

Os dados de Perceção Subjetiva de Esforço (PSE) foram recolhidos através da aplicação da Escala de Borg, proposta por Borg & Noble (1974), que associa a perceção de esforço durante exercícios físicos com valores referentes à variação da frequência cardíaca (60 a 200 batimentos por minuto) em 15 níveis (6 a 20), como está demonstrado na tabela 2.2.

Quadro 2.2. Escala de Borg – Percepção Subjetiva de Esforço

6	-
7	Muito Fácil
8	-
9	Fácil
10	-
11	Relativamente Fácil
12	-
13	Ligeiramente Cansativo
14	-
15	Cansativo
16	-
17	Muito Cansativo
18	-
19	Exaustivo
20	-

Borg & Noble (1974)

2.1.7. Análise Estatística

Para a análise estatística dos dados recolhidos foram utilizadas várias técnicas de comparação de médias. No que diz respeito aos valores de caracterização dos escalões (peso, altura, IMC e anos de experiência) recorremos ao t-test para amostras independentes. Foi realizada uma ANOVA para mediadas repetidas na comparação das zonas de frequência cardíaca (FC) em função do escalão e ANOVA para comparação de bodyload e Percepção Subjetiva de Esforço (PSE).

Todos os dados foram analisados com o SPSS para Windows, versão 16.0 (SPSS Inc., Chicago, IL) e a significância estatística foi mantida em 5%.

3. Resultados

3.1. Resultados

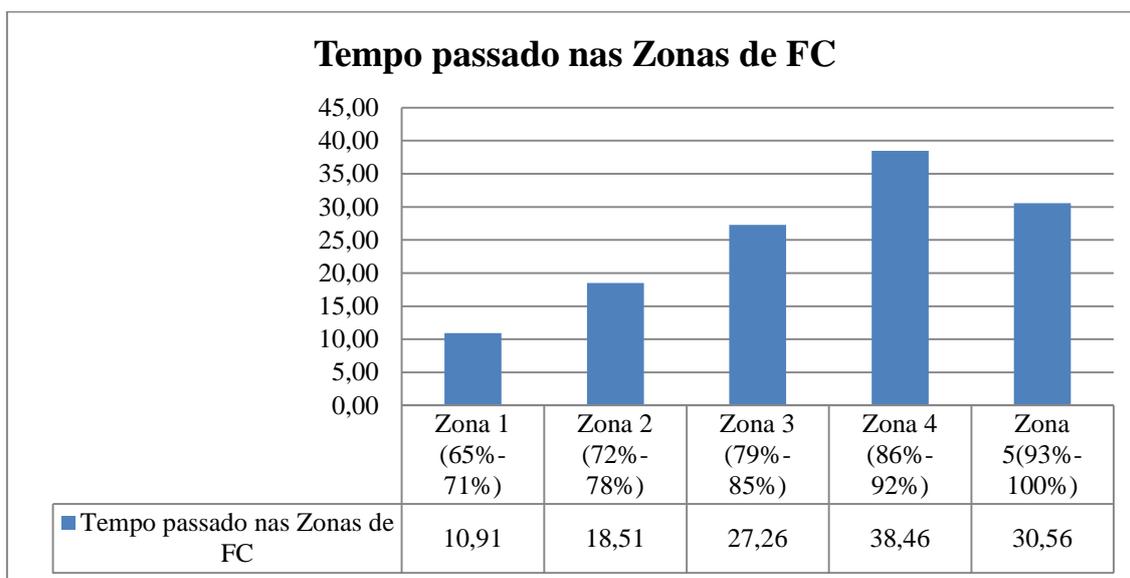
O quadro 3.1. apresenta os resultados globais da Percepção Subjetiva de Esforço (PSE), *Trimp Total* e *Bodyload* (total e por minuto). De acordo com os dados apresentados no quadro que se segue, podemos verificar que na percepção dos atletas, as sessões de treino foram ligeiramente cansativas (nível 13 da Escala de Borg).

Quadro 3.1. Análise dos valores globais de Percepção Subjetiva de Esforço (PSE), *Trimp Total* e *Bodyload* (Total e Relativo).

Variáveis	Valores Globais (n=39)
PSE	13.11±1.38
Trimp Total	122.83±0.67
Bodyload	
Total	335.43±6.27
Relativo (impacto.min⁻¹)	2.82±0.29

Na figura 3.1 podemos analisar os resultados obtidos relativamente ao tempo total passado pelos atletas nas diferentes zonas de Frequência Cardíaca (FC). Através da análise dos dados apresentados na tabela, podemos verificar que os atletas passaram mais tempo em zonas de maior intensidade, sendo a Zona 4 (86%-92%) a zona em que os atletas passaram mais tempo.

