



Renato Bruno Garrido Carvalho de Almeida

Resposta dada pela Frequência Cardíaca em jogo de treino e em diferentes jogos reduzidos no Hóquei em Patins.

Dissertação de Mestrado em [Treino Desportivo para Crianças e Jovens](#), apresentada à Faculdade Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra

Abril/2016

Renato Bruno Carvalho Garrido de Almeida

Resposta dada pela Frequência Cardíaca em jogo de treino e em diferentes jogos reduzidos no Hóquei em Patins.

Dissertação de Mestrado em Treino Desportivo para Crianças e Jovens, apresentada à Faculdade Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra com vista à obtenção do grau de mestre em Treino Desportivo para Crianças e Jovens

Orientadores:

Prof. Doutor Vasco Parreiral Simões Vaz
Prof. Doutor Amândio Cúpido dos Santos

Coimbra, 2016

Carvalho de Almeida, R. (2016). Resposta dada pela frequência cardíaca em jogo de treino e em diferentes jogos reduzidos em hóquei em patins. Tese para obtenção do grau de Mestre em Treino Desportivo para Crianças e Jovens. Universidade de Coimbra. Coimbra, Portugal.

DEDICATÓRIA

Concluído mais um ciclo de estudos gostaria de dedicar esta dissertação aos meus pais pelo grande incentivo, pelo apoio e por tudo o que sou hoje.

Às minhas irmãs Ana e Sara porque por trás de algo importante que se realize na vida, existe sempre alguém mais importante que nos apoia, acarinha, comparte alegrias e tristezas, incentiva, ajuda a prosseguir e sobretudo amam-nos.

À Daniela ao Martim e ao Bruno, pelo simples facto de existirem e conseguir, com isso, dar sentido a todos os momentos da minha vida. Pelo suporte, pela paciência exacerbada e pela compreensão. Serão sempre a minha fonte de inspiração.

A toda a minha família pelo que significam para mim.

AGRADECIMENTOS

Um trabalho desta natureza encerra em si, uma passagem que marca o seu autor de uma forma indelével, por motivos de ordem académica, profissional e pessoal. Como tal, gostaria de expressar o meu mais profundo agradecimento:

- Ao Professor Doutor Vasco Vaz e ao Professor Doutor Amândio Santos por terem assumido a responsabilidade de orientar este trabalho e pelo vosso inestimável apoio. As suas indicações e orientações nas linhas de pesquisa com objetividade e simplicidade necessárias, e sobretudo, a sua permanente disponibilidade, foram mais que uma ajuda, um estímulo.
- Ao Professor Doutor João Valente por todo o apoio e ajuda prestada ao longo deste processo assim como pela transmissão de conhecimento científico, pois sem ele seria difícil ter concluído este processo.
- Ao clube que colaborou com o seu contributo para a realização deste estudo.
- Aos atletas, que sem o seu empenho e colaboração este estudo não seria possível, bem como aos seus treinadores pelo contributo imprescindível para a resolução de todos os problemas que foram surgindo ao longo da realização do estudo e acima de tudo pela amizade demonstrada.
- Aos colegas e amigos Tiago Sousa e Diogo Martinho pelo auxílio, troca de experiências e opiniões importantes acerca da realização deste trabalho.

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi perceber a associação, da frequência cardíaca, entre os exercícios usados no treino de hóquei em patins e o contexto formal do jogo. A amostra foi constituída por 8 atletas com idades compreendidas entre os 18 e os 20, e em que todos eles apresentaram mais de 10 anos de prática desportiva. Foram avaliados alguns indicadores de tamanho corporal, assim como a frequência cardíaca nos diferentes momentos (exercício e jogo formal) e ainda a aplicação da escala de percepção do esforço em cada momento. A frequência cardíaca máxima foi obtida a partir de uma equação proposta na população norueguesa. Os exercícios de 3x3+GR que incorporam o guarda-redes, parecem ser aqueles que mais se aproximam da frequência cardíaca média do jogo (entre os 155 e 160 b.min⁻¹). As associações para o jogo formal em situação de treino foram elevadas em exercícios de jogos reduzidos 3x3+GR (1ª recolha: ρ (rho) =0,738; 2ª recolha: ρ (rho) =0,810). Em média o jogo de hóquei em patins foi praticado a 155 b.min⁻¹, o que corresponde a 79% da frequência cardíaca máxima. O presente estudo concluiu que existe, cada vez mais, a necessidade de aproximar, o máximo possível, o treino desportivo às características do jogo, uma vez que foram averiguados valores de frequência cardíaca similares. Os exercícios de 2x2+GR apresentaram uma fraca associação com o jogo de hóquei, pelo que existe a necessidade de considerar outras variáveis que podem determinar a intensidade do esforço (dimensões do terreno ou tempos de repouso).

Palavras chave: Hóquei em patins; frequência cardíaca; Jogos reduzidos;

ABSTRACT

The study was aimed to verify the relationship, on heart rate, between roller-hockey exercises and competitive game context. 8 athletes, aged 18-20 years old, formed the present sample, and everyone presented more than 10 years of sport practice. Were evaluated some size descriptors, as the heart rate in exercise and game circumstances and also the implementation of the rating of perceived exertion in all times. Maximal heart rate was calculated based on a previous equation developed in Norwich people. The exercises of 3x3 with goalkeeper, those incorporated the goalkeeper, appeared to be similar with the heart rate estimated on game environment (ranged on 155 and 160 b.min⁻¹). The associations with game were high in 3x3 exercises with goalkeeper (1st test: ρ (rho) =0,738; 2nd test: ρ (rho) =0,810). Roller hockey was practiced, in mean, at 155 b.min⁻¹, that corresponded at 79% of maximal heart rate. The present study concluded that, there is a necessity to approximate training process of game demands, once was found similar heart rate values. 2x2 exercises, with goalkeeper, presented a poor association with game process, even if there are other variables that can define the intensity of exercise e.g.: field dimensions and recovery periods.

Key words: Roller Hockey; Heart Rate; Small-Sided Games;

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	Porcentagem
ATP	Adenosina trifosfato
b.min ⁻¹	Batimentos por minuto
cm	Centímetros
DP	Desvio Padrão
EI	<i>Exercise Intensity</i>
FR	Frequência cardíaca
FRmax	Frequência cardíaca máxima
GR	Guarda redes
HR	<i>Heart Rate</i>
HRmax	<i>Maximum Heart Rate</i>
kg	Quilogramas
L.min ⁻¹	Litros por minuto
La	<i>Lactate concentration</i>
m	Metros
m.s ⁻¹	Metros por segundo
RPE	<i>Rating of perceived exertion</i>
s	Segundos
SPSS	<i>Statistical Package for Social Sciences</i>
VO ₂	Consumo de oxigênio

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Variáveis que caracterização da amostra de hoquistas (n=8).	22
Tabela 2. Estatística descritiva, valores médios e desvio padrão para a idade cronológica, anos de prática, estatura, massa corporal e frequência cardíaca máxima em jovens hoquistas (n=8).	27
Tabela 3. Estatística descritiva, valores médios e desvio padrão(DP) do 1º momento de avaliação da frequência cardíaca em jogos reduzidos (n=8).	28
Tabela 4. Estatística descritiva, valores médios e desvio padrão do 2º momento de avaliação da frequência cardíaca em jogos reduzidos (n=8).	28
Tabela 5. Estatística descritiva, valores médios e desvio padrão do 1º momento de avaliação da frequência cardíaca em jogos reduzidos (n=8).	29
Tabela 6. Percepção do esforço despendido pelos atletas (Escala de Borg)...	29
Tabela 7. Frequência cardíaca e percentagem da frequência cardíaca máximas (média e desvio padrão dos dois momentos) nas situações de 2x2+GR e 3x3+GR.	30
Tabela 8. Frequência cardíaca e percentagem da frequência cardíaca máxima (por cada parte e na totalidade) num contexto semelhante ao jogo formal em treino.....	31
Tabela 9. Comparação das médias da FC nos dois momentos de recolha durante os dois jogos reduzidos.....	31
Tabela 10. Comparação entre os jogos reduzidos realizados nas diferentes recolhas e o jogo formal em situação de treino	32
Tabela 11. Valores da correlações entre a frequência cardíaca no jogo formal em treino e nos exercícios de jogos reduzidos em treino, nos 2 momentos....	33

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Caracterização dos exercícios em jogos reduzidos.	24
---	----

