



**FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA**

**DISSERTAÇÃO PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM  
MEDICINA DO DESPORTO**

**ANTÓNIO MIGUEL DA CRUZ FERREIRA**

**AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA E FISIOLÓGICA  
DO JOGADOR DE RUGBY PORTUGUÊS**

**ORIENTADOR: PROFESSOR DOUTOR CARLOS ALBERTO FONTES RIBEIRO**

**COIMBRA, 2012**

**FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA**

**DISSERTAÇÃO PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM  
MEDICINA DO DESPORTO**

**ANTÓNIO MIGUEL DA CRUZ FERREIRA**

**AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA E FISIOLÓGICA  
DO JOGADOR DE RUGBY PORTUGUÊS**

**ORIENTADOR: PROFESSOR DOUTOR CARLOS ALBERTO FONTES RIBEIRO**

**COIMBRA, 2012**

## **AGRADECIMENTOS**

Pelo contributo inestimável à realização deste trabalho:

À Secção de Rugby da Associação Académica de Coimbra, na pessoa do seu Presidente Jaime Carvalho.

Ao Núcleo de Rugby da Associação de Estudantes da Escola Agrária de Coimbra, na pessoa do seu Presidente João Alberty.

Ao Senhor Professor Dr. Carlos Fontes Ribeiro

Aos Senhores (as):

Dr.<sup>a</sup> Maria Teresa Rincón Vieira Lugarinho Monteiro

Dr. Eduardo Miguel da Cruz Ferreira

Dr. João Eduardo Casalta

Dr. João Pedro Rodrigues

Dr. João Pedro Silva

Dr. Tiago Simões Casimiro

Dr. Tiago Jesus

Aos meus Pais.

## RESUMO

**Introdução:** No rugby, cada posição apresenta exigências muito específicas e distintas, tanto ao nível antropométrico como fisiológico. Desde a introdução, em 1995, do profissionalismo, que os estudos publicados têm vindo a apontar para uma maior diferenciação dos atletas, em todos os níveis, para cada uma das posições. Todavia, apesar de serem comuns em países onde o rugby é mais popular, nenhum estudo procurando caracterizar do ponto de vista antropométrico e fisiológico o atleta de rugby português foi, até agora, publicado.

Procurámos avaliar e caracterizar antropométrica e fisiologicamente o atleta de rugby português, estudando as seguintes variáveis: idade, massa corporal, estatura, composição corporal, capacidade aeróbia máxima, aceleração, velocidade e agilidade.

**Material e Métodos:** Avaliámos 46 jogadores de rugby das duas equipas do concelho de Coimbra a disputarem competições nacionais seniores masculinas. Dos 46 atletas avaliados 24 pertenciam a uma equipa semi-profissional e 22 a uma equipa amadora. Foram, igualmente, separados por grupos, tendo em conta as posições ocupadas em campo. Os 46 atletas foram submetidos a uma avaliação antropométrica através da determinação das suas estaturas, massas corporais e pregas cutâneas. Do total de atletas avaliados, 40 submeteram-se, também, a uma avaliação das suas capacidades físicas que consistiu na determinação da velocidade e capacidade de aceleração, através dos testes de corrida de 30 e 10 metros, respectivamente. Determinou-se, igualmente, as suas capacidades aeróbias máximas, através da realização do teste de Luc Léger. Trinta e nove atletas foram, ainda, avaliados para a agilidade. A análise estatística foi realizada com recurso ao software IBM® SPSS® Statistics v.19, tendo sido considerado um valor de significância de 5%.

**Resultados:** Os avançados aqui estudados eram significativamente mais altos, mais pesados e apresentavam uma maior percentagem de gordura corporal que os recuados. Eram, também, mais lentos, menos ágeis e tinham uma menor capacidade aeróbia máxima em função das suas massas corporais. No entanto, apresentavam uma maior capacidade aeróbia máxima em valor absoluto e produziam um maior momento linear. Já na comparação entre os atletas amadores e semi-profissionais não encontramos diferenças significativas, com a excepção das percentagens de massa gorda, superior no primeiro grupo.

**Discussão:** Os resultados obtidos no presente estudo foram de encontro aos da literatura, no que diz respeito às diferenças entre atletas avançados e recuados. Quanto às diferenças que seriam de esperar entre atletas de níveis competitivos distintos, a homogeneidade verificada parece indicar que o rugby português ainda não terá dado o salto qualitativo que o profissionalismo trouxe aos países com maior tradição na modalidade.

**Palavras-chave:** *Rugby; Antropometria; Fisiologia*

## **ABSTRACT**

Background: In rugby union, each position has very specific and unique requirements, both anthropometric and physiological. Since the introduction of professionalism, in 1995, several studies have documented the greater differentiation of athletes at all levels, for each position. However, despite being common in countries where rugby is more popular, no studies seeking to investigate the anthropometric and physiological characteristics of the Portuguese rugby players have yet been published.

We sought to evaluate the physiological and anthropometric characteristics of the Portuguese rugby athlete, by studying the following variables: age, body mass, stature, body composition, maximal aerobic capacity, acceleration, speed and agility.

Methods: We assessed 46 rugby players from two teams, based on Coimbra, competing in the senior male national championships. Of the 46 athletes evaluated, 24 belonged to a semi-professional team and 22 to an amateur team. They were also separated into groups, taking into account the positions occupied on the field. The 46 athletes underwent an anthropometric assessment, where stature, body mass and skin folds were determined. Of all the athletes evaluated, 40 also underwent an assessment of their physical capabilities which consisted in determining the speed and acceleration capability, through running tests of 30 and 10 meters, respectively. It was also determined their maximum aerobic capacities, through the Luc Léger field test. Thirty-nine athletes were also evaluated for agility. Statistical analysis was performed using the IBM ® SPSS ® Statistics v.19 and a significance level of 5% was considered.

Results: In this study forwards were significantly taller, heavier and had a higher percentage of body fat than the backs. They were also slower, less agile and had a lower maximal aerobic capacity in function of their body masses. However, they had a higher maximal aerobic capacity in absolute value and produced a greater momentum.

In the comparison between the amateur and semi-professional we have found no significant differences, with the exception of the percentage of body fat mass, which was higher in the amateur athlete's group.

Discussion: Regarding the differences between forwards and backs, the results of this study were consistent with the literature. As for the expected differences between athletes competing at different levels, the homogeneity observed seems to indicate that Portuguese rugby has not yet given the qualitative leap that professionalism brought to the countries with greater tradition in this sport.

**Keywords:** *Rugby; Anthropometry; Physiology*

# ÍNDICE

	<b>Página</b>
<b>I. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>3</b>
1. O Rugby: da origem a actualidade.....	3
1.1 O Rugby em Portugal.....	6
1.2 O Rugby em Coimbra.....	7
2. O jogo de rugby.....	8
2.1. Posições e suas exigências específicas.....	12
2.1.1. Avançados.....	13
2.1.1.1. Pilares.....	13
2.1.1.2. Talonadores.....	14
2.1.1.3. Segundas Linhas.....	14
2.1.1.4. Terceiras Linhas.....	14
2.1.2. Recuados.....	15
2.1.2.1. Interiores.....	15
2.1.2.2. Centros.....	15
2.1.2.3. Exteriores.....	15
3. Exigências físicas de um jogo de rugby.....	16
3.1 Padrão de movimento.....	17
3.2. Relações entre os períodos de trabalho e de recuperação.....	20
3.3. Distância percorrida e velocidade.....	22
3.4. Diferenças entre os níveis competitivos.....	23
4. Características antropométricas e fisiológicas do jogador de rugby.....	23
4.1. Características Antropométricas.....	23
4.1.1. Massa corporal.....	23
4.1.2. Estatura.....	26
4.1.3. Percentagem de massa gorda.....	27
4.2. Características Fisiológicas.....	30
4.2.1. Capacidade Aeróbia Máxima.....	30
4.2.2. Capacidade Anaeróbia.....	33
4.2.3. Aceleração e Velocidade.....	34
4.2.4. Agilidade.....	35
4.3. Características antropométricas e fisiológicas do jogador de rugby por posições.....	35

4.3.1. Avançados.....	35
4.3.1.1. Primeiras Linhas.....	38
4.3.1.2. Segundas Linhas.....	39
4.3.1.3. Terceiras Linhas.....	39
4.3.2. Recuados.....	39
4.3.2.1. Interiores.....	40
4.3.2.2. Centros.....	40
4.3.2.3. Exteriores.....	41
4.4 Metodologia utilizada nas avaliações antropométricas e fisiológicas de jogadores de rugby.....	41
5. Diferenças antropométricas e fisiológicas dos atletas de rugby de níveis competitivos distintos.....	43
6. Evolução das características antropométricas e fisiológicas do jogador de rugby.....	45
7. Características antropométricas e fisiológicas do jogador de rugby português.....	46
<b>III. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>50</b>
1. Revisão bibliográfica.....	50
2. População e amostra do estudo.....	51
3. Variáveis estudadas.....	51
4. Protocolo do estudo.....	52
4.1 Avaliação Antropométrica.....	53
4.1.1. Massa corporal.....	53
4.1.2. Estatura.....	54
4.1.3. Pregas cutâneas.....	54
4.2. Avaliação Fisiológica.....	56
4.2.1. Teste Luc Léger.....	57
4.2.2. Teste de Aceleração (Corrida de 10 Metros).....	59
4.2.3. Teste de Velocidade (Corrida de 30 Metros).....	59
4.2.4. Teste de Agilidade.....	60
5. Análise estatística.....	62
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>63</b>
1. Comparação dos resultados obtidos pelos atletas de diferentes patamares Competitivos.....	64
2. Comparação dos resultados obtidos pelos atletas dos dois grupos posicionais (Avançados e Recuados).....	65



3. Comparação dos resultados obtidos pelos atletas de diferentes grupos posicionais da mesma equipa (Avançados e Recuados da AAC).....	67
4. Comparação dos resultados obtidos pelos atletas de diferentes grupos posicionais da mesma equipa (Avançados e Recuados da AEESAC).....	69
5. Comparação dos resultados obtidos pelos atletas avançados de nível competitivo diferente.....	71
6. Comparação dos resultados obtidos pelos atletas recuados de nível competitivo diferente.....	73
7. Caracterização antropométrica e fisiológica dos atletas avaliados, por posição.....	75
7.1 Avançados.....	75
7.1.1. Talonador.....	75
7.1.2. Pilares.....	75
7.1.3. Segundas Linhas.....	76
7.1.4. Terceiras Linhas.....	77
7.2. Recuados.....	79
7.2.1. Interiores.....	79
7.2.2. Centros.....	80
7.2.3. Exteriores.....	80
8. Comparação dos resultados obtidos entre os atletas de diferentes posições de cada nível competitivo.....	82
8.1.Avançados Semi-profissionais.....	82
8.2 Avançados Amadores.....	83
8.3.Recuados Semi-Profissionais.....	84
8.4.Recuados Amadores.....	85
<b>V. DISCUSSÃO.....</b>	<b>86</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>96</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>104</b>

## LISTA DE TABELAS

### Página

Tabela I.I – Características Antropométricas dos Atletas de Rugby.....	24
Tabela I.II – Características Antropométricas dos Atletas de Rugby por grupo posicional (avanzados e recuados).....	24
Tabela I.III – Características Antropométricas dos Atletas de Rugby por posição.....	29
Tabela II.I – Capacidade aeróbia máxima dos Atletas de Rugby.....	32
Tabela II.II – Velocidade, Agilidade e momento linear dos Atletas de Rugby.....	34
Tabela III.I – Características antropométricas dos atletas avaliados.....	63
Tabela III.II – Dados dos treinos dos atletas avaliados.....	63
Tabela III.III – Características fisiológicas dos atletas avaliados.....	63
Tabela IV.I – Características antropométricas dos atletas avaliados (por equipa).....	65
Tabela IV.II – Dados dos treinos dos atletas avaliados (por equipa).....	65
Tabela IV.III – Características fisiológicas dos atletas avaliados (por equipa).....	65
Tabela V.I – Características antropométricas dos atletas avaliados (por grupo posicional).....	67
Tabela V.II – Dados dos treinos dos atletas avaliados (por grupo posicional).....	67
Tabela V.III – Características fisiológicas dos atletas avaliados (por grupo posicional).....	67
Tabela VI.I – Características antropométricas dos atletas da AAC.....	69
Tabela VI.II – Dados dos treinos dos atletas da AAC.....	69
Tabela VI.III – Características fisiológicas dos atletas da AAC.....	69
Tabela VII.I – Características antropométricas dos atletas da AEESAC.....	71
Tabela VII.II – Dados dos treinos dos atletas da AEESAC.....	71
Tabela VII.III – Características fisiológicas dos atletas da AEESAC.....	71
Tabela VIII.I – Características antropométricas dos atletas avanzados.....	73
Tabela VIII.II – Dados dos treinos dos atletas avanzados.....	73
Tabela VIII.III – Características fisiológicas dos atletas avanzados.....	73
Tabela IX.I – Características antropométricas dos atletas recuados.....	75
Tabela IX.II – Dados dos treinos dos atletas dos atletas recuados.....	75
Tabela IX.III – Características fisiológicas dos atletas recuados.....	75
Tabela X.I – Características antropométricas dos atletas avanzados (por posição).....	78
Tabela X.II – Dados dos treinos dos atletas dos atletas avanzados (por posição).....	78
Tabela X.III – Características fisiológicas dos atletas avanzados (por posição).....	79
Tabela XI.I – Características antropométricas dos atletas recuados (por posição).....	81

Tabela XI.II – Dados dos treinos dos atletas dos atletas recuados (por posição).....	81
Tabela XI.III – Características fisiológicas dos atletas recuados (por posição).....	81
Tabela XII.I – Comparação das características antropométricas dos atletas avançados da AAC.....	82
Tabela XII.II– Comparação dos dados dos treinos dos atletas avançados da AAC.....	82
Tabela XII.III – Comparação das características fisiológicas dos atletas avançados (por posição).....	83
Tabela XIII.I – Comparação das características antropométricas dos avançados da AEESAC.....	83
Tabela XIII.II – Comparação dos dados dos treinos dos atletas avançados da AEESAC.....	83
Tabela XIII.III – Comparação das características fisiológicas dos atletas avançados da AEESAC.....	84
Tabela XIV.I – Comparação das características antropométricas dos atletas recuados da AAC.....	84
Tabela XIV.II – Comparação dos dados relativos aos treinos dos atletas recuados da AAC...84	84
Tabela XIV.III – Comparação das características fisiológicas dos atletas recuados da AAC..84	84
Tabela XV.I – Comparação das características antropométricas dos atletas recuados da AEESAC.....	85
Tabela XV.II – Comparação dos dados relativos aos treinos dos atletas recuados da AEESAC.....	85
Tabela XV.III – Comparação das características fisiológicas dos atletas recuados da AEESAC.....	85

## LISTA DE QUADROS E ILUSTRAÇÕES

	<b>Página</b>
Figura 1 – Campo de rugby.....	9
Figura 2 – “Ruck”.....	11
Figura 3 – “Maul”.....	11
Figura 4 – “Melée”.....	12
Figura 5 – Alinhamento.....	12
Figura 6 – Teste de Luc Léger.....	58
Figura 7 – Teste de aceleração de 10m.....	59
Figura 8 – Teste de velocidade de 30m.....	60
Figura 9 – Teste de agilidade em “T”.....	61
Quadro 1 – Teste de Luc Léger.....	57

## **LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E UNIDADES**

AAC – Associação Académica de Coimbra

ACSM – American College of Sports Medicine – Colégio Americano de Medicina Desportiva

AEESAC- Associação de Estudantes da Escola Superior Agrária de Coimbra

AIQ- amplitude inter quartil

cm – centímetro

DC – densidade corporal

FPR – Federação Portuguesa de Rugby

IMC – Índice de Massa Corporal

IRB – International Rugby Board

kg – quilograma

kg.m/s – quilogramas metro por segundo

kg/m<sup>2</sup> – quilograma por metro quadrado

km/h – quilómetro por hora

LO<sub>2</sub>/min –litros de oxigénio por minuto

m – metro

m/s – metro por segundo

mLO<sub>2</sub>/kg/min – mililitros de oxigénio por quilograma por minuto

mm – milímetro

n – número

°C – grau Celsius

p- significância

s- segundo

T/R- relação entre período de trabalho e de repouso

VO<sub>2</sub>máx - capacidade aeróbia máxima

## I. INTRODUÇÃO

A procura da excelência no desporto é, tal como em todos os outros domínios da actividade humana, um dos principais objectivos de todos os envolvidos nesse fenómeno. Para tal, deverão dispor de todos os dados que lhes permitam alcançar um melhor desempenho e melhores resultados. A aplicação dos conhecimentos científicos, nas suas múltiplas vertentes, aos diferentes desportos permite avaliá-los de forma objectiva e fornecer, com rigor, informações preciosas para que os objectivos individuais e colectivos possam ser atingidos.

O rugby (rugby union) sofreu, há muito pouco tempo, uma importante evolução, com a introdução do profissionalismo. Todavia, e precisamente porque esta alteração se deu há relativamente pouco tempo, existe, ainda, uma grande lacuna no que diz respeito ao estudo, numa perspectiva científica, das diferentes dimensões deste desporto.

Também em Portugal, principalmente desde o início do século XXI, se verificou uma significativa evolução qualitativa ao nível do rugby praticado. Com particular visibilidade, as selecções nacionais, em especial as selecções seniores masculinas de XV e de VII, alcançaram resultados que tornaram o rugby num desporto bem mais mediático no nosso território. Como afirmou um dos principais responsáveis pelo salto qualitativo do rugby em Portugal, Morais (2011), a abertura pelo International Rugby Board (IRB) ao profissionalismo, em 1995, permitiu uma alteração completa no jogo, nos praticantes, técnicos e outros agentes e transformou este desporto num espectáculo cada vez mais atractivo. Por um lado, a adesão maciça da televisão, patrocinadores, mais espectadores e do “merchandising” tornaram o rugby numa actividade lucrativa, pelo outro, as alterações às leis do jogo, com a sua simplificação, tornaram-no mais rápido e competitivo, estimulando a transformação física, técnica e tática dos atletas. Como o mesmo Morais (2011) afirma, foi a introdução, sistematização e globalização dos programas médico-científicos no rugby, que visam o desenvolvimento do atleta a longo prazo, que tornaram este desporto mais vivo, duro e com sequências de jogo mais longas.

Aspectos tão importantes como o conhecimento das características antropométricas e fisiológicas dos atletas, das diferentes exigências específicas para cada posição e nível competitivo são dados fundamentais para uma melhor e mais rigorosa preparação e selecção dos atletas por parte dos técnicos. Conhecer as características dos atletas de elite e poder compará-las com as dos seus próprios atletas, procurando atingi-las com o treino, ou seleccionando os atletas mais adequados para cada posição, poderá permitir mais um, mesmo que pequeno, salto qualitativo do rugby português.

Apesar de existirem alguns estudos publicados a nível internacional com os referidos objectivos, estes são em número muito reduzido e a grande maioria tem mais de uma década. Para além disso, quase todos estes estudos tiveram como base populações praticantes de rugby nos países com maiores tradições e proeminência na cena mundial (Reino Unido, França, Itália, Argentina, África do Sul, Austrália e Nova Zelândia), sendo raros estudos em populações praticantes de rugby em países “emergentes” no panorama do rugby mundial. Desta forma, urge compreender e caracterizar, do ponto de vista antropométrico e fisiológico, os atletas de rugby portugueses, procurando identificar factores associados a um desempenho de excelência e contribuindo para o desenvolvimento da modalidade e maximização das prestações dos atletas. Assim sendo, procurámos contribuir através da realização de um primeiro estudo que teve como objecto os atletas de rugby portugueses, procurando avaliar e caracterizar os pontos anteriormente assinalados.



## **II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **1. O Rugby: da origem a actualidade**

A origem do rugby moderno, segundo reza a lenda/história, terá estado na atitude irreverente do jovem William Web Ellis que, em 1823, durante um jogo de futebol, pegou na bola com as mãos e começou a correr em frente (Van der Merwe FJG,1999).

Acredita-se, porém, que o rugby terá tido a sua origem nos antigos jogos de “folk football”, jogados nos séculos XIII e XIV d.C. na Europa, e que se pensa terem servido como ancestral único para os jogos de rugby, futebol e até hóquei em campo (Baker WJ, 1988, Van der Merwe FJG, 1999). Naqueles tempos, as regras destes desportos eram escassas, se não nulas, tanto no que diz respeito ao número de elementos da equipa, equipamentos e até à forma de transportar a bola. Alguns jogadores chegavam a disputar a bola montados em cavalos, enquanto outros transportavam consigo espadas, bastões e paus (Noakes T e Du Plessis M, 1996). À medida que o mundo medieval foi dando lugar à era moderna, também a natureza dos jogos antigos se foi alterando.

Entre os diferentes códigos de futebol, o de Rugby foi o primeiro a permitir o manuseamento da bola (Noakes T e Du Plessis M, 1996; Van der Mewe FJG, 1999). A regra original afirmava que o jogador que apanhasse a bola do ar teria de dar alguns passos atrás antes de poder chutá-la.

Em 1863, a Football Association nasceu e o jogo foi oficialmente conhecido como “association football”. Apesar de este jogo ter muito contacto físico, estava mais relacionado com o futebol moderno do que com o rugby (Van der Mewe FJG, 1999). Correr com a bola apenas era permitido se o jogador a apanhasse no ar. Se fosse agarrado, não poderia passar a bola e seria feita uma formação ordenada (“melée”, semelhante às do rugby actual). Os pontos eram marcados driblando e chutando a bola para a frente, a partir da formação ordenada, fazendo-a passar por entre os postes da baliza adversária. Em Janeiro de 1871 novas regras foram estabelecida nascendo, assim, o Rugby Football Union (rugby union) (Horne Jet al, 2000).

Logo durante esses primeiros anos, as regras do rugby foram sofrendo várias alterações. A mais significativa prendia-se com a linha de recuados. Esta, que em 1880 era constituída apenas por 1 jogador passou, em 1883, a ser formada pelos 7 jogadores que actualmente a constituem.

Nos inícios do século XX, o jogo ainda diferia muito do actual. Durante estes anos o rugby era visto como um desporto disputado por homens grandes, fortes, por vezes rápidos e talentosos, mas relativamente pouco preparados fisicamente, pois não viam grandes razões

para treinarem especificamente para o jogo em si (Noakes T e Du Plessis M, 1996). Na década de 80 do século passado esta atitude começou a alterar-se com a chegada à modalidade de vários treinadores e preparadores físicos em países como a Nova Zelândia, a Inglaterra e a Austrália (Hazeldine R e McNab T, 1991; Noakes T e Du Plessis M, 1996) tendo passado a ser aceite a ideia de que os jogadores de rugby beneficiariam com o melhoramento das suas capacidades físicas. Os programas de treino foram criados tendo em conta as especificidades do desporto e cientificamente desenhados para satisfazer as exigências específicas de cada posição.