Figura 3.1. Tempo total passado nas Zonas de FC



O quadro 3.2. apresenta os resultados da Percepção Subjetiva de Esforço (PSE), *Trimp Total* e *Bodyload* (total e por minuto) nos escalões de Sub14 e Sub 16 masculinos. Os valores de PSE, apresentam diferenças estatisticamente significativas entre escalões ($F=5.560$, $p < 0.05$). Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas no que diz respeito aos valores totais do *Trimp*, assim como nos valores de *bodyload* total e por minuto.

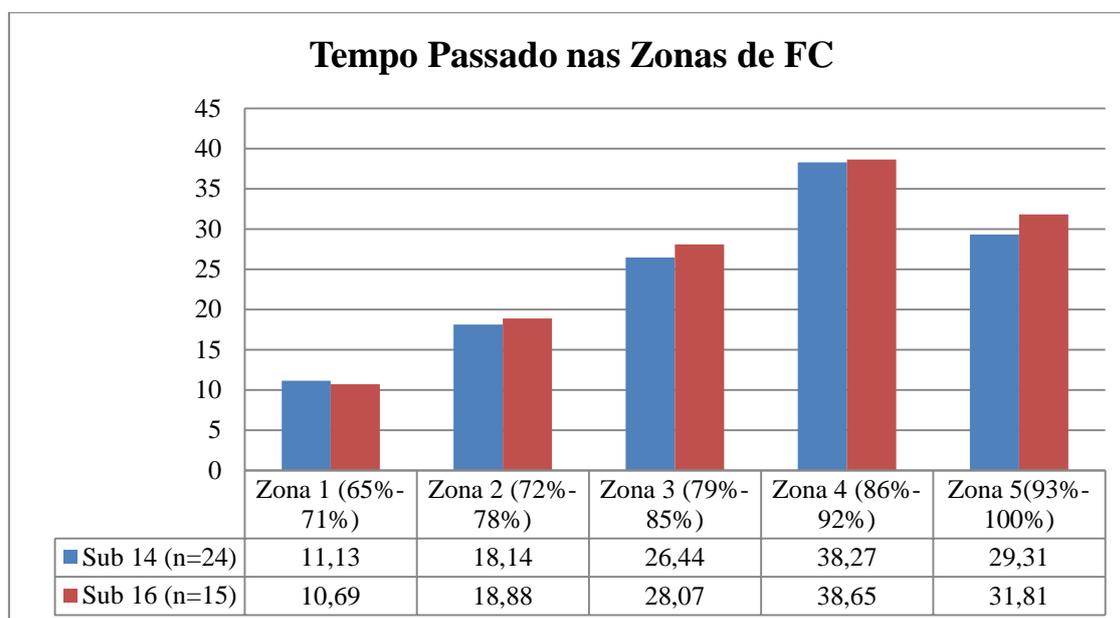
Quadro 3.2. Análise dos valores de Percepção Subjetiva de Esforço (PSE), *Trimp Total* e *Bodyload* (Total e Relativo) nos escalões de Sub 14 e Sub 16.

Variáveis	Sub 14 (n=24)	Sub 16 (n=15)	F	p
PSE	14.08±2.19	12.13±2.97	5.560	0.024*
Trimp Total	123.30±25.87	122.35±42.49	0.008	0.931
Bodyload				
Total	339.86±95.94	330.99±52.54	0.108	0.745
Relativo (impacto.min⁻¹)	3.02±0.80	2.61±0.68	2.713	0.108

*p <0.05

Na figura 3.2 podemos analisar os resultados obtidos relativamente ao tempo passado pelos atletas dos escalões de Sub 14 e Sub 16 nas diferentes zonas de Frequência Cardíaca (FC).

Figura 3.2. Tempo passado pelos Escalões de Sub 14 e Sub 16 nas Zonas de FC.



Ao analisar o Quadro 3.3. verificamos que existem diferenças estatisticamente significativas entre as cinco zonas de FC ($F=27.331$, $p < 0.001$, $\eta^2=.425$, $\text{Power}=1.000$). Relativamente aos valores entre escalões, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ($F=.077$, $p=.907$, $\eta^2=.002$, $\text{Power}=.061$).

