



João Francisco Jacob Mateus

ESTUDO MULTIDIMENSIONAL DO JOGADOR DE *RUGBY UNION* NA TRANSIÇÃO DOS ESCALÕES DE FORMAÇÃO PARA OS SENIORES:
variação associada à posição
(conquista, manobreadores e finalizadores)

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

Abril/2015

João Francisco Jacob Mateus

**ESTUDO MULTIDIMENSIONAL DO JOGADOR DE
RUGBY UNION NA TRANSIÇÃO DOS ESCALÕES DE
FORMAÇÃO PARA OS SENIORES:**

variação associada à posição (conquista,
manobradores e finalizadores)

*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: Professor Doutor Manuel João
Cerdeira Coelho e Silva; Mestre João Pedro
Marques Duarte

Coimbra, 2015

Mateus, J. (2015). Estudo multidimensional do jogador de *Rugby Union* na transição dos escalões de formação para os seniores: variação associada à posição (conquista, manobradores e finalizadores). Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Treino Desportivo para Crianças e Jovens. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra. Coimbra, Portugal.

DEDICATÓRIA

Quero dedicar esta dissertação de mestrado a todos os meus familiares, o meu suporte em todos os momentos de maior dúvida e desânimo, aos meus Orientadores e colegas da faculdade que sempre me deram o apoio necessário e aos amigos do *rugby* que sempre estiveram presentes quando precisei.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero agradecer à minha família, em especial a minha mãe por todo o apoio, dedicação à família e por me ensinar os valores que me guiaram e me fizeram crescer e ser o Homem que sou hoje.

Ao Professor Manuel João e ao João Pedro Duarte por todo o apoio que me deram e todo o auxílio no trabalho de laboratório, em toda a ajuda que prestaram, nas dúvidas que apareceram ao longo do trabalho e pelo exemplo de organização e gosto pela investigação que sempre mostraram.

Aos treinadores João Luís Pinto e Rui Carvoeira por todos os conhecimentos de *rugby* e de treino que me passaram e que me fizeram querer ser sempre melhor e que marcaram e continuam a marcar a minha carreira como jogador e mais recentemente como treinador.

Aos meus colegas da faculdade e do *rugby*, Diogo Martinho, José Miguel Almeida, Sérgio Franco e Rui Rodrigues por toda a ajuda e conhecimentos que me passaram sem os quais esta dissertação não teria sido possível.

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo a comparação entre os três grupos posicionais de *rugby*, Unidade de Conquista, Unidade de Manobradores e Unidade de Finalizadores. Foram avaliados 53 jovens jogadores masculinos, (16.0–20.7 anos, 2–13 épocas de experiência desportiva, 177.4 ± 6.7 cm e 81.7 ± 13.1 kg). A bateria de testes utilizada compreende medidas antropométricas relativas ao tamanho corporal, volumetria da coxa estimada e pletismografia de ar deslocado para estimar a composição corporal. Os testes de terreno foram compostos saltos com e sem contramovimento, 12 *sprints* de 20 metros e 7 *sprints* de 35 metros. No laboratório as provas realizadas passaram pela prova de *Wingate*, protocolo de Força-Velocidade, dinamometria manual e dinamometria isocinética dos músculos extensores e flexores do joelho. Foram também aplicados os questionários de Orientação para a Realização de Objetivos (TEOSQ) e o de Inventário de Habilidades Táticas (TACSIS). Ao comparar os grupos, a unidade de conquista é a mais pesada, tem maior volume corporal, maior valor e percentagem de massa gorda ($p < 0.01$) e maior volume da coxa ($p = 0.04$). A unidade de finalizadores mostrou-se superior na dinamometria manual quando relacionada com a massa corporal ($p < 0.02$). Os manobradores superiorizaram-se no momento de força máxima dos flexores do joelho a 60°s^{-1} e nos extensores do joelho a 180°s^{-1} ($p = 0.04$). Este mesmo grupo também obteve melhores resultados no tempo total dos 12 *sprints* ($p < 0.02$), ideal ($p < 0.01$) e no tempo total dos 7 *sprints* ($p < 0.03$). A carga com que a prova de *Wingate* foi realizada foi superior na unidade de conquista ($p < 0.01$) mas a unidade dos manobradores obteve melhores resultados de potência média ($p < 0.04$). Finalmente no questionário TACSIS os manobradores obtiveram melhores resultados na dimensão de posicionamento e decisão ($p < 0.02$) e conhecimento das ações do adversário ($p = 0.03$). Em suma, os manobradores têm-se evidenciado como a unidade com as melhores capacidades físicas e com o conhecimento de jogo necessário para poder por em prática todo esse potencial físico.

Palavras-chave: composição corporal, força-velocidade, *wingate*, dinamómetro isocinético, força, habilidades táticas.

ABSTRACT

The purpose of the current study was to compare the three *rugby* positional groups, *Conquest Unit*, *Maneuverers Unit* and *Finishers Unit*. The sample comprises 53 young *rugby* players, males, (16.0–20.7 years, 2–13 seasons of sporting practice, 177.4±6.7cm and 81.7±13.1kg). Anthropometry includes body size, estimated thigh volume and air displacement plethysmography. Field tests involve jumps with and without countermovement, 20 meters 12-*sprints* and 7x35 meters. *Rugby* players were also assessed in *Wingate* anaerobic test, Force-velocity test, handgrip and lower dominant limb isokinetic strength: knee flexion and extension. Task and Ego Orientation in Sport (TEOSQ) and the Tactical Skill Inventory for Sport (TACSIS) questionnaires were filled it up. When compared, the *Conquest unit* were heavier, had more body volume, presented higher percentage of fat mass ($p<0.01$) and thigh volume ($p=0.04$). *Finishers unit* players obtained better handgrip performance when related to body mass ($p<0.02$). *Maneuverers* distinguish from their counter-peers at the moment of maximum strength in knee flexion at 60°s^{-1} and knee extension at 180°s^{-1} ($p=0.04$), and also attained better results in the total time of the 12 *sprints* ($p<0.02$), ideal time ($p<0.01$) and total time of the 7 *sprints* ($p<0.03$). *Conquest unit* achieved superior absolute load at *Wingate* anaerobic test ($p<0.01$) however when mean power outputs were analyzed *Maneuverers unit* attained better results ($p<0.04$). Finally, in the TACSIS questionnaire *Maneuverers* distinguish in the positioning and decision dimension ($p<0.02$) and knowledge of the opponent's actions ($p=0.03$). In sum, in our study *Maneuverers* seemed to be team engine with best physical abilities, test performance and game knowledge.

Keywords: body composition, force-velocity, *wingate*, isokinetic dynamometer, power, tactical skills.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%MG	Percentagem de massa gorda
CMJ	Salto com contramovimento
DM	Dinamometria manual
Dp	Desvio padrão
FVt	Teste de força-velocidade
IC	Intervalo de confiança
L	Litros
M	Metros
MC	Massa corporal
MF	Momento de força
N	<i>Newton</i>
N.m	<i>Newtons.metro</i>
RPM	Rotações por minuto
RSA	Prova de <i>sprints</i> repetidos
s	Segundos
SJ	Salto sem contramovimento
SPSS	<i>Statistical Package for Social Sciences</i>
TACSIS	Questionário de inventário das habilidades táticas no desporto
TEOSQ	Questionário de orientação para a realização dos objetivos no desporto
WAnT	Prova de <i>Wingate</i>
WR	<i>World Rugby</i>

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Estatística descritiva para as variáveis morfológicas em jogadores de <i>rugby</i>	20
Tabela 2.	Estatística descritiva para as variáveis morfológicas da mão	21
Tabela 3.	Estatística descritiva para os fatores neuromusculares	22
Tabela 4.	Estatística descritiva para as provas de avaliação das vias metabólicas	23
Tabela 5.	Estatística descritiva para os fatores extraídos dos questionários TEOSQ (orientação para a realização de objetivos no desporto e TACSIS (inventário de habilidades táticas) em jogadores de <i>rugby</i>	24
Tabela 6.	Variação associada à posição em campo nas variáveis morfológicas em jogadores de <i>rugby</i>	27
Tabela 7.	Variação associada à posição em campo nas variáveis morfológicas da mão em jogadores de <i>rugby</i>	28
Tabela 8.	Variação associada à posição em campo relativamente aos fatores neuromusculares	29
Tabela 9.	Variação associada à posição em campo relativamente às provas decorrentes da aptidão das vias metabólicas	30
Tabela 10.	Variação associada à posição em campo relativamente a fatores extraídos dos questionários TEOSQ (orientação para a realização de objetivos no desporto) e TACSIS (inventário de habilidades táticas) em jogadores de <i>rugby</i>	31
Tabela 11.	Comparação entre os valores de Massa Corporal e Percentagem de Massa Gorda entre diversos estudos realizados.....	36

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	iii
AGRADECIMENTOS	iv
RESUMO	v
ABSTRACT.....	vi
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	viii
SUMÁRIO	ix

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

1

1.1. Preâmbulo e apresentação do <i>Rugby Union</i>	1
1.2. Características físicas dos jogadores de <i>Rugby Union</i>	3
1.2.1. Massa corporal	3
1.2.2. Altura	3
1.2.3. Percentagem de massa gorda.....	4
1.3. Capacidades físicas dos jogadores de <i>Rugby Union</i>	5
1.3.1. Protocolos maximais de curta duração (performance anaeróbia)	5
1.3.2. Força e potência muscular.....	6
1.3.3. Velocidade.....	8
1.4. Objetivo do estudo.....	8

CAPÍTULO 2: METODOLOGIA.....

10

2.1. Amostra	10
2.2. Antropometria.....	10
2.3. Pletismografia de ar deslocado	10
2.4. Volumetria do membro inferior	11
2.5. Medidas lineares dos dedos da mãos.....	12

2.6. Força muscular estática – Dinamometria Manual	12
2.7. Impulsão vertical	12
2.8. Força muscular - Dinamómetro isocinético.....	13
2.9. Prova de <i>sprints</i> repetidos (12x20m).....	14
2.10. Prova de <i>sprints</i> repetidos (7x35m).....	14
2.11. Prova maximal em ciclo-ergómetro (<i>Wingate test: 30s</i>).....	15
2.12. Prova maximal em ciclo-ergómetro (Teste Força velocidade).....	15
2.13. Corrida vai-e-vem de 20 metros (<i>yoyo intermittent endurance test</i>).....	16
2.14. Orientação para a realização de objetivos.....	17
2.15. Inventário de Habilidades Táticas.....	17
2.16. Análise dos dados.....	18
CAPÍTULO 3: RESULTADOS.....	19
3.1. Estatística descritiva	19
3.2. Estatística inferencial.....	25
CAPÍTULO 4: DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	32
4.1. Tendências do <i>rugby</i> moderno.....	32
4.2. Discussão dos resultados.....	34
CAPÍTULO 5: REFERÊNCIAS.....	41

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

1.1. Preâmbulo e apresentação do *Rugby Union*

O *Rugby Union* é um desporto de alta intensidade, jogado com uma bola de forma oval, que é jogada com as mãos, composto por duas partes de 40 minutos com uma pausa não superior a 10 minutos, em que cada equipa é composta por 15 jogadores. Cada jogo tem a duração média de tempo atual jogado de cerca de 30 minutos (McLean, 1992), tendo vindo a aumentar nos últimos anos, sendo o restante tempo perdido em lesões, penalidades, conversões ou bola fora de campo. Este desporto, exige uma grande variedade de respostas fisiológicas dos seus jogadores, pois, o jogo, é constituído por constantes corridas a alta velocidade e com frequentes situações de contacto físico, sendo principalmente anaeróbio, embora o sistema aeróbio seja também utilizado nas situações de descanso para reposição de energia (Duthie, Pyne, & Hooper, 2003). A *World Rugby* (WR) (antiga *International Rugby Board*), entidade máxima do *rugby* mundial, designou o número que cada posição e jogador deveria usar em campo para haver uma standardização dos números em campo. (1) *loose head prop* ou pilar esquerdo; (2) *hooker* ou talonador; (3) *tight head prop* ou pilar direito; (4) *left lock* ou segunda linha; (5) *right lock* ou segunda linha; (6) *blindside flanker* ou asa fechado; (7) *openside flanker* ou asa aberto; (8) *number eight* ou número oito; (9) *scrum half* ou formação; (10) *fly half* ou abertura; (11) *left wing* ou ponta fechado; (12) *inside centre* ou primeiro centro; (13) *outside centre* ou segundo centro; (14) *right wing* ou ponta aberto; e (15) *full back* ou *arrière*.