Outro ponto de viragem, no que diz respeito à competitividade do rugby e à necessidade de especialização do jogo, veio com a explosão mediática mundial da modalidade e, em 1995, com a introdução do profissionalismo (Hattingh JHP, 2003). Desde então, tem surgido um crescente interesse pela abordagem científica do desporto e dos atletas, procurando-se compreender quais as exigências do jogo e as características dos jogadores de elite, por forma a se conseguir a maximização do treino e do desempenho desportivo (Reilly T, 1997; Nicholas CW, 1997).

Após 1995, o aumento do número de jogos por época (Quarrie KL et al, 1996, Nicholas CW 1997) e a introdução de uma série de alterações às leis do jogo que tornaram mais rápido e com maior número de fases (“rucks”) por jogada, transformaram o rugby actual numa modalidade mais dura e competitiva (Eaves S e Hughes M, 2003; Quarrie KL e Hopkins WG, 2007).

Os alinhamentos foram modificados, em 1996, passando a ser permitido aos colegas de equipa ajudar na elevação dos saltadores, quando estes saltam para receber ou interceptar a bola (Quarrie KL e Hopkins WG, 2007).

O número de jogadores suplentes foi alterado, em 1997, passando a ser permitidas sete substituições por lesão durante o jogo. As substituições de atletas não lesionados passaram, igualmente, a ser permitidas no mesmo ano, com 2 atletas da primeira linha e três atletas de outras posições a estarem disponíveis para entrar como substitutos por opção técnica (Quarrie KL e Hopkins WG, 2007).

Em 2000, pela primeira vez, foram introduzidos no rugby os cartões (amarelo e vermelho), de forma a castigar disciplinarmente os atletas. Os cartões vermelhos levam à exclusão do atleta do resto do jogo, enquanto que o cartão amarelo leva à exclusão do atleta por um período de 10 minutos (Quarrie KL e Hopkins WG, 2007). Um ano mais tarde deram-se mais duas alterações às leis do jogo. A regra do “use it or loose it” (usa ou perde a bola) passou a obrigar a equipa na posse da bola durante uma formação espontânea (“maul”) a libertá-la, jogá-la ou

progredir com o maul em 5 segundos. Já nas formações ordenadas (“melées”), passou a entregar-se a introdução da bola ao adversário quando esta rodava mais de 90° sem que a bola saísse (Quarrie KL e Hopkins WG, 2007).

No que diz respeito ao número de jogos por época, que nos anos 80 rondava os 16,25 jogos/ano, na década de 2000-2010 passou a uma média de 35 jogos/ano, para os atletas internacionais (Nicholas CW, 1997; Wilson A, 2000).

Os atletas passam, hoje em dia, mais horas a melhorar a sua condição física, força e velocidade (Wilson A, 2000). Não só passam mais tempo no ginásio do que anteriormente como seguem, também, programas altamente específicos desenvolvidos para melhorar a sua agilidade, velocidade, flexibilidade, capacidade física e até os seus parâmetros antropométricos (Quarrie KL et al, 1995; Nicholas CW, 1997).

Apesar de este processo de maior especialização exigir avançados mais pesados e mais fortes do que anteriormente, também condicionou que atletas que no passado não estavam expostos a determinadas fases do jogo, o estejam agora pela primeira vez (Noakes T e Du Plessis M, 1996). Jogadores das terceiras linhas, por exemplo, que antigamente estavam primeiramente envolvidos nas “melées”, alinhamentos, “rucks” e “mauls” passaram a defender o ataque adversário e a pressionar sobre os médios interiores adversários.

Nos dias de hoje, tal como no início da era moderna do jogo, os jogadores de rugby continuam a necessitar de possuir determinadas qualidades: apanhar a bola do chão, passar e receber a bola com segurança, rematar com precisão, ter uma boa capacidade de corrida com a bola e no apoio ao ataque, realizar placagens baixas e poderosas, terem um bom sentido posicional na defesa e entrosamento com os colegas de equipa (Craven DH, 1977; Joynson DC, 1978). A única diferença é que, hoje, a importância destas características é, cada vez mais, enfatizada (Van Gent MM, 2003; Luger D e Pook P, 2004).

No futuro, o tamanho, velocidade e capacidade física dos jogadores de rugby poderão tornar-se ainda mais elevados, enquanto que os programas de treino se centrarão cada vez mais na posição em campo e na sua importância específica para o jogo.

Hoje em dia o rugby é jogado em todo o mundo, estando neste momento associadas ao International Rugby Board, a entidade máxima do rugby, 117 países, nações e territórios (IRB Federações, 2011) mas, para crescer ainda mais, o rugby union deverá evoluir no sentido de aumentar o tempo útil médio de jogo, tornando-se ainda mais atractivo e empolgante para as massas (Noakes T e Du Plessis M, 1996).

## **1.1. O Rugby em Portugal**

O rugby (rugby union) terá sido introduzido em Portugal no início do século XX. Os primeiros registos de jogos disputados em território nacional remontam a 1903, altura em que terá sido disputado um jogo entre os oficiais de uma esquadra inglesa e o Lisbon Football Club. Todavia, apesar de as partidas terem sido jogadas em território português, as equipas eram constituídas apenas por ingleses (RCO, 2011).

Em 1922 o Royal Football Club decidiu lançar verdadeiramente o rugby em Portugal (sob proposta de alguns membros franceses) utilizando, para isso, atletas nacionais (RCO, 2011).

A 22 de Março desse ano, o Royal Football Club jogou contra o Sporting, naquele que foi o primeiro jogo entre duas equipas portuguesas. Em 13 de Abril de 1935 terá sido disputada a primeira partida internacional com uma selecção de jogadores portugueses (contra a congénere da Espanha)(Wikipedia, 2011).

Em 1927 foi fundada a Associação de Rugby de Lisboa, entidade que organizou o desporto até 1957, altura em que foi criada a Federação Portuguesa de Rugby.

A partir de uma base inicialmente limitada à região de Lisboa e aos meios das associações de estudantes das universidades, o rugby começou, nos anos 60, a desenvolver-se geograficamente no território nacional, passando a cobrir o continente de norte a sul e com um conjunto de praticantes de origens mais variadas (RCO, 2011).

A criação da Federação Portuguesa de Rugby (FPR), em 1957, levou à realização da primeira edição do campeonato português de rugby, na temporada de 1958/59, bem como da primeira edição da Taça de Portugal (RCO, 2011).

Actualmente a FPR conta com 46 clubes inscritos e um total 5270 jogadores, dos quais 1040 seniores masculinos (IRB Federações, 2011).

Em Portugal o rugby é um desporto ainda amador, todavia, como Morais (2011) afirma, existem já muitos focos de profissionalismo e semi-profissionalismo. Estes fenómenos ocorrem nas equipas que disputam a principal competição de clubes portuguesa, a Divisão de Honra, onde actua a Associação Académica de Coimbra (AAC). No caso particular da AAC, fazem parte do plantel 4 atletas profissionais e 2 atletas portugueses regularmente chamados às Selecções Nacionais de VII e XV.

Na época de 2010/11 o quadro competitivo de seniores masculino estava dividido em 3 escalões. O principal, denominado Campeonato Nacional da Divisão de Honra, é uma competição semi-profissional, constituída por 8 equipas e disputada a duas voltas entre todos, apurando-se os quatro primeiros para as meias-finais. Os vencedores das meias-finais apuram-se para a final onde se disputará o título de campeão. O segundo escalão, Campeonato

Nacional da Primeira Divisão, disputado por 7 equipas nos mesmos moldes que a Divisão de Honra, promove o campeão para o primeiro escalão e relega o último para o Campeonato Nacional da Segunda Divisão. Este último escalão, onde actua a Associação de Estudantes da Escola Superior Agrária de Coimbra (AEESAC), é amador, dividido em 3 grupos de 5 equipas e 1 de 6 equipas, apurando um campeão que irá disputar o Campeonato Nacional da Primeira Divisão no ano de 2011/12 (FPR, 2011).

## **1.2. O Rugby em Coimbra**

O rugby em Coimbra terá começado em 1936, impulsionado pelo Dr. José Maria Antunes que, através da AAC, juntou um grupo de jovens e começou a dar os primeiros passos na modalidade. Para incentivar essa implantação realizou-se, na Queima das Fitas de 1937, um primeiro jogo de demonstração, no campo de St.<sup>a</sup> Cruz, entre duas equipas de Lisboa, Veterinária e Comercial, que a primeira venceu por 6-3 (AAC, 2011).

No dia 6 de Maio de 1940, no campo do Arnado (em Coimbra), durante os jogos desportivos universitários, a Associação Académica de Coimbra jogou a final com a Universidade Técnica de Lisboa e perdeu por 6-3. Num jogo realizado no mesmo campo, no dia 2 de Junho de 1942, a AAC ganha o seu primeiro jogo, vencendo Lisboa por 8-0(AAC, 2011).

Após estes anos, o rugby em Coimbra sofreu um longo período de interregno até que, em 1954-55, vem estudar para Coimbra António Sá Lima, começando, assim, a estruturar-se a secção de rugby da AAC que se mantém até hoje(AAC, 2011).

Em 1957/1958, a secção de rugby filia-se na FPR, como sócio fundador, e passa a disputar os vários campeonatos federados e universitários(AAC, 2011).

Em 17 de Março de 1960, a AAC disputa, no Estádio Municipal de Coimbra, o seu primeiro jogo internacional contra a equipa inglesa do St. John College de Oxford tendo perdido por 48-0 (AAC, 2011).

Ao longo das últimas 5 décadas a AAC alcançou vários títulos e resultados de sucesso, dos quais se destaca 1 Taça Ibérica (1997), 4 Títulos de Campeão Nacional da Primeira Categoria (1976/77, 1978/79, 1996/97 e 2003/04), 6 Taças de Portugal (1973/74, 1979/80, 1989/90, 1994/95, 1995/96 e 1996/97) e 2 Supertaças (1988/89 e 1996/97) (AAC, 2011).

Actualmente a equipa sénior masculina de rugby da AAC disputa o Campeonato Nacional da Divisão de Honra (Primeira categoria nacional), tendo terminado o Campeonato da época 2010/11 em 5ºlugar (FPR, 2011).

Em meados da década de 60 do século XX, ao mesmo tempo em que a secção de rugby da AAC se ia cimentando no panorama do rugby nacional, começou a formar-se, na então Escola

de Regentes Agrícolas de Coimbra, uma equipa de rugby constituída por alunos da referida instituição. Em 1969 foi efectuada a sua inscrição na Federação Portuguesa de Rugby e esta manteve-se em actividade até 1974/75, altura em que suspendeu a sua participação em competições nacionais (AEESAC, 2011]).

Mais tarde, em 1992/93, um grupo de alunos da Associação de Estudantes da actual Escola Superior Agrária de Coimbra de Coimbra (AEESAC) criaram o Núcleo de Rugby da AEESAC que sucederia, na Federação Portuguesa de Rugby, à equipa da Escola de Regentes Agrícola de Coimbra (AEESAC, 2011).

Em 2005/06, a equipa sénior masculina venceu a Taça da Federação e alcançou o 3º lugar no Nacional da 2ª divisão. Na época seguinte, venceu novamente a Taça da Federação e sagrou-se Campeã Nacional da 2ª divisão(AEESAC, 2011]).

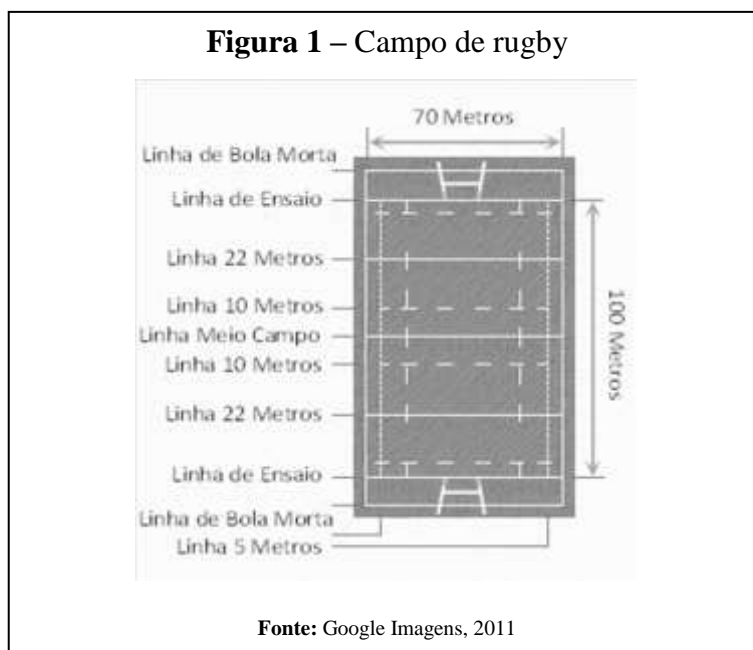
Actualmente, a equipa de seniores masculinos da AEESAC disputa o campeonato Nacional da Segunda Divisão, tendo-se classificado na época de 2010/11 no 1º lugar do seu grupo(AEESAC, 2011]).

## **2. O jogo de rugby**

O jogo é disputado durante 80 minutos, divididos em duas partes de 40 minutos, com um intervalo nunca superior a 10 minutos. Não existem paragens no tempo de jogo, excepto quando há lesões. O rugby é um desporto de equipa, disputado num campo normalmente relvado e ao ar livre, que permite uma grande variedade de respostas fisiológicas como resultado dos repetidos sprints de curta distância e elevada frequência do contacto físico entre atletas. As exigências fisiológicas do rugby, tal como as dos outros desportos que tiveram origem no futebol são muito complexas, quando comparadas com desportos individuais (por exemplo o atletismo, o ciclismo ou a natação) (Duthie G et al, 2003).

É disputado num campo rectangular, preferencialmente relvado (pode ser de relva artificial, terra ou areia), com 100 metros (m) de comprimento entre as duas linhas de meta e 70m de largura entre as duas linhas laterais (Figura 1). Ao centro, sobre cada uma das linhas de meta, encontram-se dois postes verticais separados entre si 5,6m e com uma barra horizontal, colocada a 3 m de altura do solo a uni-los, formando uma estrutura semelhante a um “H” e comumente denominada de postes. Para lá da linha de meta, o terreno de jogo prolonga-se por um máximo de 22 m, constituindo a área de meta, onde são marcados os “ensaios” (FPR Leis, 2011).

**Figura 1 – Campo de rugby**



Fonte: Google Imagens, 2011

O jogo de rugby é disputado por duas equipas de quinze elementos cada, mais sete atletas suplentes. Cada equipa é constituída por duas unidades distintas de jogadores: os avançados (8 jogadores, numerados de 1 a 8) e os recuados (7 jogadores, numerados de 9 a 15) (Nicholas CW, 1997). Mesmo dentro destas unidades, cada jogador tem uma posição e um número predefinido pelo IRB: 1- pilar do lado aberto; 2- talonador; 3- pilar do lado fechado; 4- segunda linha esquerdo; 5- segunda linha direito; 6- asa esquerdo; 7- asa direito; 8- número oito; 9- médio de formação; 10- médio de abertura; 11- ponta esquerdo; 12- primeiro centro (esquerdo); 13- segundo centro (direito); 14- ponta direito; 15- defesa (IRB Leis, 2011).

Como vimos, tendo em conta as exigências específicas colocadas sobre os atletas no desempenho das suas posições, estas podem ser agrupadas nos dois grandes grupos posicionais: avançados e recuados (Quarrie KL e Williams S, 2002).

As semelhanças nas exigências de determinadas posições permite agrupar os atletas mesmo dentro do grupo dos avançados e dos recuados. Os atletas que ocupam as posições numeradas de 1 a 3 são denominados de primeiras linhas (1<sup>as</sup> linhas); os atletas numerados de 4 a 5, de segundas linhas (2<sup>as</sup> linhas) e os de 6 a 8 de terceiras linhas (3<sup>as</sup> linhas). Dentro dos recuados podemos, também, dividir os atletas em grupos menores, tendo em conta a semelhança das exigências das suas posições: os números 9 e 10 (médios interiores); 12 e 13 (centros); 11, 14 e 15 (exteriores).

Num jogo de rugby a equipa que marcar um maior número de pontos, durante os 80 minutos da partida, será considerada a vencedora. Para tal, poderá fazê-lo de 4 maneiras: ultrapassando a linha de meta da equipa adversária e marcando um ensaio, convertendo o pontapé que lhe é

atribuído após a marcação de um ensaio, transformando um pontapé de penalidade, ou ainda, convertendo um pontapé de ressalto durante qualquer momento do jogo(RFU, 2011). Um ensaio corresponde a 5 Pontos e ocorre quando um jogador exerce uma pressão considerada suficiente sobre a bola contra o solo, dentro da área de meta do adversário. Obtido o ensaio, a equipa tem direito à conversão do mesmo, através de um pontapé aos postes, sendo a bola colocada a qualquer distância dos postes, desde que esteja perpendicular (em relação à linha de meta) ao local onde foi conseguido o ensaio. A conversão deste pontapé atribui mais 2 pontos à equipa que marcou o ensaio. Considera-se que o pontapé aos postes é convertido quando a bola passa entre os dois postes verticais e acima da barra horizontal localizada sobre a linha de meta (“postes”) (FPR Leis, 2011).

No caso de faltas graves é assinalada uma penalidade. A equipa beneficiada poderá optar por rematar a bola directamente aos postes, desde o ponto onde ocorreu a infracção, sendo-lhe atribuídos 3 pontos em caso de sucesso(FPR Leis, 2011).

A outra forma de obter pontos durante um jogo de rugby é através de um pontapé de ressalto aos postes bem sucedido. Em qualquer momento da partida, um jogador pode rematar a bola em direcção aos postes. A bola deverá tocar no solo antes de ser rematada. Caso seja bem sucedido, o pontapé aos postes atribui mais 3 pontos à equipa concretizadora (FPR Leis, 2011).

Existem no rugby algumas características e fases próprias do jogo. O passe, as placagens, o “ruck”, o “maul”, as formações ordenadas e os alinhamentos são aspectos muito particulares deste desporto.

A passagem da bola entre colegas da mesma equipa, no rugby, só é possível para o lado ou para trás, sendo a progressão no campo conseguida através de corridas em posse de bola. Apenas é permitido passar a bola para a frente com pontapés. Nestes casos, só podem perseguir a bola, para além do jogador rematador, os jogadores que estiverem em linha ou atrás do mesmo no momento do remate.

Para impedir a progressão do adversário pode-se recorrer à placagem. Esta é feita agarrando o jogador adversário portador da bola e projectando-o para o chão para que se possa retomar a posse de bola, através de um “ruck”(Figura 2).



**Figura 2 – “Ruck”**



**Fonte:** Google Imagens, 2011

O “ruck” surge quando um jogador placado liberta a bola. Nesta altura forma-se uma fase do jogo onde vários jogadores se podem juntar, com o objectivo de empurrar o adversário, de forma a fazer a bola ficar do lado da sua equipa. Os jogadores que se encontrem a disputar o “ruck” não poderão, em momento algum, usar as mãos para tocar na bola (FPR Leis, 2011; RFU Penalidades, 2011).

Já o “maul” acontece quando três jogadores, um em posse da bola e mais dois, um de cada equipa, estão a disputar a bola. O que distingue o “ruck” do “maul” é o facto de a bola não se encontra no chão, mas sim na mãos de um dos jogadores (Figura 3).

**Figura 3 – “Maul”**



**Fonte:** Google Imagens, 2011

A linha de fora de jogo é formada no enfiamento do último pé do último homem do “maul” e os jogadores só podem entrar nele por trás deste jogador. A entrada pelos lados é penalizada. Todos os jogadores devem manter os ombros e cabeça acima da linha da cintura (RFU Penalidades, 2011).

A formação ordenada (“melée”) é uma situação frequente no rugby que geralmente surge após uma jogada irregular. Os avançados das duas equipas participam, de forma ordenada e em bloco, neste momento do jogo, empurrando o adversário (Figura 4).

**Figura 4 – “Melée”**



Fonte: Google Imagens, 2011

De seguida, o médio de formação da equipa que não cometeu a infracção introduz a bola no meio do túnel formado pelas duas primeiras linhas de cada equipa.

Os jogadores que não participam directamente na formação ordenada têm de se encontrar a 10m da mesma (RFU Penalidades, 2011).

Os alinhamentos laterais surgem quando a bola sai pela linha lateral do campo. O talonador da equipa que beneficia do alinhamento lança a bola por cima da cabeça para o meio das duas linhas formadas por um máximo de oito avançados de cada equipa. Estes tentam agarrar a bola saltando, sem tocar no adversário(Figura 5). No alinhamento é permitido aos jogadores segurarem e levantarem os saltadores, a fim de que estes agarrem a bola (FPR Leis, 2011; RFU Penalidades, 2011).

**Figura 5 – Alinhamento**



Fonte: Google Imagens, 2011

## **2.1. Posições e suas exigências específicas**

Cada posição, num jogo de rugby, apresenta exigências muito específicas e distintas (Quarrie KL et al, 1996).Na maioria dos outros desportos colectivos prima-se pela homogeneidade

entre os vários atletas, contudo, no rugby, um leque muito alargado de indivíduos, com constituições e atributos físicos distintos, podem jogar na mesma equipa (Vodanovich I e Coats P, 1982).

A posse de determinadas características físicas é de uma enorme relevância na selecção dos atletas para cada posição. Como exemplo, verificámos que o Manual do Curso de Treinadores de Rugby de nível 2 da Federação de Rugby da Nova Zelândia afirma, peremptoriamente, que jogadores com um biótipo do tipo ectomórfico não devem ser colocados a jogar na 1ª linha (Guy RA et al, 1991).

Enquanto grupo, e de forma genérica, os avançados são considerados os “conquistadores da bola”, enquanto que os recuados são considerados os “utilizadores da bola”. Numa abordagem superficial podemos aceitar esta afirmação como correcta. Todavia, cada posição, dentro do grupo dos avançados ou dos recuados, exige dos jogadores o desempenho de diferentes tarefas no decorrer de cada jogo.

Estão disponíveis, na literatura, vários trabalhos que visam a caracterização dos atletas de rugby ao nível antropométrico e fisiológico. A maioria aponta para a existência de significativas diferenças entre avançados e recuados (Bell W, 1979; Boennec P et al, 1980; Maud PJ e Schultz BB 1984; Rigg P e Reilly T 1987; Casagrande G e Viviani F 1993; Quarrie KL et al, 1995; Nicholas CW 1997; Duthie G et al, 2003).

A especialização de cada posição conduziu à identificação de características antropométricas e fisiológicas específicas para as mesmas e cruciais para o melhor desempenho desportivo (Nicholas CW, 1997).