Quadro 3.3. *Trimp* e *Trimp*Escalão*.

Variáveis	F	p	η^2	Power
<i>Trimp</i>	27.331	.000*	.425	1.000
<i>Trimp*Escalão</i>	.077	.907	.002	.061

* $p < .001$

4. Discussão

4.1. Discussão

Este estudo teve como objetivo geral avaliar a carga interna no treino de Basquetebol.

Tendo em conta este objetivo, verificamos os jogadores, nas duas sessões de treino em que foi submetido o estudo, estiveram maioritariamente em zonas de elevada intensidade (Zona 4 e Zona 5), sendo portanto, tendo em conta estes dados, sessões intensas.

Os resultados de FC poderão ser justificados com base no tipo de exercícios realizados nas sessões de treino, nomeadamente situações de formas jogadas com número reduzido de jogadores, assim como situação de jogos reduzidos (3x3). Abrantes e Leite (2009), num estudo realizado na mesma modalidade, atestaram que o uso de Jogos Reduzidos aumenta a FC_{máx.}, sendo esta uma forma de promover o aumento da condição física, sem descurar o treino técnico-tático. Num outro estudo, feito na modalidade de Futebol, Hill-Haas e colaboradores (2008), demonstraram que o uso de formas jogadas, com um número inferior de jogadores, aumenta o impacto fisiológico do exercício, comparativamente a jogos em que o número de jogadores é superior.

Muito embora os dados relativos à FC mostrem que as sessões de treino foram intensas, os resultados obtidos através da Perceção Subjetiva de Esforço (PSE) dos jogadores que contradiz um pouco esses resultados, uma vez que os jogadores classificam as sessões de treino como ligeiramente cansativas (nível 13 da Escala de Borg). Esta discrepância poderá ser justificada pela não familiarização com os instrumentos e níveis referentes à PSE, sendo que o treino prévio dos jogadores para que fizessem corresponder os níveis de intensidade com o seu estado real de cansaço, viabilizando deste modo os dados, parece não ter tido o efeito desejado.

Wong e colaboradores (2011), citando Desgorces e colaboradores (2007), afirmam que a PSE pode ser usada como medida de carga interna de treino durante sessões não contínuas (intermitentes), tais como em sessões em que se utilizem jogos reduzidos e exercícios intervalados. No entanto, o mesmo autor, citando e Williams & Eston (1989), refere que fatores fisiológicos podem influenciar até 30% a variabilidade da pontuação da PSE, o que poderá justificar as diferenças encontradas relativamente às pontuações atribuídas no teste de Percepção Subjetiva de Esforço e os resultados obtidos através dos dados de FC.

Tendo em conta o objetivo específico a que nos propusemos neste estudo, comparar as componentes da carga interna no treino de basquetebol e as variações das variáveis *Trimp*, *Bodyload* e PSE nos escalões de Sub-14 e Sub-16 Masculinos, pudemos verificar que existem diferenças significativas no que diz respeito aos dados da PSE.

Segundo Nunes e colaboradores (2011), a PSE é um instrumento viável para a quantificação da carga interna, uma vez que caracteriza a percepção do atleta no que diz respeito ao esforço realizado durante o treino. Com base nos dados obtidos através da PSE no presente estudo, podemos verificar que para os sujeitos do escalão de Sub-14 as sessões de treino foram mais exigentes, em comparação com os dados apresentados pelos sujeitos do escalão de Sub-16, uma vez que os primeiros classificaram as sessões de treino entre o “ligeiramente cansativo” e “cansativo” (nível 14 na escala de Borg), enquanto os segundos classificaram as sessões entre o “relativamente fáceis” e “ligeiramente cansativo” (nível 13 na escala de Borg).

Estes valores de PSE, poderão ser justificados com base no menor número de anos de experiência apresentados pelos jogadores do escalão de Sub-14 relativamente aos do escalão de Sub-16, assim como não estarem habituados a volumes elevados de treino.

Estes fatores poderão influenciar de forma direta ou indireta o desempenho dos jogadores, nomeadamente no que diz respeito à gestão do esforço exercido durante as sessões de treino, o que poderá ter levado a que estes jogadores apresentassem valores superiores em relação à Perceção Subjetiva de Esforço das sessões de treino em que foi realizado o estudo.

Tendo em conta a variável que diz respeito aos valores totais de *Trimp*, estes embora não exibindo diferenças estatisticamente significativas, apresentam-se ligeiramente superiores para os jogadores do escalão de Sub-14 em comparação com os jogadores de Sub-16.