As posições estão agrupadas em dois grandes grupos: os jogadores do 1 ao 8 são conhecidos por Avançados (*Forwards*) e os jogadores do 9 ao 15 são as Linhas

Atrasadas ou Três-Quartos (*Backs*). Dentro destes grupos, podemos ainda encontrar divisões: do 1 ao 3 são conhecidos por primeira linha (*front row*); 4 e 5 são a segunda linha (*second row*) e estes dois grupos são conhecidos pelo 5 da frente (*tight five*); os três jogadores que completam o pack avançado (6, 7 e 8) são a terceira linha (*back row*). As linhas atrasadas contêm os Médios (9 e 10), os Centros (12 e 13) e estes jogadores são os jogadores que jogam no centro do campo. Finalmente temos os jogadores conhecidos como o três de trás (11, 14 e 15). Cada um destes grupos de jogadores tem especificidades, requisitos e funções diferentes dentro de campo (Quarrie, Handcock, Toomey, & Waller, 1996). Os jogadores da primeira linha requerem muita força e potência pois são eles os responsáveis por ganhar a posse da bola e estão em constante situação de contacto físico com o adversário e, por isso, têm poucas oportunidades de correr com a bola. Os dois atletas da segunda linha têm uma grande massa corporal e são geralmente altos, pois são eles os responsáveis por conquistar a bola nos alinhamentos. A terceira linha tem jogadores que também necessitam de força e potência mas também necessitam de ser bastante móveis no jogo aberto e por isso têm de possuir uma grande velocidade, aceleração e resistência. Estes três últimos atributos também são essenciais para os médios pois são eles que controlam o ritmo de jogo e a posse de bola que foi conquistada pelos avançados e necessitam de conseguir acelerar para se afastarem dos jogadores adversários. Ambos os centros necessitam de força, velocidade e potência porque também têm muitas situações de contacto com o adversário. Para ser jogador do três de trás, é necessário uma grande velocidade e agilidade para poder esquivar-se e manobrar os adversários. Eles executam um grande número de *sprints* para pressionar pontapés e fazer coberturas na defesa.

Nos últimos anos tem-se assistido a uma mudança significativa na maneira de o jogo ser jogado, principalmente na velocidade do jogo e nos embates físicos e então os jogadores tiveram de sofrer mudanças para se adaptarem. Começa-se então a notar que alguns jogadores de posições específicas começam a exibir qualidades pertencentes a outros grupos posicionais, então neste momento podemos dividir as posições em três grandes grupos. O grupo da conquista da bola que é composto pelos jogadores da primeira e segunda linha. O grupo dos manobreadores, composto pelos

jogadores da terceira linha e os dois centros (12 e 13). Finalmente temos os finalizadores que são os médios e o três de trás.

1.2. Características físicas dos jogadores de *Rugby Union*

O *Rugby Union* é um desporto atípico quando comparado com muitos outros desportos, porque os jogadores não são homogéneos, há uma grande diversidade de atributos físicos numa equipa de *rugby*, sendo que certos perfis físicos orientam um atleta para uma determinada posição.

1.2.1. Massa corporal

Ao longo das últimas duas décadas, tem havido uma grande mudança na massa corporal dos atletas de elite de *rugby* (Olds, 2001). Não há dúvidas que os avançados possuem maior massa corporal do que as linhas atrasadas e que, dentro dos avançados, os primeiros linhas são os que possuem maior massa corporal. Esta diferença é menos evidente nos níveis mais baixos de competição. O profissionalismo na preparação física é uma causa provável para o aumento da massa corporal nas equipas de elite, com maior enfoque nos avançados (Olds, 2001).

No *Rugby Union*, um corpo maior correlaciona-se significativamente com força na formação ordenada (Quarrie & Wilson, 2000) e sucesso competitivo (Olds, 2001). Quando esta massa extra consiste em massa gorda em vez de tecido magro, a relação força-peso é reduzida, a energia despendida durante os movimentos é aumentada e a aceleração horizontal e vertical são diminuídas (Withers, Craig, & Norton, 1986). Nos últimos anos tem-se verificado uma maior mobilidade dos avançados que tem sido associada com valores inferiores de massa gorda e valores maiores de massa magra (Dacres-Manning, 1998; Olds, 2001).

1.2.2 Altura

As diferenças de altura em pé entre os vários grupos posicionais no *rugby* não são claras. Vários estudos mais recentes demonstram que avançados e linhas atrasadas

têm alturas similares mas outros estudos mostram que os avançados são maiores que as linhas atrasadas (Quarrie *et al.*, 1995; Quarrie, Handcock, Toomey, & Waller, 1996; Nicholas, 1997), o que demonstra que para além de maiores, os avançados têm maior massa corporal. Geralmente, quanto maior o nível competitivo, maiores os jogadores. Dentro dos avançados há uma diferença significativa na altura entre a primeira, segunda e terceira linha, onde os talonadores são significativamente mais baixos do que os segundas linhas (Quarrie *et al.*, 1996). Esta variação na estatura também está presente nas linhas atrasadas onde os médios são significativamente mais pequenos do que os centros e o três de trás (Duthie, Pyne, & Hooper, 2003).

Nos níveis competitivos mais exigentes, há uma clara distinção na estatura entre os avançados e as linhas atrasadas. Os requisitos de cada posição exigem certas características como é evidente no caso das segundas linhas, onde a altura total atingida durante o alinhamento (reposição de bola fora) é crucial para ganhar a bola. Estes jogadores têm resultados similares em comparação com os restantes avançados no salto vertical e até inferiores comparado com as linhas atrasadas, mas ao terem uma altura superior, conseguem atingir resultados absolutos superiores.

1.2.3 Percentagem de massa gorda

O cálculo da percentagem de massa gorda é problemático devido às limitações em estabelecer a percentagem de massa gorda através de estimativas de densidade corporal e medidas de pregas de gordura subcutânea (Martin, Ross, Drinkwater, & Clarys, 1985). Devido ao uso de diferentes métodos nos diversos estudos, é difícil haver uma comparação. Devido a estes problemas, é agora prática comum monitorizar a massa corporal e a soma das pregas nos atletas de elite em detrimento de estimar a percentagem de massa gorda (Gore, 2000; Jenkins, & Reaburn, 2000).

À medida que o nível de jogo aumenta, a percentagem de massa gorda diminui. Esta diferença também é evidente entre os avançados e as linhas atrasadas que, à medida que o nível aumenta, as diferenças entre essas percentagens também diminui. Os avançados têm maior massa gorda e magra, em termos absolutos, do que as linhas

atrasadas (Williams, Baker, & Cooper, 1995). O consenso geral é que os níveis de gordura diminuem com níveis superiores de jogo. Estas diferenças podem refletir os níveis maiores de treino e uma dieta mais cuidada dos atletas de elite (Ohtani, Maruyama, Sugita, & Kobayashi, 2001). Os níveis mais baixos de massa gorda para as linhas atrasadas podem-se também dever à necessidade de atingir maiores velocidades durante o jogo (Duthie *et al.*, 2003). Enquanto a massa gorda pode servir como uma camada protetora nas situações de contacto (Bell, 1973), é uma desvantagem nas corridas e nos *sprints*. Dadas às diferenças das necessidades em campo dos avançados e das linhas atrasadas, não é surpreendente que a massa gorda varie tanto entre estas posições.

1.3. Capacidades físicas dos jogadores de *Rugby Union*

A implementação de testes de campo e de laboratório permite observar e examinar as adaptações para o treino, criar novos programas de treino, avaliar as qualidades dos atletas, identificar novos talentos e prever a performance dos atletas (Vanderfield, 1975). Ainda não há concordância nos protocolos a serem usados ao testar os jogadores de *rugby* embora tenha havido uma tentativa de standardizar estes protocolos dos testes (Webb & Lander, 1983; Jenkins & Reaburn, 2000).

1.3.1. Protocolos maximais de curta duração (*performance anaeróbia*)

Durante um período de trabalho num jogo intermitente como é o caso do *rugby*, a contribuição energética é maioritariamente de natureza anaeróbia. A potência, no *rugby*, é extremamente importante pois é solicitada na aceleração explosiva, na realização de placagens, na formação ordenada e durante as fases de contacto físico nos *rucks* e *mauls* (Cheetham, Hazeldine, & Robinson, 1988). Há uma escassez no que toca à informação relativa às características anaeróbias dos jogadores de elite. Estas pesquisas apenas se têm focado em ciclo-ergómetros ou passadeiras de curta (<10 segundos) ou média duração (30-40 segundos) para quantificar as qualidades dos jogadores (Dotan & Bar-Or, 1983; Maud & Shultz, 1984). Os avançados parecem conseguir produzir maior pico e média de potência entre os 7 e os 40 segundos

comparados com as linhas atrasadas (Maud & Shultz, 1984; Rigg, Reilly, 1988). Quando os resultados são apresentados com relação ao peso corporal, são similares ou até favorecem as linhas atrasadas. É de realçar que os jogadores capazes de produzir maior potência anaeróbia são também aqueles que registam maior fadiga durante os testes de duração moderada (Cheetham, Hazeldine, Robinson, *et al.* 1988).

Dada a importância do sistema anaeróbio no *rugby*, é uma surpresa não existir mais literatura sobre estas características. Isto pode-se dever à dificuldade que é testar um grande número de jogadores, então podemos usar um modelo mais prático que envolve a realização de *sprints*. Os *sprints* repetidos podem ser desenhados para reproduzir os padrões de deslocação de um desporto e têm mostrado que são válidos e confiáveis (Fitzsimons, Dawson, & Ward, 1993). Estes testes podem levar mais tempo do que outros como o *shuttle run* mas são mais reais quando olhamos para os padrões de movimentação no jogo.

1.3.2. Força e potência muscular

Força é a capacidade máxima produzida por um músculo ou por um grupo muscular a uma determinada velocidade. Potência é o produto da força e da velocidade (Knuttgen & Kraemer, 1987). A performance no *rugby* requer níveis altos de força muscular e potência para se alcançar o sucesso, especialmente para os avançados na formação ordenada, *rucks* e *mauls* (Mayes, Nuttall, 1995; Miller, Hendy, 2000; Robinson, Mills, 2000). A título de exemplo, a força média exercida durante uma formação ordenada varia entre 6210 – 9090N (~600 – 1000kg) (Quarrie & Wilson, 2000).

É muito difícil comparar a força e a potência entre diferentes estudos pois, como dito anteriormente, não são utilizados os mesmos protocolos e testes para encontrar os valores de potência nos jogadores de *rugby*. Dado que a força muscular é solicitada durante as situações de contacto no *rugby*, os avançados deveriam possuir maior força do que as linhas atrasadas. Esta noção de avançados mais fortes e linhas atrasadas mais rápidas é apoiada por Miller, Quievre and Gajer (1996) que descobriu que os avançados internacionais produziam maior força a velocidades isocinética

mais baixas e as linhas atrasadas alcançaram maiores valores a velocidades superiores (Miller, Quievre & Gajer, 1996).

Dentro do pack avançado, a constante exposição da primeira linha ao contacto na formação ordenada faz com que estes necessitem de valores superiores de força que os restantes. Este requisito é demonstrado pela força atingida durante a formação ordenada pelos pilares ($11420 \pm 320\text{N}$), segundas linhas ($1450 \pm 270\text{N}$), que são ambos superiores aos valores encontrados para a terceira linha ($1270 \pm 240\text{N}$) (Quarrie & Wilson, 2000).

A potência dos membros inferiores pode ser determinada através da performance no salto vertical (Young, McLean, & Ardagna, 1995). A literatura indica que as linhas atrasadas atingem impulsão vertical superior em relação aos avançados (Maud, 1983; Rigg, & Reilly, 1988; Carlson, Carter, & Patterson, 1994). Resultados recentes demonstraram que dentro do grupo dos avançados, a terceira linha (0.55 ± 0.08) saltou significativamente mais alto do que os pilares (0.45 ± 0.03) e os talonadores (0.46 ± 0.07) (Quarrie & Wilson, 2000). Estes resultados demonstram a utilidade do salto vertical para monitorizar a potência dos membros inferiores nos jogadores de *rugby*. Tem sido demonstrada uma relação entre o salto vertical e a força na formação ordenada (Robinson & Mills, 2000).

Tem havido uma variedade de testes implementados para monitorizar a combinação de potência muscular e resistência (saltos repetidos no mesmo local, extensões de braços e *sit-ups*). Embora estes testes possam ser executados dentro de um grupo de atletas e possa ser retirada daí uma análise descritiva, há preocupações no que toca à standardização validade e confiança dos resultados. Testes que tenham forte validade e que tenham provado ser confiáveis (ex: salto vertical), seriam de grande benefício na determinação da potência de um jogador de *rugby* (Duthie, *et al.*, 2003).

1.3.3. Velocidade

Velocidade e aceleração são requisitos essenciais, pois é usual os jogadores terem de acelerar para ocupar uma determinada posição rapidamente ou fazer um *sprint* longo. Os jogadores de *rugby* numa jogada fazem *sprints* em média de 10 a 20 metros, podendo chegar a fazer de 100 metros (comprimento total do campo), se a jogada assim o exigir. Os jogadores das linhas atrasadas são claramente mais rápidos do que os jogadores da primeira e segunda linha que são os mais lentos (Duthie, *et al.*, 2003).