Quarrie et al (1996) foi mais longe e encontrou, inclusive, significativas diferenças entre os atletas das diferentes posições de cada grupo (avançados e os recuados), no que diz respeito às alturas, massas corporais e biótipos. Ao que tudo parece indicar, é a combinação de um conjunto de características antropométricas e fisiológicas que permite aos jogadores de elite corresponderem, da melhor maneira, às exigências específicas da sua posição (Quarrie KL et al, 1996; Duthie G et al, 2003).

### **2.1.1. Avançados**

#### **2.1.1.1. Pilares**

Os pilares são, regra geral, os atletas mais pesados, mais lentos e com pior capacidade aeróbia (Quarrie KL et al, 1996). Aos jogadores da primeira linha é exigida uma maior força e potência muscular, uma vez que durante o jogo têm um papel importante na disputa da posse de bola; têm um elevado número de momentos, no jogo, em que são forçados a entrar em

contacto físico com os adversários e poucas oportunidades para correr com a bola (Duthie G et al, 2003). Estão, essencialmente, envolvidos na disputa de bola em “melées”, “rucks” e “mauls”(Quarrie KL et al, 1996; Nicholas CW, 1997).

#### **2.1.1.2. Talonadores**

Tal como os pilares, os talonadores são atletas mais mesomórficos, no entanto, mais leves, menos endomórficos e com melhores resultados nas provas de determinação da capacidade aeróbia que os primeiros. A observação casual (sem uma abordagem científica) dos jogos de rugby, ao mais alto nível competitivo, apontaria para que os talonadores se aproximassem mais das características antropométricas e fisiológicas dos pilares, uma vez que cada vez é exigida mais força e potência durante as disputas de bolas nas “melées” e “mauls”, graças ao aumento de competitividade dos jogos (Quarrie KL et al, 1996; Nicholas CW, 1997).

#### **2.1.1.3. Segundas Linhas**

Os 2<sup>as</sup> linhas são geralmente altos, com elevada massa corporal e potência muscular (Duthie G et al, 2003). São, por norma, os saltadores nos alinhamentos e, portanto, os jogadores mais importantes nas conquistas de bolas nestas circunstâncias. Desta forma, a altura e a capacidade de impulsão são as características mais procuradas e valorizadas pelos treinadores na escolha dos jogadores para esta posição(Vodanovich I e Coats P, 1982; Rigg T e Relly P, 1987; Nicholas CW, 1997; Duthie G et al, 2003). Quarrie et al (1996) verificaram que a principal diferença entre os jogadores da 2<sup>a</sup> linha e os restantes avançados é a altura, muito superior nos primeiros. Já a capacidade de impulsão pouco diferiu da dos restantes avançados. Desta forma, tal como Handcock (1993) sugeriu, para a maximização da prestação dos avançados e das retenções e conquistas de bola em situações de alinhamentos, mais do que confiar na altura dos saltadores, deverá optar-se por um programa de treino específico com vista a melhorar a capacidade de salto (Quarrie KL et al, 1996).

#### **2.1.1.4. Terceiras Linhas**

Os 3<sup>as</sup> linhas têm como tarefa conquistar e reter a posse de bola em situações de jogo aberto e, como tal, é-lhes exigido que sejam jogadores agressivos na placagem e rápidos em distâncias curtas. Quarrie et al (1996) verificaram que os 3<sup>as</sup> linhas são mais altos que os jogadores da 1<sup>a</sup> linha mas mais baixos que os da 2<sup>a</sup> linha. Rigg e Reilly (1987) afirmaram que os 3<sup>as</sup> linhas apresentavam uma capacidade aeróbia próxima da dos atletas de fundo, todavia, Quarrie et al(1996) não identificaram diferenças significativas em relação aos outros avançados. Aos 3<sup>as</sup>

linhas é exigida força muscular e potência de forma a permitir a conquista e a retenção da posse de bola. É um pré-requisito que sejam poderosos fisicamente e muito móveis no jogo aberto, rápidos, com boa capacidade de aceleração e resistência(Nicholas CW, 1997; Duthie G et al, 2003).

## **2.1.2. Recuados**

### **2.1.2.1. Interiores**

Os médios interiores (de formação e abertura) são responsáveis por controlar a posse de bola conquistada pelos avançados e decidir qual a jogada a realizar, funcionando como o cérebro da equipa(Quarrie KL et al, 1996). São, usualmente, o grupo de jogadores mais baixos e mais leves. Se a baixa estatura e baixa massa corporal são condições determinantes para o melhor desempenho das exigências da posição, ou se estes jogadores não são seleccionados para as outras posições por não apresentarem os necessários argumentos físicos, é ainda uma incógnita (Quarrie KL et al, 1996). É exigido aos médios interiores um bom nível de resistência física, uma vez que eles controlam a posse de bola conquistada pelos avançados. Outro dos atributos importantes é a velocidade, uma vez que têm de se afastar dos adversários que avançam em sua direcção, quando estão a lançar o ataque (Duthie G et al, 2003).

### **2.1.2.2. Centros**

De todos os jogadores recuados, os centros são os que tipicamente têm maior contacto físico com os adversários. Têm, muitas vezes, de furar a linha de vantagem, penetrando na defensiva adversária ou procurando impedir que o adversário faça o mesmo nas suas linhas defensivas. Assim, de entre os recuados, os centros são os que apresentam um biótipo mais endomórfico e mesomórfico, maior massa corporal e maior estatura (Quarrie KL et al, 1996). Devido à elevada frequência de contacto físico com os adversários, aos centros é exigida força, velocidade e potência (Duthie G et al, 2003).

### **2.1.2.3. Exteriores**

Os exteriores (pontas e defesa) são, normalmente, considerados os velocistas das equipas. É sua função ultrapassar os adversários, quer através da sua velocidade quer da combinação da sua velocidade com a força física (Vodanovich I e Coats P, 1982). Todavia, Quarrie et al(1996), apesar de terem verificado que os exteriores eram mais rápidos que os restantes recuados, não encontrou uma significância estatística. Aos exteriores é, essencialmente, valorizada a velocidade e a capacidade de contornarem os adversários. Realizam um elevado

número de corridas de apoio ao ataque, perseguindo a bola após pontapés e fazendo cobertura do terreno na defesa(Duthie G et al, 2003).

### **3. Exigências físicas de um jogo de rugby**

Como já vimos, o jogo de rugby é disputado durante oitenta minutos, divididos em duas partes de quarenta, com um intervalo nunca superior a dez. Trata-se de um desporto de equipa disputado num campo normalmente relvado, ao ar livre, que permite uma grande variedade de respostas fisiológicas como resultado das repetidas corridas de curta distância e elevada frequência do contacto físico entre atletas. As exigências fisiológicas do rugby são muito complexas e a sua avaliação detalhada ainda não foi efectuada, apesar das várias investigações já realizadas (Duthie G et al, 2003).

De acordo com McLean (1992), durante os 80 minutos de um jogo de rugby a bola está em jogo cerca de 30. Os restantes 50 minutos de jogo são preenchidos por paragens por lesão, conversões, pontapés de penalidade e bolas fora (Morton AR, 1978; Duthie G et al, 2003).

Vários investigadores têm utilizado a análise do movimento dos atletas (“time-motion”) (Docherty D et al, 1988;McLean DA, 1992;Deutsch MU et al, 1998), medições da frequência cardíaca (Deutsch MU et al, 1998), lactato sanguíneo (Docherty D et al, 1988;McLean DA, 1992;Deutsch MU et al, 1998), glicemia (Jardine MA et al, 1988), glicogénio muscular (Jardine MA et al, 1988) e ácidos gordos livres no plasma (Van Rensburg JP et al, 1984) para compreender as respostas fisiológicas ao jogo de rugby. Na análise por “time-motion” os padrões de movimento, distância percorrida, velocidade média, níveis de exercício e relação trabalho/repouso podem ser estabelecidos, quantificando o tempo dispendido em cada actividade (Duthie G et al, 2003).

A intensidade e duração de cada período de trabalho/esforço desenvolvido é muito variável, tal como a duração do período de recuperação que se segue (Morton AR, 1978;McLean DA, 1992;Duthie G et al, 2003).

Dadas as variabilidades inerentes aos padrões de movimento dentro de cada jogo e entre os diferentes jogos, que podem ser atribuídos a vários factores que influenciam os padrões de actividade (como as condições atmosféricas, capacidades físicas dos atletas, nível competitivo, estilo de arbitragem, interacção dentro da própria equipa e táticas), a quantificação das exigências metabólicas do desporto tem sido problemática (Duthie G et al, 2003). No entanto, são claras as exigências fisiológicas específicas das diferentes posições no jogo de rugby (Duthie G et al, 2003). Se por um lado os avançados estão mais envolvidos em actividades de produção de força/potência intensas (a empurrar os adversários e a disputar a

bola), os recuados, tipicamente, caminham, estão parados, correm em apoio à jogada ou cobrindo na defesa (corrida intensa), durante a maior parte do tempo de jogo (Docherty D et al, 1988).

Docherty et al (1988), McLean (1992), Deutsch et al (1998), Deutsch et al (2002) demonstraram que o trabalho total produzido (quantificado por frequência cardíaca e padrões de movimento) é inferior para os recuados, quando comparado com os avançados).

Uma tentativa para definir os dispêndios energéticos em cada posição em função do tipo, duração, intensidade de actividade e tempos de recuperação foi feita por Deutsch et al (1998). No entanto, faltam estudos recentes e mais específicos (Scott AC et al, 2003). O estudo publicado por Deutsch et al (1998) revelou que os avançados, enquanto grupo, apresentam uma maior intensidade de exercício durante o jogo, em comparação com os recuados. Os recuados, porém, trabalham mais em curtos períodos e a altas intensidades, com longos períodos de repouso.

Parece, assim, haver a necessidade de encontrar um teste que avalie a capacidade física dos atletas de forma mais objectiva. Para atingir este objectivo seria necessário comparar os resultados antes, durante e após a época desportiva, podendo ser utilizado na preparação dos atletas um programa de treino específico que maximizasse o desempenho, para cada uma das diferentes posições (Scott AC et al, 2003).

A informação obtida nestas análises permite aos treinadores estruturarem os programas de treino de forma específica para as exigências do jogo, promovendo um desempenho desportivo mais eficaz (Deutsch MU et al, 1998; Duthie G et al, 2003).

### **3.1 Padrão de movimento**

Morton (1978), Deutsch et al (1998) e Deutsch et al (2002) verificaram que durante um jogo de rugby 85% do tempo é, tipicamente, dispendido pelo atleta a realizar actividades de baixa intensidade. Apenas os restantes 15% são dispendidos em actividades de elevada intensidade (Morton AR, 1978; Deutsch MU et al, 1998; Deutsch MU et al, 2002). Esta distribuição mantém-se, aparentemente, inalterada desde 1978 até 1998, apesar da observação casual de que a intensidade geral do jogo tem vindo a aumentar. As principais razões para a existência de períodos de recuperação tão prolongados são as paragens para a execução de conversões de ensaio e de pontapés de penalidade, bem como para a assistência médica a atletas lesionados (McLean DA, 1992; Duthie G et al, 2003)

Os 15% de tempo de jogo dispendido em actividades de elevada intensidade são constituídos em até 6% (40% do total das actividades de elevada intensidade) por corrida intensa e 9%

(60%) a placar, empurrar e disputar a bola (Docherty D et al, 1988). Estes períodos de actividade de elevada intensidade produzem uma significativa activação do metabolismo anaeróbio, com um período de recuperação, na maioria das vezes, superior em dois terços ao do esforço precedente (Deutsch MU et al, 1998; Nicholas CW, 1997; Duthie G et al, 2003)

McLean (1992) verificou que durante as paragens do jogo os atletas passam a realizar actividades de baixa intensidade. Porém, para os jogadores mais próximos da bola, os avançados, as actividades de maior intensidade recomeçam mal a bola reentre em jogo (McLean DA, 1992). Por sua vez, Morton (1978) reportou que os recuados terão a bola nas mãos por um período nunca superior a 60 segundos, sugerindo que muito do seu contributo envolva a cobertura defensiva e o apoio ao ataque (Nicholas CW, 1997; Duthie G et al, 2003). Apesar de os centros passarem mais tempo a realizar corrida intensa, o tempo dispendido pelos avançados em actividades estáticas de elevada intensidade contribui para o maior tempo dispendido nestas actividades de elevada intensidade por parte dos avançados (11 minutos), quando comparados com os recuados (4 minutos) (Docherty DA, 1988; Nicholas CW 1997; Deutsch MU et al, 1998; Deutsch MU et al, 2002; Duthie G et al, 2003).

No que diz respeito à intensidade do exercício, Roberts et al (2008) e Deutsch et al (2007) verificaram, também, que os avançados despendiam mais tempo em actividades de elevada intensidade do que os recuados. Para os avançados apuraram um total de 70 minutos 51 segundos (88%) de actividades de baixa intensidade e 9 minutos e 9 segundos (12%) de actividades de elevada intensidade, contra os 76 minutos e 56 segundos (96%) de actividades de baixa intensidade e os 3 minutos e 4 segundos (4%) de actividades de elevada intensidade realizados pelos recuados.

A principal diferença encontrada nas actividades desempenhadas por avançados e recuados tem a ver com o tempo dispendido e o número de fases de trabalho estático desempenhado, o que traduz cabalmente as diferenças de papéis destes dois grupos de atletas. Não só os avançados participam em um maior número destas fases do jogo (89 contra 24) como o fazem durante mais tempo que os recuados (5,2 segundos contra 3,6 segundos) (Roberts SP et al, 2008).

Também neste campo existe uma diferença entre os atletas recuados interiores e exteriores. Enquanto que os primeiros despendem mais tempo em actividades estáticas (1 minuto e 22 segundos) que os segundos (1 minuto e 5 segundos), os segundos passam mais tempo em corridas curtas e de alta intensidade (36 segundos contra 17 segundos e 1 minuto e 21 segundos contra 1 minuto e 18 segundos, respectivamente) (Roberts SP et al, 2008).



Os pilares e os 2<sup>as</sup> linhas percorrem uma maior distância em corrida de baixa intensidade, indicando uma actividade mais contínua e, geralmente, um grande envolvimento destes atletas nas jogadas, dada a sua proximidade da bola em disputa (Treadwell PJ, 1988; Nicholas CW, 1997; Deutsch MU et al, 1998 ; Duthie G et al, 2003).

Segundo Morton (1978), durante os jogos, tanto de nível regional como internacional, cada jogador realiza em média 135 períodos de actividade, com 56% das acções a durarem menos de 10 segundos, 85% menos de 15 segundos e apenas 5% a durarem mais de 30 segundos.

Noventa e cinco por cento das actividades demoram menos de 30 segundos e os períodos de recuperação são, geralmente, maiores que os do esforço precedente (Duthie G et al, 2003).

De forma semelhante, numa análise feita a jogos do torneio das 5 Nações de 1986, foram reportados 180 períodos de actividade (70% dos quais com uma duração entre 4 e 10 segundos) e 96 paragens de jogo (Menchinelli C et al, 1992).

Treadwell (1988) verificou que os médios interiores apresentavam o maior número de pequenos movimentos (432), comparando com os centros (270), exteriores (296), 1<sup>as</sup> e 2<sup>as</sup> linhas (332) e 3<sup>as</sup> linhas (320). Quando comparados, avançados e recuados não apresentam grande diferença no número total de movimentos durante o jogo (333 para recuados e 326 para os avançados). Estes padrões de movimento sugerem a elevada exigência anaeróbia do jogo de rugby, devida ao significativo número de actividades de curta e média duração (até 30 segundos) e à grande alternância de momentos e tipos de actividade (Nicholas CW, 1997; Duthie G et al, 2003). Roberts et al (2008) afirmou, no seu estudo, que o número de mudanças de velocidade efectuadas pelos atletas de rugby é, hoje em dia, muito superior aos publicados anteriormente, o que traduz a exigência progressivamente maior da competição.

As “melées”, “rucks”, “mauls”, alinhamentos e placagens são componentes essenciais do jogo de rugby. McLean (1992) e Treadwell (1988) verificaram que, antes da introdução do profissionalismo, um jogo tinha, em média, entre 30 e 50 “melées”, 40 e 60 alinhamentos e entre 50 e 80 “rucks” e “mauls”. Já Quarrie e Hopkins (2007) verificaram que desde a introdução do profissionalismo, passou a haver um menor número médio de “melées” (26), “alinhamentos” (28), “mauls” (22) e bolas pontapeadas durante o jogo (46), aumentando o número de “rucks” (178), passes (247) e placagens (270), o que vem de encontro aos dados obtidos por Eaves e Hughes (2003).

Os avançados estão mais envolvidos em situações de “rucks” e “mauls” que os recuados, enquanto que no que diz respeito às placagens durante os jogos estas são em maior número efectuadas pelos 3<sup>as</sup> linhas (29) e médios interiores (21) do que pelos 1<sup>as</sup> linhas (19) e exteriores (16,5) (Deutsch MU et al, 2007). Treadwell (1988) e Carter (1996) verificaram que,

em média, avançados de primeira categoria despendiam 8 minutos do jogo em actividades estáticas de intensidade elevada (nas “melées”) e 5 minutos nos “rucks” e “mauls” (o que representava cerca de 15% do total do tempo). Em média, uma “melée” durava entre 5 e 20 segundos e cada alinhamento cerca de 15 segundos (Morton AR, 1978). Já Smyth et al (1998) verificaram que, para além de despenderm consideravelmente mais tempo em “rucks” e “mauls”, os avançados também transportavam a bola ao contacto com o adversário em mais ocasiões que os recuados (Smyth G et al, 1998; Duthie G et al, 2003).

A análise dos padrões de movimento do jogo demonstrou, claramente, que os avançados estão envolvidos em mais situações de contacto que os recuados, mas que os últimos percorrem maiores distâncias durante o jogo, todavia, o maior trabalho realizado nas situações de contacto físico traduz-se num maior trabalho total, mais elevadas frequências cardíacas e produção de lactato, por parte dos avançados (Duthie G et al, 2003).

### **3.2. Relações entre os períodos de trabalho e de recuperação**

As relações entre a duração do período de trabalho e o de recuperação que lhe sucede (trabalho/recuperação) fornecem um meio objectivo de quantificar as exigências fisiológicas do jogo de rugby. McLean (1992) verificou que as relações trabalho/recuperação (T/R) dos jogadores do então Torneio das 5 Nações apresentavam uma distribuição normal, excepto para as relações  $1/ > 4$ , devido às paragens para assistência médica e pontapés aos postes. A duração média dos períodos de trabalho cifrou-se nos 19 segundos, com as relações de T/R de  $1/1-1,9$  e  $1-1,9/1$  a ocorrerem mais frequentemente. Sessenta e seis por cento das relações T/R apresentaram períodos de trabalho inferiores aos de recuperação (McLean DA, 1992). Similarmente, no trabalho de Deutsch et al (1998), as relações T/R foram de  $1/1,4$  para os avançados e  $1/2,7$  para os recuados, com dois terços dos períodos de repouso a serem superiores aos de trabalho (Duthie G et al, 2003).

As relações de trabalho/recuperação registadas por Deutsch MU et al (2007), para os recuados, de 5s de trabalho para 80 a 110s de repouso, indicam que o sistema creatina fosfato deverá constituir uma importantíssima fonte de energia para os atletas destas posições (Balsom PD et al, 1992). Porém, tendo em conta que aproximadamente 30% das relações trabalho/recuperação são inferiores a  $1/7$ , será previsível que em alguns períodos de jogo não se consiga restabelecer completamente as reservas do sistema creatina fosfato, levando à necessidade de se recorrer ao sistema anaeróbio láctico (Deutsch MU et al, 2007).

Já no que diz respeito aos avançados, as relações trabalho/recuperação indicam que o sistema creatina fosfato desempenha um papel menos importante no suprimento energético destes

atletas. Enquanto que o período médio de trabalho dos avançados, tal como o dos recuados, se cifra nos 5s, o tempo médio de recuperação é, na maioria dos casos, de apenas 30 a 40 s (Deutsch MU et al, 2007) o que resulta num restabelecimento incompleto das reservas do sistema creatina fosfato (Gaitanos GC et al, 1993; Greenhaff PL et al, 1994)

Nos desportos intermitentes de alta intensidade, como o rugby, a via anaeróbia láctica representa uma importante fonte de energia para o desempenho repetido de actividades de alta intensidade. Já o sistema creatina fosfato, mesmo quando completamente restabelecido, mostra-se pouco útil para esforços que ultrapassem os 10 segundos de duração (Hultman E et al, 1991; Deutsch MU et al, 2007).

Quando os períodos de trabalho são de aproximadamente 5s, a via anaeróbia láctica contribui em cerca de 50% para o suprimento energético. Apesar de a duração média das diferentes actividades do jogo serem de aproximadamente 5s, os avançados podem esperar fazer pelo menos um período de trabalho superior a 20s. Para além disso, as relações trabalho/recuperação demonstraram que mais de 20% das actividades desempenhadas pelos avançados é seguida por períodos de recuperação de inferior duração (Deutsch MU et al, 2007).

Estes dados permitem concluir que os avançados terão de solicitar, praticamente em exclusivo, a via anaeróbia láctica e aeróbia, para os períodos de jogo mais tardios, estando mais sujeitos a sentir fadiga por acumulação de ácido láctico muscular (Docherty D et al, 1988; McLean DA, 1992; Deutsch MU et al, 1998; Deutsch MU et al, 2007).

Nos recuados, a acumulação de ácido láctico é menos provável, uma vez que estes atletas desempenham actividades de elevada intensidade durante períodos mais curtos e porque a aproximadamente 90% dos períodos de trabalho se seguem períodos de recuperação de duração igual ou superior. Como Balsom et al (1992) demonstraram, um atleta consegue manter o mesmo desempenho em sprints de 5 a 6s de duração quando o período de recuperação entre eles é de 120s.

Um período de recuperação demasiadamente curto (menos de 30 segundos) pode não permitir o restabelecimento absoluto das reservas de creatina-fosfato, aumentando a dependência da glicólise anaeróbia nos seguintes períodos de esforço (Deutsch MU et al, 1998; Deutsch MU et al, 2002). A fadiga e a redução da performance podem ser evidenciadas pelo facto de os jogadores de rugby apresentarem, em testes com períodos de repouso entre sprints de 30 e de 60 segundos, uma marcada elevação dos tempos de sprint no primeiro caso (Duthie G et al, 2003).

De referir, ainda, que a maioria do tempo de recuperação dos avançados é passiva (estacionária), enquanto que para os recuados é activa, através de caminhada lenta e/ou de passo acelerado (Docherty D et al, 1988; Duthie G et al, 2003).

### **3.3. Distância percorrida e velocidade**

Roberts et al (2008), estudando atletas da Primeira Liga de Rugby inglesa, verificaram que a distância total percorrida pelos avançados durante um jogo era inferior à percorrida pelos recuados, respectivamente 5581m e 6217m. Esta maior distância percorrida pelos recuados é conseguida tanto à custa de um maior tempo dispendido em actividades de baixa intensidade (caminhar), como de alta intensidade (sprints).

