

PERFIL ANTROPOMÉTRICO E AERÓBIO DE JOGADORAS DE UMA EQUIPE DE RUGBY SEVENS: DIFERENÇAS ENTRE POSIÇÕES TÁTICAS

Nuno Manuel Frade de Sousa¹, Helayne Stinguel¹
Raquel de Souza Mairink¹, Demetrius Pereira Baia¹
Danilo Rodrigues Bertucci^{2,3}, Raul Agostinho Simões Martins⁴

RESUMO

O rugby *sevens* é jogado em um campo com as medidas oficiais do rugby-15 e com duração de dois tempos de 7 minutos entre equipes com apenas 7 jogadores cada. Apesar de no *sevens* três jogadores serem designados como forwards e quatro como backs, esses papéis táticos não são tão claros como no rugby-15. O objetivo foi avaliar e comparar entre as diferentes posições o perfil antropométrico e de performance aeróbia de jogadoras de rugby *sevens*. Participaram da pesquisa 20 atletas femininas do Vitória Rugby Club (Vitória, ES). As atletas foram agrupadas, em função da sua posição no campo, em forwards (n = 11) e backs (n = 9). Foi realizada uma avaliação antropométrica e uma avaliação cardiorrespiratória das atletas. As forwards apresentaram maior massa corporal, maior índice de massa corporal, maior percentual de gordura e maior massa muscular. As backs apresentaram maior consumo máximo de oxigênio ($45,3 \pm 3,8$ mL/kg/min vs $39,7 \pm 5,0$ mL/kg/min), maior velocidade do consumo máximo do oxigênio e maior intensidade do limiar ventilatório e limiar de compensação respiratória. Concluímos que existem diferenças significativas entre as posições táticas de forwards e backs das jogadoras amadoras de rugby *sevens*. Todas essas diferenças são explicadas pelas ações específicas realizadas em campo por cada grupo de jogadoras.

Palavras-chave: Antropometria. Ergoespirometria. Percentual de Massa Gorda. Consumo Máximo de Oxigênio.

1-Laboratório de Fisiologia do Exercício e Medidas e Avaliação, Departamento de Educação Física, Faculdade Estácio de Sá de Vitória, ES, Brasil.

2-Departamento de Educação Física, Universidade Estadual Paulista-UNESP, Rio Claro, SP, Brasil.

3-Departamento de Ciências Fisiológicas, Universidade Federal de São Carlos-UFSCar, São Carlos, SP, Brasil.

ABSTRACT

Anthropometric and aerobic profile of women rugby seven players: differences between positions

The rugby *sevens* is played on a standard 15-a-side rugby pitch over two 7-minute halves between teams of 7 players; although 3 players are designated as forwards and 4 players as backs, these roles are not as clearly delineated as those in the 15-a-side game. The aim was to evaluate and to compare the anthropometric characteristics and aerobic performance of rugby players between different positions. Twenty female rugby seven players were divided into forwards (n = 11) and backs (n = 9) and undertook anthropometric and endurance testing. The forwards had higher body mass, higher body mass index, higher percentage of fat mass and higher muscle mass. The backs had higher oxygen uptake consumption (45.3 ± 3.8 mL/kg/min vs 39.7 ± 5.0 mL/kg/min), higher velocity of oxygen uptake consumption and higher intensity of ventilatory threshold and respiratory compensation threshold. In conclusion, there are significant differences between the tactical positions of forwards and backs of amateur female rugby seven players. The differences could be explained by the specific actions taken in the field for each group of players.

Key words: Anthropometry. Ergospirometry. Percentage of fat Mass. Maximal Oxygen Consumption.

4-Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.

E-mail do autor:
nunosfrade@gmail.com

INTRODUÇÃO

Nas Olimpíadas de 2016, que serão realizadas no Rio de Janeiro, o rugby será incluído novamente nas modalidades competitivas dos jogos.

O rugby é um esporte conhecido internacionalmente e que exige uma variedade de respostas físicas e fisiológicas caracterizadas por uma alta frequência de contatos físicos e esforços repetidos e intermitentes de alta intensidade (Duthie e colaboradores, 2003).

Para cumprir todas essas demandas fisiológicas, os jogadores necessitam desenvolver habilidades específicas do esporte relacionadas com a capacidade aeróbia, potência, velocidade e aceleração.