INDÍCE

<i>DEDICATÓRIA</i>	IV
<i>AGRADECIMENTOS</i>	V
<i>RESUMO</i>	VI
<i>ABSTRACT</i>	VII
<i>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</i>	VIII
<i>LISTA DE TABELAS</i>	IX
<i>LISTA DE QUADROS</i>	X
<i>INDÍCE</i>	XI
CAPÍTULO I	13
<i>INTRODUÇÃO</i>	13
CAPÍTULO II	22
<i>METODOLOGIA</i>	22
2.1 Amostra	22
2.2 Considerações metodológicas	23
2.3 Procedimentos e caracterização dos exercícios	24
2.4 Análise de dados	25
CAPÍTULO III	27
<i>RESULTADOS</i>	27
3.1. Estudo descritivo	27
3.2. Associação entre momentos de jogo formal em treino versus jogos reduzidos como exercício de treino.....	31
CAPÍTULO IV	34
<i>DISCUSSÃO</i>	34
CAPÍTULO V	38
<i>CONCLUSÕES</i>	38
5.1 Principais conclusões	38
5.2 Limitações ao presente estudo	39

<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	41
<i>ANEXOS</i>	47

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

O hóquei em patins é considerado um jogo desportivo coletivo, praticado num recinto com as dimensões de 40x20 m ou 44x22 m, como medidas máximas, sustentado, preferencialmente, no desenvolvimento de ações coletivas (Mendo e Argilaga 2002), em que o ataque, com posse de bola, procura destabilizar as ações defensivas com vista à criação de oportunidades de finalização em áreas, onde se preconiza que as probabilidades de êxito são potencialmente mais elevadas (Vaz, V., Gayo, A., Valente, J., Coelho e Silva, 2007).

Para além disso, face à elevada mobilidade dos jogadores que decorre do uso dos patins e da área de manipulação resultante da exploração do espaço, acresce ainda o fato de os jogadores terem de coordenar todos estes fatores com um *stick* que procura o contacto com a bola. Trata-se, portanto, de um jogo disputado com cinco elementos, posicionados em campo por um guarda-redes e quatro jogadores de campo, normalmente definidos por dois defesas e dois avançados, e onde a aceleração do ritmo de jogo constitui a principal estratégia para evitar as situações de grande densidade “territorial” (Vaz, Gayo, Valente e Coelho e Silva, 2007).

À semelhança de outros jogos desportivos coletivos, como o basquetebol, o andebol, o hóquei em patins apresenta-se como uma modalidade intermitente em que o desenvolvimento de várias capacidades condicionais e coordenativas são fundamentais para o sucesso na prática desportiva (Bonafonte, Pérez, e Marrero, 1994; Hoare, 2000; Póvoas et al., 2014; McInnes, Carlson, Jones e McKenna, 1995).

As primeiras pesquisas que envolveram hoquistas de elite tinham como objetivo descrever a carga interna e externa da modalidade em questão, ainda

que usassem amostras reduzidas, sobretudo, atletas ingleses e espanhóis (Kingman e Dyson, 1997; Scurr e Dyson, 2001).

Neste estudo foi verificado, a partir da análise de dois jogos internacionais, que cada jogador executa em média 1004 ações com a duração de 5,7 segundos, sendo que a progressão e o desarme, ocuparam 4,4% e 3,7% do tempo de jogo respetivamente.

Ao contrário de outros jogos desportivos coletivos, o hóquei em patins apresenta a particularidade em que os atletas necessitam de se deslocarem sobre os patins, podendo ou não, estar ainda em contacto com a bola e/ou o *stick*. As ações que envolveram o patinar, dominar o *stick* e a bola ocuparam 12,8% do tempo de jogo, sendo que 4% predomina em esforços de velocidade máxima (*sprint*).

A intensidade reduzida foi predominante no jogo, cerca de 77% tempo de jogo, enquanto 22% foi passado em esforços de alta intensidade, com a duração média de 1,49 s a uma velocidade de 2,6 m.s⁻¹ (Kingman e Dyson, 1997; Scurr e Dyson, 2001). Porém, existe a necessidade de homogeneizar a literatura no que diz respeito às ações técnico-táticas do hóquei em patins, uma vez que, as pesquisas disponíveis não recorrem a metodologias similares, pondo desde logo em causa a reprodutibilidade e repetibilidade dos instrumentos (Mendo e Argilaga, 2002; Scurr e Dyson, 2001).

A partir de uma análise descritiva do jogo formal de hóquei em patins é perceptível a intermitência do esforço, sendo descrita como esforços alternados de elevada e reduzida intensidade. Esta característica é confirmada pela análise de parâmetros fisiológicos, como a frequência cardíaca (Yagüe, Del Valle, Egocheaga, Linnamo, e Fernández, 2013).

A intermitência dos jogos desportivos coletivos assume como premissa a necessidade de desenvolver a componente aeróbia e anaeróbia. Ambas as vias metabólicas têm que ser analisadas de uma forma complementar e não

individualizada, sendo que a maioria da literatura disponível procura perceber qual a via metabólica mais importante para a modalidade. O organismo humano apresenta como característica a produção de energia (ATP) em meios com e sem oxigénio a partir de um monómero fundamental no mundo biológico, a glicose. Todo o processo ocorre na mitocôndria da célula, pelo que o número de moléculas de ATP resultantes da via aeróbia ou anaeróbia é que permite distinguir a eficácia metabólica, daí a necessidade de interpretar ambas em uníssonos (Azevedo e Sunkel, 2012; Jeppesen e Kiens, 2012).

Para os jogos desportivos coletivos a componente aeróbia é fundamental, uma vez está associada à capacidade de repetir esforços de alta intensidade e à remoção de lactato do tecido muscular (Stone e Kilding, 2009). A componente anaeróbia, que é característica de esforços mais intensos, uma vez que não existe oxigénio disponível, consiste na degradação direta da glicose para piruvato, sem se verificarem um conjunto de reações mais complexas (Azevedo e Sunkel, 2012; Jeppesen e Kiens, 2012).

As avaliações das vias metabólicas em hoquistas foram realizadas em contexto laboratorial e de terreno. Foram reportados, em hoquistas espanhóis, valores de pico de VO_2 sobrestimados em 12-15% em relação a protocolos indiretos (Scurr e Dyson, 2001). No entanto, um estudo mais recente estimou relações significativas ($r=0,77$, $p<0,01$) entre uma equação predita por um teste de terreno com um protocolo laboratorial (Petrella, Montelpare, Nystrom, Plyley, e Faught, 2007). Embora, o estudo previamente mencionado tenha apresentado o seu contributo para a literatura, o contexto de avaliação física não é similar ao jogo formal, e entre diferentes países as características do jogo também diferem (Scurr e Dyson, 2001).

Estudos feitos em jovens hoquistas portugueses foram encontrados, em laboratório, valores absolutos de $3,89 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$ (Vaz, 2011) sendo que a literatura é escassa nos valores em relação à frequência cardíaca no contexto formal do jogo. Em hoquistas espanhóis em 73% do tempo de jogo, verificou-se uma amplitude da frequência cardíaca entre os 150 e os 180 batimentos por minuto

(Scurr e Dyson, 2001). O músculo cardíaco apresenta na constituição 40% de mitocôndrias, o que evidencia o metabolismo aeróbio presente neste epitélio, (Junqueira e Carneiro, 2006), coincidindo com a baixa intensidade que predomina durante o jogo de hóquei em patins.

No entanto, existem dificuldade em aceder à frequência cardíaca num contexto de treino ou competição, sendo considerada uma variável fundamental para definir a intensidade do esforço.

No entanto Ares (2005) procurou clarificar a questão da frequência cardíaca em competição, encontrando valores médios de 158 a 181 batimentos por minuto ($b.min^{-1}$) em situação de jogo formal. Blanco, Enseñat e Balagué (1994), num estudo idêntico, a frequência cardíaca apresenta valores médios de 158 $b.min^{-1}$. Em relação à posição dos jogadores estes estudos revelam uma menor frequência cardíaca nos guarda-redes, relativamente aos jogadores de campo.

Blanco e Enseñat (2002) ao estudar a evolução em 4 jogadores de campo, durante um jogo simulado, encontraram valores semelhantes de frequência cardíaca de 171 $b.min^{-1}$, oscilando em termos relativos, entre 86 e 95% da frequência cardíaca máxima.

Vaz, V., Santos, A., Coelho e Silva, M., Sobral, (2000) num estudo feito em hoquistas de nível nacional na categoria de Sub17 verificaram que o jogo em treino se desenvolve em 67% do tempo com frequência cardíaca que oscilam entre os 140 e os 180 ($b.min^{-1}$), com valores médios de 157 $b.min^{-1}$. Já os hoquistas de nível local apresentam valores médios superiores a 175 $b.min^{-1}$, variando entre os 160 e os 180 ($b.min^{-1}$) em 87% do jogo, mas a amplitude de variação é superior no jogo dos hoquistas nacionais.