Estes valores correspondem a cerca de metade da distância percorrida por um jogador de futebol de 11 durante um jogo de 90 minutos (média de 10 800m) (Bangsbo J et al, 1991; Duthie G et al, 2003).

Dos 5581 metros percorridos pelos avançados durante o jogo, em média, apenas 327m foram feitos em corrida de alta intensidade e 164m a sprintar, contrariamente aos recuados. Estes últimos, em média, percorreram 448m em corrida de elevada intensidade e 207 m a sprintar. A restante distância foi percorrida a caminhar, em ritmo de jogging ou corrida de intensidade moderada. Dentro do grupo dos recuados, os exteriores percorrem maiores distância a sprintar (280m) do que os interiores (124m). Deutsch et al (2007) verificaram que o tempo total de sprint durante um jogo foi de 10,2s para os avançados e 29,4s para os recuados, com um tempo médio de sprint de 2,04s e 3,18s, respectivamente.

Já o tempo médio de sprint verificado por Roberts et al (2008) foi semelhante para os atletas das diferentes posições e foi de 1,2 s tanto para recuados como avançados.(Roberts SP et al, 2008).

Como a distância típica de sprint é de 20m (Deutsch MU et al, 1998), a capacidade de aceleração é de extrema importância para o jogador de rugby que, aparentemente, completa a sua aceleração muito antes dos 30 a 50 metros que os sprinters de elite necessitam (Duthie G et al, 2003).

McLean (1992), na sua análise a jogos do então Torneio das 5 Nações de 1989 e 90, concluiu que a velocidade média para os jogadores próximos da bola era de 6 a 8m/s. Já Deutsch et al (1998) afirmaram que a velocidade média de sprint de um jogador de rugby era 6.8m/s, sendo a velocidade quando em corrida lenta, passo acelerado e a caminhar de 4,9m/s, 3,2m/s e 1,5m/s, respectivamente (Duthie G et al, 2003).

### **3.4. Diferenças entre os níveis competitivos**

Apesar do reduzido número de trabalhos publicados, não são aparentes diferenças significativas nos padrões de movimento de atletas de nível amador, quando comparados com os de nível mais elevado (Duthie G et al, 2003).

## **4. Características antropométricas e fisiológicas do jogador de rugby**

Os jogadores de rugby possuem um alargado leque de atributos físicos. Desta forma, um determinado biótipo deverá encaminhar, naturalmente, um atleta de rugby para uma determinada posição. Isto torna o rugby num desporto atípico, quando comparado com outros desportos onde a homogeneidade, no que diz respeito aos atributos e prestações físicas dos atletas, é comum (Quarrie KL et al, 1996; Duthie G et al, 2003).

### **4.1. Características Antropométricas**

#### **4.1.1. Massa corporal**

Da análise da literatura disponível é possível verificar que a massa corporal dos atletas de rugby de elite, nas últimas 3 décadas, tem aumentado de uma forma significativa (Olds T, 2001), o que parece traduzir as exigências específicas do desporto e a pressão de selecção dos atletas que o profissionalismo trouxe para a modalidade (Olds T, 2001; Duthie G et al, 2003). Uma maior massa corporal traduz-se numa vantagem para os atletas durante as fases de contacto com os adversários, uma vez que estes conseguem produzir um maior momento linear (Quarrie KL e Hopkins GW, 2007). Uma maior atenção prestada aos treinos de ginásio com vista ao aumento da massa muscular, bem como à nutrição, após a introdução do profissionalismo, terá permitido aos atletas alcançar estas alterações nas suas massas corporais. No estudo publicado por Quarrie e Hopkins (2007) confirmou-se que a massa corporal dos avançados da selecção de rugby da Nova Zelândia aumentou, de 1995 para 2004, 8,8kg (de 102,3 para 111,1kg). Este valor é, em tudo, semelhante ao registado pelos avançados das três selecções melhores classificadas no Mundial de Rugby de 2007 que foi, igualmente, de 111,1kg (RWC 2007). Em relação aos recuados verificou-se, também, no estudo de Quarrie e Hopkins (2007) um aumento de massa corporal de 83,4 para 95,7 kg (12,3 kg), no mesmo período (Tabela I.I).

**Tabela I.I – Características Antropométricas dos Atletas de Rugby\***

Autor	Ano	País	Nível	Número (n)	Estatura (m)	Massa Corporal (kg)	Massa gorda (%)	Idade (anos)
Nicholas CW e Baker JS	1995	UK	2E	30	1.82	84.6	10.30	21.40
Nicholas CW e Baker JS	1995	UK	1E	30	1.82	88.3	9.70	23.70
Mayes R e Nuttall FE	1995	UK	Elite	37		95.4	15.10	>21.00

\*Valores apresentados -médias

1E – 1º escalão competitivo; 2E – 2º escalão competitivo; Elite- Atletas internacionais; UK – Reino Unido.

Da mesma forma, no que diz respeito à massa corporal, é praticamente unânime que esta é mais elevada nos avançados que nos recuados (Evans EG, 1969; Bell W, 1979; Reilly T e Hardiker R, 1981; Maud PJ e Shultz BB, 1984; Rigg P e Reilly T, 1988; Bell W et al, 1993; Holmyard DJ e Hazeldine RJ, 1993; Carlson BR et al, 1994; Williams SRP et al, 1995; Quarrie KL et al, 1995; Quarrie KL et al, 1996; Nicholas CW, 1997; Canda Moreno AS et al, 1998; Tong RJ et al, 2001) (Tabela I.II).

**Tabela I.II – Características Antropométricas dos Atletas de Rugby por grupo posicional (avançados e recuados)\***

Autor	Ano	Nível	País	Posição	Idade (anos)	Estatura (m)	Massa Corporal (kg)	Massa Gorda (%)	Número (n)
Nicholas CW e Baker JS	1995	1E	UK	AV	23.70	1.86	97.30	11.30	15
Nicholas CW e Baker JS	1995	2E	UK	AV	21.40	1.86	91.00	11.90	15
Nicholas CW e Baker JS	1995	1E	UK	REC		1.78	79.30	8.00	15
Nicholas CW e Baker JS	1995	2E	UK	REC		1.79	78.20	8.60	15
Quarrie KL et al	1995	1E	NZ	AV	22.70	1.86	98.50		50
Quarrie KL et al	1995	2E	NZ	AV	25.50	1.81	88.10		20
Quarrie KL et al	1995	1E	NZ	REC	21.90	1.78	81.80		40
Quarrie KL et al	1995	2E	NZ	REC	22.50	1.77	77.30		19
Quarrie KL e Hopkins WG	1995	Elite	NZ	AV		1.91	102.30	28.20	
Quarrie KL e Hopkins WG	1995	Elite	NZ	REC		1.80	83.40	25.70	
Babic Z et al	2001	1E	HR+SL	AV	26.70	1.82	93.50	20.80	57
Babic Z et al	2001	1E	HR+SL	REC	24.40	1.78	82.20	16.90	54
Scott AC et al	2003	1E	UK	AV	22.00	1.90	104.00	16.10	13
Scott AC et al	2003	1E	UK	REC	22.80	1.80	86.30	12.10	15
Quarrie KL e Hopkins WG	2004	Elite	NZ	AV		1.90	111.10	30.70	
Quarrie KL e Hopkins WG	2004	Elite	NZ	REC		1.83	95.70	28.60	
Elloumi M et a	2006	1E	TUN	AV	26.50	1.81	103.70	19.20	10
Elloumi M et al	2006	1E	TUN	REC	24.80	1.76	81.60	13.80	10
RWC	2007	Elite	RWC	AV	29.08	1.90	111.14		
RWC	2007	Elite	RWC	REC	26.91	1.82	89.73		
Olivier PE, Du Toit DE	2008	1E	SA	AV	24.34	1.87	108.27		114
Olivier PE, Du Toit DE	2008	1E	SA	REC	24.19	1.79	84,73		78
Carteri RBK et al	2009	1E	BRA	AV			96.30	30.01	10
Carteri RBK et al	2009	1E	BRA	REC			76.40	14.77	10

\*Valores apresentados -médias

1E – 1º escalão competitivo; 2E – 2º escalão competitivo; AV – Avançados; BRA – Brasil; Elite- Atletas internacionais; HR – Croácia; NZ – Nova Zelândia; P – pilares; REC – Recuados; RWC – Campeonato do Mundo de Rugby; SA- África do Sul; SL – Eslovénia; UK – Reino Unido.

Tanto entre avançados e recuados da primeira e segunda categoria, como nos de elite, se verifica esta diferença. Quanto à elite do rugby mundial, Quarrie e Hopkins (2007) verificaram que os avançados (111,1kg) da selecção da Nova Zelândia de 2004 eram 15,4 kg mais pesados que os recuados (95,7kg). Estudando uma população de atletas da primeira categoria neozelandesa, Quarrie et al (1995) encontraram, também, uma diferença de massas corporais entre avançados (98,5kg) e recuados (81,8kg) de 16,7kg. Scott et al (2003) realizaram um estudo semelhante numa população de atletas da primeira categoria do Reino

Unido e, para além da maior massa corporal registada tanto para avançados como recuados, verificaram que as relações entre avançados (104kg) e recuados (86,3kg) se mantinham (17,7kg). Olivier e Du Toit (2008), estudando 192 atletas sul-africanos de primeira categoria nacional, obtiveram resultados muito semelhantes (108,27 kg para avançados e 84,73kg para recuados).

Nos estudos publicados com atletas de nível amador, dos mais variados países, estas diferenças também se verificaram. Babic et al (2001), ao avaliarem uma população de atletas croatas e eslovenos, registaram uma diferença de massa corporal entre avançados (93,5kg) e recuados (82,2kg) de 11,3 kg, enquanto que Elloumi et al (2006) verificaram haver uma diferença ainda maior entre avançados (103,7kg) e recuados (81,6kg) tunisinos (22,1kg). Por fim, num trabalho publicado por Carteri et al (2009) com atletas brasileiros, foram registadas diferenças de massa corporal de 19,9 kg entre avançados (96,3kg) e recuados (76,4kg).

A diferença entre a massa corporal dos avançados e defesas é, regra geral, menor nos níveis competitivos mais baixos, particularmente nos países com maior tradição no rugby (Quarrie KL et al, 1995; Carter L et al, 1998 ). Quarrie et al (1995) identificaram uma diferença na massa corporal entre avançados (98,5kg) e recuados da primeira categoria (81,8kg) de 16,7 kg, enquanto que entre os jogadores de segunda categoria nacional a diferença era de apenas 10,8 kg (88,1 e 77,3kg respectivamente). Também Nicholas e Baker (1995), estudando duas populações de atletas britânicos (de primeiro e segundo patamar competitivo) identificaram uma diferença maior na massa corporal entre os atletas avançados e recuados de categoria superior (18kg) do que entre os de categoria inferior (12,8kg). Tal facto estará, provavelmente, relacionado com uma maior exigência para cada posição específica, nos níveis mais elevados de competição (Duthie G et al, 2003).

As diferenças na massa corporal também se registam entre atletas das mesmas posições, particularmente avançados, de diferentes níveis competitivos (Mayes R e Nuttall FE, 1995; Quarrie KL et al, 1995). Alguns trabalhos publicados, porém, não foram capazes de encontrar estas diferenças entre avançados de níveis competitivos diferentes (Nicholas CW e Baker JS, 1995; Williams SRP et al, 1995). As massas corporais dos recuados parecem ser menos influenciadas pelo nível competitivo em que o atleta actua, verificando-se em alguns trabalhos que estas são muito semelhantes (Bell W, 1973; Bell W, 1979; Nicholas CW e Baker JS, 1995; Duthie G et al, 2003).

O aumento do profissionalismo na preparação física dos atletas, nos últimos anos, é provavelmente a mais importante razão para o aumento da massa corporal verificado, com particular ênfase nos avançados (Olds T, 2001; Duthie G et al, 2003).

Mesmo dentro dos grupos de avançados e recuados, existem diferenças nas massas corporais dos atletas que desempenham diferentes posições (Bell W, 1973; Bell W, 1980; Nicholas CW e Baker JS, 1995; Quarrie KL et al, 1996). Por exemplo, Quarrie et al (1996) verificaram que a massa corporal dos pilares era superior à dos talonadores e que a dos médios interiores era inferior à dos centros ou dos exteriores (Duthie G et al, 2003).

As massas corporais dos atletas de rugby são, em média, superiores às dos jogadores de hóquei em campo (75kg) (Boyle PM et al, 1994), futebol (77,5kg) (Bangsbo J et al, 1991) ou basquetebol (90.8kg) (Boyle PM et al, 1994), mas semelhante aos dos atletas de rugby league (92,1kg) (Brewer J e Davis J, 1995; Duthie G et al, 2003).

No rugby, uma maior massa corporal está relacionada com uma maior capacidade de produção de força, desempenho em situações de “melée”, “rucks” e “mauls” (Quarrie KL e Wilson BD, 2000) e maior sucesso competitivo (Olds T, 2001; Duthie G et al, 2003). Porém, quando o aumento da massa corporal é feito mais à custa de massa gorda do que de massa muscular, a relação massa corporal-potência é reduzida, a energia dispendida durante o movimento aumenta e a aceleração vertical e horizontal diminuem (Withers RT et al, 1986).

A maior mobilidade verificada nos últimos anos nos avançados tem vindo a ser associada a níveis mais elevados de massa muscular e menores percentagens de massa gorda (Olds T, 2001; Tong RJ et al, 2001; Sambrook W, 2002; Duthie G et al, 2003).

#### **4.1.2. Estatura**

Com exceção do estudo publicado por Tong et al (2001), é praticamente unânime a existência de uma significativa diferença entre as estaturas de avançados e recuados dos diferentes países e níveis competitivos. Ao nível dos atletas de elite, Quarrie e Hopkins (2004) verificaram que os avançados do seu estudo (190,1cm) eram 7,2 cm mais altos que os recuados (182,9cm). Diferenças semelhantes foram verificadas nos estudos publicados por Quarrie et al (1995), Babic et al (2001), Scott et al (2003), Elloumi et al (2006) e Olivier e Du Toit (2008), como pode ser visto na tabela I.II.

Também dentro dos diferentes grupos posicionais existem diferenças na altura dos atletas. Evans (1969), Bell (1973), Maud e Shultz (1984), Holmyard e Hazeldine (1993), Carlson et al (1994), Nicholas e Baker (1995), Quarrie et al (1995), Quarrie et al (1996), Dacres-Manning S (1998), Moreno e Castillo (1998) e Carter et al (1998) demonstraram que os jogadores avançados são marcadamente mais altos que os recuados do mesmo nível competitivo e quanto mais elevado o nível competitivo, mais altos são os atletas (Quarrie KL et al, 1995; Duthie G et al, 2003). A título de exemplo, observamos que Quarrie et al (1995)



identificaram uma diferença de alturas entre os atletas avançados da primeira e segunda categoria de 4,8cm, enquanto que a diferença entre avançados e recuados era de 8,2cm para os atletas da primeira categoria e de 4,7cm para os da segunda. Por seu lado, Nicholas e Baker (1995) identificaram uma diferença de alturas entre os atletas avançados da primeira e segunda categoria de apenas 0,5cm, mas uma diferença entre avançados e recuados de primeira categoria de 8,6cm e de 7,2cm para os do segundo patamar competitivo.

Mesmo dentro dos avançados existem, também, algumas diferenças significativas (Nicholas CW e Baker JS, 1995; Quarrie KL et al, 1996), por exemplo, porque os talonadores são significativamente mais baixos que os 2<sup>as</sup> linhas (Quarrie KL et al, 1996; Duthie G et al, 2003).

Estas diferenças estão, igualmente, presentes nos recuados, com os interiores a serem marcadamente mais baixos que os centros e os exteriores (Duthie G et al, 2003).

Quanto mais elevado for o nível competitivo do atleta, mais evidentes são as diferenças de estaturas entre avançados e recuados. As exigências específicas de cada posição, por exemplo na 2<sup>a</sup> linha, com a necessidade de atingir uma elevada altura nos saltos, durante os alinhamentos, são cruciais para o sucesso desportivo. Como verificaram Maud e Schultz (1984), apesar de não terem uma capacidade de salto superior à dos demais companheiros de equipa, a maior estatura dos 2<sup>as</sup> linhas permite-lhes atingir mais altura durante o salto. Na verdade, os 2<sup>as</sup> linhas são o único grupo que apresenta uma estatura média superior ao dos atletas de outros desportos como o hóquei em campo (Boyle PM et al, 1994) e o futebol (Bangsbo J et al, 1991), sendo similar à dos basquetebolistas (McInnes SE et al, 1995; Duthie G et al, 2003).

Nos últimos 15 anos tem-se assistido a um significativo aumento da estatura dos recuados, aumento esse não observado nos avançados. Quarrie e Hopkins (2007) verificaram que a estatura dos recuados da selecção neozelandesa que disputou a Bledisloe Cup em 1995 (1,80m) era 3cm inferior à média de alturas dos recuados da mesma equipa em 2004 (1,83m). No mesmo período a altura média dos avançados praticamente não se alterou (de 1,90m em 1995 e 1,90m em 2004) (Quarrie KL e Hopkins GW, 2007).

#### **4.1.3. Percentagem de massa gorda**

Como já vimos, na maioria dos estudos publicados, as avaliações antropométricas dos jogadores de rugby envolveram a quantificação das pregas cutâneas dos atletas e, posteriormente, o cálculo das suas percentagens de massa gorda. Devido às limitações

resultantes da extrapolação a partir das medidas das pregas cutâneas, o cálculo da percentagem de massa gorda é problemático (Martin AD et al, 1985; Duthie G et al, 2003).

As comparações entre estimativas das composições corporais dos atletas publicadas nos diversos estudos são, também, dificultadas pelo facto de serem utilizadas diferentes medidas e equações. Por este facto, é prática comum, hoje em dia, apresentar a avaliação antropométrica dos atletas em função da sua massa corporal e da soma das pregas cutâneas, em detrimento da estimativa da percentagem de gordura corporal (Gore C, 2000; Duthie G et al, 2003).

Da leitura da literatura disponível (Bell W, 1973; Maud PJ e Shultz BB, 1984; Rigg e Reilly, 1988; Bell W, et al, 1993; Holmyard DJ e Hazeldine RJ, 1993; Carlson BRK et al, 1994; Nicolas CW e Baker JS, 1995; Nicholas CW, 1997; Canda Moreno AS et al, 1998; Tong RJ et al; 2001), torna-se evidente que quanto mais elevado o nível competitivo dos atletas, menor a percentagem de massa gorda. A diferença entre as percentagens de massa gorda, também evidente entre avançados e os recuados, reduz-se com o aumento do nível competitivo dos atletas. Entre as diferentes posições, os avançados de primeiro e segundo nível competitivo apresentam uma percentagem de massa gorda substancialmente maior que os recuados de primeiro e segundo nível, respectivamente (Duthie G et al, 2003). De igual forma, os avançados também apresentam maiores valores absolutos de massa magra e gorda que os recuados (Williams SRP et al, 1995; Duthie G et al, 2003).

Babic et al (2001), Scott et al (2003) e Holway e Garavaglia (2009) procuraram determinar a percentagem de massa gorda dos atletas de rugby, respectivamente, da Croácia e Eslovénia, Reino Unido e Argentina, através da medição das pregas cutâneas. No primeiro estudo foram utilizadas cinco pregas cutâneas (gemelar, subescapular, tricipital, peitoral e abdominal), no segundo quatro (bicipital, tricipital, subescapular e supra ilíaca) e no terceiro seis (tricipital, subescapular, supra escapular, abdominal, anterior da coxa e gemelar). Com a excepção do terceiro trabalho, que estudou atletas de primeira categoria Argentina, onde as diferenças na percentagem de massa gorda dos atletas avançados e recuados era reduzida (com ligeira vantagem para os avançados), parece ser evidente que os avançados apresentam maiores percentagens de massa gorda que os recuados, independentemente do nível competitivo a que pertencem. Babic et al (2001), estudando uma população de atletas amadores da Croácia e Eslovénia, verificaram uma diferença de 3,9 % de massa gorda entre avançados (20,8%) e recuados (16,9%), enquanto que Scott et al (2003), estudando um grupo de atletas profissionais do Reino Unido, verificaram que essa diferença se mantinha nos 4% (16,1% para avançados e 12,1% para recuados). Já Elloumi et al (2006) e Carteri et al (2009), utilizando outras metodologias e estudando atletas amadores da Tunísia e Brasil identificaram

diferenças maiores, respectivamente 5,4% e 15,3%, entre as percentagens de massa gorda de avançados (19,2% e 30,1%) e recuados (13,8% e 14,77%, respectivamente). Parece, assim, haver um consenso alargado sobre a diminuição das percentagens de gordura corporal dos atletas com o aumento do nível competitivo (Rigg P e Reilly T, 1988). Tais diferenças poderão reflectir uma maior carga de treino e uma dieta mais favorável entre os jogadores de elite (Sambrook W, 2002; Duthie G et al, 2003) (Tabela I.III).

Nos recuados, a menor percentagem de gordura corporal pode estar relacionada com a maior exigência ao nível da velocidade (Carlson BRK et al, 1994), sendo que as percentagens de gordura corporal dos recuados são semelhantes às dos praticantes de hóquei em campo (Boyle PM et al, 1994), futebol (Toriola AL et al, 1985) e dos corredores de velocidade (Toriola AL et al, 1985).

Assim, se por um lado a gordura corporal pode funcionar como uma protecção nas situações de contacto, por outro, torna-se numa desvantagem nas situações de corrida (Bell W, 1973; Nicholas CW, 1997; Duthie G et al, 2003). Como as exigências feitas a atletas avançados e recuados são bastante diferentes, não é de estranhar que haja uma diferença significativa nas suas composições corporais (Duthie G et al, 2003).