A maioria dos jogadores de rugby no mundo são jogadores de rugby-15.

Este formato é jogado em dois tempos de 40 minutos e as equipes são compostas por oito jogadores forwards (avançados) e sete backs (recuados), consideradas as posições táticas do rugby. Os forwards são geralmente mais altos e mais pesados do que os backs, que, por sua vez, apresentam uma maior capacidade aeróbia e anaeróbia (Carlson e colaboradores, 1994; Nicholas, 1997; Tong e colaboradores, 2001; Baker, 2002; Cruz-Ferreira e Ribeiro, 2013; Higham e colaboradores, 2013).

Derivado do rugby-15, o rugby *sevens* vive um período de franco crescimento e popularidade entre jogadores e espectadores, principalmente entre praticantes do sexo feminino, sendo a vertente do rugby incluída nos Jogos Olímpicos de 2016.

O *sevens* é jogado em um campo com as medidas oficiais do rugby-15 e com duração de dois tempos de 7 minutos entre equipes com apenas 7 jogadores cada (Fuller e colaboradores, 2010).

A tática, habilidades e as demandas físicas do jogo de *sevens* são diferentes do tradicional jogo de rugby-15, sendo de se esperar jogadores com menor percentual de gordura e maior capacidade aeróbia na vertente de *sevens* (Higham e colaboradores, 2013).

Apesar de no *sevens* três jogadores serem designados como forwards e quatro como backs, esses papéis não são tão claros como no rugby-15 (Quarrie e colaboradores, 1995; Fuller e colaboradores, 2010).

Mesmo assim, Rienzi e colaboradores (1999) observou que os forwards de *sevens* também são significativamente mais altos e pesados do que os backs.

Diversos estudos foram publicados com dados referentes à antropometria e performance de jogadores de rugby-15 (Carlson e colaboradores, 1994; Tong e colaboradores, 2001; Baker, 2002; Scott e colaboradores, 2003) e rugby *sevens* (Higham e colaboradores, 2012; Suarez-Arrones e colaboradores, 2012; Higham e colaboradores, 2013).

Entretanto, existe uma carência desse tipo de estudos no Brasil, principalmente na vertente de *sevens* e no sexo feminino, onde não foi encontrada nenhuma pesquisa.

Considerando o franco crescimento da modalidade no país, além da sua inclusão no calendário Olímpico de 2016, faz-se necessário uma caracterização das atletas de rugby *sevens* do país para futuros programas de treinamento que visem a competição.

Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi avaliar do ponto de vista antropométrico e capacidade aeróbia as atletas amadoras de rugby *sevens* da equipe do Vitória Rugby Club, comparando os resultados entre as posições táticas de forward e de back das jogadoras.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram avaliadas 20 atletas femininas de rugby *sevens* do Vitória Rugby Club (Vitória, ES). As atletas foram agrupadas, em função da sua posição no campo, em forwards ($n = 11$) e backs ($n = 9$). Todas as atletas participam de três treinos por semana com duração de aproximadamente 2 horas e meia por sessão.

Os participantes foram informados detalhadamente sobre os procedimentos utilizados e concordaram em participar voluntariamente do estudo, assinando o termo de consentimento livre e esclarecido, que estava de acordo com a declaração de Helsinki para pesquisas com humanos.

Todas as atletas foram avaliadas do ponto de vista antropométrico e cardiorrespiratório. As avaliações foram realizadas no mês de fevereiro de 2013, encontrando-se na pré-temporada esportiva. Primeiro, foi realizada a avaliação antropométrica das atletas, que consistiu na

determinação da estatura, massa corporal, índice de massa corporal (IMC).

O IMC foi classificado segundo as normas da Organização Mundial de Saúde. O percentual de gordura foi avaliado por meio de bioimpedância bipolar (BC-533, Tanita, Arlington Heights, IL, USA).

Posteriormente, em uma sala com temperatura controlada, foi realizada uma avaliação cardiorrespiratória para determinação do limiar ventilatório (LV), limiar de compensação respiratória (RCT) e consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}).

A avaliação cardiorrespiratória constituiu na realização de um teste incremental máximo, com velocidade inicial de 5km/h e incremento de 1 km/h a cada 2 minutos, até a exaustão da atleta.