Segundo testes efetuados, concluiu-se que a velocidade era um fator de discriminação entre os avançados e as linhas atrasadas. Testes futuros deveriam incluir para além da aceleração, a velocidade máxima numa distância superior a 40 metros com intervalos aos 10 metros (aceleração) e 30-40 metros (intervalo de velocidade máxima) lentos (Duthie, *et al.*, 2003).

1.4. Objetivo do estudo

Tradicionalmente, as posições do *rugby* eram divididas em dois grandes grupos, do 1 ao 8 são os avançados e do 9 ao 15 as linhas atrasadas ou três-quartos (Roberts, *et al.* 2008). Esta divisão foi feita pois os avançados são os que participam na formação ordenada e lutam pela bola nessa fase tão característica do jogo. Os avançados estão usualmente envolvidos em ações que são principalmente de força, e relativamente baixa velocidade, como as placagens frontais, *rucks* e *mauls* enquanto as linhas atrasadas estão envolvidos em placagens laterais a grande velocidade e evasão do contacto (Brown, *et al.* 2014).

O *rugby* sofreu muitas alterações durante os últimos anos o que levou a uma mudança nas características e capacidades físicas dos jogadores. Jogadores que antes eram mais lentos e com maior percentagem de massa gorda, agora exibem valores que em muito diferem dos atletas que jogavam na mesma posição em anos anteriores. Com todas estas mudanças, tem-se assistido a uma nova divisória posicional que, embora não seja ainda muito conhecida, é a direção que o *rugby* atual está a levar.

Podemos então encontrar neste momento no *rugby* moderno três unidades distintas dentro de campo que vão de encontro às funções que cada jogador tem dentro de campo. A unidade de conquista, composta por jogadores da primeira linha e da segunda linha (1, 2, 3, 4, 5), têm como função a conquista da bola e garantir a posse da mesma em todas as fases estáticas de jogo e nos *rucks* após uma placagem; a unidade dos manobradores é composta pelos jogadores da terceira linha e pelos dois centros (6, 7, 8, 12, 13) e tem como função levar a bola para a frente e penetrar na defesa adversária. Na defesa, esta unidade é, maioritariamente, a unidade que efetua a primeira placagem e assim param o ataque adversário. Por último, a unidade dos finalizadores está encarregue de, depois de ser conquistada a bola e manobrado a defesa adversária, materializar todo esse trabalho em pontos no placar, seja através de um ensaio na ponta, um pontapé de ressalto ou mesmo uma penalidade. Esta unidade é composta pelos dois médios e o três de trás (9, 10, 11, 14, 15).

Com estas três unidades em mente, este estudo foi observar onde se encontram as maiores diferenças entre estes três grupos posicionais relativamente às características e capacidades físicas dos jogadores.

Devido às funções de cada unidade em campo, era esperado que a unidade de conquista tivesse valores mais elevados de massa corporal, massa gorda, valores superiores de força muscular e um maior volume da coxa. Do grupo dos manobradores esperou-se também valores elevados de força muscular, potência e velocidade. Finalmente o grupo dos finalizadores deveria ter atletas com menores resultados de massa gorda, e os melhores resultados nos testes de velocidade.

CAPÍTULO 2: METODOLOGIA

2.1. Amostra

O estudo em causa contou com uma amostra de 53 jogadores de *rugby* do sexo masculino, com as idades compreendidas entre os 16.0 e 20.7 anos de idade, até à recolha de dados. Todos os jogadores são de raça caucasiana à exceção de um que é de raça africana.

2.2. Antropometria

Todas as medições feitas aos atletas que participaram neste estudo foram efetuadas por um avaliador experiente, seguindo protocolos estandardizados (Lohman et al., 1988). Para efetuar as medições da massa corporal, os sujeitos estavam descalços, apenas com calções e foi usada uma balança portátil (SECA model 770, Hanover, MD, USA) com precisão de 0.1kg. Para a estatura utilizou-se o estadiómetro portátil (Harpenden model 98,603, Holtain Ltd, Crosswell, UK), com precisão de 0.1cm e onde os atletas receberam instruções para assumirem a posição antropométrica de referência. Os atletas sentaram-se na *Harpenden Sitting Height Table*, com precisão de 0.1cm, para ser medida a altura sentada, tendo o avaliador nivelado a plataforma para os apoios e o comprimento da superfície de apoio.

2.3. Pletismografia de ar deslocado

Antes da execução de cada teste, foi medida a massa corporal utilizando a balança eletrónica ligada ao computador do pletismógrafo com aproximação de 0,1kg. O pletismógrafo (BodPod 2006, Medição Vida, Inc., Concord, CA, EUA), foi calibrado seguindo os procedimentos recomendados pelo fabricante. Este aparelho determina o volume total do corpo e considera o volume pulmonar residual e, com base nestes

dados, e também da massa corporal, foi possível determinar a densidade corporal que permitiu uma estimativa da percentagem de massa gorda (Dempster & Aitkens, 1995). A percentagem de massa gorda foi então convertida em Massa Gorda e em Massa Não Gorda, ambas expressas em kg.

2.4. Volumetria do membro inferior

A diferença entre a estatura e a altura sentado deu-nos o comprimento do membro inferior. Os procedimentos utilizados para estimar a volumetria do membro inferior incluem a medição de circunferências (proximal da coxa, média da coxa, distal da coxa) e comprimentos, correspondendo às distâncias entre as linhas que definem as seções transversais em que foram avaliadas as circunferências (Jones & Pearson, 1969). Foi utilizado um lápis dermatográfico para sinalizar as referências no corpo para facilitar a estandardização dos procedimentos de medida. Duas estruturas cónicas foram consideradas e em cada uma delas calculou-se o volume total [VT em cm³], a saber:

$$VT = (1 / 3) . h . [A + (A . B)^{1/2} + B]$$

Em que [h] corresponde ao comprimento do segmento, enquanto [A] e [B] às áreas de dois cortes seccionais sucessivos, respetivamente. Ora, para determinar as duas áreas foram necessárias medições dos perímetros dos cortes transversos (superior e inferior), aplicando-se as seguintes fórmulas:

$$A = [1 / (4 . \pi)] . P_A^2$$

$$B = [1 / (4 . \pi)] . P_B^2$$

2.5. Medidas lineares dos dedos das mãos

Para se efetuar o registo das medidas lineares dos dedos das mãos, o sujeito colocou a mão em posição de pronação, sobre a folha de registo. Todos os dedos estavam em extensão e afastados, com o dedo médio (3D) alinhado com o cúbito e o rádio. Tanto a região palmar da mão como o antebraço estavam em contacto com a folha de registo.

2.6. Força muscular estática – Dinamómetro manual

Esta prova foi realizada com um dinamómetro mecânico (Hand Dynamometer – Lafayette model 78010, USA) e foi usada a mão preferencial. A prensão manual máxima foi efetuada sem haver qualquer contacto com o corpo e o registo do resultado foi expresso em quilogramas, com uma casa decimal. Este teste foi utilizado na bateria de teste do projeto FACDEX (Sobral & Marques, 1991) e também em diversos outros estudos de interesse (Maia, 1993; Coelho e Silva, 1995; Vaz, 2003; Coelho e Silva *et al.*, 2004; Berg *et al.*, 2006; Kovacs *et al.*, 2007; Kramer *et al.*, 2010).

2.7. Impulsão vertical

Para ser avaliada a força explosiva dos membros inferiores foram utilizados dois protocolos de impulsão vertical (Bosco, 1994) largamente publicados na literatura (Cacciari *et al.*, 1990; Hansen, Klausen & Muller, 1997; Phillipaerts, Vaeyens, Cauwelier, Bourgois & Vrijens, 2004; Malina, Cumming, Morano, Barron, & Miller, 2005; Philippaerts *et al.*, 2006), tendo para esse efeito recorrido à utilização de uma plataforma de forças (Globus Ergo Tester Pro). A primeira prova consistiu na impulsão vertical a partir da posição estática. Este teste é denominado por *Squat Jump* (SJ), onde o atleta estava posicionado com os membros inferiores semi-fletidos, ligeiramente inclinado para a frente, mãos na cintura pélvica e apoios afastados à largura do corpo sem levantar os calcanhares, e saltou à altura máxima sem tirar as mãos da cintura e sem fletir os membros inferiores durante o salto.

O segundo teste foi o da impulsão vertical com contramovimento (CMJ – *Counter Movement Jump*) onde o atleta iniciou o movimento a partir da posição de pé,

com as mãos na cintura pélvica. Passando pela posição de agachamento, o atleta saltou à máxima altura sem retirar as mãos da cintura pélvica e sem interrupções para cumprir o ciclo completo de alongamento e encurtamento. Ambos os testes (SJ e CMJ) tiveram duas repetições e foi registado o melhor tempo em segundos, com três casas decimais, das duas tentativas.

2.8. Força muscular – Dinamómetro isocinético

A avaliação da força da articulação do joelho foi efetuada recorrendo a um dinamómetro calibrado (Biodex System 3, Shirley, NY, USA) em duas velocidades ($60^{\circ} \cdot s^{-1}$ e $180^{\circ} \cdot s^{-1}$). Os atletas efetuaram uma sessão de aquecimento que consistiu em 10 minutos em ciclo ergómetro (Monark 814E, Varberg, Sweden) a $60 \text{ rev} \cdot \text{min}^{-1}$, seguido de 2 minutos de alongamentos dos grupos musculares requisitados no teste (flexores e extensores do joelho). Após ser determinada a dominância do membro inferior, os sujeitos foram sentados no dinamómetro, ajustando-os de acordo com as especificações dadas pelo fornecedor do aparelho, numa posição estandardizada de 85° de flexão da anca da posição anatómica. O braço da alavanca alinhado com o epicôndilo lateral do joelho e a tira de fixação na articulação tibiotársica colocada entre 3 a 5 centímetros do maléolo medial da tibia. A posição de extensão máxima voluntária foi estabelecida como 0° e de seguida estabeleceu-se a posição de 90° a partir dessa posição. Antes de se prosseguir para o teste foi realizada a correção do efeito da gravidade do membro inferior e do braço da alavanca, colocando o braço a uma amplitude de 30° , pesando o membro inferior relaxado. O teste consistiu em realizar 5 contrações dos músculos flexores do joelho e 5 contrações dos músculos extensores do joelho à velocidade de $60^{\circ} \cdot s^{-1}$ e $180^{\circ} \cdot s^{-1}$. Antes das 5 repetições a $60^{\circ} \cdot s^{-1}$ foi efetuada uma sessão de habituação onde o atleta efetuou 3 repetições para se familiarizar à velocidade do teste, seguindo de 1 minuto de espera e de seguida foi efetuado o teste. O mesmo se sucedeu para a velocidade de $180^{\circ} \cdot s^{-1}$. Nestes testes foi solicitado aos atletas que colocassem as mãos nos ombros para haver uma estandardização em todos os testes pois ao pegar nos apoios não conseguíamos ter a certeza se o atleta estaria a empurrar o apoio ou a puxar e então assim tivemos uma certeza de estandardização. No modo ação concêntrico foi pedido aos atletas que

empurrassem o braço da alavanca e para puxarem durante a flexão. Foi dada a informação visual aos atletas do momento em que deveriam iniciar o movimento e foi aplicado estímulo verbal para solicitar que os atletas realizassem o melhor resultado possível. Os momentos de força máxima foram registados e expressos em N.m. Posteriormente, efetuou-se a filtragem dos *outputs* e suavização das curvas utilizando o programa AcqKnowledge, versão 4.1 (Biopac Systems, Inc.).