**Tabela I.III – Características Antropométricas dos Atletas de Rugby por posição\***

Autor	Ano	Nível	País	Posição	Idade (anos)	Altura (m)	Massa Corporal (kg)	Massa Gorda (%)	Número (n)
Quarrie KL et al	1996	1E	NZ	T	23.00	1.79	89.70		6
Quarrie KL et al	1996	1E	NZ	P	25.00	1.82	102.80		13
Quarrie KL et al	1996	1E	NZ	2L	22.40	1.92	101.90		15
Quarrie KL et al	1996	1E	NZ	3L	21.10	1.86	96.30		16
Quarrie KL et al	1996	1E	NZ	I	21.70	1.73	75.00		11
Quarrie KL et al	1996	1E	NZ	C	21.40	1.79	85.90		15
Quarrie KL et al	1996	1E	NZ	E	22.50	1.79	83.40		18
Olivier PE, Du Toit DE	2008	1E	SA	P	24.22	1.82	111.79		55
Olivier PE, Du Toit DE	2008	1E	SA	2L	24.12	1.96	107.33		26
Olivier PE, Du Toit DE	2008	1E	SA	3L	24.73	1.89	103.15		33
Holway FE e Garavaglia R	2009	1E	AR	T	25.20	1.74	94.60	23.90	10
Holway FE e Garavaglia R	2009	Elite	RWC03	T	28.50	1.83	105.50		17
Holway FE e Garavaglia R	2009	1E	AR	P	24.50	1.79	105.00	25.60	22
Holway FE e Garavaglia R	2009	Elite	RWC03	P	28.20	1.85	113.60		31
Holway FE e Garavaglia R	2009	1E	AR	2L	23.90	1.89	101.60	24.30	16
Holway FE e Garavaglia R	2009	Elite	RWC03	2L	27.20	1.99	111.10		24
Holway FE e Garavaglia R	2009	1E	AR	3L	24.60	1.82	90.40	23.50	22
Holway FE e Garavaglia R	2009	Elite	RWC03	3L	27.10	1.89	102.70		42
Holway FE e Garavaglia R	2009	1E	AR	I10	23.30	1.77	81.50	23.70	13
Holway FE e Garavaglia R	2009	Elite	RWC03	I10	27.20	1.81	87.50		17
Holway FE e Garavaglia R	2009	1E	AR	I9	24.20	1.67	73.10	21.60	12
Holway FE e Garavaglia R	2009	Elite	RWC03	I9	28.80	1.78	84.50		17
Holway FE e Garavaglia R	2009	1E	AR	C	25.20	1.78	84.00	21.70	18
Holway FE e Garavaglia R	2009	Elite	RWC03	C	25.70	1.84	91.60		24
Holway FE e Garavaglia R	2009	1E	AR	EDf	24.20	1.81	80.70	21.90	7
Holway FE e Garavaglia R	2009	Elite	RWC03	EDf	24.90	1.85	89.60		13
Holway FE e Garavaglia R	2009	1E	AR	EPo	23.70	1.76	78.20	20.70	13
Holway FE e Garavaglia R	2009	Elite	RWC03	EPo	25.60	1.85	91.30		24

\*Valores apresentados -médias

1E – 1º escalão competitivo; 2E – 2º escalão competitivo; 2L – Segundas Linhas; 3L – Terceiras Linhas; AR – Argentina; AV – Avançados; BRA – Brasil; C- Centros; E – Exteriores; EDf – Defesas; Elite- Atletas internacionais; EPo – Pontas; HR – Croácia; I – interiores; I10 – Médios de abertura; I9 – médios de formação; NZ – Nova Zelândia; P – pilares; REC – Recuados; RWC – Campeonato do Mundo de Rugby; SA- África do Sul; SL – Eslovénia; T – Talonadores; TUN – Tunísia; UK – Reino Unido.

## **4.2. Características Fisiológicas**

### **4.2.1. Capacidade Aeróbia Máxima**

Já desde as primeiras avaliações antropométricas e fisiológicas de jogadores de rugby publicadas, a capacidade aeróbia máxima ( $VO_2\text{máx}$ ) tem sido proposta como um importante indicador da capacidade física dos atletas de rugby (Reid RM e Williams R, 1974).

Em princípio, quanto maior o valor para a capacidade aeróbia máxima, maior a facilidade para a realização repetida de esforços de alta intensidade por parte do atleta (McMahon S e Wenger HÁ, 1998).

No rugby, porém, o significado e a importância da posse de um elevado valor da capacidade aeróbia máxima permanece, ainda, pouco clara. Se alguns autores consideram que este é um parâmetro muito importante (Reid RM e Williams R, 1974), outros, apesar de admitirem a sua relevância, sugerem não se tratar de uma prioridade (Helgerud J et al, 2001).

Esta afirmação encontra algum suporte quando comparamos o rugby com outros desportos onde a capacidade aeróbia tem uma importância fulcral como o futebol e o hóquei em campo. Se compararmos os valores de capacidade aeróbia máxima registados para atletas de rugby (avançados) internacionais de 51,1 ml/kg/min (Warrington G et al, 2001) com os atletas de futebol (57,8mL/kg/min) (Williams C et al, 1973) e de hóquei em campo (61,8mL/kg/min) (Boyle PM et al, 1994; Duthie G et al, 2003), verificamos que estes últimos apresentam valores muito superiores.

A capacidade aeróbia máxima pode ser expressa em valor absoluto, em litros por minuto ( $LO_2/\text{min}$ ), quando o que interessa é a capacidade física global do atleta, ou em relação com a massa corporal do atleta ( $mLO_2/\text{kg}/\text{min}$ ). Como no rugby existem significativas variações da massa corporal dos atletas das diferentes posições, é sugerido que os autores apresentem os resultados em função da massa corporal de cada um, de forma a permitir uma adequada comparação dos resultados (Duthie G et al, 2003).

Os avançados têm, regra geral, um valor absoluto superior aos dos recuados (Jardine MA et al, 1988; Ueno Y et al, 1988), porém, quando estes valores são expressos em função da massa corporal existe uma inversão desta relação, com um maior valor para os recuados, quando comparados com os avançados (Maud PJ e Schultz BB, 1984; Jardine MA et al, 1988; Ueno Y et al, 1988; Holmyard DJ e Hazeldine RJ, 1993; Nicholas CW e Baker JS, 1995; Nicholas CW, 1997) (Tabela II.I).

O valor absoluto do  $VO_2\text{máx}$  dos avançados é, regra geral, superior a 5,0 $LO_2/\text{min}$  (Jardine MA et al, 1988; Holmyard DJ, Hazeldine RJ, 1993; Nicholas CW e Baker JS, 1995; Tong RJ e Mayes R, 1995). Esta característica é útil aos avançados durante esforços intensos repetidos

nas “melées”, “rucks” e “mauls” durante o jogo (Jardine MA et al, 1988; Duthie G et al, 2003).

No entanto, quando as massas corporais entram em ponderação, os recuados têm uma maior capacidade aeróbia máxima do que os avançados (William SRP et al, 1995; Quarrie KL et al, 1996; Nicholas CW, 1997; Duthie G et al, 2003).

A importância de termos em conta a composição corporal do atleta, quando se procura avaliar a capacidade aeróbia máxima, torna-se evidente, por exemplo, no estudo de Scott et al (2003) onde identificaram uma significativa correlação negativa entre  $VO_{2max}$  e a massa corporal dos atletas (Scott AC et al, 2003).

O Teste de Luc Léger (“multistage shuttle run test”) fornece, apenas, uma estimativa do  $VO_{2max}$  e não uma medição directa. Este teste já foi, no entanto, anteriormente documentado como válido e fiável (Léger LA e Lambert J, 1982). O’Gorman et al (2000) adiantam, todavia, que a relação entre o resultado do teste e a capacidade aeróbia máxima poderá não ser tão robusta, quando estão envolvidos atletas de elite (O’Gorman D et al, 2000). A aceleração e desaceleração que ocorre durante o teste replica os movimentos do jogo de rugby de forma mais específica que a velocidade de corrida constante de um teste incremental em passadeira. Desta forma, a fadiga desenvolvida durante o teste pode ter uma maior aplicabilidade ao rugby que a de um teste na passadeira. Como principal limitação da sua aplicação temos o pressuposto de que o atleta dará o seu máximo esforço durante a realização do mesmo. Se não for atingida esta expectativa, a utilidade do teste pode ser questionada (Duthie G et al, 2003).

Os estudos recentes sobre a capacidade aeróbia em atletas de elite de rugby utilizam, predominantemente, o “multistage shuttle run test” como indicação do  $VO_{2max}$  (Quarrie KL et al, 1996). As diferenças identificadas entre avançados e recuados suportam a ideia da necessidade de se desenvolverem programas de treino específicos para cada posição numa equipa de rugby (Scott AC et al, 2003).

A capacidade aeróbia moderada dos jogadores de rugby (entre 50 e 60  $mLO_2/kg/min$ ) implica que esta componente reflecta, apenas, parte das exigências físicas deste desporto. Desta forma, testes que permitam a estimativa do  $VO_{2max}$  são suficientes para caracterizar a capacidade aeróbia máxima dos atletas de elite. Outros testes de resistência física deverão centrar-se na repetição de exercícios de alta intensidade, reflectindo a relação trabalho/recuperação que ocorre durante o jogo (Duthie G et al, 2003).

A maioria dos testes utilizados para estimar a capacidade aeróbia máxima dos atletas de rugby permite obter o valor em função da massa corporal, ou seja, em  $mLO_2/kg/min$ . A observação de que a maioria do trabalho efectuado pelos recuados envolve a realização de “sprints”

sugere que a expressão da capacidade aeróbia destes atletas deve ser dada em função da massa corporal (Deutsch MU et al, 2007). Nos avançados, também poderá ser apropriado apresentar a capacidade aeróbia máxima destes atletas como valor absoluto (LO<sub>2</sub>/min), uma vez que isto reflecte a contribuição da sua capacidade aeróbia em actividades como o “ruck”, o “maul” e as “melées”.

Da leitura dos vários estudos publicados, é possível perceber que os avançados de nível mais elevado têm, em média, capacidades aeróbias máximas absolutas (LO<sub>2</sub>/min) superiores aos de nível competitivo inferior. A título de exemplo, verificamos que no estudo publicado por Warrington et al (2001) os avançados apresentavam (no teste de passadeira) uma capacidade aeróbia máxima de 5,3LO<sub>2</sub>/min (51,1mLO<sub>2</sub>/kg/min), enquanto que no estudo publicado por Nicholas e Baker (1995), os valores de VO<sub>2</sub>máx, respectivamente, para atletas avançados da 1ª e 2ª categoria era de 5,04 e 4,85 LO<sub>2</sub>/min. Quarrie et al (1995) verificaram que a maior capacidade dos avançados de elite se verifica quando comparamos os valores absolutos e não os dados em função da massa corporal dos atletas.

Nos recuados, e à excepção do estudo de Quarrie et al (1995), não parece haver grande diferença na capacidade aeróbia máxima de atletas de nível de elite e amadores. Os resultados obtidos nos diferentes estudos vão desde os 48,3 mLO<sub>2</sub>/kg/min do estudo de Scott et al (2003), que avaliaram uma população de atletas de nível profissional no Reino Unido (em passadeira) aos 57,7 mLO<sub>2</sub>/kg/min do estudo de Nicholas e Baker (1995) que estudaram uma população de atletas amadores do Reino Unido (utilizando o teste Luc Léger).

**Tabela II.I – Capacidade aeróbia máxima dos Atletas de Rugby\***

Estudo	Ano	Nível	País	Número	Posição	VO <sub>2</sub> máx (mlO <sub>2</sub> /min/kg)	VO <sub>2</sub> máx (mlO <sub>2</sub> /min/kg)	Teste
Deutsch MU et al	1998	1E	UK			52.70		Pass
Mayes R e Nuttall FE	1995	Elite	UK	37		55.60	5.30	MSRT
O’Gorman D et al	2000	Elite	UK			54.10		Pass
Nicholas CW e Baker JS	1995	2E	UK	15	AV	53.30	4.85	MSRT
Nicholas CW e Baker JS	1995	2E	UK	15	REC	57.70	4.51	MSRT
Nicholas CW e Baker JS	1995	1E	UK	15	AV	51.80	5.04	MSRT
Tong RJ e Mayes R	1995	1E	UK		AV	53.80	5.65	MSRT
Nicholas CW e Baker JS	1995	1E	UK	15	REC	56.30	4.46	MSRT
Tong RJ e Mayes R	1995	1E	UK		REC	57.50	4.75	MSRT
Scott AC et al	2003	1E	UK	13	AV	41.20		Pass
Scott AC et al	2003	1E	UK	15	REC	48.30		Pass
Carteri RBK et al	2009	1E	BRA		AV	45.86		Pass
Carteri RBK et al	2009	1E	BRA		REC	54.23		Pass
Warrington G et al	2001	Elite	UK		AV	51.10	5.30	Pass

\*Valores apresentados -médias

1E – 1º escalão competitivo; 2E – 2º escalão competitivo; AV – Avançados; BRA – Brasil; Elite- Atletas internacionais; MSRT – Teste Luc Léger; Pass- Passadeira; REC – Recuados; UK – Reino Unido; VO<sub>2</sub>máx- Capacidade Aeróbia Máxima.

#### **4.2.2. Capacidade Anaeróbia**

A contribuição energética durante os períodos de trabalho no desporto intermitentes é, primariamente, de natureza anaeróbia (Duthie G et al, 2003). Como vimos, o rugby é um desporto explosivo, exigindo elevada potência e capacidade anaeróbia na execução de placagens, de acelerações e formações ordenadas, bem como nos “rucks” e “mauls” (Duthie G et al, 2003). Para além do trabalho publicado por Nicholas (1997), são raríssimos os estudos onde se procura caracterizar do ponto de vista da capacidade anaeróbia o atleta de rugby. A principal razão para este facto é a inexistência de um indicador universal e aceite para caracterizar do ponto de vista da capacidade anaeróbia o atleta de rugby (Nicholas CW, 1997), ao contrário do que acontece para a capacidade aeróbia, onde a sua determinação, independentemente do teste utilizado para esse fim, é universalmente aceite (Nicholas CW, 1997; Duthie G et al, 2003). Para além disso, o facto de serem utilizados testes muito diferentes para determinar da capacidade anaeróbia tornam ainda mais difícil a comparação dos resultados obtidos pelos diferentes autores.

Dada a importância do sistema anaeróbio para o rugby, tal como afirmaram Duthie et al (2003), é surpreendente a escassa informação disponível sobre esta característica fisiológica, o que se deverá, essencialmente, à dificuldade de aplicar estes testes a grandes grupos de atletas, como é o caso do rugby. Os testes ideais para permitir uma fiável determinação da capacidade anaeróbia de atletas de rugby deverão envolver a realização de vários sprints repetidamente, com um determinado tempo de intervalo entre eles. Vários testes têm sido propostos para determinar o índice de fadiga dos atletas. Jenkins e Reaburn (2000) aconselharam a realização de 8 sprints de 35 metros seguidos, com um intervalo de 30 segundos entre cada um. Mais recentemente, Deutsch et al (2007) recomendaram que estes testes deverão ter períodos de sprint e de recuperação mais adaptados às posições dos atletas (50 metros e períodos de recuperação de 60 a 90 segundos para recuados e sprints de 10 a 30 metros com períodos de recuperação mais curtos para avançados) de forma a adaptar melhor as condições dos testes à realidade do desporto.

Estes testes acabam por consumir muito mais tempo, por exemplo, que o Luc Léger, utilizado para a determinação da capacidade aeróbia, ou que os testes de sprint para determinação da aceleração e velocidade dos atletas (Duthie G et al, 2003).

Assim, e apesar da sua inegável mais valia na caracterização fisiológica do atleta, a grande maioria dos estudos publicados optou por não incluir a avaliação da capacidade anaeróbia quando caracteriza os atletas de rugby.

### 4.2.3. Aceleração e Velocidade

Dois dos parâmetros mais vezes avaliados nos estudos que procuram caracterizar antropométrica e fisiologicamente os jogadores de rugby são a velocidade e a aceleração (Tabela II.II). Como durante o jogo os atletas têm frequentes solicitações para acelerarem (de forma a ganhar a posição) ou sprintarem (quando em posse de bola), a aceleração e a velocidade tornam-se essenciais durante um jogo de rugby, sendo a sua maximização, através do treino específico, fulcral (Duthie G et al, 2003).

Tabela II.II – Velocidade, Agilidade e momento linear dos Atletas de Rugby\*

Estudo	Ano	Nível	País	Número (n)	Posição	Velocidade (s)	Agilidade (s)	Momentum (kg.m/s)
Quarrie K et al	1995	2E	NZ	20	AV	4.80	12.40	570
Quarrie K et al	1995	2E	NZ	50	REC	4.50	11.90	530
Quarrie K et al	1995	1E	NZ	43	AV	4.50	12.20	654
Quarrie K et al	1995	1E	NZ	19	REC	4.30	11.50	573
Quarrie K et al	1996	1E	NZ		P	4.60	12.50	750
Quarrie K et al	1996	1E	NZ		T	4.60	12.10	666
Quarrie K et al	1996	1E	NZ		2L	4.50	12.40	769
Quarrie K et al	1996	1E	NZ		3L	4.40	12.00	742
Quarrie K et al	1996	1E	NZ		I	4.40	11.50	589
Quarrie K et al	1996	1E	NZ		C	4.30	11.60	687
Quarrie K et al	1996	1E	NZ		E	4.20	11.50	680

\*Valores apresentados -médias

1E – 1º escalão competitivo; 2E – 2º escalão competitivo; 2L – Segundas Linhas; 3L – Terceiras Linhas; AR – Argentina; AV – Avançados; BRA – Brasil; C- Centros; E – Exteriores; Edf – Defesas; Elite- Atletas internacionais; EPO – Pontas; HR – Croácia; I – interiores; I10 – Médios de abertura; I9 – médios de formação; MSRT – Teste Luc Léger; NZ – Nova Zelândia; P – pilares; Pass- Passadeira; REC – Recuados; RWC – Campeonato do Mundo de Rugby; SA- África do Sul; SL – Eslovénia; T – Talonadores; TUN – Tunísia; UK – Reino Unido; VO2máx- Capacidade Aeróbia Máxima.

Durante um jogo, em média, a distância do sprint dos jogadores de rugby ronda os 10 a 20m (Docherty D et al, 1988; Deutsch MU et al, 1998). Nos vários estudos publicados, os atletas têm sido testados em distâncias entre os 10 e os 100m (Rigg P e Reilly T, 1988; Carlson BR et al, 1994; Quarrie KL et al, 1995; Quarrie KL et al, 1996; Duthie G et al, 2003).

Rigg e Reilly (1988) verificaram que, quanto mais elevado o nível competitivo dos atletas melhores os seus desempenhos nos testes de velocidade (40 metros). No seu estudo, verificaram que avançados e recuados de nível competitivo mais elevado foram mais rápidos em sprints de 40m do que os atletas do mesmo grupo, mas de níveis competitivos inferiores. Já dentro do grupo dos avançados, os atletas da 1ª e 2ª linhas foram mais lentos que os restantes colegas (Rigg P e Reilly T, 1988; Duthie G et al, 2003).

Apesar de Dowson et al (1998) terem verificado que os tempos de sprint dos recuados, nas distâncias entre os 15 e os 35 metros, são muito semelhantes aos dos avançados (Dowson MN et al, 1998) (Duthie G et al, 2003), outros estudos afirmam que, quando comparados com os avançados, os recuados parecem ser mais rápidos em sprints de 20 e 50 metros (Milan



Cometti G et al, 1992), 30m (Holmyard DJ e Hazeldine RJ, 1993) e 40 e 100 jardas (36,6 e 91,4m) (Duthie G et al, 2003).

Os resultados dos diversos estudos publicados parecem, assim, indicar que a velocidade é um factor discriminador entre avançados e recuados, realçando a necessidade da existência de programas de treino especializado (Rimmer EF e Sleivert GG, 1996; Duthie G et al, 2003)

Duthie et al (2003) recomendaram que a realização de testes para avaliar a aceleração e velocidade de atletas de rugby deverão incluir tanto sprints de 10 m para a aceleração, como de 30 ou 40 metros para a velocidade máxima.

#### **4.2.4. Agilidade**

A agilidade dos atletas é de difícil comparação entre os vários estudos publicados, pelo facto de que os protocolos utilizados são muito diferentes.

Khun W (1993) verificou que quando comparados com os atletas de outros desportos, os jogadores de rugby apresentaram piores resultados do que os atletas de futebol americano e de futebol.

Já nas diferenças entre posições, num estudo publicado por Quarrie et al (1995), não foram identificadas significativas diferenças entre atletas das várias posições. Todavia, verificaram que os terceiros linhas obtiveram os melhores resultados dentro do grupo dos avançados (12 segundos), enquanto que os médios centros e os exteriores obtiveram os melhores resultados em absoluto (11,5 segundos) (Tabela II.II)

### **4.3. Características antropométricas e fisiológicas do jogador de rugby por posições**

A literatura é concordante quanto ao facto de jogadores de rugby de diferentes posições apresentarem significativas diferenças no que diz respeito às suas características antropométricas e fisiológicas. Quarrie et al (1996) referem que existem diferenças entre os avançados e os recuados, bem como entre as diferentes posições de cada grupo, no que diz respeito às alturas, massas corporais e biótipos. No mesmo trabalho, concluíram que a combinação das características antropométricas e fisiológicas observadas permite aos jogadores atingirem, da melhor maneira, as exigências específicas da sua posição (Quarrie KL et al, 1996).

#### **4.3.1. Avançados**

Como já vimos, o rugby é um desporto que apresenta algumas particularidades. Cada posição exige dos atletas características antropométricas e fisiológicas específicas, pelas suas

distintas funções no jogo. Os avançados são mais altos e têm maior massa corporal que os recuados (Tabela I.III). Boennec et al (1980), Ueno et al (1988), Casagrande e Viviani (1993) e Quarrie et al (1996) afirmaram que os avançados são mais endomórfico que os recuados. Uma vez que os atletas endo-mesomórficos são mais fortes e potentes que os mesomórficos ou ecto-mesomórficos parece que esta característica reflecte a grande exigência feita aos avançados, no que diz respeito à sua força física, durante as “melées”, “rucks” e “mauls”(Smit PJ et al, 1979; Casagrande e Viviani 1983; Ueno Y et al, 1987; Quarrie KL et al, 1996).

Quarrie et al (1996) verificaram que, em média, os avançados são mais altos e mais pesados do que os recuados, sendo, também, mais endomórficos e menos ectomórficos.

Scott et al (2003), estudando uma população de atletas profissionais, concluíram que os avançados são mais velhos, mais pesados, ligeiramente mais altos e com uma maior percentagem de gordura corporal, quando comparados com os recuados.

É, assim, unânime que a massa corporal dos avançados é mais elevada que a dos recuados (Evans EG, 1969; Bell W, 1979; Hardiker R, 1981; Maud PJ e Shultz BB, 1984; Rigg P e Reilly T, 1988; Bell W et al, 1993; Holmyard DJ e Hazeldine RJ, 1993; Carlson BR et al, 1994; Nicholas CW e Baker JS, 1995; Quarrie KL et al, 1995; Williams SRP et al, 1995; Quarrie KL et al, 1996; Reilly T, 1997; Canda Moreno AS et al, 1998; Tong RJ, 2001; Duthie G et al, 2003) (Tabela I.II). Mesmo dentro do grupo dos avançados existem diferenças significativas no que diz respeito à altura e massa corporal (Bell W, 1973; Bell W, 1980; Nicholas CW e Baker JS, 1995; Quarrie KL et al, 1996) (Tabela I.III). Quando comparados com os da 1ª linha, os atletas das 2ªs e 3ªs linhas são mais altos. Mesmo entre estes jogadores existem significativas diferenças, pois os 2ªs linhas são mais altos que os da 3ª linha. Também dentro da primeira linha, Quarrie et al (1996) verificaram que a massa corporal dos pilares é superior à dos talonadores. Os pilares, para além de serem mais pesados que os talonadores, são também mais pesados que os 2ªs e 3ªs linhas (Quarrie KL et al, 1996). Quanto à estatura, vários estudos demonstraram que os jogadores avançados da 1ª e 2ª linha são marcadamente mais altos que os recuados do mesmo nível competitivo (Evans EG, 1969; Bell W, 1973; Maud PJ e Shultz BB, 1984; Holmyard DJ e Hazeldine RJ, 1993; Carlson BR et al, 1994; Nicholas CW e Baker JS, 1995; Quarrie KL et al, 1995; Quarrie KL et al, 1996; Canda Moreno et al, 1998; Carter L et al, 1998; Dacres-Manning S, 1998; Duthie G et al, 2003). Quanto aos aspectos fisiológicos, os avançados, regra geral, apresentam piores performances na maioria dos testes físicos, quando comparados com os recuados (Quarrie KL et al, 1995) (Tabela II.I e II.II).