O teste máximo foi interrompido e considerado válido quando a atleta atingiu dois dos seguintes critérios: (i) fadiga voluntária; (ii) realização de platô no consumo de oxigênio; (iii) atingir frequência cardíaca máxima, calculada pela fórmula $220 - \text{idade}$; (iv) atingir valor maior que 1,1 do quociente respiratório (Yazbek Jr e colaboradores, 1998).

O teste foi elaborado de acordo com as recomendações de Bentley e colaboradores (2007), que apresenta normativas para a realização de testes máximos. Durante todo o teste foi mensurado o consumo de oxigênio por meio de um analisador de gases (Metalyser IIB, Cortex, Leipzig, Alemanha).

O VO_{2max} correspondeu à média do consumo de oxigênio dos últimos 30 segundos imediatamente antes da exaustão da atleta. O limiar anaeróbio foi determinado por parâmetros ventilatórios e identificado durante o teste máximo por: (i) primeira quebra da linearidade da ventilação (V_E) e da produção de dióxido de carbono (VCO_2); (ii) aumento do

equivalente respiratório de oxigênio (V_E/VO_2) sem o aumento concomitante do equivalente respiratório de dióxido de carbono (V_E/VCO_2).

Da mesma forma, o RCT foi determinado por: (i) segunda quebra da linearidade da V_E e do VCO_2 ; (ii) aumento do V_E/VCO_2 .

Análise estatística

Os resultados são apresentados em média \pm desvio padrão (DP). O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para testar a normalidade dos dados. Todas as variáveis analisadas apresentaram distribuição normal.

O teste *t* de *student* para amostras independentes foi utilizado para comparar as diferentes variáveis entre as posições de campo no rugby. O nível de significância adotado foi $p \leq 0,05$ e o software estatístico utilizado foi o SPSS versão 20.0 (Somers, NY, USA).

RESULTADOS

A tabela 1 apresenta a idade e as características antropométricas das jogadoras de rugby separadas por posições do campo.

Como se pode observar, as forwards apresentam maior massa corporal ($p = 0,004$), IMC ($p = 0,012$), percentual de massa gorda ($p = 0,003$) e massa muscular ($p = 0,020$) do que as jogadoras backs.

O IMC está classificado como sobrepeso para as forwards e como normal para as backs.

No que diz respeito à avaliação ergoespiométrica (tabela 2), o VO_{2max} ($p = 0,012$) e a velocidade do VO_{2max} ($p = 0,017$) foi estatisticamente superior para as backs.

Tabela 1 - Média \pm desvio padrão da idade e das características antropométricas das atletas.

	Forwards (n = 11)	Backs (n = 9)
Idade (anos)	24,7 \pm 3,8	23,0 \pm 2,5
Massa corporal (kg)	75,3 \pm 10,6	61,8 \pm 7,0*
Estatura (cm)	165,6 \pm 5,7	162,9 \pm 5,2
IMC (kg/m ²)	27,5 \pm 4,1	23,3 \pm 2,0*
Massa gorda (%)	34,5 \pm 5,4	26,1 \pm 5,2*
Massa muscular (kg)	46,3 \pm 3,1	43,0 \pm 2,5*

Legenda: IMC, índice de massa corporal. *Diferença estatisticamente significativa para forwards ($p \leq 0,05$).

Tabela 2 - Média \pm desvio padrão dos parâmetros ergoespirométricos das atletas.

	Forwards (n = 11)	Backs (n = 9)
VO _{2max} (mL/kg/min)	39,7 \pm 5,0	45,3 \pm 3,8*
vVO _{2max} (km/m)	10,8 \pm 1,4	12,3 \pm 1,1*
VO _{2LV} (mL/kg/min)	29,0 \pm 6,1	34,2 \pm 5,7
vLV (km/m)	7,6 \pm 1,3	9,0 \pm 1,0*
LV (%VO _{2max})	72,9 \pm 9,1	75,1 \pm 9,0
VO _{2RCT} (mL/kg/min)	37,8 \pm 4,7	43,5 \pm 3,7*
vRCT (km/m)	10,1 \pm 1,2	11,8 \pm 1,3*
RCT (%VO _{2max})	95,3 \pm 3,1	96,0 \pm 3,4

Legenda: VO_{2max}, consumo máximo de oxigênio; vVO_{2max}, velocidade máxima; VO_{2LV}, consumo de oxigênio na velocidade no limiar ventilatório; vLV, velocidade do limiar ventilatório; LV, limiar ventilatório; VO_{2RCT}, consumo de oxigênio no limiar de compensação respiratória; vRCT, velocidade do limiar de compensação respiratória; RCT, limiar de compensação respiratória. *Diferença estatisticamente significativa para forwards ($p \leq 0,05$).