2.9. Prova de *sprints* repetidos (12x20m)

Este protocolo, conhecido na literatura internacional com *repeated sprint ability* (RSA), é composto por 12 *sprints* de 20m, alternados por recuperações ativas de 20s onde o atleta teve de percorrer a distância que vai da linha de chegada à linha de partida para efetuar uma nova repetição. A cronometragem do tempo foi feita através de células fotoelétricas (Globus Ergo Timing System Timer, CODGONE, Itália). Foram retidos todos os *sprints* e de seguida retiram-se os resultados que correspondem ao melhor *sprint*, o somatório dos 12 *sprints*, em segundos, e a taxa de decréscimo, interpretada com índice de fadiga.

$$[(\text{tempo total de } \textit{sprint} / \text{tempo ideal de } \textit{sprint}) \times 100] - 100$$

2.10. Prova de *sprints* repetidos (7x35m)

Este teste, também conhecido por Bangsbo *Sprint Test* (Bangsbo, 1994), consiste na realização de sete *sprints* consecutivos (com cerca de 35m em *slalom*), alternados com períodos de recuperação ativa de 25s. Estes 25 segundos são o tempo necessário que o atleta teve para percorrer o percurso que vai desde a linha de chegada à linha de partida para um novo *sprint*. O tempo de execução dos *sprints* foi medido por células fotoelétricas (*Globus Ergo Timing System Timer*, CODGONE, Itália). Foram retidos todos os *sprints* e de seguida retiram-se os resultados que correspondem ao melhor *sprint*, o somatório dos 7 *sprints*, em segundos, e a taxa de decréscimo, a saber (Bishop, Spencer, Duffield, & Lawrence, 2001; Glaister, Howatson, Pattison, & McInnes, 2008).

$$[(\text{tempo total de } \textit{sprint} / \text{tempo ideal de } \textit{sprint}) \times 100] - 100$$

2.11. Prova maximal em ciclo-ergómetro (*Wingate Test*: 30 segundos)

O teste de *Wingate* consiste em pedalar à velocidade máxima, durante 30 segundos, vencendo uma força resistente constante pré-determinada (massa corporal x 0.075kg). Para a realização deste teste foi utilizado um ciclo-ergómetro Monark (Monark Peak Bike *Ergomedic* 894E). Antes do teste, cada indivíduo cumpriu um aquecimento que consistiu em pedalar à velocidade de 60 rotações por minuto (rpm), sem carga, durante 5 minutos. Ao fim de cada minuto o atleta pedalou com máxima intensidade durante 2-3 segundos com a carga estipulada, 7.5% da massa corporal, sendo depois retirada a carga para voltar à velocidade normal (60rpm). Este *sprint* foi realizado três vezes e após concluído o terceiro, o atleta pedalou à velocidade normal até perfazer os 5 minutos do aquecimento. Posteriormente, cada atleta executou exercícios de alongamento estático aos grupos musculares dos membros inferiores envolvidos no teste (extensores do joelho, flexores do joelho e adutores da coxa) (Armstrong, Welsman, Williams, & Kirby, 2000). Os atletas foram sentados no ciclo-ergómetro e este foi ajustado ao tamanho corporal de cada atleta. O teste começou com o atleta a pedalar sem carga à velocidade de 60 rpm, após ser alcançada essa velocidade e de ser mantida, foi dada a contagem “3-2-1-vai”, nesse momento o atleta teve de atingir a máxima velocidade e no momento em que ultrapassou as 60rpm, o cesto com a resistência foi ativado e começou a recolha os dados. Durante todo o teste, os elementos que administraram o teste encorajaram verbalmente o atleta procurando que este pediasse à velocidade máxima. Findo o teste, os dados obtidos foram a potência máxima (WAnT-P em *watts*) e a potência média (WAnT-M em *watts*).

2.12. Prova maximal em ciclo-ergómetro (Teste Força Velocidade)

Realizando um protocolo de aquecimento idêntico ao realizado para executar a prova anterior (WAnT). Após verificados os pré-requisitos de preparação do atleta, ele efetuou 3 *sprints*, com máxima intensidade, contra resistências selecionadas de acordo com a resposta do atleta no *sprint* precedente. O primeiro *sprint* teve uma

carga correspondente a 7.5% da massa corporal do atleta em kg. Antes de iniciar o teste, o atleta rolou no ciclo ergómetro a uma velocidade não superior a 60 rpm, sem carga aplicada, pois essa é a velocidade que ativa a descida do cesto com a carga. À voz de comando “3, 2, 1, vai...”, o atleta efetuou o *sprint* e ao ultrapassar a velocidade de 60 rpm, o cesto com a carga resistente soltou-se e incentivou-se verbalmente o atleta para que conseguisse atingir o melhor desempenho possível. Entre cada *sprint*, o atleta efetuou uma recuperação ativa de 5 minutos a rolar no ciclo ergómetro sem carga adicionada. O computador registou a velocidade (rpm) e a potência (watt) que estabelecem uma relação linear. A relação entre as cargas aplicadas (kg) e a potência, são suscetíveis de serem traduzidos por uma equação de segundo grau (uma parábola), utilizando os três pontos de potência registada em cada repetição. Estes três pontos foram suficientes para se conseguir observar uma trajetória ascendente e uma descendente e através da parábola conseguimos encontrar uma equação que ao ser utilizada, nos deu os valores teóricos de *output* de potência com as diferentes cargas para determinação da potência máxima e a carga a que essa potência seria atingida, correspondendo ao ponto mais elevado da parábola (Winter, 1991; Santos 2002).

2.13. Corrida vai-e-vem de 20 metros (*yoyo intermittent endurance test*)

O *yo-yo intermittent endurance test* (Bangsbo, 1994, ver também Balson, 1994; Reilly, 2001; Reilly & Doran, 2003) consistiu na realização de percursos de 40 metros (2x20m) a uma velocidade estipulada por um sinal sonoro e onde a intermitência do exercícios assegurada por um período de recuperação de 5 segundos após cada percurso de 40m. Este protocolo sonoro é constituído por *cassetes* originais produzidas pela HO + Storm, Copenhagen – Denmark. Para a reprodução deste protocolo sonoro utilizou-se um sistema Philips SQ20 Cassete Unit.

O objetivo deste teste foi a realização do maior número de percursos, sendo o resultado final apresentado em metros percorridos (40 percursos x 40m = 1600m). O *yo-yo intermittent endurance test* pode ser realizado em dois níveis diferentes que se destinam a tipos de populações distintas pois diferem na velocidade com que se inicia

o teste. Segundo Bangsbo (1994) o nível 1 é mais adequado para população adulta sedentária ou para populações de atletas infantis, enquanto o nível 2 será utilizado para atletas bem treinados, sendo este o protocolo utilizado no presente estudo.

2.14. Orientação para a realização de objetivos

O estudo inicial para a adaptação à realidade portuguesa do *Task and Ego Orientation in Sport Questionnaire* (TEOSQ), concebido por Duda & Nichols (1992) e validado por Chi & Duda (1995), foi efetuado por Fonseca & Biddle (1996). O TEOSQ foi utilizado no presente estudo, dado ter revelando-se um instrumento psicometricamente robusto e transculturalmente aceite que tenta compreender a perspetiva de orientação disposicional do indivíduo, se define o sucesso no desporto de forma normo referenciada (demonstrar que um possui mais habilidade do que outros) e auto referenciada (aprender, trabalho árduo) (Duda, 2001).

O TEOSQ solicitou aos sujeitos que pensem quando se sentem com sucesso no desporto em particular e depois indiquem a sua concordância, com 7 itens de uma subescala que visam critérios de orientação para a tarefa (Ex.: “Sinto-me com mais sucesso no desporto quando trabalho realmente bastante”), e por outro lado, que indiquem a sua concordância com uma outra subescala, esta com 6 itens relacionados com a orientação para o ego (Ex.: “Sinto-me com mais sucesso no desporto quando os outros cometem erros e eu não”). Para cada item, os sujeitos optaram por uma de 5 alternativas intrínsecas a uma escala de tipo *Likert* em que: 1=discordo completamente; 2=discordo; 3=nem discordo nem concordo; 4=concordo; 5=concordo completamente.

2.15. Inventário de Habilidades Táticas

O questionário Inventário de Habilidades Táticas (TACSIS) foi utilizado com o intuito de avaliar as habilidades táticas de “saber sobre as ações da bola”, “saber acerca dos outros”, “posicionamento e decisão” e “atuação de acordo com a mudança das decisões”. O TACSIS (Elferink-Gemser, Visscher, Richart, & Lemmink, 2004)

consiste em 22 itens que requer, por parte dos atletas, a comparação da sua performance com os jogadores referência da sua modalidade. Os jogadores responderam a cada item, numa escala de Likert com amplitude de 6 em que: 1=muito pobre ou quase nunca e 6=excelente ou sempre.

2.16. Análise dos dados

A análise dos dados iniciou-se com a apresentação da estatística descritiva, compreendendo medidas de amplitude (valor mínimo e valor máximo), de tendência central (média, erro padrão da média, intervalo de confiança da média a 95%) e medida de dispersão (desvio padrão), sendo produzidas tabelas para a antropometria, incluindo medidas de tamanho da morfologia externa e pletismografia de ar deslocado, depois medidas relativas à morfologia da mão, seguindo-se medidas de terreno e de laboratório de avaliação da força, complementadas, numa outra tabela, com medidas decorrentes da realização de protocolos de terreno e de laboratório de curta e média duração, sentidas como indicadores externos da aptidão das vias metabólicas, culminando com uma tabela dedicada aos atributos avaliados por inquérito (orientação para a realização de objetivos e habilidades tácitas. Numa segunda secção de resultados, o presente estudo procede à comparação do perfil do jogador de *rugby* entre os 16 e 20 anos de idade, considerando três unidades funcionais: conquista, manobradores e finalizadores, seguindo a mesma organização em número e na natureza da agregação de variáveis anteriormente explicitada para a estatística descritiva. Na comparação entre perfis, recorreu-se à análise da variância com indicação, para cada variável dependente, da magnitude de efeitos. Todos os dados foram analisados na aplicação informática SPSS (versão 21), mantendo-se um nível de significância em 5%.

CAPÍTULO 3: RESULTADOS

3.1. Estatística Descritiva

A Tabela 1 apresenta a estatística descritiva nas variáveis idade cronológica, anos de prática e morfologia externa, enquanto a Tabela 2 é dedicada às medidas de amplitude, tendência central e dispersão dos comprimentos dos cinco dedos, tanto na mão direita como na mão esquerda e rácio do segundo para o quarto dedo.

A Tabela 3 compreende as estatísticas de provas neuromusculares de produção de força, nomeadamente a prova de preensão manual, os saltos com e sem contramovimento e os momentos de força máxima dos extensores do joelho e flexores de joelho, considerando duas velocidades angulares.

Complementarmente, o presente estudo incluiu provas marcadoras da aptidão em vias metabólicas de curta duração e longa duração (Tabela 4), sendo obtidos resultados em duas provas de *sprints* repetidos (7x35m/25s e 12x20m/20s) e duas provas no ciclo-ergómetro (força-velocidade e teste *Wingate*), bem como a prova de percursos de 20 metros em formato de vai-e-vem (*YOYO level 2 intermittent test*).

Por fim, o estudo multidimensional de natureza essencialmente descritiva do jogador de *rugby* considerou as pontuações decorrentes da extração de dois fatores do questionário para a realização de objetivos desportivos (orientação para o ego e orientação para a tarefa) e ainda do inventário de habilidades táticas (ver Tabela 5).

Tabela 1. Estatística descritiva para as variáveis morfológicas em jogadores de *rugby*.

Variável	unidade de medida	Amplitude			Média		Desvio padrão
		mínimo	máximo	valor	erro padrão da média	(IC95%)	
Idade cronológica	anos	16.0	20.7	17.7	0.2	(17.4 a 18.1)	1.3
Prática da modalidade	anos	2.0	13.0	5.5	0.4	(4.7 a 6.2)	2.9
Estatura	cm	161.6	189.1	177.4	0.9	(175.4 a 179.1)	6.7
Altura sentado	cm	85.6	100.0	93.7	0.5	(92.7 a 94.6)	3.5
Rácio altura sentado-estatura	%	50.70	56.30	52.83	0.15	(52.55 a 53.13)	1.06
Massa corporal	kg	54.7	117.3	81.7	1.8	(77.9 a 85.2)	13.1
Volume corporal	L	50.18	113.65	76.82	1.86	(73.07 a 80.34)	13.31
Volume torácico residual	L	2.70	4.78	3.82	0.06	(3.70 a 3.94)	0.45
Densidade corporal	L/kg	1.02	1.09	1.07	0.002	(1.06 a 1.07)	0.02
Massa gorda	%	3.30	33.87	14.71	1.01	(12.79 a 16.63)	7.23
	kg	1.9	34.6	12.0	1.1	(9.9 a 14.2)	7.8
Massa isenta de gordura	%	66.13	96.70	85.29	1.0	(83.37 a 87.21)	7.23
	kg	50.3	82.5	69.0	1.1	(66.7 a 71.0)	7.9
Volume da coxa	L	3.52	8.28	5.83	0.16	(5.53 a 6.14)	1.17

IC 95% (intervalo de confiança a 95%)

Tabela 2. Estatística descritiva para as variáveis morfológicas da mão.