Aparentemente, o hóquei em patins caracteriza-se por uma elevada intensidade média acompanhada por momentos pontuais onde a frequência cardíaca é máxima ou aproximada (Vaz, 2011). No futsal, jogo que se disputa

num espaço com as mesmas dimensões do hóquei em patins, as percentagens encontradas são semelhantes, oscilando entre 85-90% da FC máxima (Álvarez, Serrano, Jiménez, Manonelles e Corona, 2001), estando de acordo com uma análise à contribuição do metabolismo aeróbio, em que o método mais aceite para a contribuição deste metabolismo é o gasto energético de uma atividade física, que mede o intercâmbio gasoso, através do consumo de oxigénio como o parâmetro monitorizado com maior frequência.

Blanco, Enseñat e Balagué (1994) em estudo feito com hoquistas espanhóis, mostra que a frequência cardíaca em tarefas defensivas e situações específicas de jogos foi quantificada entre 140 e 190 batimentos por minuto, estando mais próxima das circunstâncias da competição. No entanto, quando o treinador propôs exercícios ofensivos, táticos e de remate a intensidade decresce, com a frequência cardíaca a variar entre os 100-170 batimentos por minuto. Simultaneamente, a importância da bola no jogo também foi reportada, para aproximar ao máximo possível o contexto do treino e da competição (Scurr e Dyson, 2001).

Por posição em campo, nos jovens hoquistas, os avançados apresentaram uma maior capacidade aeróbia e menor percentagem de massa gorda, ao contrário dos defesas que foram descritos com maiores dimensões corporais (Vaz, 2011). Outros dados evidenciaram que entre defesas e avançados não havia diferenças no tamanho, no entanto, os guarda redes foram considerados como mais altos e pesados que os restantes dois grupos (Bonafonte e Perez, 1997).

Perante o exposto, importa saber como o treino é fundamental para dar respostas fisiológicas, metabólicas e técnico-táticas aos jogadores de hóquei em patins e de que forma podem ser articulado.

Um dos formatos que tem sido utilizado por vários treinadores e em modalidades como o andebol, basquetebol e futebol como uma ferramenta de treino eficaz tem sido a utilização dos jogos reduzidos em treino com o objetivo

de melhorar a interação entre os jogadores, as capacidades fisiológicas e metabólicas e o desenvolvimento de habilidades técnicas e táticas (Iacono, Eliakim e Meckel, 2015; Halouani, Chtourou, Gabbett, Chaouachi, e Chamari, 2014).

Jogos reduzidos permitem mais tempo gasto no treino com bola em condições de jogo como em comparação com o treino geral. Assim, a maioria das sessões de exercício nos desportos de equipa os exercícios com a aplicação de jogos reduzidos traduz-se na utilização de um número reduzido de jogadores em áreas menores do que o tamanho regular oficial do campo de jogo (Iacono et al., 2015; Rampinini et al., 2007).

As vantagens destes exercícios em treino com bola, tem como objetivo a obtenção de uma intensidade de exercício de 90-95% da frequência cardíaca máxima (FC_{máx}), que visa, nos desportos coletivos, melhorar a capacidade de resistência específica, o desenvolvimento específico do jogo músculo-grupos, as habilidades técnicas e táticas em condições específicas de cada jogo, e assumir uma transferência eficaz para o jogo formal (Delextrat, 2014; Halouani et al., 2014).

A utilização da área de jogo de reduzidas dimensões está entre os fatores que podem influenciar a capacidade fisiológica dos jogadores considerando uma ferramenta útil para sessões de treino físico.

A maioria dos estudos encontraram um aumento na concentração de lactato (La-) e percepção subjetiva de esforço (RPE) com um aumento do tamanho da área do jogos reduzidos (Köklü, Aşçi, Koçak, Alemdaroğlu e Dündar, 2011; Kennett, Kempton e Coutts, 2012; Rampinini et al., 2007).

Köklü et al., (2011) num estudo em com jogadores de basquetebol comparou a resposta da frequência cardíaca com a frequência de ações técnicas em 2 tamanhos de campo. Os resultados revelaram valores de FC 9,3% mais elevados no campo grande (28 x 15 m), em comparação com o

campo pequeno (14 x 15 m). Em termos de ações técnicas, houve diferenças significativas entre meio campo e medidas normais em jogos 3x3 no número de lançamentos, ressaltos e passes. Além disso, durante os jogos formais, houve menos assistências ($1,4 \pm 1,4$ vs $2,7 \pm 1,9$), recuperações ($1,3 \pm 1,7$ vs $2,3 \pm 1,6$), e *turnovers* ($1,7 \pm 1,3$ vs $2,8 \pm 2,0$) quando comparado com os jogos em campo reduzido.

Embora os estudos anteriores mostrem um efeito significativo da área do campo há respostas fisiológicas, os resultados da literatura sugerem que as dimensões de campo também podem afetar as mesmas nos exercícios em jogos reduzidos quando combinado com outros fatores importantes, tais como o número de jogadores. Esta variável pode ser usada para modificar o estímulo de treino de acordo com o objetivo de cada fase de treino durante a temporada e de acordo com a área de campo real usado em competição para cada desporto.

O número de jogadores envolvidos na tarefa é outra variável que pode influenciar a intensidade de treino quando aplicados em jogos reduzidos. A maioria dos estudos disponíveis têm demonstrado que um número menor de jogadores resulta num aumento da frequência cardíaca, no lactato e nas respostas da escala percebida do esforço (EPR).

No futebol, Dellal, Jannault e Lopez-Segovia (2011) investigaram o efeito do número de jogadores e a mudança nas respostas de FC em 3 situações diferentes, 2x2, 3x3, e 4x4. Os resultados evidenciaram que menos jogadores provoca uma maior reserva de FC com valores de 80,1% , 81,5% e 70,6 % para situações de 2x2, 3x3, e 4x4, respetivamente).

No hóquei em patins não existem estudos publicados que abordem a quantificação da carga interna nos diferentes exercícios de treino em jogos reduzidos, assim como se existem comparações com outras variáveis de jogo e as dimensões e número de jogadores incluído ou não a presença de guarda redes.

A presença de guarda redes é outra variável que pode influenciar a intensidade nos exercícios de treino com jogos reduzidos. Mallo e Navarro (2008) examinaram o efeito da presença de guarda redes de futebol analisando a FC durante um jogo reduzido na situação de 3x3+GR verificando uma diminuição significativa da FC de 173 para 166 b.min⁻¹). Recentemente, (Köklü et al., 2011) investigaram os efeitos dos jogos reduzidos com e sem guarda redes em 3 parâmetros fisiológicos (FCmáx, la- e RPE) em 3 formas diferentes de jogos reduzidos (2x2, 3x3 e 4x4). Os autores encontraram uma diminuição na percentagem da FCmáx com a presença dos guarda redes.

Sampaio e Abrantes (2009) procuraram investigar as diferentes respostas da potência, frequência cardíaca e percepção subjetiva do esforço em jogos reduzidos 3x3 e 4x4 no basquetebol onde avaliaram 8 atletas. Os resultados para frequência cardíaca e intensidade de exercício correspondente à frequência cardíaca máxima em ambos os jogos foram de 173,4 ± 8,3 e 87% na situação de 3x3 e 164,7 ± 16,2 e 83% na situação de 4x4, respetivamente. Na percepção subjetiva do esforço os valores médios encontrados foram de 3,0±0,5 para as situações de 3x3 e de 4,1 ± 0,8 para a o jogo reduzido 4x4.

A percepção subjetiva do esforço é um método proposto por (Foster, Florhaug, Franklin, Gottschall, Hrovatin, Parker e Doleshal, 2001) que tem a intenção de quantificar a carga de treino através da aplicação de um questionário após o treino ou exercício que pretendemos avaliar. A utilização da escala CR10 de (Borg, 1998) modificada por (Foster, et. al., 2001) tem um valor máximo (10) que deve ser comparado ao maior esforço físico realizado pelo atleta e o valor mínimo que é a condição de repouso absoluto (0).

Esta escala foi aplicada em várias modalidades, o exemplo é o estudo apresentado anteriormente, mas no hóquei em patins não temos conhecimento da aplicação deste método de avaliação do esforço.