Segundo o *American Heart Association*, o VO_{2max} é classificado para os dois grupos de atletas como “Bom”, entretanto, as forwards estão no limite inferior e as backs no limite superior da classificação. Além disso, as backs também apresentaram velocidades estatisticamente superiores na intensidade do LV ($p = 0,018$) e do RCT ($p = 0,008$).

Apesar da intensidade absoluta no LV e no RCT ter sido significativamente superior para as backs, quando expressa em percentual do VO_{2max} não foram observadas diferenças. Além disso, apenas na intensidade do RCT o VO₂ foi estatisticamente superior ($p = 0,008$) para as backs.

DISCUSSÃO

Para nosso conhecimento, este é o primeiro estudo que avalia as características antropométricas e de performance em uma equipe feminina amadora de rugby *sevens* no Brasil.

Os resultados permitem observar diferenças significativas entre as características antropométricas e de performance das atletas das duas posições táticas de campo.

Enquanto as forwards apresentam uma maior massa corporal, maior IMC, maior percentual de massa gorda e até mesmo maior massa muscular, as backs apresentam parâmetros de performance aeróbia mais elevados.

Estas diferenças podem ser explicadas, em parte, pela função tática desempenhada durante o jogo para cada posição, uma vez que as forwards participam principalmente em ações de disputa física com

as oponentes e, por sua vez, as backs participam em ações que necessitam de maior velocidade, agilidade e capacidade aeróbia (Nicholas, 1997; Scott e colaboradores, 2003).

A composição corporal das atletas, significativamente diferente entre forwards e backs também é observada tanto em rugby *sevens* masculino como, principalmente em rugby-15 masculino (Carlson e colaboradores, 1994; Nicholas, 1997; Tong e colaboradores, 2001; Baker, 2002; Higham e colaboradores, 2013).

É importante destacar a impossibilidade de comparação com outras atletas de rugby *sevens* devido à aparente ausência de estudos antropométricos com jogadoras de rugby, tanto na sua vertente de 15 jogadoras quanto de *sevens*.

Entretanto, devido à semelhança do jogo entre sexo masculino e feminino, podemos afirmar que as diferenças antropométricas e de performance encontradas entre as diferentes posições táticas em um jogo masculino serão semelhantes em um jogo feminino.

As diferenças encontradas a nível antropométrico estão relacionadas com as funções desempenhadas pelas atletas em campo (Quarrie e colaboradores, 1995; Quarrie e colaboradores, 1996).

A posição de forward requer maior massa corporal e força muscular devido às suas ações de jogo serem centradas em disputas de bola corpo a corpo com as oponentes (Nicholas, 1997; Scott e colaboradores, 2003).

Nesse sentido, maior massa corporal e elevado percentual de gordura podem ser traduzidos numa vantagem em lances

disputados diretamente com as oponentes, como situações de disputa de bola em *rucks* ou *mauls*, lances específicos do rugby que são essencialmente disputados por forwards (Cruz-Ferreira e Ribeiro, 2013).

Apesar da maior massa corporal ter sido acompanhada por maior percentual de gordura, tecido que aumenta o volume corporal sem exercer função sobre a capacidade de produção de força, as forwards também apresentaram maior massa muscular, o que lhes permite o desenvolvimento de maior força.

Analisando o percentual de massa gorda das forwards, podemos observar que o valor apresentado é classificado como muito ruim (Pollock e Wilmore, 1993), o que poderia ser considerado uma desvantagem para a prática da modalidade.

No entanto, a caracterização antropométrica das atletas de rugby feminino ainda não é conhecida, o que não nos permite afirmar que o percentual de gordura elevado é uma desvantagem.