No que diz respeito à carga aplicada no treino, não existiram diferenças estatisticamente significativas, tanto na carga total do treino, como também na carga aplicada por minuto, muito embora os jogadores do escalão de Sub-14 apresentem valores ligeiramente superiores no que diz respeito a estas duas variáveis, quando comparados com os valores apresentados pelos jogadores de Sub-16, o que vem de encontro aos resultados obtidos através do instrumento PSE, que sugerem que a intensidade de treino para os jogadores de Sub-14 foi superior comparativamente aos jogadores de Sub-16.

Relativamente aos dados de frequência cardíaca (FC) e tempo passado em cada zona de FC, verificamos que existem diferenças estatisticamente significativas entre as cinco diferentes zonas de FC. Analisando as cinco zonas de FC, verificamos que os jogadores de Sub-14 passam mais tempo nas Zonas 1 e 4 em comparação com os jogadores de Sub-16. Já estes, passam mais tempo nas Zonas 2, 3 e 5. Apesar destas diferenças no tempo passado nas diferentes zonas, verificamos também que tanto os jogadores do escalão de Sub-14, como os de Sub-16 passaram mais tempo na Zona 4 (86% - 92%), indicando que as sessões de treino foram intensas.

Comparando estes resultados com os dados obtidos através do indicador PSE, pudemos verificar que existe uma ligeira discrepância, uma vez que de acordo com os dados da PSE, foram os jogadores de Sub-14 que classificaram as sessões de treino como mais intensas, sugerindo que o cansaço destes jogadores foi superior aos de Sub-16, enquanto ao analisar os resultados obtidos através da observação das diferentes zonas de FC, verificámos que são os jogadores de Sub-16 que passaram mais tempo em zonas de maior intensidade, nomeadamente na zona 4 (86%-92%) e zona 5 (93%-100%), ao invés dos jogadores de Sub-14 que despenderam mais tempo na zona 3 (79%-85%) e 4 (86%-92%). Estas diferenças, assim como foi referido Scanlan e colaboradores (2011), num estudo em compararam as exigências das competições de Basquetebol de atletas de elite e atletas de sub-elite Australianos, poderão refletir disparidades existentes no condicionamento dos jogadores no que diz respeito aos padrões de jogo, táticas da equipa, estrutura do jogo em que cada escalão se encontra, isto é, a exigência que a competição dos jogadores de Sub-14 provoca nestes é diferente da exigência encontrada pelos jogadores de Sub-16 na sua competição.

Tendo em conta a comparação entre escalões, não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas entre os mesmos.

Os dados obtidos através da realização deste estudo, poderão sugerir que jogadores com maior experiência (Sub-16) saberão gerir melhor o esforço despendido durante a sessão de treino e por consequência apresentar valores inferiores de FC, assim como uma PSE inferior em comparação com jogadores com menor experiência (Sub-14).

Pontos-chave:

- ✓ De um modo geral e tendo em conta os dados globais de FC, as sessões de treino foram intensas.
 - ✓ De acordo com os dados da PSE, as sessões foram mais intensas para os jogadores de Sub-14 comparativamente com os jogadores de Sub-16 masculinos.
 - ✓ A idade poderá ser um fator determinante na intensidade e carga exercida pelo treino sobre os jogadores, uma vez que os jogadores mais novos (Sub-14) apresentaram valores superiores de PSE comparativamente aos jogadores mais velhos (Sub-16).
 - ✓ Os valores de *Trimp* resultantes dos dados recolhidos no estudo são ligeiramente superiores para os jogadores de Sub-14 do que para os de Sub-16.
 - ✓ Os jogadores de Sub-16 masculinos passaram mais tempo em zonas de elevada intensidade (Zona 4 e Zona 5) comparativamente aos jogadores de Sub-14.
 - ✓ Apesar de não existirem diferenças estatisticamente significativas, a carga interna das sessões de treino foi ligeiramente superior para os jogadores do escalão de Sub-14 masculinos.
-

5. Conclusões

5.1. Conclusões

Tendo em conta o objetivo geral do estudo, “Avaliação da carga interna no treino de Basquetebol”, deparámo-nos com uma contradição no que diz respeito aos resultados obtidos, uma vez que de acordo com os dados relativos às Zonas de FC, as sessões de treino foram intensas, com percentagens de FC acima dos 86%, enquanto os dados alcançados através da aplicação da escala de Borg, que retratam a perceção que os jogadores tiveram em relação ao esforço despendido nas sessões de treino, estes foram que as sessões de treino foram ligeiramente cansativas (nível 13 na escala de Borg).