Poder-se-ia, analisando de forma superficial, deduzir que os avançados têm um pior condicionamento físico que os recuados. Não se pode, porém, deixar de ter em conta a massa corporal dos atletas quando olhamos para os resultados obtidos, procurando compreender de que forma a massa corporal pode influenciar os resultados dos testes, quando comparamos avançados e recuados. (Quarrie KL et al, 1996)

O momento linear produzido pelos atletas de rugby foi estudado por alguns autores. Este, que pode ser traduzido por um vector, traduz o produto da velocidade pela massa corporal do atleta. Assim, se dois atletas se movem em direcções opostas a velocidades semelhantes e colidem, a variação das respectivas velocidades será inversamente proporcional às suas massas corporais (Enoka RM, 1988; Quarrie KL et al, 1996). Quando comparamos o momento linear obtido pelos atletas quando realizam um sprint, verificamos que os avançados são capazes de produzir um maior momentum que os recuados do mesmo nível competitivo (Tabela II.II). Já os atletas de um nível mais elevado são capazes de produzir maior momentum que os de níveis competitivos inferiores (Quarrie KL et al, 1996).

Após o impacto eles terão tendência a deslocarem-se na direcção em que o jogador de maior massa se deslocava antes do impacto. Como tal, o momento linear que os jogadores com maior massa corporal podem obter é uma vantagem, especialmente em situações de contacto físico como as placagens, as “melées”, os “rucks” e os “mauls” (Quarrie KL et al, 1996).

Scott et al (2003) verificaram, também, que em comparação com os recuados, os avançados apresentavam uma menor capacidade aeróbia máxima, uma maior percentagem de gordura corporal, maior estatura e massa corporal (Scott AC et al, 2003). A maior estatura, massa corporal e percentagem de massa gorda dos avançados era, provavelmente, a razão para a baixa capacidade aeróbia máxima (em função da massa corporal). Porém, tanto os avançados como os recuados apresentavam idades, tempos de exercício na passadeira, limiares anaeróbios, tensão arterial e frequência cardíaca semelhantes durante os testes, bem como tempos similares nas corridas de 3km. (Scott AC et al, 2003). No mesmo estudo, verificou-se, também, uma significativa correlação negativa entre a capacidade aeróbia máxima e a massa corporal dos atletas. A mesma relação foi encontrada entre o tempo de corrida aos 3km e a massa corporal dos mesmos (Scott AC et al, 2003).

O estudo publicado por Deutsch et al (1998) revelou que os avançados, enquanto grupo, realizavam períodos de exercício mais intensos durante o jogo que os recuados. O mesmo estudo salientava que os recuados tendiam a trabalhar durante curtos períodos de tempo e a altas intensidades, com longos tempos de repouso, o que parece indicar que estes atletas não têm uma melhor condição física que os avançados mas apresentam, isso sim, uma diferente

estrutura corporal, o que resulta numa desigual capacidade aeróbia máxima em função da massa corporal.

Analisando os resultados dos diversos estudos publicados, fica claro que qualquer que seja o teste físico aplicado no estudo da velocidade dos atletas, os avançados apresentam resultados inferiores aos dos recuados. Tanto nos sprints de 20 e 50 metros (Milan Cometti G et al, 1992), 30 metros (Holmyard DJ e Hazeldine RJ, 1993) e 40 e 100 jardas (Duthie G et al, 2003) quando comparados com os recuados, os avançados apresentam piores resultados, o que parece indicar que a velocidade é um factor discriminador entre avançados e recuados (Rimmer EF e Sleivert GG, 1996; Duthie G et al, 2003).

Quarrie et al (1996) e Duthie et al (2003) verificaram, de forma concordante com os demais estudos publicados que, no rugby, os avançados e os recuados, enquanto grupo, apresentam significativas diferenças, tanto ao nível antropométrico como dos resultados nas provas de determinação da condição física, sendo que estas diferenças reflectem as exigências particulares e específicas do desempenho das respectivas posições. Da mesma maneira, são observadas diferenças, quando se comparam atletas de níveis competitivos diferentes, tanto ao nível das características antropométricas como dos resultados das provas de determinação da condição física (Quarrie KL et al, 1996).

#### **4.3.1.1. Primeiras Linhas**

A primeira linha é constituída pelo pilares e talonador. Os pilares são os atletas mais pesados, mais lentos e com pior capacidade aeróbia de uma equipa de rugby (Quarrie KL et al, 1996) (Tabelas I.III, II.I e II.II). Tal como referem Bale et al (1984) apresentam um biótipo altamente endo-mesomórfico, parecendo indicar que indivíduos com este tipo de biótipos têm melhores performances em termos de força e potência (Quarrie KL et al, 1996).

Os talonadores são semelhantes aos pilares em termos de mesomorfismo, porém, são mais leves, menos endomórficos e apresentam melhores resultados nas provas de determinação da capacidade aeróbia (Quarrie KL et al, 1996).

São, igualmente, mais baixos que os 2<sup>as</sup> e 3<sup>as</sup> linhas. Também os pilares, segundo Quarrie et al (1996), são mais altos e significativamente mais pesados que os talonadores.

No que diz respeito às provas de capacidade física, verifica-se que os 2<sup>as</sup> e 3<sup>as</sup> linhas são mais rápidos que os da 1<sup>a</sup> linha no teste de sprint 30m. Já os talonadores têm melhores prestações no testes de avaliação da capacidade aeróbia do que os pilares (Quarrie KL et al, 1996) (Tabelas II.I e II.II).

#### **4.3.1.2. Segundas Linhas**

Uma das principais funções dos jogadores da 2ª linha é a conquista de bolas nos alinhamentos. Desta forma, a altura e a capacidade de impulsão são as características mais procuradas e valorizadas pelos treinadores na escolha dos jogadores para esta posição (Vodanovich I e Coats P, 1982; Rigg P e Relly T, 1987). Em praticamente todos os trabalhos publicados, a principal diferença entre os jogadores da 2ª linha e os restantes avançados é a maior estatura dos primeiros (Quarrie KL et al, 1996). Já a capacidade de salto pouco difere com a dos restantes avançados (Quarrie KL et al, 1996) (Tabela I.III).

Como já vimos, os 2ªs linhas têm uma massa corporal semelhante aos 3ªs linhas mas são mais leves que os 1ªs linhas (Quarrie KL et al, 1996) sendo, também, mais rápidos e com maior capacidade aeróbia que estes últimos (Quarrie KL et al, 1996) (Tabela I.III).

#### **4.3.1.3. Terceiras Linhas**

Entre as 2ªs e 3ªs linhas existem poucas diferenças tanto a nível antropométrico como fisiológico. Os 3ªs linhas são, regra geral, mais leves e mais altos que os jogadores da 1ª linha, mas mais baixos que os da 2ª linha, apresentando uma velocidade e uma capacidade aeróbia próxima dos atletas da 2ª linha mas superior aos 1ªs linhas (Rigg P e Rilley T, 1987; Quarrie KL et al, 1996)

#### **4.3.2. Recuados**

Como já vimos, os recuados são, de uma forma unanimemente reconhecida na literatura, mais novos, mais baixos, mais leves, menos endomórficos e mais ectomórficos que os avançados (Evans EG, 1969; Bell W, 1973; Maud PJ e Shultz BB 1984; Holmyard DJ e Hazeldine RJ, 1993; Carlson BRK et al, 1994; Nicholas CW e Baker JS, 1995; Quarrie KL et al, 1996; Canda Moreno AS et al, 1998; Carter L et al, 1998; Dacres-Manning S, 1998; Duthie G et al, 2003). Apresentam, igualmente, uma maior capacidade aeróbia máxima, uma menor percentagem de gordura corporal e uma menor estatura, como verificaram Scott et al (2003) (Tabelas I.II, I.III, II.I e II.II).

As suas performances, na maioria dos testes físicos, são melhores que as dos avançados. São particularmente mais rápidos em sprints de 20 e 50 metros (Milan Cometti G et al, 1992), 30m (Holmyard DJ e Hazeldine RJ, 1993) e 40 e 100 jardas (36,6 e 91,4m) (Duthie G et al, 2003); têm, também, melhores prestações nos testes de capacidade aeróbia(Duthie G et al, 2003). As exceções são os testes de fadiga e o cálculo do momento linear(Quarrie KL et al,

1995), bem como os tempos de exercício, limiares anaeróbios, tensão arterial e frequência cardíaca (Scott AC et al, 2003).

Como já referimos para os avançados, dos dados obtidos da literatura, não se poderá deduzir que os recuados tenham um melhor condicionamento físico que os avançados. Não podemos, nunca, tal como fizemos para os avançados, deixar de ter em conta a massa corporal dos recuados, quando olhamos para os resultados das avaliações (Quarrie KL et al, 1996).

Estes resultados parecem, assim, indicar que a velocidade é um factor discriminador entre avançados e recuados, realçando a importância de programas de treino especializados (Rimmer EF e Sleivert GG, 1996).

#### **4.3.2.1. Médios Interiores**

Regra geral, os interiores são o grupo de jogadores mais baixos e mais leves. Duthie et al (2003) verificaram que a massa corporal dos médios interiores é inferior à dos centros ou dos exteriores (Duthie G et al, 2003). Existe, no entanto, a dúvida se a baixa estatura e baixa massa corporal são condições determinantes para o melhor desempenho das exigências da posição ou se, por outro lado, estes jogadores não são seleccionados para as outras posições por não apresentarem os necessários argumentos físicos (Quarrie KL et al, 1996).

Os interiores são atletas que produzem um menor momento linear e têm piores resultados nos teste de capacidade aeróbia e anaeróbia, quando comparados com os outros recuados (Quarrie KL et al, 1996).

#### **4.3.2.2. Centros**

Apesar de pertencerem ao grupo dos recuados, pelas particulares exigências físicas da posição, este grupo de atletas apresenta algumas semelhanças, ao nível antropométrico, com os jogadores das 2<sup>as</sup> e 3<sup>as</sup> linhas dos avançados. De entre os recuados, os centros são os que apresentam um biótipo mais endomórfico e mesomórfico, maior massa corporal e maior estatura (Quarrie KL et al, 1996). Apresentam, também, melhores resultados nos teste de capacidade aeróbia e anaeróbia que os interiores produzindo, igualmente, um maior momento linear. No entanto, são mais lentos que os exteriores (Quarrie KL et al, 1996) (Tabelas I.II, I.III, II.I e II.II).

#### **4.3.2.3. Exteriores**

Antropometricamente, os exteriores assemelham-se aos seus colegas que ocupam as posições de médios centros, sendo mais altos, mais pesados que os interiores, produzindo, também, um

maior momento linear e apresentando melhores resultados nos testes de capacidade aeróbia e anaeróbia (Quarrie KL et al, 1996). Quando comparamos os exteriores com os centros, e apesar de Quarrie et al(1996) não terem encontrado significância estatística, os primeiros são mais rápidos nos testes de velocidade (Quarrie KL et al, 1996)(Tabelas I.II, I.III, II.I e II.II).

#### **4.4. Metodologia utilizada nas avaliações antropométricas e fisiológicas de jogadores de rugby**

Da exaustiva revisão bibliográfica realizada foi possível perceber que, no que diz respeito à avaliação antropométrica dos jogadores de rugby, existe uma unanimidade na metodologia a utilizar para medir a massa corporal e a estatura. Em todos os estudos a que tivemos acesso, estas medições foram realizadas utilizando uma balança para a determinação da massa corporal e um estadiômetro para a estatura (Nicholas CW e Baker JS, 1995; Quarrie KL et al, 1995; Quarrie KL et al, 1996; Babic Z et al 2001; Scott AC et al, 2003; Elloumi M et al, 2006; Olivier PE e Du Toit DE, 2008; Carteri RBK et al, 2009; Holway FE e Garavaglia R, 2009). Já a avaliação da composição corporal dos atletas é mais controversa. Na maioria dos estudos onde houve a intenção de caracterizar a composição corporal dos atletas, a metodologia utilizada foi a medição das pregas cutâneas (Bell W, 1995; Babic Z et al 2001; Scott AC et al, 2003; Holway FE e Garavaglia R, 2009). Todavia, outras técnicas poderão ser utilizadas, tais como a bioimpedância (Scott AC et al, 2003), a pesagem hidrostática (Bell W, 1995) o ultrassom, o raio X, o raio X de dupla energia, a ressonância nuclear magnética e a densitometria (ACSM, 2010). A utilização das pregas cutâneas no cálculo da composição corporal dos atletas pode resultar num enviesamento devido tanto a características das próprias pregas como da avaliação em si. Existe um conjunto de variações biológicas que pode comprometer a avaliação das pregas cutâneas: a densidade da massa gorda livre, a proporção de gordura corporal subcutânea, o padrão de distribuição da gordura subcutânea, a espessura e a compressibilidade da prega (Bell W, 1995). Já no que diz respeito à execução técnica, a pouca experiência do observador e a má qualidade dos materiais utilizados também pode comprometer a avaliação. Apesar disso, pela rapidez na execução, a fácil acessibilidade e a utilização universal da técnica, a estimativa da composição corporal através da determinação das pregas cutâneas é, ainda hoje, um método universalmente aceite na avaliação antropométrica de atletas de rugby (Bell W, 1995; Babic Z et al, 2001; Duthie G et al, 2003; Scott AC et al, 2003; Holway FE e Garavaglia R, 2009). Todavia, cada vez mais se utiliza a soma das pregas em detrimento do cálculo da massa gorda na comparação dos resultados obtidos (Gore C, 2000; Duthie G et al, 2003).

Quanto à avaliação fisiológica dos atletas de rugby, nos estudos que procuraram caracterizar a velocidade e de acordo com as recomendações de Duthie et al (2003), a maioria dos autores optou pela realização de corridas com distâncias entre os 30 e 50 metros (Maud PJ e Schultz BB, 1984; Milan Cometti G et al, 1992; Holmyard DJ e Hazeldine RJ, 1993; Duthie G et al, 2003). No único estudo onde se procurou avaliar a aceleração o autor optou por uma distância de 15 metros (Dowson MN et al, 1998). Duthie et al (2003) recomendaram que a aceleração dos jogadores de rugby fosse testada através da realização de corridas de 10 metros. Já a agilidade foi avaliada, apenas, por Quarrie et al (1995), recorrendo ao teste de agilidade em “T” (Figura 9).

O ponto mais sensível da avaliação fisiológica dos atletas de rugby é o da determinação da capacidade aeróbia. A maioria dos estudos publicados recorreu à realização do teste Luc Léger (“multistage shuttle run test”) para estimar a capacidade aeróbia máxima dos atletas (Mayes R e Nuttall FE, 1995; Nicholas CW e Baker JS, 1995; Quarrie KL et al, 1995; Tonga RJ e Mayes R, 1995; Quarrie KL et al, 1996). Mais recentemente, alguns autores optaram por utilizar testes em laboratório com recurso à passadeira e a protocolos como o protocolo de Bruce adaptado (O’Gorman D et al, 2000; Warrington G et al, 2001; Scott AC et al, 2003; Carteri RBK et al, 2009).

Como já vimos, apesar de fornecer, apenas, uma estimativa da capacidade aeróbia máxima e não uma medição directa, o teste de Luc Léger já foi, no entanto, anteriormente documentado como válido e fiável (Léger LA e Lambert J, 1982), apesar de alguns autores afirmarem que a relação entre o resultado do teste e a capacidade aeróbia máxima poder não ser tão robusta quando estão envolvidos atletas de elite (O’Gorman D et al, 2000). Como referido anteriormente, é a aceleração e desaceleração que ocorre durante o teste, replicando os movimentos do jogo de rugby de forma mais específica que a velocidade de corrida constante de um teste incremental de passadeira, que o torna tão interessante. Assim, a fadiga desenvolvida durante o teste pode ter uma maior aplicabilidade ao rugby que a do teste de passadeira. As principais vantagens deste teste são o facto de ser prático, rápido, fácil de aplicar e sem custos, enquanto que a sua maior desvantagem, tratando-se de um teste sub máximo, é não fornecer uma confirmação de que o esforço máximo foi atingido (Duthie G et al, 2003; Scott AC et al, 2003).



## **5. Diferenças antropométricas e fisiológicas dos atletas de rugby de níveis competitivos distintos**

Como já vimos, em 1995 o rugby aceitou o profissionalismo dos atletas. Desde então, e tendo em conta o crescente mediatismo e investimento que passou a rodear a modalidade, tem surgido um maior interesse pela abordagem científica do desporto e dos atletas, procurando-se compreender quais as exigências do jogo e as características dos jogadores associadas a um melhor desempenho (Reilly T 1997; Nicholas CW, 1997).

Os estudos que procuraram comparar os atletas de diferentes níveis competitivos encontraram diferenças entre eles, tanto antropométricas como fisiológicas. Os seniores masculinos de primeira categoria são significativamente mais altos, pesados e mesomórficos que os das categorias secundárias. Da mesma forma, quando se compararam atletas seniores A e sub-21, encontraram-se as mesmas diferenças.

Maud e Schultz (1984), Quarrie et al (1995), Carter et al (1998) e Duthie et al (2003) procuraram identificar diferenças antropométricas entre atletas avançados e recuados a competir em níveis diferentes. Verificaram que a diferença entre a massa corporal dos avançados e defesas é menor nos níveis competitivos mais baixos (Maud PJ e Schultz BB, 1984; Quarrie KL et al, 1995; Carter L et al, 1998). Este facto estará, provavelmente, relacionado com uma maior exigência específica, nos níveis competitivos mais elevados, para cada posição (Duthie G et al, 2003).

Estas diferenças na massa corporal também se registam nos atletas que ocupam a mesma posição em diferentes níveis de competição, particularmente entre os avançados (Mayes R e Nuttall FE, 1995; Quarrie KL et al, 1995). Todavia, em alguns estudos, como o de Nicholas e Baker (1995), não foi possível encontrar estas diferenças entre avançados de níveis competitivos diferentes (Nicholas CW e Baker JS, 1995; Williams SRP et al, 1995). Já no que diz respeito às massas corporais dos recuados, os diferentes estudos apontam para uma maior uniformidade entre atletas de diferentes níveis competitivos (Bell W, 1973; Bell W, 1979; Nicholas CW e Baker JS, 1995; Duthie G et al, 2003)

As diferenças entre categorias atingiram significância estatística nos testes de determinação da capacidade aeróbia máxima, nos testes que envolviam a realização de flexões, sprints e momento linear (Quarrie KL et al, 1995; Quarrie KL et al, 1996). Holmyard e Hazeldine (1993) encontraram diferenças entre os grupos de avançados e recuados de categorias competitivas diferentes. Os avançados e recuados a competir na categoria inferior eram mais homogéneos em termos de endomorfismos e no desempenho nos testes de capacidade aeróbia, quando comparados com os avançados e recuados do nível mais elevado, onde as diferenças

entre os atletas de posições distintas eram mais acentuadas (Holmyard DJ e Hazeldine RJ, 1993; Quarrie KL et al, 1996).

Provavelmente, as exigências posicionais específicas em termos de antropometria e fisiologia são menos rigorosas no nível competitivo mais inferior, o que se poderá dever ao facto de os atletas deste escalão serem, muitas vezes, um misto de jogadores mais velhos que descem no nível competitivo quando já não se sentem capazes de competir a um nível mais elevado e de atletas que não possuíam os requisitos em termos de qualidades técnicas, antropométricas e de condição física para competirem no nível mais elevado (Quarrie KL et al, 1996).

Apesar de alguns resultados conflitantes, o consenso geral aponta para que as percentagens de gordura corporal dos atletas diminuam com o aumento do nível competitivo. Bell W (1973), Maud e Shultz (1984), Rigg e Reilly (1988), Holmyard e Hazeldine (1993), Carlson et al (1994), Nicolas e Baker (1995), Canda Moreno et al (1998), Tong RJ et al (2001) afirmaram ser evidente que, com o aumento do nível competitivo, a percentagem de massa gorda dos atletas diminui.

Estas diferenças podem reflectir um maior nível de treino e práticas de dieta mais favoráveis em jogadores de elite (Sambrook W, 2002; Duthie G et al, 2003).

Parece, também, unânime que quanto mais elevado o nível competitivo, mais altos são os atletas (Quarrie KL et al, 1995; Duthie G et al, 2003). Em níveis competitivos elevados, as diferenças de estaturas entre avançados e recuados são mais evidentes. As exigências específicas de cada posição, por exemplo na 2ª linha, com a necessidade de atingir uma elevada altura nos saltos, durante os alinhamentos, são cruciais para o sucesso desportivo. Não possuindo uma capacidade de salto superior à dos demais companheiros de equipa (Maud PJ e Schultz BB, 1984), a maior estatura dos 2ªs linhas permite-lhes atingir mais altura durante o salto.

No que diz respeito às provas de determinação da capacidade aeróbia, verificou-se que os avançados a competir numa categoria inferior apresentam, em média, melhores resultados nas provas de determinação da capacidade aeróbia que os avançados de categoria superior. Desta forma, parece poder-se concluir que, apesar de a capacidade aeróbia ser muito importante para os jogadores de rugby (Handcock P, 1993), os avançados que se preparam para competir em níveis mais elevados, parecem dispostos a sacrificar a capacidade aeróbia e a agilidade, até certo ponto, por forma a manterem uma massa corporal mais elevada (Duthie G et al, 2003).

## **6. Evolução das características antropométricas e fisiológicas do jogador de rugby**

Como já referimos, desde a introdução do profissionalismo no rugby tem surgido um crescente interesse pela abordagem científica desta modalidade (Nicholas CW, 1997; Reilly T, 1997; Duthie G et al, 2003). Porém, um dos maiores impulsos ao estudo científico do rugby foi a recente alteração às regras do jogo que o tornaram mais aberto, rápido e atractivo para os espectadores e, conseqüentemente, mais exigente para os atletas e técnicos (Hughes M e Blunt R, 1998; Hughes M e Clarke A, 1994). Da parte dos árbitros, existe um maior “policiamento” sobre o derrube intencional de “mauls”, como forma de garantir uma rápida reciclagem da bola e fluidez no jogo; da parte técnica, a estruturação e grau de complexidade das jogadas foram aumentando, resultando num jogo mais organizado, menos caótico, sendo comum a existência de um livro de jogadas, posições e funções previamente definidas para cada atleta (Duthie G et al, 2003).