Variável	unidade de medida	Amplitude			Média		Desvio padrão
		mínimo	máximo	valor	erro padrão da média	(IC95%)	
Mão direita: 1º dedo	cm	13.2	16.3	15.0	0.1	(14.8 a 15.2)	0.8
Mão direita: 2º dedo	cm	16.6	21.4	19.7	0.1	(19.4 a 19.9)	1.0
Mão direita: 3º dedo	cm	17.5	22.0	20.3	0.1	(20.0 a 20.5)	1.0
Mão direita: 4º dedo	cm	16.1	20.8	19.1	0.1	(18.8 a 19.4)	1.0
Mão direita: 5º dedo	cm	13.8	19.9	16.6	0.1	(16.3 a 16.8)	1.0
Mão esquerda: 1º dedo	cm	12.1	16.2	14.8	0.1	(14.5 a 15.0)	0.9
Mão esquerda: 2º dedo	cm	16.2	21.8	19.5	0.2	(19.2 a 19.8)	1.1
Mão esquerda: 3º dedo	cm	17.9	22.8	20.2	0.1	(19.9 a 20.5)	1.0
Mão esquerda: 4º dedo	cm	16.6	21.4	19.0	0.1	(18.7 a 19.3)	1.0
Mão esquerda: 5º dedo	cm	14.4	18.7	16.3	0.1	(16.1 a 16.5)	0.9
Rácio mão direita: D2/D4	cm.cm ⁻¹	0.99	1.19	1.02	0.004	(1.02 a 10.4)	0.02
Rácio mão esquerda: D2/D4	cm.cm ⁻¹	0.98	1.09	1.03	0.003	(1.02 a 1.03)	0.03

IC 95% (intervalo de confiança a 95%)

Tabela 3. Estatística descritiva para os fatores neuromusculares.

Variável	unidade de medida	Amplitude			valor	Média		Desvio padrão
		mínimo	máximo	erro padrão da média		(IC95%)		
Dinamometria manual	kg	31.0	64.5	46.7	1.0	(44.8 a 48.6)	7.4	
Rácio DM pela massa corporal	%	35.0	94.2	58.9	1.6	(55.8 a 61.8)	11.3	
Salto com contramovimento	cm	20.1	45.7	35.1	0.8	(33.5 a 36.6)	5.7	
Salto sem contramovimento	cm	12.8	41.4	30.5	0.8	(28.9 a 32.1)	7.3	
MF máximo Extensores Joelho (60°s^{-1})	N.m	111.5	386.5	236.0	7.7	(221.4 a 250.9)	53.7	
MF máximo Flexores Joelho (60°s^{-1})	N.m	74.2	185.4	130.0	4.1	(122.0 a 137.6)	28.6	
MF máximo Extensores Joelho (180°s^{-1})	N.m	77.8	260.2	164.3	5.9	(152.6 a 175.3)	41.2	
MF máximo Flexores Joelho (180°s^{-1})	N.m	29.3	149.6	96.7	4.2	(88.5 a 104.6)	29.3	

DM (dinamometria manual); MF (momento de força); IC 95% (intervalo de confiança a 95%)

Tabela 4. Estatística descritiva para as provas de avaliação das vias metabólicas

Variável	unidade de medida	Amplitude			Média		Desvio padrão
		mínimo	máximo	valor	erro padrão da média	(IC95%)	
RSA: 12x20-m/20": total	s	21.90	28.57	23.92	0.19	(23.54 a 24.32)	1.36
RSA: 12x20-m/20": ideal	s	19.47	28.14	23.10	0.21	(22.69 a 23.51)	1.49
RSA: 12x20-m/20": índice de decréscimo	%	0.89	15.15	3.65	0.43	(2.86 a 4.57)	3.12
RSA: 7x35-m/25": total	s	49.85	63.2	53.49	0.41	(52.74 a 54.32)	2.88
RSA: 7x35-m/25": ideal	s	47.81	58.94	51.18	0.35	(50.55 a 51.88)	2.50
RSA: 7x35-m/25": índice de decréscimo	%	1.27	8.43	4.50	0.25	(4.05 a 4.98)	1.74
WAnT: carga	kg	4.1	8.8	6.1	0.1	(5.8 a 6.3)	1.0
WAnT: potência máxima	watt	584.1	1535.0	1082.6	26.9	(1027.4 a 1136.4)	196.3
WAnT: potência média	watt	494.0	990.0	719.1	13.0	(694.4 a 743.8)	94.3
WAnT: índice de fadiga	%	15.10	57.10	32.36	1.25	(29.86 a 34.82)	9.12
FVt: carga ótima	kg	2.6	10.1	7.3	0.2	(6.8 a 7.7)	1.6
FVt: potência máxima	watt	816.7	1859.3	1164.3	32.9	(1098.5 a 1232.5)	229.9
Yoyo: intermittent level 2	m	240.0	1160.0	700.4	26.5	(646.1 a 750.2)	193.1

RSA (repeated *sprint* ability); WAnT (prova de *wingate*); FVt (prova de força-velocidade); YOYO: intermittent level 2 (prova designada YoYo com intermitência, nível 2 do protocolo); IC 95% (intervalo de confiança a 95%)

Tabela 5. Estatística descritiva para os fatores extraídos dos questionários TEOSQ (orientação para a realização de objetivos no desporto e TACSIS (inventário de habilidades táticas) em jogadores de *rugby*

Variável	Amplitude		valor	Média		Desvio padrão
	mínimo	máximo		erro padrão da média	(IC95%)	
TEOSQ: orientação para o ego	1.0	5.0	2.0	0.1	(1.8 a 2.2)	0.5
TEOSQ: orientação para a tarefa	3.0	5.0	4.2	0.1	(4.1 a 4.3)	0.5
TACSIS: posicionamento e decisão	2.9	5.6	4.0	0.1	(3.9 a 4.2)	0.6
TACSIS: conhecimento ações com bola	2.6	6.0	4.3	0.1	(4.1 a 4.5)	0.7
TACSIS: conhecimento ações do adversário	2.0	4.8	3.7	0.1	(3.5 a 3.9)	0.7
TACSIS: atuar em situação de mudança	2.0	5.8	4.0	0.3	(3.8 a 4.9)	2.2

IC 95% (intervalo de confiança a 95%)

3.2. Estatística Inferencial

O estudo comparativo dos jogadores por posição tendo em consideração três unidades (de conquista da bola, de manobradores, de finalizadores). Estas posições diferem significativamente na corpulência ($F=5.359$, $p<0.01$; $ES-r=0.427$), volumetria apendicular ($F=3.411$, $p<0.041$; $ES-r=0.353$); percentagem de massa gorda ($F=7.170$, $p<0.01$; $ES-r=0.480$). A unidade de conquista da bola é mais pesada, possui maior tamanho no volume da coxa e 19.0% de massa gorda, substancial e significativamente superior aos manobradores (12.1%) e finalizadores (11.1%), tal como apresentado na Tabela 6. Embora sejam observáveis diferenças estatisticamente significativas para os dedos da mão, os rácios entre os segundo e quarto dedos não sugerem existir diferenças entre jogadores que ocupam posições em campo distintas (Tabela 7).

Continuando a análise da variação por posição e tendo como variáveis dependentes as provas funcionais de preponderância neuromuscular, é possível concluir, pela observação dos dados da Tabela 8, que existem diferenças entre grupos no momento de força dos extensores do joelho, à velocidade angular mais lenta de 60°s^{-1} ($F=3.135$, $p<0.05$; $ES-r=0.346$) e mais rápida, ou seja a 180°s^{-1} ($F=3.339$, $p<0.05$; $ES-r=0.356$), sendo os maiores valores absolutos de momento de força entre os manobradores. No caso da força de preensão manual expressas por unidade de massa corporal, é possível constatar que a unidade de finalizadores, não tendo maiores valores absolutos de força, possuem uma rácio superior ($F=4.404$, $p<0.05$; $ES-r=0.387$).

Nas provas funcionais marcadoras da aptidão das vias metabólicas de curta duração, isto é, na Tabela 9, é possível destacar a variação significativa do desempenho nos *sprints* repetidos associado à idade, especialmente no tempo total na prova 12x20-m/20s ($F=4.332$, $p<0.05$; $ES-r=0.395$); 7x35-m/20s ($F=3.898$, $p<0.05$; $ES-r=0.377$). No caso do protocolo com distâncias mais curtas e maior número de *sprints*, também foram observadas diferenças estatisticamente significativas no

parâmetro tempo ideal ($F=5.516$, $p<0.01$; $ES-r=0.425$). Para todos os casos, os manobreadores apresentaram os melhores desempenhos e o mesmo aconteceu na potência mecânica média determinada na prova de *Wingate* ($F=3.536$, $p<0.05$; $ES-r=0.365$). Curiosamente, não foram encontradas diferenças entre grupos na potência mecânica máxima, nem quando se analisam os resultados da prova *Wingate*, nem quando se analisam os resultados obtidos pela prova de força-velocidade.

Por fim, a análise dos dados da Tabela 10, sugere que em dois fatores, entre os sete analisados como variáveis dependentes, existem diferenças entre as unidades de jogadores de *rugby*: posicionamento e decisão ($F=4.601$, $p<0.05$; $ES-r=0.394$), conhecimento das ações dos adversários ($F=3.745$, $p<0.05$; $ES-r=0.361$). Em ambos os fatores atrás mencionados, o grupo de jogadores classificados como sendo da unidade de manobreadores de bola obtém resultados superiores.

Tabela 6. Variação associada à posição em campo nas variáveis morfológicas em jogadores de rugby

Variável dependente (Y_i)	unidade de medida	X: Posição em campo				F	p	ES-r	Magnitude effect (qualitativo)
		unidade de conquista de bola (n) $\bar{X} \pm dp$	unidade manobreadores (n) $\bar{X} \pm dp$	unidade de finalizadores (n) $\bar{X} \pm dp$					
Idade cronológica	anos	(20) 18.0±1.4	(17) 17.7±1.1	(16) 17.6±1.3	0.466	0.630	0.138	(pequeno)	
Prática da modalidade	anos	(20) 4.95±3.0	(17) 6.29±2.5	(16) 5.1±3.3	1.073	0.350	0.207	(pequeno)	
Estatura	cm	(20) 178.5±5.2	(17) 178.8±6.7	(16) 175.6±7.5	1.197	0.311	0.218	(pequeno)	
Altura sentado	cm	(20) 94.0±3.1	(17) 94.1±3.2	(16) 92.2±4.0	2.537	0.089	0.304	(moderado)	
Rácio altura sentado-estatura	%	(20) 52.7±1.1	(17) 53.0±1.2	(16) 52.8±0.9	0.532	0.591	0.147	(pequeno)	
Massa corporal	kg	(20) 87.8±14.4	(17) 80.7±9.4	(16) 74.1±11.5	5.359	0.008	0.427	(moderado)	
Volume corporal	L	(20) 83.39±14.86	(17) 75.40±9.38	(16) 69.16±10.93	5.775	0.006	0.440	(moderado)	
Volume torácico residual	L	(20) 3.92±0.41	(17) 3.87±0.41	(16) 3.64±0.52	1.734	0.187	0.260	(pequeno)	
Densidade corporal	L/kg	(20) 1.06±0.02	(17) 1.07±0.01	(16) 1.07±0.01	7.128	0.002	0.479	(moderado)	
Massa gorda	%	(20) 18.98±7.77	(17) 12.06±6.22	(16) 11.82±4.35	7.170	0.002	0.480	(moderado)	
Massa isenta de gordura	kg	(20) 16.8±9.3	(17) 9.4±5.5	(16) 8.4±3.6	7.937	0.001	0.499	(moderado)	
Massa isenta de gordura	%	(20) 81.02±7.77	(17) 87.94±6.22	(16) 88.18±4.35	7.170	0.002	0.480	(moderado)	
Volume da coxa	kg	(20) 70.2±6.7	(17) 70.7±6.7	(16) 65.2±9.6	2.401	0.101	0.302	(moderado)	
Volume da coxa	L	(20) 6.34±1.29	(17) 5.77±1.03	(16) 5.34±0.94	3.411	0.041	0.353	(moderado)	

Tabela 7. Variação associada à posição em campo nas variáveis morfológicas da mão em jogadores de *rugby*

Variável dependente (Y _i)	unidade de medida	X: Posição em campo				F	p	ES-r	Magnitude effect (qualitativo)
		unidade conquistada de bola (n) $\bar{X} \pm dp$	unidade manobreadores (n) $\bar{X} \pm dp$	unidade de finalizadores (n) $\bar{X} \pm dp$					
Mão direita: 1º dedo	cm	(20) 14.94±0.71	(17) 15.28±0.70	(16) 14.87±0.92	1.401	0.256	0.230	(pequeno)	
Mão direita: 2º dedo	cm	(20) 19.42±1.05	(17) 20.18±0.63	(16) 19.44±0.95	3.961	0.025	0.370	(moderado)	
Mão direita: 3º dedo	cm	(20) 20.04±1.03	(17) 20.81±0.69	(16) 20.11±1.05	3.621	0.034	0.356	(moderado)	
Mão direita: 4º dedo	cm	(20) 18.77±1.10	(17) 19.67±0.68	(16) 18.93±0.98	4.568	0.015	0.393	(moderado)	
Mão direita: 5º dedo	cm	(20) 16.43±1.21	(17) 16.98±0.67	(16) 16.32±0.90	2.218	0.119	0.285	(pequeno)	
Mão esquerda: 1º dedo	cm	(20) 14.75±0.80	(17) 15.04±0.70	(16) 14.51±1.10	1.524	0.228	0.240	(pequeno)	
Mão esquerda: 2º dedo	cm	(20) 19.30±1.07	(17) 20.09±0.94	(16) 19.05±1.21	4.341	0.018	0.385	(moderado)	
Mão esquerda: 3º dedo	cm	(20) 19.96±0.92	(17) 20.75±0.94	(16) 19.96±0.92	3.960	0.026	0.369	(moderado)	
Mão esquerda: 4º dedo	cm	(20) 18.77±0.91	(17) 19.57±0.89	(16) 18.70±0.98	1.367	0.013	0.398	(moderado)	
Mão esquerda: 5º dedo	cm	(20) 16.11±0.76	(17) 16.78±0.88	(16) 16.06±0.90	1.315	0.025	0.370	(moderado)	
Rácio mão direita: D2/D4	cm.cm ⁻¹	(20) 1.03±0.02	(17) 1.03±0.02	(16) 1.02±0.02	1.367	0.264	0.228	(pequeno)	
Rácio mão esquerda: D2/D4	cm.cm ⁻¹	(20) 1.03±0.02	(17) 1.02±0.02	(16) 1.02±0.02	1.315	0.277	0.224	(pequeno)	