Alguns estudos examinaram o modo como a utilização e/ou manipulação das variáveis espaço de jogo (Tessitore, Meeusen, Piacentini, Demarie e

Capranica, 2006; Kelly e Drust 2008), número de jogadores (Owen, A., Twist, C., & Ford, 2004; Williams e Owen 2007), encorajamento por parte dos treinadores (Rampinini et al., 2007; Sampaio, Garcia, Macas, Ibanez, Abrantes e Caixinha, 2007), presença de GR (Mallo e Navarro, 2008; Dellal, Chamari, Pintus, Girard, Cotte e Keller, 2008) e regime do exercício (Hill-Haas, Rowsell, Dawson, e Coutts, 2009) podem influenciar a intensidade dos JR.

Nos vários estudos, que têm por base a utilização dos JR, encontramos resultados amplamente pertinentes, no que diz respeito à sua utilização na conceptualização dos meios de treino por parte dos treinadores, que permitem concluir a validade da sua utilização sob o ponto de vista fisiológico (Hoff, Wisloff, Engen, Kemi, e Helgerud, 2002; Sassi, Reilly, e Impellizzeri, 2004; Little e Williams, 2006; Tessitore, Meeusen, Piacentini, Demarie e Capranica, 2006; Impellizzeri, Rampinini e Marcora, 2005; Jones e Drust, 2007; Dellal, Chamari, Pintus, Girard, Cotte e Keller, 2008; Kelly e Drust, 2008).

Tendo em conta que os JR têm vindo a ser cada vez mais utilizados como forma de preparação das equipas, é importante que sejamos capazes de monitorizar corretamente a intensidade dos treinos, pois vai permitir desenvolver o processo de treino de forma a evitar o sub-treino ou o sobre-treino e assegurar que os jogadores estejam na sua máxima condição para a competição, sendo que a monitorização da FC é a forma mais comum de avaliar a intensidade do treino no futebol (Little e Williams, 2007).

Como resultado das pesquisas feitas e atendendo ao facto da existência de poucos estudos que identifiquem a avaliação da carga interna como uma componente importante no processo de treino, procuramos com este estudo descrever quantitativamente valores de frequência cardíaca em jovens hoquistas portugueses e estabelecer a analogia em contexto de treino dos exercícios em jogos reduzidos e o jogo formal em situação de treino.

CAPÍTULO II

METODOLOGIA

2.1 Amostra

Inicialmente a amostra era constituída por 8 jogadores de campo e 2 GR, ficando reduzida a 6 jogadores de campo e 2 GR por motivo de lesão de dois jogadores de campo. Assim a amostra foi constituída por 8 jovens adultos com uma média de idades 18,4 idades compreendidas entre os 18 e 20 anos. Todos os atletas são provenientes de uma equipa de Sub20 registada na Federação de Patinagem de Portugal, apresentando mais do que 10 anos de prática desportiva com posições de campo bem definidas 2 guarda redes e 6 jogadores de campo. O número de sessões de treino foi registado, sendo que todos os praticantes estiveram em 4-5 unidades de treino (90-120 minutos por sessão) e pelo menos um jogo durante a semana, durante o período competitivo. A caracterização da amostra é feita através da Tabela 1, onde são identificadas as variáveis de idade, massa corporal, estatura, índice de massa corporal, anos de prática de frequência cardíaca máxima através da formula descrita por (Nes, Janszky, e Wisløff, 2013).

Tabela 1. Variáveis que caracterização da amostra de hoquistas (n=8).

	Idade (anos)	MC (kg)	Estatura (cm)	IMC (%)	Anos de prática (#)	FC máxima (bpm)
Jogador 1 (GR)	18	93,6	165	21,6%	11	199,48
Jogador 2 (JC)	19	71,2	174	11,7%	12	198,84
Jogador 3 (JC)	17	69	175	8,7%	11	200,12
Jogador 4 (JC)	17	64,9	176	10,5%	11	200,12
Jogador 5 (JC)	19	70,31	164	11,9%	12	198,84
Jogador 6 (JC)	20	64,4	166	11,5%	13	198,2
Jogador 7 (JC)	18	75,5	186	9,5%	12	199,48
Jogador 8 (GR)	19	85	181	18,2%	11	198,84

GR – Guarda-redes; JC – Jogador de campo; IMC – Índice de massa corporal; FC – Frequência cardíaca; MC – Massa Corporal.

2.2 Considerações metodológicas

2.2.1 Variáveis antropométricas

A avaliação das variáveis morfológicas foram realizada por um único observador experimentado de acordo com procedimentos (Lohman, Roche, e Martorell, 1988). Os jogadores utilizaram como vestuário calções, t'shirt e sem sapatilhas.

Estatura foi medida com precisão de 0,1 cm usando um estadiómetro *Harpender* (modelo de 98,603 , *Holtain Ltd., Crosswell , UK*) e massa corporal foi medida com precisão de 0,1 kg utilizando uma balança *SECA* (modelo 770, *Hanover, Md., EUA*). O índice de massa corporal corresponde à divisão da massa corporal pela estatura expressa em metros elevada ao quadrado [kg / m^2].

2.2.2 Variáveis fisiológicas

A frequência cardíaca foi recolhida em 2 momentos distintos como o uso de exercícios contextualizados à competição (2x2+GR, 3x3+GR) e em uma situação de jogo formal em treino (o plano de treino pressupôs 3 partes de 7 minutos com as características do contexto de competitivo).

O cálculo da frequência cardíaca máxima foi obtido com base num desenvolvido na população norueguesa. A amostra envolveu 3320 sujeitos do sexo masculino e feminino com idades compreendidas entre os 19 e 89 anos. Na presente equação o principal preditor foi a idade, apresentando uma relação significativa e inversamente proporcional com a frequência cardíaca máxima. A idade acumulou 36% da variância explicada, enquanto outros preditores, como o sexo e o estilo de vida não apresentaram um contributo significativo para a regressão em causa (Nes et al., 2013).

A resposta da FC foi medida pela colocação de um monitor de frequência cardíaca leve e portátil (Polar RC3 GPS com sensor de frequência cardíaca, Finlândia) no peito de um jogador em intervalos de amostragem de 1 s. Todos os dados de frequência cardíaca serão descarregados e armazenados num computador usando software dedicado (Polar WebSync e Polar Pro Trainer 5.0). A taxa cardíaca máxima será determinado por cálculo da média dos três valores mais altos.

2.3 Procedimentos e caracterização dos exercícios

O estudo foi realizado em duas semanas consecutivas entre Outubro e Novembro na temporada 2015-2016 (início da temporada). Oito jogadores (2 guarda redes e 6 jogadores de campo) foram testados para um formato de 2x2+GR, 3x3+GR e jogo formal durante uma sessão de treino.

Durante a primeira semana, os jogadores realizaram jogos reduzidos de 2x2+GR e 3x3+GR em 30x20m (o campo formal para a prática do hóquei em patins é de 44x22m ou 40x20m) durante um período de 7 minutos e jogo formal usando as dimensões normais de jogo, durante três partes com a duração de 7 minutos cada uma. Na segunda semana, realizou-se uma segunda recolha seguindo a metodologia usada na primeira recolha (Quadro 1).

Quadro 1. Caracterização dos exercícios em jogos reduzidos.

Jogo Reduzido	Situação	Tempo	Espaço
2 x 2 + GR	Ataque e Defesa (Igualdade numérica mais GR)	7'	30x20m
3 x 3 + GR	Ataque e Defesa (Igualdade numérica mais GR)	7'	30x20m

A recolha de dados foi realizada no mesmo dia da semana (terça-feira e quarta-feira) para garantir condições proximais e para evitar quaisquer potenciais efeitos da variação circadiana nos jogadores.

Todas as sessões foram conduzidas em condições interiores, com a temperatura variar entre os 16° C e os 19°C. Os jogadores foram autorizados a participar nas sessões de treino somente se não apresentaram sinais de lesão, doença ou fadiga severa.

Para completar o estudo foi utilizada a escala de Borg, para medir a escala de esforço percebida pelos atletas, por ser uma escala caracterizada pela grande simplicidade e confiabilidade (Borg, 1998).

2.4 Análise de dados

O tratamento estatístico de dados foi realizado com o SPSS (SPSS, Inc., IBM Company, NY, USA). A estatística descritiva (média, desvio padrão, mínimo e máximo) foram calculados para a idade cronológica, experiência de treino, estatura, massa corporal, índice de massa corporal e frequência cardíaca máxima. As comparações foram estabelecidas com base nos valores médio de cada variável. As correlações entre a variável independente e dependente foram obtidas com recurso ao coeficiente de correlação de *Spearman*.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

3.1. Estudo descritivo

A tabela 2 sumaria uma medida de tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão) para a idade cronológica, anos de prática, estatura, massa corporal e frequência cardíaca máxima.