Passando ao objetivo específico do estudo, comparar as componentes da carga interna no treino de basquetebol e as variações das variáveis *Trimp*, *Bodyload* e PSE nos escalões de Sub-14 e Sub-16 Masculinos, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas no que diz respeito aos dados da Perceção Subjetiva de Esforço dos jogadores acerca das sessões de treino. Enquanto para os jogadores do escalão de Sub-14 as sessões mostraram ser mais intensas, para os jogadores de Sub-16 estas já tiveram uma intensidade mais moderada. Estes resultados, aliados às diferenças estatisticamente significativas encontradas na variável “Idade”, pode ser sinal que os jogadores mais jovens (Sub-14) apresentam níveis de fadiga mais elevados em relação aos atletas mais experientes (Sub-16). Sendo assim, a idade poderá ser um fator determinante na intensidade e carga exercida pelo treino sobre os jogadores.

Passando para a variável *Bodyload* (Total e Relativo), não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas, embora os jogadores mais jovens (Sub-14) apresentem valores ligeiramente superiores aos dos jogadores mais experientes (Sub-16). Isto pode ser explicado pelo que já foi acima referido.

Relativamente à frequência cardíaca (FC) apresentada pelos jogadores e o tempo passado nas diferentes zonas de FC, apenas se encontraram diferenças estatisticamente

significativas entre as cinco zonas de FC, e não entre escalões, sendo que tanto jogadores de Sub-14 como de Sub-16 passaram mais tempo na Zona 4 de FC (86% - 92%), sendo que os jogadores de Sub-16 passaram mais tempo em zonas de intensidade elevada (Zona 4 e Zona 5).

De referir ainda que devido tanto às condições climatéricas (muito calor) como da fadiga apresentada pelos atletas, as três horas de duração de cada sessão nunca foram atingidas, sendo que o primeiro treino teve uma duração de duas horas, vinte e oito minutos e quinze segundos (2'28'15'') e o segundo treino uma duração de uma hora, quarenta e um minutos e dez segundos (1'41'10'').

Posto isto, e tendo em conta o objetivo geral do presente estudo, podemos afirmar que através dos dados obtidos a carga aplicada nas sessões de treino foi elevada, sendo que relativamente à comparação entre escalões de Sub-14 e Sub-16, esta foi ligeiramente superior para os atletas de Sub-14 em relação aos de Sub-16.

6. Bibliografia

6.1. Bibliografia

- Abdelkrim, B., Fazaa, E., & Ati, E. (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *Br J Sports Med*, *41*, 69-75.
- Akubat, I., & Abt, G. (2011). Intermittent exercise alters the heart rate-blood lactate relationship used for calculating the training impulse (TRIMP) in team sport players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *14*, 249-253.
- Borg, G. (1998). *Borg's Perceived Exertion and Pain Scales*. Illinois: Humans Kinetics.
- Borg, G. A., & Noble, B. J. (1974). Perceived exertion. *Exercise and Sports Sciences Reviews*, *2*, 131-154.
- Casamichana, D., Castellano, J., & Castagna, C. (2012). Comparing the Physical Demands of Friendly Matches and Small-Sided Games in Semiprofessional Soccer Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research, Publish Ahead of Print*, 10.1519/JSC.1510b1013e31822a31861cf.
- Chuman, K., Hoshukawa, Y., & Iida, T. (2009). Yo-Yo Intermittent Recovery Level 2 Test in Pubescent Soccer Players with Relation to Maturity Category. *Football Science*, pp. 1-6.
- Coutts, A. J., & Duffield, R. (2010). Validity and reliability of GPS devices for measuring movement demands of team sports. *Journal of science and medicine in sport.*, *13*, 133-135.
- Coutts, A. J., Rampini, E., Marcora, S. M., Castagna, C., & Impellizzeri, F. M. (2009). Heart rate and blood lactate correlates of perceived exertion during small-sided soccer games. *Journal of Science and Medicine in Sport*, pp. 79-84.
- Cunniffe, B., Proctor, W., Baker, J. S., & Davies, B. (2009). An Evaluation of the Physiological Demands of Elite Rugby Union Using Global Positioning System Tracking Software. *Journal of Strength and Conditioning Research.*, *23*, 1195-1203.
- Drinkwater, Pyne, & McKenna. (2008). Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. *Sports Medicine*, *38*, 565-78.