Tabela 8. Variação associada à posição em campo relativamente aos fatores neuromusculares

Variável dependente (Y _i)	unidade de medida	X: Posição em campo				Magnitude effect		
		unidade conquistada de bola (n) $\bar{x} \pm dp$	unidade manobrados (n) $\bar{x} \pm dp$	unidade de finalizadores (n) $\bar{x} \pm dp$	F	P	ES-r	(qualitativo)
Dinamometria manual	kg	(20) 46.2±6.5	(17) 48.7±9.2	(16) 45.2±6.1	1.010	0.372	0.197	(pequeno)
	kg.kg ⁻¹	(20) 53.5±7.7	(17) 61.3±13.5	(16) 63.3±10.3	4.404	0.017	0.387	(moderado)
Salto com contramovimento	cm	(20) 33.29±7.07	(17) 35.95±4.80	(16) 36.41±4.29	1.646	0.203	0.249	(pequeno)
Salto sem contramovimento	cm	(20) 28.85±7.03	(17) 31.20±5.16	(16) 31.74±4.77	1.279	0.287	0.221	(pequeno)
MF máximo EJ (60°s ⁻¹)	N.m	(17) 241.9±42.3	(17) 253.7±62.2	(15) 209.3±47.2	3.135	0.053	0.346	(moderado)
MF máximo FJ (60°s ⁻¹)	N.m	(17) 133.6±24.7	(17) 139.4±27.7	(15) 115.2±29.4	3.391	0.042	0.358	(moderado)
MF máximo EJ (180°s ⁻¹)	N.m	(17) 169.8±34.7	(17) 177.6±46.2	(15) 143.0±35.7	3.339	0.044	0.356	(moderado)
MF máximo FJ (180°s ⁻¹)	N.m	(17) 101.3±25.6	(17) 100.6±31.0	(15) 87.0±30.7	1.191	0.313	0.222	(pequeno)

MF (momento de força); EJ (extensores do joelho); FJ (flexores do joelho)

Tabela 9. Variação associada à posição em campo relativamente às provas decorrentes da aptidão das vias metabólicas

Variável dependente (Y _i)	unidade de medida	X: Posição em campo				Magnitude effect		
		unidade de conquista de bola (n) $\bar{X} \pm dp$	unidade manobreadores (n) $\bar{X} \pm dp$	unidade de finalizadores (n) $\bar{X} \pm dp$	F	p	ES-r	(qualitativo)
RSA: 12x20-m/20": total	s	(20) 24.54±1.53	(17) 23.40±1.26	(13) 23.65±0.91	4.332	0.019	0.395	(moderado)
RSA: 12x20-m/20": ideal	s	(20) 23.57±1.77	(17) 22.53±1.48	(13) 23.13±0.73	5.169	0.009	0.425	(moderado)
RSA: 12x20-m/20": id	%	(20) 4.25±3.49	(17) 3.98±3.61	(13) 2.25±1.41	0.005	0.995	0.015	(trivial)
RSA: 7x35-m/25": total	s	(20) 54.86±3.47	(17) 52.43±2.13	(13) 52.77±1.85	3.898	0.027	0.377	(moderado)
RSA: 7x35-m/25": ideal	s	(20) 52.47±2.84	(17) 50.19±2.02	(13) 50.51±1.67	2.326	0.109	0.300	(moderado)
RSA: 7x35-m/25": id	%	(20) 4.53±2.02	(17) 4.47±1.61	(13) 4.48±1.55	1.754	0.184	0.264	(pequeno)
WAnT: carga	kg	(18) 6.5±1.0	(17) 6.0±0.7	(14) 5.4±0.9	7.170	0.002	0.487	(moderado)
WAnT: potência máxima	watt	(18) 1078.7±180.1	(17) 1128.8±202.0	(14) 1015.2±220.9	1.240	0.299	0.226	(pequeno)
WAnT: potência média	watt	(18) 727.3±66.5	(17) 752.0±111.5	(14) 664.4±98.3	3.536	0.037	0.365	(moderado)
WAnT: índice de fadiga	%	(18) 31.29±9.52	(17) 32.28±9.56	(14) 33.05±9.45	0.137	0.872	0.077	(trivial)
FVt: potência máxima	watt	(18) 1153.0±228.3	(17) 1166.4±150.6	(14) 1176.2±314.3	0.039	0.961	0.041	(trivial)
FVt: carga ótima	kg	(18) 7.6±1.7	(17) 7.6±1.2	(14) 6.4±1.8	2.950	0.062	0.337	(moderado)
YOYO: intermittent level 2	m	(20) 689.0±212.5	(17) 700.0±230.2	(17) 715.0±123.0	0.078	0.925	0.056	(trivial)

RSA (repeated *sprint* ability); id (índice de decréscimo); WAnT (prova de *wingate*); FVt (prova de força-velocidade); YOYO: intermittent level 2 (prova designada YoYo com intermitência, nível 2 do protocolo)

Tabela 10. Variação associada à posição em campo relativamente a fatores extraídos dos questionários TEOSQ (orientação para a realização de objetivos no desporto) e TACSIS (inventário de habilidades táticas) em jogadores de *rugby*

Variável dependente (Y_i)	X: Posição em campo				F	p	ES-r	Magnitude effect
	unidade conquista de bola (n) $\bar{X} \pm dp$	unidade manobradores (n) $\bar{X} \pm dp$	unidade de finalizadores (n) $\bar{X} \pm dp$					
TEOSQ: orientação para o ego	(20) 1.8±0.5	(17) 2.3±1.0	(16) 1.8±0.6		2.814	0.070	0.318	(moderado)
TEOSQ: orientação para a tarefa	(20) 4.1±0.4	(17) 4.2±0.5	(16) 4.1±0.5		0.397	0.674	0.125	(pequeno)
TACSIS: posicionamento e decisão	(20) 3.7±0.6	(17) 4.3±0.5	(16) 4.2±0.6		4.601	0.015	0.394	(moderado)
TACSIS: conhecimento ações com bola	(20) 4.1±0.7	(17) 4.4±0.6	(16) 4.3±0.8		0.900	0.413	0.186	(pequeno)
TACSIS: conhecimento ações adversário	(20) 3.4±0.6	(17) 3.9±0.7	(16) 3.8±0.6		3.745	0.031	0.361	(moderado)
TACSIS: atuar em situação de mudança	(20) 3.7±0.8	(17) 4.3±0.4	(16) 4.0±0.7		2.259	0.115	0.288	(pequeno)

CAPÍTULO 4: DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1. Tendências do *rugby* moderno

Com todas as mudanças que o *rugby* sofreu nos últimos anos, tem-se notado o fim de uma hiperespecialização, onde os jogadores já não se focam numa posição específica mas sim nos três blocos posicionais, conquista, manobreadores e finalizadores. O jogador tornou-se muito mais móvel, todos os jogadores têm de ser capazes de saltar, correr com a bola, fintar, mudar de direção, e toda a panoplia de *skills* necessários para poder jogar de forma satisfatória a alto ou mesmo num nível médio. Todos estes *skills* fazem com que um médio de abertura ou qualquer outro jogador com bola na mão prestes a tomar uma decisão numa jogada ou num passe, tenha catorze opções de passe e não só quatro ou cinco como acontecia em tempos passados em que muitos jogadores da equipa não tinham qualidades técnicas suficientes para poder participar nas jogadas de ataque combinado. Agora, todos os jogadores têm de possuir *handling* necessário a poder participar nas jogadas, agarrando a bola e passando com eficácia em situações de pressão por parte do adversário.

Tem-se notado ao longo dos anos uma redução da percentagem de massa gorda dos atletas e agora, muito mais do que anteriormente há um controlo muito grande da massa corporal dos atletas para obterem o rendimento máximo e com isso, há uma preocupação muito grande no tipo de trabalho de força efetuada no ginásio ou em sessões mais controladas do treino onde todos os movimentos para ganho de força devem ser efetuados à velocidade que são efetuados durante o jogo. Não interessa tanto ter um jogador com grandes valores de força muscular se essa força só for

efetuada a velocidades muito lentas e que não as consiga transferir para a velocidade do jogo, que cada vez tem aumentado mais.

Com a reentrada da variante do *rugby* de sete nos Jogos Olímpicos, muitos países apostaram forte nesta variante e, como em muitos países não há a base de recrutamento que as grandes potências mundiais do *rugby* têm, como é o caso de Portugal, alguns jogadores durante uma época fazem o campeonato nacional na variante de *rugby* de 15, fazem os torneios do circuito mundial de sevens que vai sendo intercalado pelo meio do campeonato nacional e em alguns casos fazem também jogos internacionais pela seleção de 15, o que faz com que estes jogadores sejam expostos a uma grande quantidade de jogos, viagens pelos 5 continentes, muitas vezes sem tempo adequado de recuperação entre as viagens e as competições, o que pode levar a diversas lesões no decorrer da época. Todas estas tendências têm de ser tidas em consideração para ser respeitada a integridade física do atleta, a sua saúde principalmente, que cada vez mais tem sido descurada em detrimento dos interesses financeiros.

Para ter em conta todas estas nuances é necessário um planeamento sério da época desportiva, tendo em conta o calendário desportivo, composto por jogos nacionais e internacionais no caso de haver atletas que possam estar em percursos de competição internacional, pois estes jogadores serão expostos a treinos extra que não estão contemplados nos treinos do clube e há o risco desses atletas estarem em risco de contrair uma lesão por demasiado tempo de prática sem o repouso necessário. Para combater esta exposição excessiva de certos jogadores a jogos durante a época, alguns países colocaram um limite de jogos que cada jogador pode fazer durante uma época, o que obriga a haver este mesmo planeamento, com o risco de a equipa chegar aos jogos finais e não ter os jogadores mais utilizados por já terem esgotado o número de jogos na época. Assim tem de haver uma rotação dos jogadores ao longo da época, o que faz com que os jogadores menos utilizados tenham mais tempo de jogo e os jogadores mais utilizados tenham o repouso necessário para prevenir lesões.

4.2. Discussão dos resultados

A divisão de jogadores de *rugby* em grupos sempre foi uma questão de difícil resolução, pois dentro de uma equipa há uma diversidade tão grande de características e capacidades físicas que se torna muito difícil estudar com precisão o perfil do jogador, por serem necessária uma grande amostra de jogadores de cada posição para fazer uma avaliação realista. Seria necessária fazer uma avaliação posição a posição para realmente compreender as capacidades e características físicas dos jogadores de cada posição.

A divisória entre avançados e linhas atrasadas no *rugby* atual já não faz tanto sentido pois o jogo sofreu tantas alterações nos últimos anos que os jogadores tiveram de se adaptar e eles próprios tiveram de mudar, tanto na forma de abordagem ao jogo como na própria fisionomia. Este estudo veio então usar uma nova divisão que tem aparecido recentemente e que se foca no tipo de trabalho que cada unidade efetua dentro de campo e, assim, podemos encontrar melhor as características e capacidades físicas necessárias para o papel de cada unidade em jogo.

Este estudo apresentou diferenças estatisticamente significativas no que diz respeito à corpulência, volumetria apendicular, percentagem de massa gorda. Ao observar os valores podemos analisar que a unidade de conquista é mais pesada, possui maior volumetria de coxa e 19% de massa gorda, superior à unidade dos manobreadores (12.1%) e finalizadores (11.1%).

Apesar de ainda não haver estudos com esta divisória de unidades, este estudo vai de encontro à tendência dos estudos precedentes no que diz respeito à corpulência e percentagem de massa gorda. Quanto à volumetria da coxa, esta pode-se dever à maior massa gorda que os atletas da unidade conquista possuem e do trabalho de força muscular dos membros inferiores que executam nas formações ordenadas, contrariamente às outras unidades que possuem uma maior contribuição aeróbia no decorrer do jogo.