No rugby profissional, avançados e recuados têm vindo a ver as suas tradicionais diferenças nos papéis a desempenhar no jogo esbaterem-se, devido ao grande ênfase dado à retenção da bola e sua reciclagem (Scott AC et al, 2003). O aumento do profissionalismo na preparação física dos atletas, nas últimas 3 décadas é, provavelmente, a causa do aumento significativo da massa corporal dos jogadores, com particular destaque nos avançados de elite (Olds T, 2001; Duthie G et al, 2003).

As exigências tradicionais feitas aos recuados no sentido de possuírem maior rapidez, maior agilidade, habilidade manual no controlo da bola e execução de um conjunto complexo de movimentos, permanecem inalteradas. Todavia, aos recuados, pede-se, cada vez mais, que trabalhem a componente de força muscular, de forma a permitir que estes atletas consigam reter mais eficazmente a bola e ajudar os avançados nas situações de disputa. Aos avançados cada vez é exigida uma maior capacidade de corrida em posse de bola, em jogo aberto, bem como uma maior habilidade no manuseamento da bola (Scott AC et al, 2003).

Nos anos mais recentes, a maior mobilidade dos avançados tem vindo a ser associada a massas corporais maiores e menores percentagens de massa gorda (Olds T, 2001; Tong RJ et al, 2001; Sambrook W, 2002; Duthie G et al, 2003).

Avançados atléticos e rápidos e recuados com maior poder físico estão a substituir os tradicionais avançados pesados e lentos e os recuados magros e “velocistas”. Porém, apesar da imiscuência nos papéis, mantém-se uma diferença relativamente clara entre o tipo, duração e intensidade da actividade física de avançados e recuados e mesmo entre os atletas de diferentes posições dentro destes grupos (Scott AC et al, 2003).

Todas estas alterações e evoluções no paradigma do rugby conduziram a uma maior exigência, durante o treino, ao nível dos diferentes aspectos físicos específicos e necessários ao melhor desempenho de cada posição (McLean DA, 1992; Scott AC et al, 2003). Apesar de tudo, entre avançados e recuados, as exigências físicas são, ainda, significativamente diferentes (Scott AC et al, 2003).

Quarrie e Hopkins (2007), estudando os atletas da selecção neozelandesa de rugby, verificaram que a estatura dos recuados aumentou significativamente entre 1995 e 2004, enquanto a estatura dos avançados praticamente não se alterou. Já no que diz respeito à massa corporal, verificaram um aumento significativo tanto no grupo dos avançados como dos recuados.

Olds T (2001), caracterizando a evolução dos atletas de rugby durante o século XX, concluiu que se tem verificado uma significativa mudança nas características físicas dos mesmos. Enquanto grupo, os atletas de rugby tornaram-se mais altos, mais pesados e mais mesomórficos. No último quarto do século XX, o Índice de Massa Corporal (IMC), a massa corporal e o mesomorfismo dos atletas tem aumentado a um ritmo duas vezes superiores ao do crescimento das mesmas características na população em geral, durante todo o século.

Concluiu, ainda, que a actual morfologia do atleta de rugby é, na verdade, o produto de um longo processo de competição e selecção conduzido tanto pelas mudanças sociais como culturais no rugby e na sociedade em geral (Olds T, 2001).

## **7. Características antropométricas e fisiológicas do jogador de rugby português**

Como verificámos, existe na literatura um número muito limitado de trabalhos que procuram caracterizar, do ponto de vista antropométrico e fisiológico, os jogadores de rugby. Para além disso, a maioria dos trabalhos incide sobre atletas de países onde o rugby tem uma expressão mediática elevada, o que ainda não é o caso de Portugal. Infelizmente, apesar das intensas pesquisas, não foi possível encontrar qualquer trabalho publicado sobre o rugby português e, conseqüentemente, nenhum trabalho que procurasse caracterizar do ponto de vista antropométrico e/ou fisiológico os atletas de rugby portugueses.

Os únicos dados que encontrámos referentes a atletas portugueses foram os fornecidos pela equipa que participou no campeonato do Mundo de Rugby de 2007 (RWC2007) e que se encontram publicados no sítio de internet oficial do RWC2007 (RWC, 2007). Destes dados constavam informações referentes às posições, idades, alturas e massas corporais dos atletas que fizeram parte da Selecção Portuguesa nesse Campeonato do Mundo, não tendo sido

possível apurar qualquer dado que permitisse caracterizar do ponto de vista fisiológico o atleta português.

Para este campeonato do Mundo, o primeiro e, até agora, único a contar com a presença de uma equipa nacional, foram convocados 31 atletas (17 avançados e 14 recuados). Analisando os dados obtidos verificámos que, em média, o atleta português tinha 27,09 anos de idade, 1,81m de altura, 94,25kg de massa corporal e um Índice de Massa Corporal de 28,5kg/m<sup>2</sup>.

Analisando estes dados, tendo em conta os diferentes grupos posicionais a que pertencem os atletas, verificámos que, à excepção da idade, existem diferenças entre os avançados e os recuados em todos os parâmetros avaliados (altura, massa corporal e IMC).

No que diz respeito à altura, verificámos que os avançados eram, em média, 4,01cm mais altos que os recuados. Também na massa corporal o valor médio dos avançados era 17,4 kg superior ao dos recuados, traduzindo-se num IMC igualmente superior em 4,06 kg/m<sup>2</sup>.

Analisando individualmente cada grupo posicional pudémos, igualmente, encontrar algumas diferenças antropométricas entre os atletas que os constituem. Por exemplo, no que diz respeito aos avançados, verificámos que os atletas da primeira linha eram mais velhos que os das outras duas linhas (talonadores com 31 anos de idade e pilares 27,4 anos, para os 25,5 e 26,81 das 2<sup>as</sup> e 3<sup>as</sup> linhas, respectivamente). Já no que diz respeito à altura, os atletas das 2<sup>as</sup> linhas eram 19 cm mais altos que os talonadores, 14 cm mais altos que os pilares e 10 cm mais altos que os 3<sup>as</sup> linhas. Em termos de massa corporal, as diferenças entre os pilares e os 2<sup>as</sup> linhas não eram muito evidentes, todavia, foi observada uma diferença de 10kg entre os pilares e os 3<sup>as</sup> linhas. Quando comparámos os IMC dos avançados verificámos que os atletas da primeira linha tinham IMC muito semelhante entre eles (33,03 e 33,04 kg/m<sup>2</sup> para talonadores e pilares, respectivamente) mas superiores aos dos 2<sup>as</sup> e 3<sup>as</sup> linhas (28,38 e 28,47kg/m<sup>2</sup>, respectivamente).

No grupo dos recuados, a principal diferença encontrou-se ao nível da média de idades entre os exteriores e os restantes atletas. Estes eram, em média, 3 anos mais novos que interiores e centros (25,16anos para os exteriores e 28 e 28,75 anos para interiores e centros, respectivamente). Os interiores eram os recuados mais baixos (1,73m), sendo 6 e 11,33cm mais baixos que centros e exteriores, respectivamente. Também na massa corporal existiam diferenças significativas entre os interiores (80,5kg) e os centros (86,5kg) e exteriores (86,33kg). Já quanto ao IMC não se encontraram grandes diferenças entre os atletas recuados das diferentes posições.

Comparando os dados dos atletas portugueses com os dos atletas pertencentes às equipas classificadas nos 3 primeiros lugares do Campeonato do Mundo de Rugby de 2007

(Argentina, África do Sul e Inglaterra; n= 95) (RWC, 2007), verificámos que os primeiros eram, em média, ligeiramente mais novos (0,98anos), mais leves (6,97kg) e mais baixo (5,06cm), apresentando, no entanto, IMC semelhantes. Todavia, quando comparados os atletas em função do grupo a que pertencem, verificámos a existência de maiores diferenças entre os avançados portugueses e os avançados das três selecções melhor classificadas no RWC 2007, que entre os recuados.

Não existiam diferenças quanto às idades dos recuados da equipa portuguesa (27 anos) e das 3 primeiras classificadas do RWC2007 (26,9 anos). Já no que dizia respeito à massa corporal, os portugueses eram mais leves, em média, 5,02kg (84,71 e 89,73kg respectivamente) que os sul-africanos, argentinos e ingleses. Essas mesmas diferenças também se verificavam nas alturas de ambos os grupos de atletas, sendo os atletas nacionais 2,86cm mais baixos que os atletas das já referidas 3 selecções (179cm e 182cm, respectivamente), não existindo praticamente nenhuma diferença ao nível dos IMC.

Quando fizemos as comparações entre os atletas das diferentes posições, mesmo dentro do grupo dos recuados, verificámos aí algumas diferenças assinaláveis. Em primeiro lugar, no que diz respeito às idades médias, verificámos que os centros portugueses eram 3,44 anos mais velhos (28,8 anos para os portugueses e 25,3 anos para os sul-africanos, argentinos e ingleses), enquanto que os exteriores eram 1,7 anos mais novos (25,2 anos e 26,9anos, respectivamente). Em segundo lugar, nem termos de estatura, os interiores (173cm) e centros (179cm) portugueses eram, respectivamente, 8 e 5cm mais baixos que os atletas que ocupavam as mesmas posições nas 3 equipas melhor classificadas no RWC2007 (181 e 184cm) sendo, igualmente, 9,88kg e 5,58kg mais leves que os seus congéneres.

Entre os avançados as diferenças eram mais visíveis. Nas idades médias, com excepção dos talonadores, onde os atletas portugueses (31anos) eram, em média, 1,4 anos mais velhos que os restantes (29,6anos), todos os atletas nacionais de outras posições eram mais novos (com particular atenção para os segundas linhas, 4,5anos mais novos que os restantes).

No que diz respeito à estatura, verificámos que os avançados portugueses, de todas as posições, eram mais baixos que os outros atletas avaliados (em média 7,05cm). Atentando a cada posição em particular, verificámos que a maior diferença ocorria nos atletas da terceira linha (184cm) que eram 8cm mais baixos que sul-africanos, argentinos e ingleses, enquanto que os segundas linhas (193cm) eram os que tinham a altura mais próxima dos atletas estrangeiros, apesar de se manterem com 5,75cm de diferença. Pilares (179,8cm) e talonadores (174cm) portugueses eram mais baixos 7,58 e 7,14cm respectivamente.

Todos os avançados eram, igualmente, mais leves. Em média, os avançados portugueses eram 7,05kg mais leves que os restantes. A maior diferença entre os atletas portugueses e os restantes verificava-se ao nível dos pilares. Os portugueses tinham, em média, menos 10,63 kg. Já a menor diferença verificava-se nos talonadores, onde os atletas lusos eram apenas 5,86 kg mais leves. Os atletas portugueses das segundas (106kg) e terceiras linhas (96,16kg) eram, respectivamente, 7 e 9,4kg mais leves.

Apesar de os dados obtidos poderem não ser muito fiáveis, uma vez que foram fornecidos à organização do torneio pelas equipas participantes e, como tal, poderão estar, em alguns casos, exagerados, encontrámos diferenças assinaláveis entre os atletas portugueses e os atletas cujas selecções nacionais obtiveram melhores resultados na competição. Parece, assim, que ao rugby português ainda falta percorrer algum caminho na busca da excelência. É aqui que entra a pertinência deste estudo e a vontade de podermos conhecer melhor as características antropométricas e fisiológicas dos atletas de rugby portugueses de diferentes posições e níveis competitivos contribuindo, mesmo que de forma modesta, para um aprofundar do conhecimento do atleta e do desporto nacional, fornecendo mais uma ferramenta que possa ajudar os intervenientes neste fenómeno a progredir nas suas áreas.

## **II. MATERIAL E MÉTODOS**

O objectivo deste estudo foi o de caracterizar do ponto de vista antropométrico e fisiológico o jogador de rugby português, uma vez que na literatura não se encontra publicado nenhum estudo semelhante. Procurámos, assim:

- caracterizar do ponto de vista antropométrico (massa corporal, estatura e composição corporal) e fisiológico (capacidade aeróbia máxima, agilidade, aceleração e velocidade) o jogador de rugby português sénior masculino, de categoria semi-profissional e amadora;
- identificar eventuais diferenças, ao nível antropométrico e fisiológico, entre os atletas de diferentes posições dentro de um mesmo nível competitivo;
- identificar eventuais diferenças, ao nível antropométrico e fisiológico, entre os atletas da mesma posição de escalões competitivos diferentes;
- identificar eventuais características antropométricas e fisiológicas associadas a um melhor desempenho desportivo;
- comparar os resultados obtidos neste estudo com os da literatura já publicada.

Na verdade, desde que o rugby se tornou um desporto profissional, e como já vimos anteriormente, um reduzido número de trabalhos caracterizando do ponto de vista antropométrico e/ou fisiológico os jogadores de rugby dos diferentes países foi publicado. Tendo em conta o salto qualitativo e mediático do rugby português, nos últimos anos, tornava-se urgente procurar caracterizar o jogador de rugby nacional, de forma a auxiliar o desenvolvimento da modalidade no país, permitindo a técnicos e atletas um conhecimento mais profundo das suas capacidades e dificuldades.

### **1. Revisão bibliográfica**

A revisão bibliográfica foi realizada utilizando o motor de busca on-line PubMed, no dia 1 de Julho de 2010, através das palavras-chave “Football/Physiology [Mesh] AND Anthropometry”, limitando a pesquisa ao período entre 1 de Janeiro de 1995 e 1 de Julho de 2010 e aos artigos publicados na língua portuguesa, inglesa, francesa, espanhola e italiana.

Como resultado desta pesquisa foram identificados 115 artigos que cumpriam todos os critérios.

Foram excluídos os trabalhos que incidiam sobre outros códigos de rugby (rugby league) ou de futebol (futebol, futebol gaélico, futebol australiano, futebol americano, ou outros). Foram, igualmente, excluídos todos os trabalhos que apenas incidiam sobre populações de atletas juniores, idosos ou do sexo feminino.



Foram identificados treze artigos que cumpriam todos os critérios estabelecidos, nove artigos originais e quatro de revisão que serviram de base à revisão bibliográfica realizada no âmbito deste trabalho.

Posteriormente, foi realizada a pesquisa manual de todos os artigos científicos, originais ou de revisão, bem como dos livros considerados relevantes e constantes na bibliografia dos artigos seleccionados.

## **2. População e amostra do estudo**

Foram avaliados, neste estudo, os atletas seniores masculinos das duas equipas do concelho de Coimbra a disputarem competições de “rugby union” de XV em Portugal. Uma das equipas (AAC) disputa o principal escalão competitivo (Divisão de Honra) e a outra (AEESAC) disputa o terceiro escalão (Segunda Divisão). Faziam parte desta população 26 atletas do primeiro grupo (AAC) e 22 atletas do segundo (AEESAC). No decorrer do estudo houve uma perda amostral, no grupo de atletas da AAC, de 2 elementos, que se recusaram a participar em todas as avaliações e de 6 atletas que não participaram na avaliação fisiológica, por se encontrarem lesionados. No grupo da AEESAC, todos atletas foram avaliados. Apenas um atleta da AEESAC não cumpriu todos os testes da avaliação fisiológica (teste de agilidade), por se ter lesionado no decorrer das outras avaliações.

Assim, no final do estudo, pudemos avaliar um total de 24 atletas da AAC e de 22 atletas da AEESAC. Em dezoito atletas da AAC e em vinte e um atletas da AEESAC foram realizadas todas as avaliações antropométricas e fisiológicas. Em seis atletas da AAC apenas foi realizada a avaliação antropométrica e num atleta da AEESAC foram realizadas todas as avaliações antropométricas e fisiológicas, à excepção do teste de agilidade.

O grupo de atletas da AAC avaliado era constituído por doze avançados agrupados, em função da posição que ocupavam em campo, em: pilares (n=4), talonador (n=1), segundas linhas (n=2) e terceiras linhas (n=5). Os doze recuados foram, também, agrupados em: interiores (n=3), médios (n=4) e exteriores (n=5).

Do grupo da AEESAC avaliámos doze avançados, também agrupados em pilares (n=4), talonador (n=1), segundas linhas (n=4) e terceiras linhas (n=3). Quanto aos dez recuados, foram agrupados em: interiores (n=2), centro (n=1) e exteriores (n=7).

## **3. Variáveis estudadas**

Foram estudadas as seguintes variáveis:

-Variáveis independentes: as posições dos atletas e o nível competitivo das equipas.

-Variáveis dependentes: idade, massa corporal, estatura, composição corporal, capacidade aeróbia máxima, aceleração, velocidade e agilidade.

#### **4. Protocolo do estudo**

As diligências tendo em vista a realização deste estudo foram as seguintes:

- As direcções e equipas técnicas de ambas as equipas, bem como a responsável pelo departamento de nutrição da AAC, foram contactadas. Foi explicado o objectivo do estudo e o grau de envolvimento solicitado a cada equipa, bem como as avaliações e testes a realizar;
- Ambas as direcções e equipas técnicas aceitaram participar neste estudo e disponibilizaram 2 períodos dos seus treinos durante os meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro para se proceder à avaliação dos atletas;
- Disponibilizaram, também, os seus gabinetes e campo de treinos relvado para a realização, respectivamente, da avaliação antropométrica e fisiológica dos atletas;
- Com 7 dias de antecedência em relação à data da primeira avaliação foi enviado aos atletas, por correio electrónico, um documento explicando os testes a realizar (ANEXO I), as instruções aos participantes (ANEXO II) e uma cópia do formulário do consentimento informado (ANEXO III) que teriam de assinar antes de se iniciarem os testes.
- Foi, igualmente, solicitado a ambos os treinadores das equipas seniores masculinas de rugby da AAC e AEESAC o preenchimento de um breve questionário sobre o volume e participação dos atletas nos treinos.

Todas as avaliações foram realizadas durante a época competitiva e entre as 19h00 e as 21h00, nas datas e locais disponibilizados pelos clubes e com os grupos de atletas propostos, tendo em conta a disponibilidade dos mesmos e das equipas técnicas.

Antes de se iniciarem as avaliações foi novamente explicado aos atletas todo o protocolo e solicitado que, caso houvesse, os atletas deveriam referir qualquer antecedente pessoal considerado relevante ou qualquer dúvida que ainda não tivesse sido esclarecida. Após este período iniciavam-se as avaliações.

As sessões de avaliação foram realizadas seguindo as indicações do American College of Sports Medicine (ACSM) de 2010 (ACSM, 2010). Primeiro, no gabinete disponibilizado por cada um dos clubes, em ambiente com temperatura controlada, foi realizada a avaliação antropométrica dos atletas. Posteriormente, no campo de jogos relvado de cada uma das equipas, foi realizado um conjunto de testes que permitiram a avaliação de alguns parâmetros fisiológicos dos atletas.

A sequência das avaliações antropométricas e fisiológicas foi a seguinte:

- Avaliação antropométrica - determinação de:

- estatura (Elloumi M et al, 2006; ACSM, 2010);
- massa corporal (Elloumi M et al, 2006; ACSM, 2010);
- pregas cutâneas (bicipital, tricipital, sub escapular, peitoral, axilar media, abdominal, supra ilíaca, coxa e gemelar) (ACSM, 2010).

- Avaliação fisiológica:

Após um período de aquecimento e mobilização global, semelhante ao realizado antes dos treinos de cada uma das equipas, foram testados os seguintes parâmetros fisiológicos:

- capacidade aeróbia máxima (teste Luc Léger) (Léger L e Lambert J, 1982; Léger L et al, 1988; Duthie G et al, 2003);
- aceleração (corrida de 10 m) (Duthie G et al, 2003);
- velocidade (corrida de 30 m) (Duthie G et al, 2003);
- agilidade (Quarrie KL et al, 1995).

#### **4.1. Avaliação Antropométrica**

Na data e hora previamente marcada pelos clubes, os atletas do grupo a avaliar nessa sessão de trabalho compareceram no gabinete disponibilizado para o efeito. Este encontrava-se com uma temperatura ambiente entre os 16 e 18°C, controlada por termómetro. Dispunham de uma secretária, vários bancos, um estadiómetro montado na parede e uma balança electrónica. Todas as janelas e portas estavam fechadas durante a avaliação. Dentro do gabinete encontravam-se apenas os atletas e os observadores.

Como já referido, todas as avaliações antropométricas foram realizadas seguindo as orientações do ACSM (ACSM, 2010). A realização de todas as medições antropométricas exige que os atletas se encontrem na posição anatómica, conseguida com o indivíduo em pé, braços ao longo do corpo, palmas das mãos e pés virados para a frente (Norton KI et al, 1996).

Para minimizar o enviesamento dos resultados obtidos, todas as avaliações antropométricas (massa corporal, altura e pregas cutâneas) foram realizadas pelo mesmo observador.

##### **4.1.1. Massa corporal**

Objectivo: Determinar a massa corporal do atleta (Elloumi M et al, 2006; ACSM, 2010)

Equipamento: Balança electrónica P-Scale Momert®, com precisão de 0,1kg

Técnica: O atleta encontra-se despido, apenas em roupa interior. O mesmo sobe para o centro da balança, não podendo estar apoiado, distribuindo o peso igualmente por ambos os pés. Tem de se encontrar de cabeça erguida e olhando em frente, com ambos os braços estendido ao longo do corpo (Norton KL et al, 1996; ACSM 2010). No painel electrónico da balança surge o valor correspondente à massa corporal do atleta (com precisão de 0.1kg), que deve ser registado.

#### **4.1.2. Estatura**

Objectivo: Determinar a estatura do atleta (Eloumi M et al, 2006; ACSM, 2010)

Equipamento: Estadiómetro montado na parede com precisão de 1cm

Técnica: O atleta encontra-se de pé (ambos os pés juntos), calcanhares, nádegas e costas encostadas ao estadiómetro. A cabeça, quando no plano de Frankfurt, não pode estar encostada ao estadiómetro. O observador coloca as mãos ao longo da mandíbula do atleta, tocando com os dedos no processo mastóide. Este último é instruído a realizar uma inspiração profunda e mantendo a cabeça no plano de Frankfurt o observador faz uma ligeira elevação da cabeça ao nível do processo mastóide. Um segundo observador coloca a base do estadiómetro firmemente sobre o vértex, pressionando o mais possível o cabelo do atleta. O mesmo certifica-se que o atleta mantém os pés no chão e que a posição da cabeça se mantém no plano de Frankfurt. A estatura é medida no final de uma inspiração profunda (Norton KL et al, 1996).