A idade média dos atletas foi de 18,4 anos apresentando, em média, 11 anos de prática. A estatura, massa corporal e frequência cardíaca máxima, averiguadas em média, foram de 167,7 cm, 74,3 kg 199,2 b.min⁻¹.

Tabela 2. Estatística descritiva, valores médios e desvio padrão para a idade cronológica, anos de prática, estatura, massa corporal e frequência cardíaca máxima em jovens hoquistas (n=8).

Variáveis	Unidades de medida	Média \pm DP
Idade cronológica	anos	18,4 \pm 1,06
Anos de prática de hóquei em patins	anos	11,6 \pm 0,6
Estatura	cm	173,4 \pm 7,9
Massa corporal	kg	74,3 \pm 7,97
Índice de massa corporal	%	13,0 \pm 0,03
Frequência cardíaca máxima	b.min ⁻¹	199,2 \pm 0,68

Na tabela 3 apresentamos os valores descritivos da média e desvio padrão da frequência cardíaca retirada em exercícios de jogos reduzidos de 2x2+GR e 3x3+GR retirados no 1º momento de recolha de dados. Os valores apresentados demonstram que a intensidade de jogo é mais visível nas situações de 3x3+GR com uma percentagem de frequência cardíaca máxima de 78% (tabela 5).

Tabela 3. Estatística descritiva, valores médios e desvio padrão(DP) do 1º momento de avaliação da frequência cardíaca em jogos reduzidos (n=8).

	2x2+GR			3x3+GR		
	Média ± DP	Mín.	Máx.	Média ± DP	Mín.	Máx.
Jogador 1	145 ± 16,7	99	172	142 ± 17,7	102	174
Jogador 2	158 ± 16,1	76	182	150 ± 23,8	96	180
Jogador 3	152 ± 20,8	84	179	163 ± 21,4	103	182
Jogador 4	171 ± 23,0	108	199	167 ± 24,4	113	214
Jogador 5	158 ± 20,6	76	188	169 ± 28,3	92	194
Jogador 6	157 ± 24,2	79	187	161 ± 27,2	79	189
Jogador 7	121 ± 33,1	67	180	155 ± 31,4	92	189
Jogador 8	148 ± 10,5	116	170	134 ± 10,2	101	156
Média ± DP	151 ± 14,8			155 ± 10,7		

Na tabela 4 apresentamos os valores descritivos da média e desvio padrão da frequência cardíaca retirada em exercícios de jogos reduzidos de 2x2+GR e 3x3+GR observados no 2º momento da recolha de dados. Os valores apresentados demonstram uma percentagem de frequência cardíaca média mais elevada (82%) nas situações de 3x3+GR (tabela 5).

Tabela 4. Estatística descritiva, valores médios e desvio padrão do 2º momento de avaliação da frequência cardíaca em jogos reduzidos (n=8).

	2x2+GR			3x3+GR		
	Média ± DP	Mín.	Máx.	Média ± DP	Mín.	Máx.
Jogador 1	158 ± 9,4	113	179	157 ± 12,3	124	178
Jogador 2	156 ± 21,0	107	184	173 ± 16,2	120	190
Jogador 3	155 ± 15,6	74	176	168 ± 13,8	123	182
Jogador 4	175 ± 14,9	86	197	179 ± 14,0	140	198
Jogador 5	119 ± 28,1	58	180	164 ± 22,7	85	223
Jogador 6	139 ± 21,2	94	180	160 ± 19,1	111	186
Jogador 7	156 ± 15,3	108	179	172 ± 12,9	128	188
Jogador 8	143 ± 8,3	110	165	135 ± 8,2	115	155
Média ± DP	150 ± 19,4			164 ± 12,9		

Os valores da tabela 5 apresentam as percentagem de frequência cardíaca máxima obtidas por cada jogador em momento diferentes e foi retirada com base na fórmula de (Nes et al., 2013), $FC_{max} = 211 - (0,64 * idade)$.

Tabela 5. Estatística descritiva, valores médios e desvio padrão do 1º momento de avaliação da frequência cardíaca em jogos reduzidos (n=8).

	1ª Recolha		2ª Recolha	
	2x2+GR	3x3+GR	2x2+GR	3x3+GR
Jogador 1	73%	71%	79%	79%
Jogador 2	80%	75%	78%	87%
Jogador 3	76%	82%	77%	84%
Jogador 4	86%	83%	88%	90%
Jogador 5	80%	85%	60%	82%
Jogador 6	79%	81%	70%	81%
Jogador 9	61%	77%	78%	86%
Jogador 10	74%	68%	72%	68%
Média ± DP	76 ± 7%	78 ± 6%	75 ± 8%	82 ± 7%

No que se refere à percepção do esforço por parte dos atletas analisados, a tabela 6 mostra-nos que se verificou um aumento da percepção do primeiro momento para o segundo momento de recolha, em ambos os JR. Os GR são aqueles que apresentam os valores mais reduzidos quando comparados como os restantes atletas. O JR que apresentou, por parte dos atletas, valores mais elevados na escala de Borg, foi o 3x3+GR que foi realizado na sessão de treino da segunda recolha de dados.

Tabela 6. Percepção do esforço despendido pelos atletas (Escala de Borg).

	1ª Recolha		2ª Recolha	
	2x2+GR	3x3+GR	2x2+GR	3x3+GR
Jogador 1	4	3	3	3
Jogador 2	7	8	7	7
Jogador 3	5	4	4	6
Jogador 4	4	3	7	5
Jogador 5	4	6	7	7
Jogador 6	7	5	7	7
Jogador 7	7	7	5	7
Jogador 8	5	4	4	5
Média ± DP	5,4 ± 1,4	5,0 ± 1,9	5,5 ± 1,7	5,9 ± 1,5

A tabela 7 sintetiza a frequência cardíaca média, das duas recolhas, durante os exercícios próprios do hóquei em patins nos diferentes contextos, assim

como a percentagem da frequência cardíaca máxima a que cada uma das diferentes situações corresponde (2x2+GR e 3x3+GR).

A situação de 3x3+GR, incorporando o guarda redes, parece ser aquela em que foram encontrados valores médios de frequência cardíaca mais elevados (159 batimentos por minuto) e paralelamente maiores percentagens em relação à frequência cardíaca máxima (84% contra os 75% averiguados nas situações de 2x2+GR e 3x3+GR).

Tabela 7. Frequência cardíaca e percentagem da frequência cardíaca máximas (média e desvio padrão dos dois momentos) nas situações de 2x2+GR e 3x3+GR.

Variável	Unidade de medida	Amplitude		Média±DP
		Mínimo	Máximo	
Frequência cardíaca média (2x2+GR)	b.min ⁻¹	58	199	151 ± 18,7
Frequência cardíaca média (3x3+GR)	b.min ⁻¹	85	223	159 ± 18,9
Frequência cardíaca máxima (2x2+GR)	%	60	86	75,5 ± 7,5
Frequência cardíaca máxima (3x3+GR)	%	68	90	84,0 ± 6,5

Posteriormente, numa situação de treino, foram realizados 3 períodos de 7 minutos em situação de jogo formal.

A tabela 8 evidencia a frequência cardíaca média e a que percentagem do esforço máximo se encontraram os atletas, durante um contexto idêntico ao da competição.

A frequência cardíaca mantém-se constante durante os diferentes períodos do jogo, sendo que na 3ª parte foi verificado um maior decréscimo, 7 a 8 batimentos por minuto, comparativamente à 1ª e 2ª parte.

Na totalidade do jogo os atletas obtiveram valores médios de 155 batimentos por minuto, correspondendo a 79% da frequência cardíaca máxima. É de referenciar que na primeira parte do jogo os valores médios foram superiores em relação às duas partes seguintes.

Tabela 8. Frequência cardíaca e percentagem da frequência cardíaca máxima (por cada parte e na totalidade) num contexto semelhante ao jogo formal em treino.