A tabela 11 mostra os valores obtidos em diversos estudos prévios onde podemos observar que, apesar de os grupos não serem coincidentes, o padrão de resultados repete-se também nesses estudos. Duthrie *et al.* (2003) utilizou também três grupos (primeira linha; segunda e terceira linha; e linhas atrasadas), Durandt *et al.* (2008) dividiu todas as posições e Smart *et al.* (2013) considerou a formação e a abertura como um grupo de médios e os pontas e o *arrière* como o grupo do três de trás.

Houve diferenças estatisticamente significativas nas medidas dos dedos das mãos, mas quando observados os rácios essas diferenças não foram encontradas. No campo de ação da Antropologia Física, o rácio entre o dedo indicador e o dedo anelar (rácio 2D:4D) é um dimorfismo sexual, cujo valor tendencialmente é inferior no sexo masculino (Peters, Mackenzie, & Bryden, 2002). O rácio entre estes dois dedos pode ser considerado um bio marcador da magnitude de exposição da magnitude da exposição androgénica pré-natal como foi sugerido recentemente (Manning, 2002), foi ainda referido que o estrogénio pré-natal promove o crescimento do dedo indicador, enquanto a testosterona promove o crescimento do dedo anelar. Adicionalmente o rácio 2D:4D tem apresentado uma correlação significativa com uma série de variáveis sexo-dependentes e hormonalmente influenciáveis, nomeadamente desportivas, comportamentais, cognitivas, características somáticas, de personalidade e de parâmetros relacionados com a fertilidade e sexualidade (Cohen-Bendahan, van de Beek, & Berenbaum, 2005; Manning, 2002; Tlauka, Williams, & Williamson, 2008).

Tabela 11. Comparação entre os valores de Massa Corporal e Percentagem de Massa Gorda entre diversos estudos realizados.

	Conquista				Manobradores				Finalizadores		
	Pilares	Talonador	2ª Linha	3ª Linha	Centros	Formação	Abertura	Pontas	Arrière		
Duthrie <i>et al.</i> (2003)		112.8±5.7		108.3±5.3			89.0±6.8				
MC Durandt <i>et al.</i> (2006)	100.8±13.1	93.1±5.7	95.2±8.4	88.2±5.5	85.1±9.9	70.3±4.9	75.0±8.2	77.7±12.2	78.8±6.6		
(kg) Smart <i>et al.</i> (2013)	113.5±8.1	104.9±6.4	109.4±7.6	101.6±7.9	94.1±6.3		88.8±9.2		89.2±9.0		
Presente Estudo		87.8±14.4		80.7±9.4			74.1±11.5				
Duthrie <i>et al.</i> (2003)											
% Durandt <i>et al.</i> (2006)	20.0±5.5	16.4±2.4	14.8±4.6	14.2±3.1	12.0±1.8	13.2±4.2	13.6±2.0	13.3±2.9	13.0±4.6		
MG Smart <i>et al.</i> (2013)	16.1±2.6	14.5±2.5	12.7±2.9	12.1±2.8	10.6±3.2		10.7±3.2		9.4±2.3		
(%) Presente Estudo		18.98±7.77		12.06±6.22			11.82±4.35				

MC (Massa Corporal); %MG (Percentagem de Massa Gorda)

Níveis elevados de testosterona estimulam o desenvolvimento de um sistema cardiovascular competente, bem como de capacidades funcionais como a velocidade, força e a resistência aeróbica. De facto, a testosterona tem sido mencionada como uma das hormonas mais importantes para aumentar a massa muscular, dado os fortes efeitos anabólicos no sistema músculo-esquelético, elevando a massa magra, promovendo a hipertrofia das fibras musculares e o aumento da força muscular (Evans, 2004).

Quando observados os valores da dinamometria manual, não encontramos diferenças entre as três unidades, já o mesmo não se sucede quando observamos esses valores tendo em consideração a massa corporal. Aí sim encontramos valores com diferenças estatisticamente significativas. Este resultado mostra que, apesar de os valores serem semelhantes entre as três unidades, quando relacionado com a massa corporal, a unidade de finalizadores, que tem menos massa corporal, tem maior preensão manual, seguida da unidade de manobreadores e finalmente a unidade de conquista que é também a que tem maior massa corporal.

Relativamente ao momento de força máxima dos flexores e extensores do joelho, encontramos apenas diferenças estatisticamente significativas nos flexores à velocidade de 60°s^{-1} e nos extensores a 180°s^{-1} . Brown *et al.* (2014) ao estudar 25 jogadores profissionais de *rugby* (14 avançados e 11 linhas atrasadas) encontrou, à velocidade de 60°s^{-1} valores superiores para os avançados tanto nos extensores como para os flexores (extensores avançados 281 ± 45 ; linhas atrasadas 244 ± 29 ; Flexores avançados 184 ± 27 ; linhas atrasadas 157 ± 27).

A unidade de conquista neste estudo, que é unicamente composta por jogadores das linhas avançadas tem valores superiores à unidade dos finalizadores que é unicamente composta por jogadores das linhas atrasadas, tanto na velocidade de 60°s^{-1} como a 180°s^{-1} nos flexores e extensores do joelho. Numa primeira análise pode parecer inesperado que o grupo dos manobreadores tenha resultados superiores à unidade de conquista mas olhando para o tipo de trabalho que a unidade de

conquista realiza na formação ordenada, podemos observar que esse tipo de força é mais de natureza excêntrica e neste estudo foi apenas avaliada a força concêntrica. O trabalho de força mais trabalhado pelos jogadores da unidade de conquista é a força excêntrica ao resistir contra a força exercida pela formação ordenada adversária enquanto os jogadores da terceira linha (unidade de manobreadores) tem uma contribuição mais concêntrica no trabalho de placagens e no jogo aberto.

A prova de RSA 12x20 metros apresentou diferenças entre os grupos no tempo total e no tempo ideal dos *sprints* enquanto a prova de 7x35 metros apenas mostrou diferenças no tempo total dos *sprints*. Riggs & Reilly (1988), numa prova de *sprints* de 40 metros encontrou valores em que as linhas atrasadas obtiveram melhores resultados médios (avançados \bar{x} 6.45; linhas atrasadas \bar{x} 6.05), já Quarrie *et al.* (1996) numa prova de 30 metros encontrou valores que também favorecem as linhas atrasadas (avançados \bar{x} 4.5; linhas atrasadas \bar{x} 4.4). O presente estudo também encontrou estes resultados para as unidades de conquista e finalizadores mas a unidade de manobreadores conseguiu ainda melhores resultados do que as restantes unidades. Note-se que esta unidade é composta por jogadores das linhas atrasadas mas também por jogadores das linhas avançadas (terceira linha) o que pode vir a confirmar as mudanças sentidas ao longo dos últimos tempos que passa por um aumento da velocidade destes atletas devido ao aumento da velocidade a que o jogo é jogado atualmente e às constantes ações de jogo em que estes jogadores estão envolvidos, o que faz com que estes jogadores sejam reconhecidos como o “motor” das equipas.

Ao analisar os dados recolhidos na prova de *Wingate* constatamos que o mesmo que foi analisado nas provas de RSA. Apesar de haver diferenças com a carga que a prova foi realizada, isso deve-se à diferença de massa corporal que existe entre as unidades e então a unidade de conquista realizou a prova com maior carga, seguida da unidade de manobreadores e finalmente a unidade de finalizadores, que é a unidade com menor massa corporal. Quando observadas as diferenças que existem na potência média, observamos que a unidade dos manobreadores obtém os melhores valores médios, seguidos pela unidade de conquista e finalmente a unidade dos

finalizadores. Esta prova vem reforçar que os jogadores desta unidade têm vindo a sofrer um ascendente muito grande ao longo dos anos e apresentam agora melhores capacidades físicas. Sant'Anna (2010) encontrou resultados de potência média superior para os avançados (avançados \bar{x} =665.1; linhas atrasadas \bar{x} =643.01) ao estudar 20 jogadores de *rugby* amadores (10 avançados e 10 linhas atrasadas) o que não nos mostra em que posições há maior produção de potência muscular média mas vem reforçar que nos avançados há uma maior produção de potência.

Ao aplicar aos atletas os questionários TEOSQ e TACSIS, apenas encontramos diferenças estatisticamente significativas no questionário TACSIS e apenas em duas dimensões: Posicionamento e Decisão e no Conhecimento das Ações do Adversário. Kannekens *et al.* (2009) obteve diferenças em tres das quatro dimensões do questionário ao comparar 18 jogadores de futebol holandeses dos 18 aos 20 anos de idade com 19 jogadores da seleção jovem da Indonésia que tinham entre os 19 e os 23 anos de idade. Os jogadores holandeses, que estavam numa posição superior do *ranking* da FIFA, superaram os pares da Indonésia nas dimensões: Conhecimento das Ações com Bola; Conhecimento das Ações do Adversário e Posicionamento e Decisão. a equipa melhor classificada no *ranking* conhecia melhor as ações com bola, as ações do adversário e sabia decidir e posicionar-se melhor que os pares da equipa que não competia no mesmo nível. Isto pode querer dizer que o nível de prática e jogo a que os atletas que são expostos pode dar um outro conhecimento do jogo e pode ajudar no conhecimento das ações próprias e do adversário para melhor decidir durante o jogo.

No presente estudo a unidade que obteve melhores resultados nas duas dimensões do questionário que tiveram diferenças estatisticamente significativas foi a dos manobradores, seguida pela unidade dos finalizadores e só depois a unidade de conquista. O posicionamento e decisão e o conhecimento das ações do adversário são duas dimensões que são de extrema importância para todos os jogadores de *rugby*, sem exceção, mas pode-se confirmar que os jogadores destas posições têm um papel muito importante, tanto no ataque como na defesa, pois há toda uma experiência necessária para se poder jogar nestas posições de forma eficaz onde estes jogadores

têm de conhecer o tipo de jogadas que a equipa adversária executa e onde, normalmente, estes jogadores são os que efetuam a primeira placagem então têm de conhecer bem as ações do adversário para defender de forma eficaz. No ataque, estes jogadores usam estes mesmo conhecimentos para decidir de forma eficaz onde estão os pontos fracos da defesa adversária e então têm de se posicionar para tirar partido dessas mesmas fragilidades da defesa. Concluimos então que estes jogadores têm então um conhecimento muito grande do jogo que os faz decidir rapidamente tanto no ataque como na defesa de qual a melhor decisão a tomar para serem os primeiros jogadores a chegarem às situações de contacto e para manobrem de forma eficaz os jogadores adversários para, depois, a bola ser passada para a unidade dos finalizadores que converte esse trabalho em pontos.

Em suma, a unidade dos manobradores, recentemente, tem-se evidenciado como a unidade que demonstra melhores capacidades físicas, tanto em testes de potência como no seu trabalho em jogo. Estes jogadores são claramente o “motor” que faz a equipa andar para a frente e o seu conhecimento de jogo é também algo que deve ser tido em consideração pois sem esse conhecimento, todas essas capacidades físicas não seriam bem aproveitadas pela equipa.

CAPÍTULO 5: REFERÊNCIAS

- Armstrong, N., Welsman, J. R., Williams, C. A., & Kirby, B. J. (2000). Longitudinal changes in young people's short-term power output. *Med Sci Sports Exer*, 32(6), 1140-5.
- Bangsbo, J. (1994). *Fitness Training in Football – A Scientific Approach*. Bagsvaerd: HO & Storm.
- Bangsbo, J. (1995). The physiology of intermittent activity in football. In Reilly T, Bangsbo J e Hughes M (Eds). *Science and Football*: 43-53. London.
- Bell, W. (1973). Distribution of skinfolds and differences in body proportions in young adult *rugby* players. *J Sports Med Phys Fit*, 13(2), 69-73.
- Berg, L., Coetzee, B., & Piennaar, A. (2006). The influence of maturation on physical and motor performance talent identification determinants of U-14 provincial girl tennis players. *J Hum Movement Stud*. 50: 273-290.
- Bishop, D., Spencer, M., Duffield, R., & Lawrence, S. (2001). The validity of a repeated *sprint* ability test. *Journal of Science and Medicine in Sport / Sports Medicine Australia*, 4(1), 19-29.
- Bosco, C. (1994). *La valoración de la fuerza con el test de Bosco*. Paidotribo.
- Brown, S. R., et al. (2014). "Lower-extremity isokinetic strength profiling in professional *rugby* league and *rugby* union." *International journal of sports physiology and performance* 9(5).
- Cacciari, E., Mazzanti, L., Tassinari, D., Bergamaschi, R., Magnani, C., Zappulla, F., ... Tani, G. (1990). Effects of sport (football) on growth auxological, anthropometric and hormonal aspects. *Eur J Appl Physiol O*, 61(1-2), 149-158.
- Carlson, B.R., Carter, J.E., Patterson, P. et al. (1994) Physique and motor performance characteristics of US national *rugby* players. *J Sports Sci*; 12: 403-12.