Como referido anteriormente, o aumento da massa corporal pode ser uma vantagem para o tipo de ações que as mesmas executam em campo.

Por outro lado, as backs são solicitadas essencialmente em situações de vantagem territorial conquistadas pelas forwards ou em jogadas de desmarcação, onde o confronto corpo a corpo com a oponente é o último recurso (Cruz-Ferreira e Ribeiro, 2013).

Dessa forma, as backs necessitam de maior velocidade, agilidade e capacidade aeróbia para poderem ganhar vantagem nas desmarcações, dribles e finalização dos lances, procurando percorrer a maior distância possível em campo e da forma mais rápida possível (Nicholas, 1997; Scott e colaboradores, 2003).

Nesse sentido, o menor percentual de gordura encontrado no grupo das backs, além de menor massa muscular, é essencial para as funções que as mesmas desempenham em campo (Quarrie e colaboradores, 1995; Quarrie e colaboradores, 1996).

Além das diferenças antropométricas observadas entre as posições táticas, os resultados também demonstram que as backs apresentaram parâmetros de performance aeróbia significativamente superiores às forwards, o que também pode estar

relacionado com as ações específicas realizadas em campo.

A diferença do VO_{2max} entre as atletas amadoras das duas posições táticas também está de acordo com outras pesquisas realizadas em jogadores profissionais e amadores masculinos de rugby-15 e *sevens* (Bell, 1995; Quarrie e colaboradores, 1995; Quarrie e colaboradores, 1996; Scott e colaboradores, 2003; Brooks e colaboradores, 2005; Cruz-Ferreira e Ribeiro, 2013; Higham e colaboradores, 2013).

Como referido anteriormente, as características táticas de cada posição podem ser o fator predominante para as diferenças no VO_{2max} entre backs, que participam principalmente em ações de corridas livres (Duthie e colaboradores, 2003), e forwards, que estão muito mais envolvidos em ações de força e contato com o oponente (Nicholas, 1997; Scott e colaboradores, 2003).

Apesar do VO_{2max} dos forwards ($39,7 \pm 5,0$ mL/kg/min) e dos backs ($45,3 \pm 3,8$ mL/kg/min) ser classificado como "Bom" (Thompson e colaboradores, 2009), a capacidade aeróbia ainda está abaixo dos reportados nas últimas pesquisas em jogadores masculinos amadores de rugby-15 (Cruz-Ferreira e Ribeiro, 2013), com aproximadamente 46 mL/kg/min para o forwards e 52 mL/kg/min para os backs, e profissionais internacionais de rugby *sevens* (Higham e colaboradores, 2013), com aproximadamente 54 mL/kg/min.

Mesmo sabendo que a comparação do VO_{2max} entre sexos não é recomendado, os menores valores para o sexo feminino podem ser indicadores da menor dinâmica de jogo no rugby *sevens* feminino.

Considerando que a amostra desta pesquisa é de atletas amadoras, vários estudos também já demonstraram que o VO_{2max} de amadores é entre 20 a 42% menor do que jogadores profissionais (Gabbett, 2000; Cunniffe e colaboradores, 2009).

Higham e colaboradores (2013) demonstram que a velocidade do VO_{2max} (vVO_{2max}) apresenta uma maior relação com a economia de corrida e, conseqüentemente, com a capacidade aeróbia do que o VO_{2max} isolado. Considerando a vVO_{2max} , pode-se observar que, mais uma vez, as jogadoras na posição de backs apresentam uma maior velocidade, reforçado os resultados

relacionados com a capacidade aeróbia aumentada para esse tipo de jogadoras.

Além da vVO_{2max} , as intensidades referentes ao LV e ao RCT também são superiores para as backs, sugerindo, mais uma vez, uma maior capacidade aeróbia em relação aos forwards.

Atletas que possuem intensidade do LV mais elevada são capazes de realizar exercícios com maior intensidade sem a participação predominante do metabolismo anaeróbio, evitando a produção exagerada de ácido láctico, resultando em uma melhor manutenção do desempenho físico aeróbio, ou seja, suportam intensidades mais elevadas por maior período de tempo.