Variável	Unidade de medida	Amplitude		Média±DP
		Mínimo	Máximo	
Frequência cardíaca média (1ª parte)	b.min ⁻¹	54	199	158 ± 10,1
Frequência cardíaca média (2ª parte)	b.min ⁻¹	93	193	157 ± 13,4
Frequência cardíaca média (3ª parte)	b.min ⁻¹	65	190	150 ± 15,6
Frequência cardíaca máxima (1ª parte)	%	60	86	81,0 ± 11,0
Frequência cardíaca máxima (2ª parte)	%	68	90	79,7 ± 7,0
Frequência cardíaca máxima (3ª parte)	%	62	85	76,0 ± 7,0
Frequência cardíaca media (total do jogo)	b.min ⁻¹	54	199	155 ± 13,0
Frequência cardíaca máxima (total do jogo)	%	60	90	78,9 ± 8,3

3.2. Associação entre momentos de jogo formal em treino versus jogos reduzidos como exercício de treino

Os dados apresentados na tabela 9 dizem-nos que não existe diferenças estatisticamente significativas nos dois momentos de recolha em ambos os exercícios de jogos reduzidos, no entanto o valor de p nas situações de de jogos reduzidos 3x3+GR aproxima-se a 0,05 (0,093), estando próximo dos valores de significância.

Tabela 9. Comparação das médias da FC nos dois momentos de recolha durante os dois jogos reduzidos

	1ª Recolha	2ª Recolha	Z	P
	Média ± DP	Média ± DP		
2x2+GR	151,4 ± 14,6	150,1 ± 16,6	-0,140	0,889
3x3+GR	155,2 ± 12,4	163,5 ± 13,6	-1,680	0,093

Na tabela 10, quando comparamos os valores médios da FC verificada nos dois momentos dos jogos reduzidos e os valores apresentados em situação de jogo formal em treino verificamos que na segunda recolha o jogo reduzido de 3x3+GR apresenta valores estatisticamente significativos quando comparado com os dados obtidos durante o jogo formal (0,017).

Tabela 10. Comparação entre os jogos reduzidos realizados nas diferentes recolhas e o jogo formal em situação de treino

		Jogo		
		Z	p	
1 ^a	Recolha	2x2+GR	-0,700	0,484
		3x3+GR	-0,140	0,889
2 ^a	Recolha	2x2+GR	-0,700	0,484
		3x3+GR	-2,380	0,017

* Diferenças estatisticamente significativas ($P < 0,05$).

Para verificar a associação entre momentos de jogo formal e jogos reduzidos ambos em situação de treino recorreremos à correlação de *Spearman* para verificar se existe correlação entre os jogos reduzidos realizados em treino e o jogo formal em situação de treino (Tabela 11).

Os resultados obtidos levam-nos a concluir que nos jogos reduzidos em que participam 3 jogadores de campo com guarda redes, as frequências cardíacas aproximam-se aquelas verificadas no jogo formal em situação de treino.

Os valores de correlação verificados variam entre 0,214 e 0,810 (nas duas recolhas), demonstrando que existe uma forte correlação entre as frequências cardíacas obtidas nos jogos reduzidos de 3x3+GR, nos dois momentos e o jogo formal.

Quando reduzimos o número de atletas participantes nos jogos reduzidos 2x2+GR os valores de correlação baixam, variando entre 0,214 e 0,429. Da primeira para a segunda recolha verificou-se uma ligeira alteração dos valores de correlação.

Nos jogos reduzidos de 2x2+GR houve uma redução do valor de correlação da primeira para a segunda recolha, sendo que na primeira o valor é

de 0,429 e na segunda o valor é 0,214. Relativamente às situações de 3x3+GR em espaço reduzido verifica-se um aumento da correlação de 0,738 na primeira recolha para 0,810 na segunda recolha.

Tabela 11. Valores da correlações entre a frequência cardíaca no jogo formal em treino e nos exercícios de jogos reduzidos em treino, nos 2 momentos.

		Jogo
1 ^a Recolha	2x2+GR	0,429
	3x3+GR	0,738
2 ^a Recolha	2x2+GR	0,214
	3x3+GR	0,810

CAPÍTULO IV

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como principal objetivo comparar o comportamento da carga interna durante os exercícios de jogos reduzidos em treino e o jogo formal em situação de treino.

Foi feita uma caracterização da amostra do estudo onde foram recolhidos dados sobre a composição corporal, experiência desportiva e a frequência cardíaca máxima, sendo que a nossa amostra era composta por atletas com uma idade cronológica média de 18,4 anos, que já praticavam a modalidade à mais de 10 anos ($11,6 \pm 0,6$).

No que se refere às dimensões corporais, os atletas apresentaram uma altura média de 173,4 cm com uma massa corporal média de 74,3 kg, sendo que, o índice médio de massa corporal situava-se nos 13%.

Os dados obtidos neste estudo relativamente às dimensões corporais, quando comparados com um estudo realizado por Valente-Dos-Santos et al. (2013), com atletas de 2º ano da categoria de Sub17, verificamos que quanto à massa corporal, apesar de terem sido identificados como atletas mais pesados, estas diferenças podem ser explicadas pelas discrepâncias na idade cronológica e também na posição ocupada em campo onde os GR foram os atletas que apresentaram os valores mais elevados.

Com o intuito de tentar perceber se os jogos reduzidos se aproximavam das circunstâncias reais do jogo formal em situações de treino, os dados obtidos permitem verificar que os atletas estudados, em média, atingem valores em treino acima de 75% da frequência cardíaca máxima, sendo que na primeira recolha tivemos uma percentagem média para o JR 2x2+GR de $76 \pm 7\%$ e nos JR 3x3+GR valores de $78 \pm 6\%$.

Na segunda recolha, verificamos um ligeiro decréscimo da percentagem da frequência máxima no JR de 2x2+GR para $75,5 \pm 8\%$ (151 b.min^{-1}), mas um acréscimo considerável na percentagem da frequência máxima no JR de 3x3+GR, tendo os atletas atingido $84 \pm 7\%$ (159 b.min^{-1}).

Caso retirássemos da análise os GR certamente os valores médios seriam mais elevados e estariam mais de acordo com o que foi obtido por Blanco e Enseñat (2002), que no seu estudo com 4 jogadores de campo durante um jogo simulado recolheu frequências cardíacas médias 171 b.min^{-1} oscilando entre 86 e 95% da frequência cardíaca máxima.

Ares (2005), encontrou valores médios de 158 a 181 batimentos por minuto (b.min^{-1}), de frequência cardíaca competição. Os dados obtidos nestes estudos vêm de encontro aos valores obtidos no nosso estudo, em que apesar de termos realizado o estudo num jogo formal entre os atletas em estudo com três partes de jogo de 7 minutos, os valores médios alcançados foram de $155 \pm 13,0 \text{ b.min}^{-1}$ que corresponde a $78,9 \pm 8,3\%$ da frequência cardíaca máxima.

Tal como nos estudos de Ares (2005) e Blanco et al., (1994), os GR evidenciaram valores de frequência cardíaca mais baixos do que os jogadores de campo. No entanto, e se comparar-mos a média da frequência cardíaca obtida no jogo formal e nos jogos reduzidos, verificamos que as frequências cardíacas são similares ($151 \pm 18,7$ no 2x2+GR e $159 \pm 18,9$ no 3x3+GR).

Num estudo realizado em jovens hoquistas do escalão Sub17 (Vaz, 2000), concluiu-se que os atletas de nível nacional disputam os jogos com valores médios de frequências cardíaca de 157 b.min^{-1} , já os hoquistas de nível local apresentam valores médios superiores a 175 b.min^{-1} .

Valores que se aproximam, no caso dos hoquistas nacionais dos resultado obtidos no nosso estudo, quando aplicamos os exercícios em situações de jogos reduzidos 3x3+GR ($159 \pm 18,9$) e na situação de jogo formal em treino ($155 \pm 13,0$).

Os resultados obtidos no nosso estudo são próximos aos obtidos por em Dellal, Jannault e Lopez-Segovia (2011) situações de JR 2x2 e 3x3 com valores de 80,1% e 81,5% respectivamente no futebol. Também no futebol Mallo e Navarro (2008), obteve valores próximos da situação do nosso estudo em JR de 3x3+GR ($166 \text{ b}\cdot\text{min}^{-1}$).

Comparativamente com um estudo efetuado no basquetebol, (Sampaio, Abrantes e Leite 2009), no nosso estudo, quando utilizamos a média dos dois momentos verificamos que em jogos reduzidos com guarda redes os valores são mais baixos, no entanto no segundo momento onde os valores foram superiores os hoquistas estão mais próximos dos basquetebolistas nas situações de jogos reduzidos 3x3 e igual nos jogos reduzidos 4x4.