- Cheetham, M. E., Hazeldine, R. J., Robinson, A., & Williams, C. (1988). Power output of rugby forwards during maximal treadmill sprinting. *Science and Football*, 206-210.
- Chi L & Duda JL. (1995). Multi-sample confirmatory factor analysis of the Task and Ego Orientation in Sport Questionnaire. *Res Q Exercise Sport*, vol 66 (2), pp: 91-98.
- Coelho e Silva, M.J. (1995). *Seleção de jovens basquetebolistas: Estudo univariado e multivariado no escalão dos 12 aos 14 anos*. (Tese de Mestrado. Faculdade de Desporto – Universidade do Porto, Porto).
- Coelho e Silva, M.J., Figueiredo, A.J., Sobral, F. (2004). *Profile of youth soccer players: Age-related variation and stability*. In M Coelho e Silva, RM Malina (Eds). *Children and Youth in Organized Sports*. Coimbra, Imprensa da Universidade de Coimbra, 189-198.
- Cohen-Bendahan, C., van de Beek, C., & Berenbaum, S. (2005). Prenatal sex hormone effects on child and adult sex-typed behavior: methods and findings. *Neurosci Biobehav R*, 29(2), 353-384.
- Dacres-Manning, S. (1998). Anthropometry of the NSW rugby union Super 12 team. In *Australian conference of science and medicine in sport. Adelaide: Sports Medicine Australia* (Vol. 94).
- Dempster, P., & Aitkens, S. (1995). A new air displacement method for the determination of human body composition. *Med Sci Sport Exer*, 27(12), 1692-7.
- Dotan, R., & Bar-Or, O. (1983). Load optimization for the *Wingate* Anaerobic Test. *Eur J Appl Physiol O*, 51(3), 409-17.
- Duda JL. (2001). Achievement Goal Research in Sport: Pushing the Boundaries and Clarifying Some Misunderstandings. *Advances in Motivation in Sport and Exercise*, Inc, pp: 129-182.
- Duda JL, & Nicholls JG. (1992). Dimensions of Achievement Motivation in Schoolwork and Sport. *J Educ Psychol*, vol. 84,(3), pp: 290-299.
- Durandt, J., et al. (2008). Fitness and body composition profiling of elite junior South African rugby players. *South African Journal of Sports Medicine* 18(2): 46.
- Duthie, G., Pyne, D., & Hooper, S. (2003). Applied physiology and game analysis of rugby union. *Sports Med (Auckland, N.Z.)*, 33(13), 973-91.
- Elferink-Gemser, M. T., Visscher, C., Richart, H., & Lemmink, K. A. P. M. (2004b). Development of the tactical skills inventory for sports. *Percept Motor Skill*, 99, 883895.

- Evans, N. (2004). Current concepts in anabolic-androgenic steroids. *Am J Sport Med*, 32(2), 534-542.
- Fitzsimons, M., Dawson, B., Ward, D., & Wilkinson, A. (1993). Cycling and running tests of repeated sprint ability. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 25, 82-82.
- Fonseca, A., & Biddle, S. (1996). Estudo inicial para a adaptação do Task and Ego Orientation in Sport Questionnaire (TEOSQ) à realidade Portuguesa. In *IVth International Conference on Psychological Assessment: Development and Contexts*.
- Glaister, M., Howatson, G., Pattison, J. R., & McInnes, G. (2008). The reliability and validity of fatigue measures during multiple-sprint work: an issue revisited. *J Strength Cond Res / National Strength & Conditioning Association*, 22(5), 1597-601.
- Gore, C. (2000). *Physiological test for elite athletes*. 1st ed. Champaign (IL): Human Kinetics.
- Hansen, L., Klausen, K., & Muller, J. (1997). Assessment of maturity status and its relation to strength measurements. *Children and exercise XIX: Promoting health and well-being*, 325-330. Jenkins D, Reaburn P. (2000) Protocols for the physiological assessment of rugby union players. In: Gore C, editor. *Physiological tests for elite athletes*. Champaign (IL): Human Kinetics: 327-33.
- Jones, P. R., & Pearson, J. (1969). Anthropometric determination of leg fat and muscle plus bone volumes in young male and female adults. *The Journal of Physiology*, 204(2), 63P-66P.
- Kannekens, R., et al. (2009). Tactical skills of world-class youth soccer teams. *J Sport Sci* 27(8): 807-812.
- Knuttggen, H.G., Kraemer, W.J. (1987) Terminology and measurement in exercise performance. *J Appl Sport Sci Res*; 1: 1-10.
- Kovacs, M.S., Pritchett, R., Wickwire, P.J., Bishop, P. (2007). Physical performance changes after unsupervised training during the autumn/spring semester break in competitive tennis players. *Brit J Sport Med*, 41: 705-710.
- Kramer, T., Huijgen, B., Elferink-Gemser, M.T., Lyons, J., Visscher, C. (2010). *Physical development of young talented tennis players*. In M Coelho e Silva, RM Malina, AJ Figueiredo & MT Elferink-Gemser (Eds). *Youth Sports: Growth, Maturation and Talent*. Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra, 93-114.
- Lohman, T. G., 1940-, Roche, A. F., 1921-, Martorell, R., & 1947-. (1988). *Anthropometric standardization reference manual*.

- Maia, J. (1993). *Abordagem antropobiológica da Selecção em Desporto – Estudo Multivariado de Indicadores Bio-Sociais da Selecção em Andebolistas dos dois sexos dos 13 aos 16 anos de idade*. (Tese de Doutoramento. FCDEF-Universidade do Porto. Porto)
- Malina, R. M., Cumming, S. P., Morano, P. J., Barron, M., & Miller, S. J. (2005). Maturity status of youth football players: a noninvasive estimate. *Med Sci Sport Exer*, 37(6), 1044–52.
- Manning, J. (2002). *Digit ratio: a pointer to fertility, behavior and health*. New Brunswick: Rutgers University Press.
- Manning, J. (2002). The ratio of 2nd to 4th digit length and performance in skiing. *J Sport Med Phys Fit*, 42(4), 446-450.
- Manning, J., & Fink, B. (2008). Digit ratio (2D:4D), dominance, reproductive success, asymmetry, and sociosexuality in the BBC Internet Study. *Am J Hum Biol*, 20(4), 451-461.
- Manning, J., Scutt, D., Wilson, J., & Lewis-Jones, D. (1998). The ratio of 2nd to 4th digit length: a predictor of sperm numbers and concentrations of testosterone, luteinizing hormone and oestrogen. *Hum Reprod*, 13(11), 3000-3004.
- Martin, A. D., Ross, W. D., Drinkwater, D. T., & Clarys, J. P. (1985). Prediction of body fat by skinfold caliper: assumptions and cadaver evidence. *Int J Obesity*, 9 Suppl 1, 31–9.
- Maud, P.J. (1983) Physiological and anthropometric parameters that describe a *rugby* union team. *Br J Sports Med*; 17 (1): 16-23.
- Maud P.J., Shultz BB. (1984) The US national *rugby* team: a physiologi- cal and anthropometric assessment. *Phys Sports Med*; 12 (9): 86-99.
- Mayes, R., Nuttall, F.E. (1995) A comparison of the physiological characteristics of senior and under 21 elite *rugby* union players [abstract]. *J Sports Sci*; 13: 13-4.
- McLean, D. A. (1992). Analysis of the physical demands of international *rugby* union. *J Sport Sci*, 10(3), 285–96. doi:10.1080/02640419208729927.
- Miller, C., Quievre, J., Gajer, B., et al. (1996) *Characteristics of force/ velocity relationships and mechanical power output in the French national rugby team and elite sprinters using 1/2 squats*. In: Marconnet P, editor. First Annual Congress, frontiers in sport science, the European perspective; 1996 May 28-31; Nice. Nice: *European College of Sport Science*: 494-5.

- Miller, S., Hendy, L. (2000) *The effects of increasing load on electromyographic parameters in selected lower limb muscles during the parallel squat*. In: Hong Y, editor. Proceedings of XVIII International Symposium on Biomechanics in Sports; May 25-30; Hong Kong. Hong Kong: The Chinese University of Hong.
- Nicholas, C. W. (1997). Anthropometric and physiological characteristics of rugby union football players. *Sports Med (Auckland, N.Z.)*, 23(6), 375–96.
- Ohtani, M., Maruyama, K., Sugita, M., & Kobayashi, K. (2001). Amino acid supplementation affects hematological and biochemical parameters in elite rugby players. *Biosci Biotech Bioch*, 65(9), 1970–6. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11676007>.
- Olds, T. (2001). The evolution of physique in male rugby union players in the twentieth century. *J Sport Sci*, 19(4), 253–62.
- Peters, M., Mackenzie, K., & Bryden, P. (2002). Finger length and distal finger extent patterns in humans. *Am J Phys Anthropol*, 117(3), 209-217.
- Philippaerts, R. M., Vaeyens, R., Janssens, M., Van Renterghem, B., Matthys, D., Craen, R., ... Malina, R. M. (2006). The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. *J Sport Sci*, 24(3), 221–30. doi:10.1080/02640410500189371
- Quarrie, K. L., Handcock, P., Toomey, M. J., & Waller, A. E. (1996). 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*, 30(1), 53–6.
- Quarrie, K. L., Handcock, P., Waller, A. E., Chalmers, D. J., Toomey, M. J., & Wilson, B. D. (1995). The New Zealand rugby injury and performance project. III. Anthropometric and physical performance characteristics of players. *Br J Sports Med*, 29(4), 263–70.
- Quarrie, K. L., & Wilson, B. D. (2000). Force production in the rugby union scrum. *J Sport Sci*, 18(4), 237–46. doi:10.1080/026404100364974.
- Reilly T (2001). *Assessment of performance in team games*. In: Eston & Reilly T (eds). Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual: tests, procedures and data Volume 1 Anthropometry. 2nd edition. London: Routledge.
- Reilly T, Doran (2003). *Fitness Assessment*. In: Reilly T & Williams M (eds). Science and Soccer. 2nd edition. London: Routledge.
- Rigg P., Reilly T. (1988) *A fitness profile and anthropometric analysis of first and second class rugby union players*. In: Reilly T, Lees A, Davids K, et al., editors. Science and football. London: E and FN Spon: 194-9.

- Roberts, S. P., et al. (2008). The physical demands of elite English *rugby* union. *J Sport Sci* 26(8): 825-833.
- Robinson, P.D., Mills, S.H. (2000) *Relationship between scrimmaging strength and standard field tests for power in rugby*. In: Hong Y, editor. Proceedings of XVIII International Symposium on Biomechanics in Sports; 2000 May 25-30; Hong Kong. Hong Kong: The Chinese University of Hong Kong: 980-1.
- Sant'Anna, R. T. (2010). *Características fisiológicas e antropométricas de jogadores amadores de rugby*. (Universidade Federal do Rio Grande do Sul).
- Santos, P. (2002). *Limiar Anaeróbio: Uma Breve Revisão*. In: PJM Santos, JAR Santos (Eds), *Investigação aplicada em Atletismo: Um Contributo da FCDEF-UP para o desenvolvimento do Meio Fundo e Fundo*, pp: 19-27. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física - Universidade de Coimbra.
- Smart, D. J., et al. (2013). Differences and changes in the physical characteristics of professional and amateur *rugby* union players. *J Strength Cond Res* 27(11): 3033-3044.
- Sobral, F. & Marques, A. (1991). *FACDEX – Desenvolvimento Somato-Motor e Factores de Excelência na População Escolar Portuguesa*. Gabinete Coordenador do Desporto Escolar. Ministério da Educação.
- Tlauka, M., Williams, J., & Williamson, P. (2008). Spatial ability in secondary school students: intra-sex differences based on self-selection for physical education. *Brit J Psychol*, 99(Pt 3), 427-440.
- Vanderfield G. (1975) Fitness testing of *rugby* players [abstract]. *Aust J Sport Med*; 14: 14.
- Vaz, V. (2003). *Seleção e exclusão desportiva de jovens hoquistas em fase de especialização desportiva: Investigação aplicada a jogadores do escalão etário de 15-16 anos de vários níveis de competição*. (Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física – Universidade de Coimbra, Coimbra).
- Webb P, Lander J. (1983) An economical fitness testing battery for high school and college *rugby* teams. *Sports Coach*; 7 (3): 44-6.
- Williams, S. R. P., Baker, J. S., & Cooper, S. M. (1995). Body composition and lipoprotein analysis of young male *rugby* union football players. *J Sports Sci*, 13, 509.
- Winter, E.M., Brookes, F., Hamley, E. (1989). Optimised loads for external power output during brief, maximal cycling. *J Sport Sci*. Vol 7: 69-70.
- Withers, R. T., Craig, N. P., & Norton, K. I. (1986). Somatotypes of South Australian male athletes. *Hum Biol*, 58(3), 337-56.

Young, W., McLean, B., Ardagna, J. (1995) Relationship between strength qualities and sprinting performance. *J Sports Med Phys Fitness*; 35 (1): 13-9