Da mesma forma, uma intensidade elevada do RCT permite um tamponamento mais eficiente do ácido láctico produzido durante exercícios de alta intensidade. Finalmente, tem sido sugerido que uma elevada capacidade aeróbia acelera a recuperação entre exercícios intermitentes de alta intensidade devido à remoção mais rápida de ácido láctico e restauo dos níveis de fosfocreatina no músculo (Lopes e colaboradores, 2011).

Após a inclusão do rugby *sevens* nos Jogos Olímpicos e o desenvolvimento de jogadores em programas de treinamento específicos, provavelmente haverá uma maior especialização de jogadores entre os dois formatos de rugby.

Altos índices de capacidade aeróbia e anaeróbia são necessários para o sucesso competitivo no rugby *sevens*, devido à maior demanda de corrida durante torneios de *sevens* em relação a rugby-15 (Higham e colaboradores, 2012; Suarez-Arrones e colaboradores, 2012).

Além disso, o formato dos torneios competitivos de *sevens* requerem uma rápida recuperação dos atletas para completar aproximadamente 6-8 jogos em apenas 2 dias.

Devido ao número reduzido de jogadores em campo no rugby *sevens*, existe uma maior exigência de todos os jogadores para desenvolver um amplo conjunto de habilidades e características fisiológicas mais similares para atender às demandas de jogo (Higham e colaboradores, 2013).

Jogadores com qualidades físicas mais desenvolvidas podem ter um risco reduzido de lesões (Fuller e colaboradores, 2010) e são menos susceptíveis a erros de

execução técnica relacionados com a fadiga (Gabbett, 2008).

Devido ao crescimento da modalidade no Brasil, existe a necessidade de caracterização dos jogadores e jogadoras de rugby no Brasil, especialmente o *sevens*, modalidade Olímpica.

Estudos futuros devem abordar os efeitos do estilo de jogo, da política de seleção e da etnia nas características físicas e padrões de movimento em diferentes regiões do país e equipes.

A presente pesquisa fornece um primeiro passo importante em direção ao desenvolvimento de padrões físicos e de desempenho para jogadoras que competem ao mais alto nível no Brasil, ainda como amadoras.

CONCLUSÃO

Existem diferenças significativas entre as posições táticas de forwards e backs das jogadoras amadoras de rugby *sevens*. As forwards apresentam maior massa corporal, acompanhada de maior IMC, maior percentual de massa gorda e maior massa muscular.

Por outro lado, as backs apresentam maior capacidade aeróbia. Todas essas diferenças são explicadas pelas ações específicas realizadas em campo por cada grupo de jogadoras.

REFERÊNCIAS

- 1-Baker, D. Differences in strength and power among junior-high, senior-high, college-aged, and elite professional rugby league players. *J Strength Cond Res.* Vol. 16. Núm. 4. p.581-585. 2002.
- 2-Bell, W. The estimation of body density in rugby union football players. *Br J Sports Med.* Vol. 29. Núm. 1. p.46-51. 1995.
- 3-Bentley, D. J.; Newell, J.; Bishop, D. Incremental exercise test design and analysis: implications for performance diagnostics in endurance athletes. *Sports Med.* Vol. 37. Núm. 7. p.575-586. 2007.
- 4-Brooks, J. H.; Fuller, C. W.; Kemp, S. P.; Reddin, D. B. A prospective study of injuries and training amongst the England 2003 Rugby

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

World Cup squad. Br J Sports Med. Vol. 39. Núm. 5. p.288-293. 2005.

5-Carlson, B. R.; Carter, J. E.; Patterson, P.; Petti, K.; Orfanos, S. M.; Noffal, G. J. Physique and motor performance characteristics of US national rugby players. J Sports Sci. Vol. 12. Núm. 4. p.403-412. 1994.

6-Cruz-Ferreira, A. M. D.; Ribeiro, C. a. F. Perfil antropométrico e fisiológico dos jogadores de rugby portugueses - Parte I: comparação entre atletas de diferentes grupos posicionais. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 19. p.48-51. 2013.

7-Cunniffe, B.; Proctor, W.; Baker, J. S.; Davies, B. An evaluation of the physiological demands of elite rugby union using Global Positioning System tracking software. J Strength Cond Res. Vol. 23. Núm. 4. p.1195-1203. 2009.