Apesar de os atletas apresentarem, nos JR, valores de frequência cardíaca média superior a 75%, os valores de percepção de esforço não são muito elevados. Na primeira recolha e para JR de 2x2 com GR a média da percepção foi de $5,4 \pm 1,4$ e no JR de 3x3 com GR a média foi inferior aquela verificada no 2x2 ($5,0 \pm 1,9$). Na segunda recolha as médias da percepção foram ligeiramente mais elevadas no 2x2+GR ($5,5 \pm 1,7$) e substancialmente elevada no JR de 3x3+GR ($5,9 \pm 1,5$). Também aqui os GR apresentam valores de percepção de esforço mais baixos, o que não deve estar dissociado do facto de estarem parados junto à baliza, ao contrário dos jogadores de campo que têm que percorrer todas as zonas da pista.

Sampaio, Abrantes e Leite, (2009) procuraram investigar as diferentes respostas da percepção subjetiva do esforço em jogos reduzidos 3x3 e 4x4. Os resultados da percepção subjetiva do esforço os valores médios encontrados foram de $3,0 \pm 0,5$ para as situações de 3x3 e de $4,1 \pm 0,8$ para a o jogo reduzido 4x4, comparando com o nosso estudo podemos afirmar que os hoquistas apresentam valores superiores estando, de acordo com Foster et al, (2001) com um índice forte na escala de 1 a 10.

Os valores de frequência cardíaca encontrados nos jogos reduzidos e no jogo formal em situação de treino estão dentro dos valores de referência, que a literatura descreve, como sendo aqueles em que a maioria do hóquei em patins é praticado entre os 150 e os 180 b.min⁻¹ (Scurr e Dyson, 2001).

No presente estudo, consideramos que os exercícios em jogos reduzidos de 3x3, com guarda redes, parecem ser aqueles que mais se aproximam da intensidade de jogo, traduzida pela frequência cardíaca média de jogo e percentagem da frequência cardíaca máxima.

No entanto, os exercícios de 2x2 com guarda redes apresentaram uma associação trivial a pequena com a frequência cardíaca do jogo, pelo que poderá haver a necessidade de controlar outras variáveis de treino (como por exemplo a densidade ou as dimensões do terreno).

Os exercícios de 3x3 com guarda-redes, estiveram mais próximos das intensidades de jogo uma vez que existe pelo um jogador em cada corredor do campo (central e laterais) e há uma maior simetria com o jogo formal.

Deste modo podemos constatar que, com menos jogadores e utilizando um espaço de jogo mais reduzido, o jogo 3x3 promove um maior envolvimento dos jogadores e uma maior continuidade das ações de jogo, aproximando-nos das situações verificadas em jogo formal.

Os JR parecem estar adequado aos objetivos fisiológicos pretendidos, permitindo-nos também assegurar a realização das tarefas técnico-táticas que o mesmo exercício propõe. Assim, quanto menor for o espaço, menor será o tempo de que o jogador dispõe para decidir pela melhor solução.

CAPÍTULO V

CONCLUSÕES

5.1 Principais conclusões

O presente estudo teve como principal objetivo identificar quais os principais exercícios de treino, jogos reduzidos, que se aproximavam das circunstâncias reais do jogo formal em situações de treino face aos resultados obtido podemos afirmar que:

- Os exercícios de jogos reduzidos de 3x3 com guarda-redes, parece ser aquele que mais se aproxima da intensidade de jogo, traduzida pela frequência cardíaca média de jogo e percentagem da frequência cardíaca máxima, com valores entre os 155 e 160 b.min⁻¹.
- As associações para o jogo formal em situação de treino foram elevadas em exercícios de jogos reduzidos 3x3 com guarda-redes (1ª recolha: ρ (rho) =0,738; 2ª recolha: ρ (rho) =0,810).
- Em média o jogo de hóquei em patins foi praticado a 155 b.min⁻¹, o que corresponde a 79% da frequência cardíaca máxima.
- O presente estudo concluiu que existe, cada vez mais, a necessidade de aproximar, o máximo possível, o treino desportivo às características do jogo, uma vez que foram averiguados valores de frequência cardíaca similares.
- Os exercícios de 2x2 com guarda-redes apresentaram uma baixa associação com o jogo de hóquei, pelo que existe a necessidade de considerar outras variáveis que podem determinar a intensidade do esforço (dimensões do terreno ou tempos de repouso).

Da análise dos resultados obtidos neste estudo, e tendo em consideração os resultados alcançados nos estudos consultados, foi possível retirar as seguintes ilações relativamente à utilização dos jogos reduzidos no hóquei em patins:

- menores distâncias a vencer, permitem a execução de habilidades técnicas próximas das situações de jogo;
- a redução do espaço de jogo e a maior aproximação dos jogadores favorecem um tipo de jogo em que prevalecem as ações baseadas na velocidade de reação, deslocamento e execução, capacidades motoras de primordial importância a desenvolver nos escalões etários mais baixos;
- proporciona a execução de mudanças de direção, passes longos e exploração dos espaços vazios;
- o maior número de contactos e uma respetiva maior manutenção da posse de bola, facilita uma melhor aprendizagem das habilidades técnicas, através de contínuas recepções, conduções de bola, passes e todo o tipo de destrezas que visam a posse de bola no hóquei em patins.

5.2 Limitações ao presente estudo

A principal limitação deste estudo prende-se com o facto de não ter sido avaliado o comportamento da frequência cardíaca em situação de jogo real por parte de uma equipa do escalão Sub20.

A situação descrita no paragrafo anterior impediu de conhecer a importância da carga interna do jogo de hóquei em patins que seria um passo fundamental para a descoberta de novos exercícios e conteúdos de treino mais próximo da realidade do jogo.

Assim, propomos a intensificação de estudos nesta área, começando pela avaliação da intensidade de jogo na categoria de Seniores e estudos similares nos escalões de Sub20 e Sub17.

Procurar outros fatores ou variáveis que diretamente influenciam a intensidade do exercício nos jogos reduzidos tais como a variação do tipo de exercício, espaço, numero de jogadores, duração entre outros.

Com a utilização de diferentes combinações destes fatores podemos modelar a intensidade da zona mais alta e controlar o estímulo de treino pretendido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A. Delextrat, A. M. (2014). Small-Sided Game Training Improves Aerobic Capacity and Technical Skills in Basketball Players. *Int J Sports Med* 2014; 35(05): 385-391.
- Álvarez, J., Serrano, E., Jiménez, L., Manonelles, P., & Corona, P. (2001). Perfil cardiovascular en el fútbol-sala. Respuesta inmediata al esfuerzo. *Archivos de Medicina Del Deporte*, 23(83), 199-204.
- Ares. (2005). *Hockey sobre patines: Estudio de las demandas fisiológicas en competición, análisis del perfil fisiológico funcional, desarrollo y validación de un modelo de valoración funcional específica orientado al jugador de campo*. Oviedo, España.
- Azevedo, C., & Sunkel, C. (2012). Biología Celular e Molecular. In *Biología Celular e Molecular* (pp. 1–587).
- Blanco, A., Enseñat, A. (2002). Hockey sobre patines: Cargas de competición. Revista de. *Entrenamiento Deportivo*. Vol. 2: 21-26.
- Blanco, A., Enseñat, A., & Balagué, N. (1994). HOCKEY SOBRE PATINES : NIVELES DE FRECUENCIA CARDIACA Y LACTACIDEMIA EN COMPETICIÓN Y ENTRENAMIENTO, 1994(36), 26–36.
- Bonafonte, L. F., Perez, F. J. R., M. R. M. (1997). Perfil antropométrico del jugador de hockey sobre patines según su posición en la pista del juego. *Archivos de Medicina Del Deporte* (61), 377-380.
- Bonafonte, L., Pérez, J., & Marrero, R. (1994). Physiological characteristics of roller-hockey: Study in the sports field. *Archivos de Medicina Del Deporte*.
- Borg, G. (1998). Human Kinetics. *Borg's Perceived Exertion and Pain Scales*., 1–2.
- Dellal A, Jannault R, Lopez-Segovia M, P. V. (2011). Influence of the numbers of players in the heart rate responses of youth soccer players within 2 vs.

2, 3 vs. 3 and 4 vs. 4 small-sided games. *J Hum Kinet* 28: 107–114.

Dellal, A., Chamari, K., Pintus, A., Girard, O., Cotte, T. and Keller, D. (2008). Heart rate responses during small-sided games and short intermittent running training in elite soccer players: a comparative study. *Journal of Strength and Conditioning Research* 22, 1449-1457.

Foster C, Florhaug J, Franklin J, Gottschall L, Hrovatin L, Parker S, Doleshal F, D. C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res.* 2001 Feb;15(1):109-15.