- Duffield, R., Reid, M., Baker, J., & Spratford, W. (2010). Accuracy and reliability of GPS devices for measurement of movement patterns in confined spaces for court-based sports. *Journal of science and medicine in sport.*, 13, 523-525.
- Janeira, & Maia. (1998). Game intensity in basketball: An interactionist view linking time-motion analysis, lactate concentration and heart rate. *Coaching and Sport Science Journal*, 3, 26-30.
- Johnston, R. J., Watsford, M. L., Pine, M. J., W., S. R., Murphy, A. J., & Pruyn, E. C. (2012). The Validity and Reliability of 5-hZ Global Positioning System Units to Measure Team Sport Movement Demands. *The Journal of Strength & Conditioning Research, Publish Ahead of Print.*, 10.1519/JSC.1510b1013e318225f318161.
- Katis, A., & Kellis, E. (2009). Effects of small-sided games on physical conditioning and performance in young soccer players. *Journal of Sports Science and Medicine*, pp. 374-380.
- Kelly, D. M., & Drust, B. (2008). The effect of pitch dimensions on heart rate responses and technical demands of small-sided soccer games in elite players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, pp. 1-5.
- Leiper, J. B., Watson, P., Evans, G., & Dvorak, J. (December de 2008). Intensity of a training session during Ramadan in fasting and non-fasting Tunisian youth football players. *Journal of Sports Sciences*, 71-79.
- Leite, N., Sampaio, J., Abrantes, C., & Ferreira, A. (2007). Physical and technical components in boys' under-16 basketball by game quarter. *Iberian Congress on Basketball Research*, pp. 133-136.
- McInnes, Carlson, Jones, & McKenna. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Science*, 3, 387-97.
- Montgomery, P. G., Pybe, D. B., & Minahan, C. L. (2010). The Physical and Physiological Demands of Basketball Training and Competition. *International journal of sports physiology and performance*, 5, 75-86.

- Morales, J. C., & Greco, P. J. (Outubro/Dezembro de 2007). A influência de diferentes metodologias de ensino-aprendizagem-treinamento no basquetebol sobre o nível de conhecimento tático processual. *Revista Brasileira de Educação Física Esp.*, 291-299.
- Moreira, Oliveira, Ronque, Okano, & Souza. (2008). Análise de diferentes modelos de estruturação da carga de treinamento e competição no desempenho de basquetebolistas. *Revista Brasileira de Ciências Esporte*, 29, 165-83.
- Noble, B., Borg, G. A., Jacobs, I., Ceci, R., & Kaiser, P. (1983). A category-ratio perceived exertion scale: relationship to blood and muscle lactates and heart rate. *Med. Sci. Sports Exercise*, 15, 523-528.
- Nunes, J. A., Costa, E. C., Viveiros, L., Moreira, A., & Aoki, M. S. (2011). Monitoramento da carga interna no basquetebol.
- Oliveira, V. d., & Paes, R. R. (Abril de 2004). A pedagogia da iniciação esportiva: um estudo sobre o ensino dos jogos desportivos coletivos. <http://www.efdeportes.com/Revista Digital>, 71, 1-8.
- Owen, A., Twist, C., & Ford, P. (2004). Small-Sided Games: the physiological and technical effect of alternating pitch size and players numbers. pp. 50-53.
- Pandolf, K. (1982). Differentiated rating of perceived exertion during physical exercise. *Med. Sci. Sports Exercise*, 14, 397-405.
- Robertson, R. (1982). Central signals of perceived exertion during dynamic exercise. *Med. Sci. Sports Exercise*, 14, 390-396.
- Sampaio, J., Abrantes, C., & Leite, N. (2009). Power, Heart Rate and Perceived Exertion Responses to 3x3 and 4x4 Basketball Small-Sided Games. *Journal of Sport Psychology*, pp. 463-467.
- Scanlan, A., Dascombe, B., & Readburn, P. (2011). A comparison of the activity demands of elite and sub-elite Australian men's basketball competition. *Journal of Sports Sciences*, 29:11, 1153-1160.

Stagno, K. M., Thatcher, R., & Van Someren, K. A. (2007). A modified TRIMP to quantify the in-season training load of team sport players. *Journal of Sports Sciences*, 25, 629-634.

Wong, D. P., Carling, C., Chaouachi, A., Dellal, A., Castagna, C., Chamari, K., et al. (2011). Estimation of oxygen uptake from heart rate and RPE in young soccer players. 5-7.