8-Duthie, G.; Pyne, D.; Hooper, S. Applied physiology and game analysis of rugby union. Sports Med. Vol. 33. Núm. 13. p.973-991. 2003.

9-Fuller, C. W.; Taylor, A.; Molloy, M. G. Epidemiological study of injuries in international Rugby Sevens. Clin J Sport Med. Vol. 20. Núm. 3. p.179-184. 2010.

10-Gabbett, T. J. Physiological and anthropometric characteristics of amateur rugby league players. Br J Sports Med. Vol. 34. Núm. 4. p.303-307. 2000.

11-Gabbett, T. J. Influence of fatigue on tackling technique in rugby league players. J Strength Cond Res. Vol. 22. Núm. 2. p.625-632. 2008.

12-Higham, D. G.; Pyne, D. B.; Anson, J. M.; Eddy, A. Movement patterns in rugby sevens: effects of tournament level, fatigue and substitute players. J Sci Med Sport. Vol. 15. Núm. 3. p.277-282. 2012.

13-Higham, D. G.; Pyne, D. B.; Anson, J. M.; Eddy, A. Physiological, anthropometric, and performance characteristics of rugby sevens players. Int J Sports Physiol Perform. Vol. 8. Núm. 1. p.19-27. 2013.

14-Lopes, A. L.; Sant'ana, R. T.; Baroni, B. M.; Cunha, G. D. S.; Radaelli, R.; Oliveira, Á. R. D.; Castro, F. D. S. Perfil antropométrico e fisiológico de atletas brasileiros de "rugby". Revista Brasileira de Educação Física e Esporte. Vol. 25. p.387-395. 2011.

15-Nicholas, C. W. Anthropometric and physiological characteristics of rugby union football players. Sports Med. Vol. 23. Núm. 6. p.375-396. 1997.

16-Pollock, M. L.; Wilmore, J. H. Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. Medsi. 1993.

17-Quarrie, K. L.; Handcock, P.; Toomey, M. J.; Waller, A. E. The New Zealand rugby injury and performance project. IV. Anthropometric and physical performance comparisons between positional categories of senior A rugby players. Br J Sports Med. Vol. 30. Núm. 1. p. 53-56. 1996.

18-Quarrie, K. L.; Handcock, P.; Waller, A. E.; Chalmers, D. J.; Toomey, M. J.; Wilson, B. D. The New Zealand rugby injury and performance project. III. Anthropometric and physical performance characteristics of players. Br J Sports Med. Vol. 29. Núm. 4. p.263-270. 1995.

19-Rienzi, E.; Reilly, T.; Malkin, C. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of Rugby Sevens players. J Sports Med Phys Fitness. Vol. 39. Núm. 2. p.160-164. 1999.

20-Scott, A. C.; Roe, N.; Coats, A. J.; Piepoli, M. F. Aerobic exercise physiology in a professional rugby union team. Int J Cardiol. Vol. 87. Núm. 2-3. p.173-177. 2003.

21-Suarez-Arrones, L.; Nunez, F. J.; Portillo, J.; Mendez-Villanueva, A. Match running performance and exercise intensity in elite female Rugby Sevens. J Strength Cond Res. Vol. 26. Núm. 7. p.1858-1862. 2012.

22-Thompson, W. R.; Medicine, A. C. O. S.; Gordon, N. F.; Pescatello, L. S. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Lippincott Williams & Wilkins, 2009.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

23-Tong, R. J.; Bell, W.; Ball, G.; Winter, E. M. Reliability of power output measurements during repeated treadmill sprinting in rugby players. *J Sports Sci.* Vol. 19. Núm. 4. p.289-297. 2001.

24-Yazbek Jr, P.; Carvalho, R. T. D.; Sabbag, L. M. D. S.; Battistella, L. R. Ergoespirometria. Teste de esforço cardiopulmonar, metodologia e interpretação. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia.* Vol. 71. p.719-724. 1998.

Endereço para correspondência:

Nuno Manuel Frade de Sousa.

Faculdade Estácio de Sá de Vitória.

Rua Dr. Herwan M. Wanderley.

Jardim Camburi. CEP: 2990640.

Telefone: 02733952910; Fax: 02733952910

Recebido para publicação 21/07/2015

Aceito em 29/07/2015