Halouani, J., Chtourou, H., Gabbett, T. J., Chaouachi, A., & Chamari, K. (2014). Small-sided games in team sports training: a brief review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(12), 3594–618. doi:10.1519/JSC.0000000000000564

Hill-Haas, S., Rowsell, G., Dawson, B., & Coutts, A. (2009). Acute physiological responses and time–motion characteristics of two small-sided training regimens in youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, 111–115.

Hoare, D. G. (2000). Predicting success in junior elite basketball players--the contribution of anthropometric and physiological attributes. *Journal of Science and Medicine in Sport / Sports Medicine Australia*, 3(4), 391–405. doi:10.1016/S1440-2440(00)80006-7

Hoff, J., Wisloff, U., Engen, L. C., Kemi, O. J., & Helgerud, J. (2002). Soccer specific aerobic endurance training. *British Journal of Sports Medicine*, 36, 218–221.

Iacono, A. Dello, Eliakim, A., & Meckel, Y. (2015). Improving Fitness of Elite Handball Players: Small-Sided Games vs. High-Intensity Intermittent Training. *Journal of Strength and Conditioning research/National Strength & Conditioning Association*, 29(3), 835–843. doi:10.1519/JSC.0000000000000686

- Impellizzeri, FM. Rampinini, E, M., & SM. (2005). Physiological assessment of aerobic training in soccer. *J Sports Sci.* 23(6):583-592.
- Jeppesen, J., & Kiens, B. (2012). Regulation and limitations to fatty acid oxidation during exercise. *The Journal of Physiology*, 590(Pt 5), 1059–1068.
- Jones, S. and Drust, B. (2007). Physiological and technical demands of 4 v 4 and 8 v 8 games in elite youth soccer players. *Kinesiology* 39, 150-156.
- Junqueira, L. C. U., & Carneiro, J. L. (2006). Histologia básica. *Texto & Atlas*.
- 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* 2008,318.
- Kennett, D. C., Kempton, T., & Coutts, A. J. (2012). Factors Affecting Exercise Intensity in Rugby-Specific Small-Sided Games. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(8), 2037–2042. doi:10.1519/JSC.0b013e31823a3b26
- Kingman, J.C. & Dyson, R. J. (1997). Analysis of Roller Hockey Match Play.
- Köklü, Y., Aşçi, A., Koçak, F. Ü., Alemdaroğlu, U., & Dündar, U. (2011). Comparison of the physiological responses to different small-sided games in elite young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(6), 1522–1528. doi:10.1519/JSC.0b013e3181e06ee1
- Little, T., & Williams, G. (2006). Suitability of soccer training drills for endurance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20, 316–319.
- Little, T., & Williams, G. (2007). Measures of exercise intensity during soccer training drills with professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21, 367–371.
- Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (1988). *Anthropometric*

standardization reference manual. Medicine & Science in Sports & Exercise (Vol. 24). doi:10.1002/ajhb.1310040323

Mallo, J., & Navarro, E. (2008). Physical load imposed on soccer players during small-sided training games. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 48(2), 166–171.

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), 387–97. doi:10.1080/02640419508732254

Mendo, A. H. (2002). Behavioral Structure in Sociomotor Sports :, 347–378.

Nes, B., Janszky, I., & Wisløff, U. (2013). Age-predicted maximal heart rate in healthy subjects: The HUNT Fitness Study. ... *Journal of Medicine &*

Owen, A., Twist, C., & Ford, F. (2004). Small-sided games: The physiological and technical effect of altering pitch size and player numbers. *Insight*, 7, 50–53.

Petrella, N. J., Montelpare, W. J., Nystrom, M., Plyley, M., & Faught, B. E. (2007). Validation of the FAST skating protocol to predict aerobic power in ice hockey players. *Appl Physiol Nutr Metab*, 32(4), 693-700.

Póvoas, S. C. A., Seabra, A. F. T., Ascensão, A. A. M. R., Magalhães, J., Soares, J. M. C., & Rebelo, A. N. C. (2014). Physical and Physiological Demands of Elite Team Handball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(3), 1. doi:10.1519/JSC.0b013e318248

Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Abt, G., Chamari, K., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2007). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *Journal of Sports Sciences*, 25(6), 659–666. doi:10.1080/02640410600811858

Sampaio J, Abrantes C, L. N. (2009). Potência, Frequência Cardíaca e

Percepção de esforço em jogos reduzidos de Basquetebol 3x3 e 4x4. *Cadernos de Psicologia Del Deporte Vol 9. Supple ISSN: 1578-8423.*

- Sampaio, J., Garcia, G., Macas, V., Ibanez, S.J., Abrantes, C. and Caixinha, P. (2007). Heart rate and perceptual responses to 2 x 2 and 3 x 3 small-sided youth soccer games. *Journal of Sports Science & Medicine* 6, (10), 121-122.
- Sassi, R., Reilly, T., & Impellizzeri, F. M. (2004). A comparison of small-sided games and interval training in elite professional soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 22,(6), 562-620.
- Scurr, J., & Dyson, R. (2001). Review: the scientific literature available on roller hockey. *Journal of Human Movement Studies*, 41(6), 415–433.
- Stone, N. M., & Kilding, A. E. (2009). Aerobic Conditioning for Team Sport Athletes. *Sports Medicine*. doi:10.2165/00007256-200939080-00002
- Tessitore, A., Meeusen, R., Piacentini, M., Demarie, S., & Capranica, L. (2006). Physiological and technical aspects of „6-a-side“ soccer drills. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46,(1), 36–43.
- Valente-Dos-Santos, J., Coelho-e-Silva, M. J., Vaz, V., Figueiredo, A. J., Castanheira, J., Leite, N., ... Malina, R. M. (2013). Ventricular mass in relation to body size, composition, and skeletal age in adolescent athletes. *Clinical Journal of Sport Medicine: Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 23(4), 293–9. doi:10.1097/JSM.0b013e318280ac63
- Vaz, V., Gayo, A., Valente, J., Coelho e Silva, M. J. (2007). Análise do rendimento desportivo no hóquei em patins. *Revista Portuguesa de Ciências Do Desporto* 7 (supl.1):83-84, Pp: 28–33. (2007).
- Vaz, V., Santos, A., Coelho e Silva, M., Sobral, F. (2000). Monitorização da frequência cardíaca de jogadores juvenis de hóquei em patins em situação

de jogo em treino. Poster apresentado no 8º Congresso de educação Física e Ciências do Desporto dos Países de Língua Portuguesa - Desporto, Educação e Saúde. Lisboa:

Vaz, V. (2000). *Metrologia do Rendimento: Perfil Antropométrico e caracterização do esforço em jogadores juvenis de hóquei em patins*. Universidade de Coimbra.

Vaz, V. (2011). *Especialização desportiva em jovens hoquistas masculinos. estudo do jovem atleta, do processo de selecção e da estrutura do rendimento*.

Williams, K., & Owen, A. (2007). The impact of player numbers on the physiological responses to small-sided games. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6, (Suppl 10), 100.

Yagüe, P., Del Valle, M. E., Egocheaga, J., Linnamo, V., & Fernández, A. (2013). THE COMPETITIVE DEMANDS OF ELITE MALE RINK HOCKEY. *Biology of Sport*, 30(3), 195–199.

ANEXOS

Treinos/Exercícios com polar

1º momento

Dia 1/3			
Exercício gr+2x2+gr			
Hora de Início	20'45	Hora do Fim	20'52
Exercício gr+3x3+gr			
Hora de Início	21'04	Hora do Fim	21'11

2º momento

Dia 9/3			
Exercício gr+2x2+gr			
Hora de Início	21'12	Hora do Fim	21'21
O atleta Bruno Dinis utilizou o polar 8 devido á lesão do jogador Tiago Garcia			

Dia 9/3			
Exercício gr+3x3+gr			
Hora de Início	21'25	Hora do Fim	21'32
O atleta Bruno Dinis utilizou o polar 8 devido á lesão do jogador Tiago Garcia			

Dia 11/3			
Jogo treino 1ª Parte			
Hora de Início	21'28	Hora do Fim	21'43
O atleta Bruno Dinis utilizou o polar 8 devido á lesão do jogador Tiago Garcia			

Dia 11/3			
Jogo treino 2ª Parte			
Hora de Início	21'48	Hora do Fim	22'
O atleta Bruno Dinis utilizou o polar 8 devido á lesão do jogador Tiago Garcia			

Dia 11/3			
Jogo treino 3ª Parte			
Hora de Início	22'01	Hora do Fim	22'14
O atleta Bruno Dinis utilizou o polar 8 devido á lesão do jogador Tiago Garcia			