#### **4.1.3. Pregas cutâneas**

Objectivo: medir nove pregas cutâneas; estimar a percentagem de massa gorda do atleta (ACSM, 2010)

Equipamento: plicómetro JAMAR® (JA Preston, Jackson, MI, USA) com precisão de 1mm

Técnica: São identificados, claramente, os locais onde serão realizadas as medições das nove pregas cutâneas (bicipital, tricipital, sub escapular, peitoral, axilar media, abdominal, supra ilíaca, coxa e gemelar) (ACSM, 2010). Todas as medições são feitas no lado direito do corpo, com o atleta em posição anatómica. O plicómetro deve ser colocado directamente sobre a superfície da pele, 1 cm afastado do polegar e do indicador, perpendicular à prega, a meia distância entre a crista e a base da prega. O pinçamento deve ser mantido durante toda a medição da prega. Aguarda-se 1 a 2 segundos antes de fazer a leitura do plicómetro. Realizam-se duas medições em cada localização e, caso haja uma discrepância superior a

1mm, realiza-se uma terceira medição. Deve-se dar tempo suficiente para a pele restabelecer a sua espessura e textura habitual, entre cada medição (30 segundos)(ACSM, 2010).

As localizações das pregas cutâneas avaliadas são as seguintes:

- Abdominal: trata-se de uma prega vertical, medida 2 cm à direita do umbigo.
- Axilar média: prega vertical, medida na linha média axilar, ao nível do processo xifóide do esterno.
- Bicipital: prega vertical, medida na parte anterior do braço direito, sobre o músculo bicípite braquial, 1cm acima do nível usado para a determinação da prega bicipital.
- Coxa: prega vertical, medida na linha média da face anterior da coxa, a meia distância entre o bordo proximal da patela e a anca (sulco inguinal)
- Gemelar: prega vertical, medida na circunferência máxima da perna, na linha média do bordo medial.
- Peitoral: prega diagonal, medida a meia distância entre a linha axilar anterior e o mamilo.
- Sub escapular: prega diagonal (ângulo de 45°), medida 1 a 2 cm abaixo do ângulo inferior da escápula.
- Supra ilíaca: prega diagonal, medida em linha com o ângulo natural que a crista ilíaca faz com a linha axilar anterior, imediatamente superior à crista ilíaca.
- Tricipital: prega vertical, medida na linha média posterior do braço direito, a meia distância entre o acrômio e o olecrâneo, com o braço estendido livremente ao longo do corpo.

Todas estas pregas são avaliadas em milímetros. Quando cada prega é medida apenas 2 vezes (significa que a diferença entre as duas medições foi igual ou inferior a 1 mm), o valor atribuído a essa prega corresponde à média dos dois valores obtidos, arredondada às unidades. Quando é necessária uma terceira avaliação da mesma prega, utiliza-se a mediana dessas medições.

Em função da soma de um determinado número de pregas cutâneas, e de acordo com as orientações da ACSM (ACSM, 2010), pode-se calcular a densidade corporal (DC) dos atletas. Para tal podem ser utilizadas as seguintes equações:

1 - Fórmula das 7 pregas (7p): (peitoral, axilar média, tricipital, subescapular, abdómen, supra ilíaca, coxa) ) (Jackson AS e Pollock ML 1985 e Pollock ML et al, 1980):

$$DC = 1,112 - 0,00043499 \cdot (7p) + 0,00000055 \cdot (7p)^2 - 0,00028826 \cdot I$$

Legenda: 7p – soma das sete pregas; I – idade.

2- Fórmula das 3 pregas (3p): (peitoral, abdómen, e coxa) (Jackson AS e Pollock ML 1985 e Pollock ML et al, 1980):

$$DC = 1,10938 - 0,0008267 \cdot (3p) + 0,0000016 \cdot (3p)^2 - 0,0002574 \cdot I$$

Legenda: 3p – soma das três pregas; I – idade.

3- Fórmula das 3 pregas (3p): (peitoral, tricipital, subescapular) ) (Jackson AS e Pollock ML 1985 e Pollock ML et al, 1980):

$$DC = 1,1125025 - 0,0013125 \cdot (3p) + 0,0000055 \cdot (3p)^2 - 0,000244 \cdot I$$

Legenda: 3p – soma das três pregas; I – idade.

Tendo em conta a densidade corporal obtida através destas equações e utilizando a fórmula proposta por Hayward VH e Stolarczyk LM (1996) para indivíduos caucasianos com idades compreendidas entre 20-80 anos, obtém-se uma estimativa da percentagem de massa gorda do atleta:

$$\left[ \frac{4,95}{DC} - 4,5 \right]$$

Na determinação da densidade corporal dos atletas utilizámos a média das três fórmulas anteriormente apresentadas.

## 4.2. Avaliação Fisiológica

Após a realização das avaliações antropométricas os atletas são autorizados a equiparem-se, de acordo com as instruções previamente fornecidas. A todos os atletas tinha sido pedido, com 7 dias de antecedência que: se abstivessem de ingerir alimentos, álcool, cafeína ou de fumar nas 3 horas que antecediam o conjunto de testes a realizar; se abstivessem de realizar exercício físico intenso nas 24 horas que antecediam a realização dos testes; que se alimentassem e hidratassem convenientemente nas 24 horas que antecediam a realização dos testes (ANEXO II).++

Quando totalmente equipados, os atletas encaminham-se para o campo de treinos onde realizam um período de aquecimento com duração de aproximadamente 10 minutos e em tudo semelhante ao período de aquecimento habitual antes de um treino. Novamente, todos os testes a realizar são explicados aos atletas e todas as dúvidas suscitadas pelos mesmos esclarecidas. A sequência dos testes foi a seguinte: teste de Luc Legér, teste de aceleração, teste de velocidade, teste de agilidade.

Todos os testes físicos foram realizados no terreno (exterior) onde as equipas treinam habitualmente, numa superfície bem relvada e regular, em dias sem pluviosidade ou vento significativo e com temperaturas do ar ambiente entre os 12 e os 16°C.

#### 4.2.1. Teste Luc Léger

Objectivo: determinar a capacidade aeróbia dos atletas (Léger L e Lambert J, 1982; Léger L et al, 1988; Duthie et al, 2003)

Equipamento: computador, ficheiro de mp3 contendo a gravação da sequência de beeps, fita métrica com 30m de comprimento e precisão de 1mm, cones de marcação.

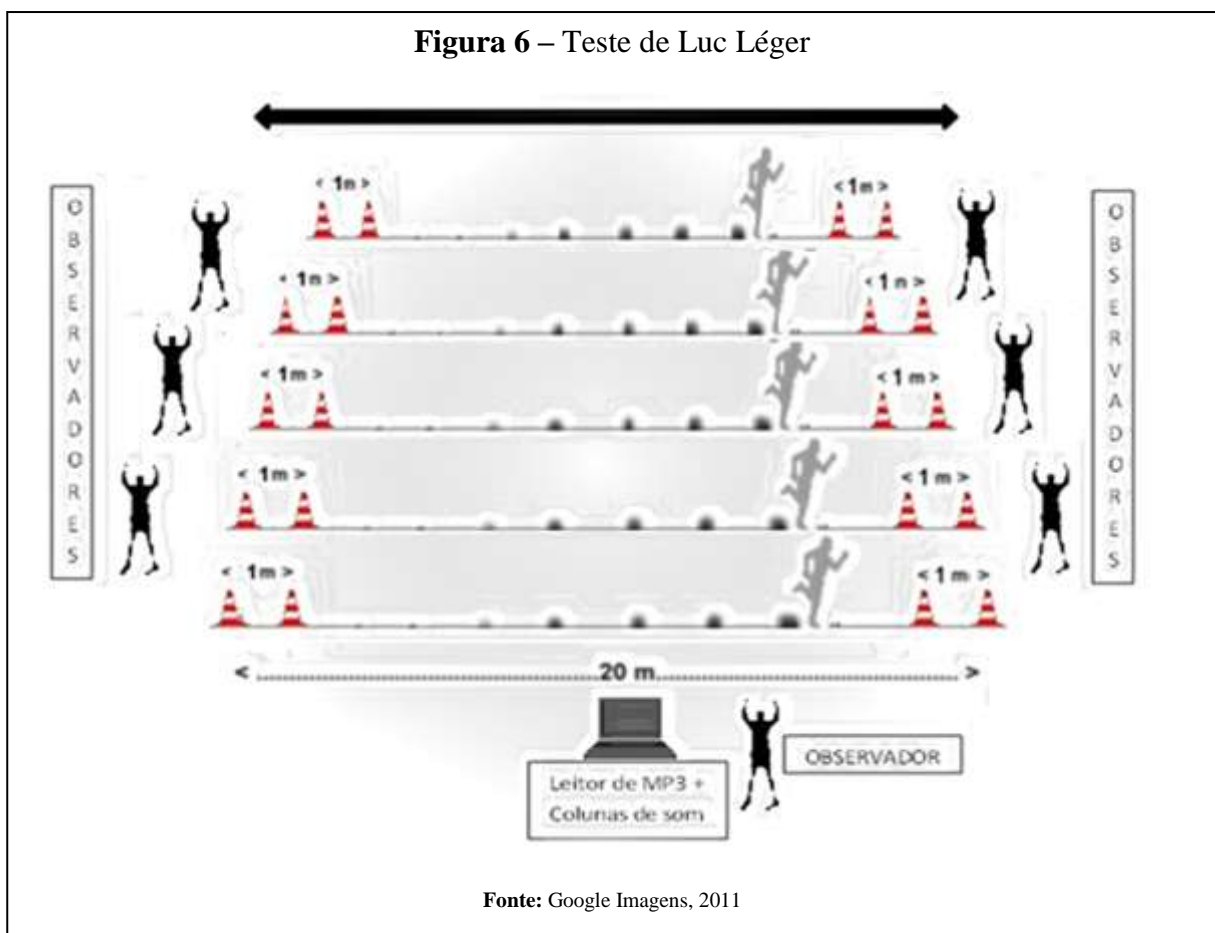
Técnica: O teste de Luc Léger (beep test ou “multistage shuttle run test”) é um teste universalmente utilizado para a determinação da capacidade aeróbia de atletas de desportos colectivos e intermitentes como o rugby (Duthie G et al, 2003). Tem como base o trabalho publicado por Léger e Lambert (1982) e a sua posterior modificação por Léger et al (1988) que afirmaram ser possível extrapolar a capacidade aeróbia de um atleta a partir do número de etapas que ele consegue completar neste teste. Para tal, é necessário um computador, um leitor de mp3 e um mp3 contendo uma gravação com a sequência de sinais sonoros (beeps) que é posto a tocar, de forma audível para todos os intervenientes. O teste inicia-se com o intervalo entre beeps a corresponder a uma velocidade de 8,5km/h que posteriormente vai sendo aumentada de minuto em minuto em 0,5km/h, de acordo com o esquema do Quadro I.

**Quadro 1 – Teste de Luc – Léger**

<b>Patamar</b> (número)	<b>Velocidade</b> (km/h)
1	8,5
2	9
3	9,5
4	10
5	10,5
6	11
7	11,5
8	12
9	12,5
10	13
11	13,5
12	14
13	14,5
14	15
15	15,5
16	16
17	16,5
18	17
19	17,5
20	18
21	18,5
22	19
23	19,5

Fonte: Léger LA et al, 1988

Um grupo de observadores marca, com cones coloridos, duas linhas paralelas no terreno distando 20m entre si. O atleta, colocado numa das linhas, quando houve o primeiro beep deve correr em direcção à outra linha. Em ambas as linhas encontra-se um grupo de observadores (conforme Figura 6). O atleta deve chegar à outra linha antes de ouvir o sinal sonoro (beep). Caso não o consiga o observador avisa-o de que falhou essa corrida. Quando o atleta não consegue completar três vezes (de forma consecutiva) as corridas no espaço de tempo entre os beeps é excluído e o número de corridas que o mesmo conseguiu completar correctamente é registado por um dos observadores. Quando um atleta falha um dos beeps deve continuar a sua corrida até completar o percurso e só depois poderá correr em direcção à outra linha.



Conforme o Quadro I, o número de corridas completadas pelo atleta corresponde a um patamar que, por sua vez, corresponde a uma velocidade atingida. Aplicando a equação proposta por Léger et al (1988), onde X corresponde à velocidade (em km/h) atingida pelo atleta, podemos extrapolar a capacidade aeróbia máxima do mesmo, obtendo o resultado em mL<sub>O</sub>2/kg/min:

$$Y = 6.0X - 24,4.$$



#### 4.2.2. Teste de Aceleração (Corrida de 10 Metros)

Objectivo: determinar a capacidade de aceleração do atleta de rugby (Duthie G et al, 2003)

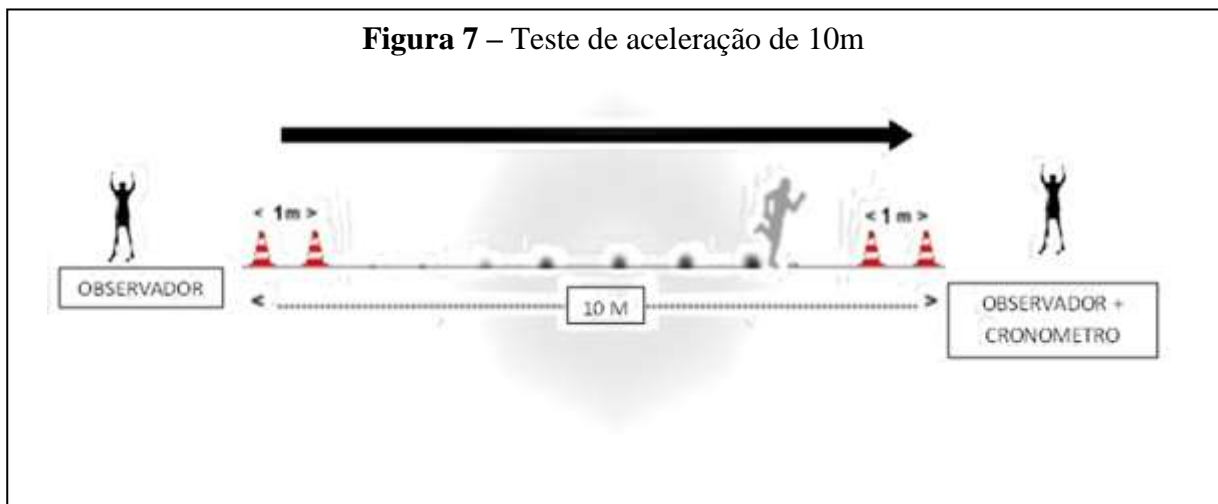
Equipamento: cronómetro manual com precisão 0,01s, fita métrica com 30m de comprimento e precisão de 1mm, quatro cones de marcação

Técnica: Este teste realiza-se 10 minutos após ter terminado o teste Luc Léger.

No solo é marcado, com a ajuda de quatro cones, um corredor rectangular com 10 metros de comprimento e 1 de largura. São colocados dois marcos paralelos, com 1m de distância entre si, assinalando o local de partida dos atletas e outros dois marcos, paralelos aos primeiros, com 1m de distância entre si, mas a 10 metros de distância dos primeiros, assinalando o local de chegada (Figura 7).

Em cada uma das linhas (de partida e de chegada) está colocado um observador. O observador da linha de chegada dispõe de um cronómetro manual. Todas as medições são realizadas pelo mesmo observador.

O atleta, colocado sobre a linha de partida, deve percorrer o mais rapidamente possível os 10 metros até chegar à linha de chegada, após ouvir a voz de partida do observador colocado sobre esta última linha. No mesmo momento que dá a ordem de partida o observador acciona o cronómetro, parando-o quando o atleta cruza a linha de chegada. O tempo obtido é registado. Cada atleta realiza apenas uma vez este teste.



#### 4.2.3. Teste de Velocidade (Corrida de 30 Metros)

Objectivo: determinar a velocidade do atleta de rugby (Quarrie KL et al, 1996; Duthie G et al, 2003); determinar o momento linear produzido pelo atleta de rugby (Quarrie KL et al, 1996)

Equipamento: cronómetro manual com precisão 0,01s, fita métrica com 30m de comprimento e precisão de 1mm, quatro cones de marcação

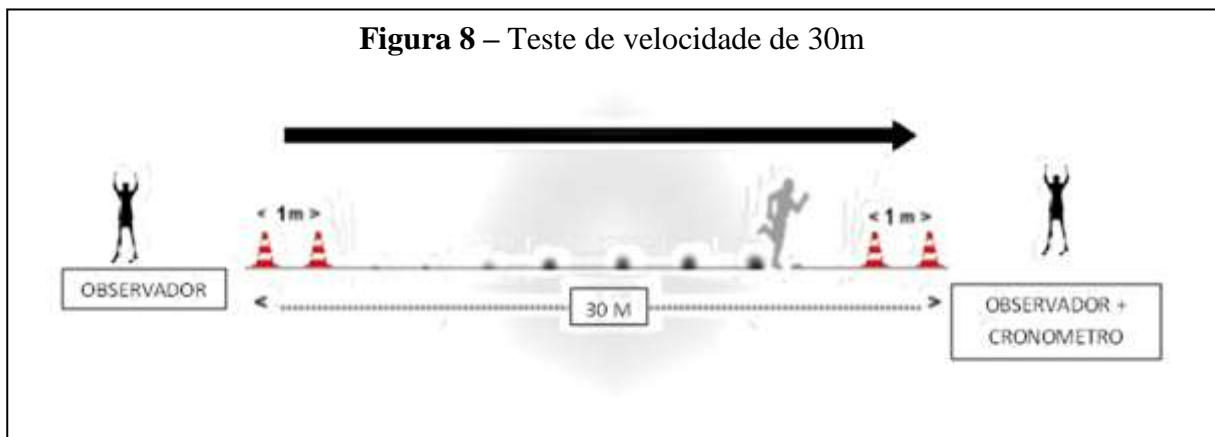
Técnica: no solo é marcado, com a ajuda de quatro cones, um corredor rectangular com 30 metros de comprimento e 1 de largura. Dois marcos paralelos, são colocados nos solo com 1m de distância entre si, assinalando o local de partida dos atletas e outros dois marcos paralelos aos primeiros, com 1m de distância entre si, mas a 30 metros de distância dos primeiros, assinalando o local de chegada (Figura 8).

Em cada uma das linhas (de partida e de chegada) está colocado um observador. O observador da linha de chegada dispõe de um cronómetro manual. Todas as medições são realizadas pelo mesmo observador.

O atleta, colocado sobre a linha de partida, deve percorrer o mais rapidamente possível os 30 metros até chegar à linha de chegada, após ouvir a voz de partida do observador colocado sobre esta última linha. No mesmo momento que dá a ordem de partida o observador acciona o cronómetro, parando-o quando o atleta cruza a linha de chegada. O tempo obtido é registado. Cada atleta realiza apenas uma vez este teste.

O momento linear do atleta é calculado aplicando a fórmula preconizada por Quarrie et al (1996):

$$[30 \text{ metros} \times \text{massa corporal do atleta (kg)}] / \text{tempo de corrida dos 30m (segundos)}.$$



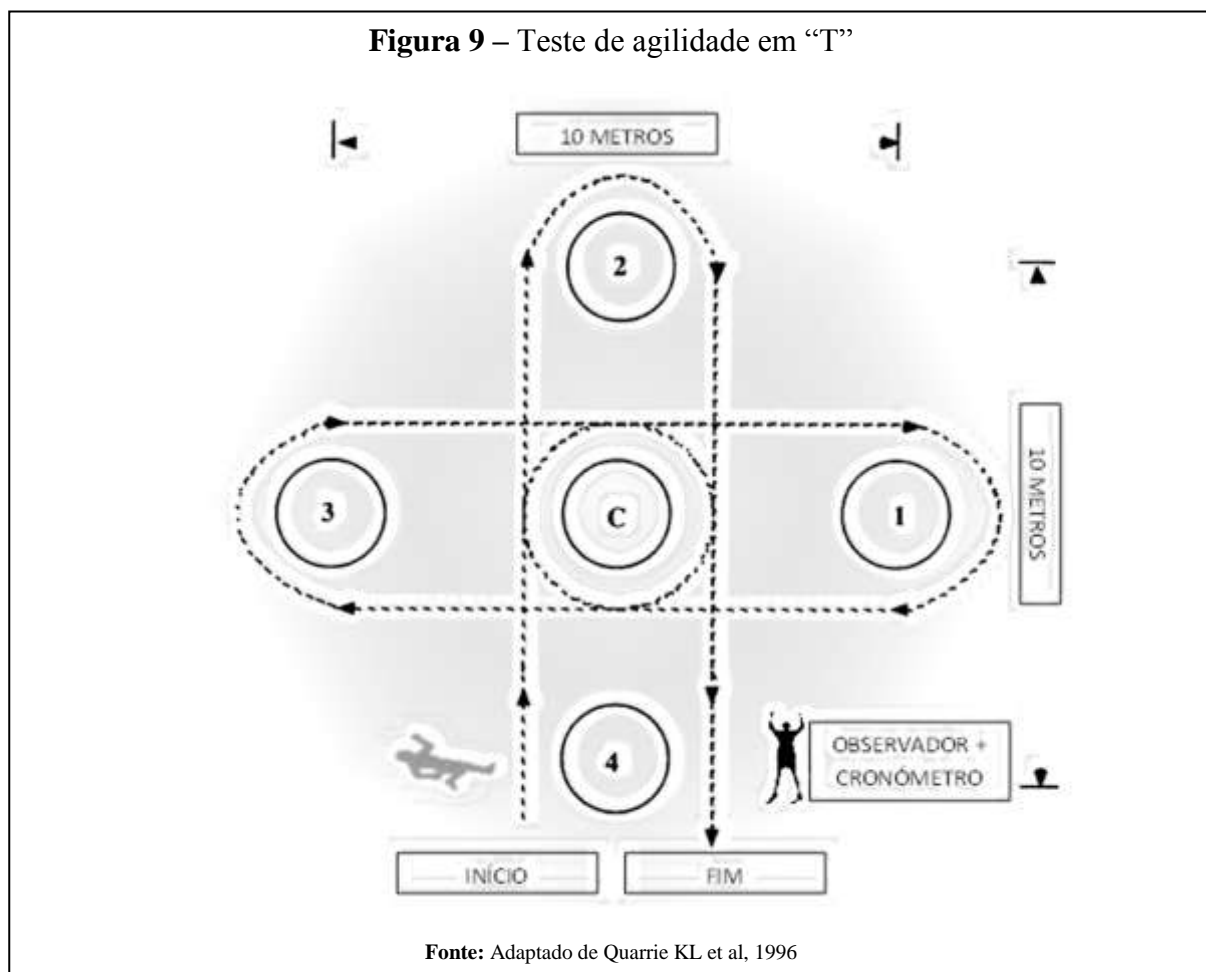
#### 4.2.4. Teste de Agilidade

Objectivo: determinar a agilidade e a capacidade de mudar de direcção do atleta de rugby (Quarrie KL et al, 1996)

Equipamento: cronómetro manual com precisão 0,01s, fita métrica com 30m de comprimento e precisão de 1mm, 5 varetas com 2,00m de altura

Técnica: no solo são colocadas 4 varetas (numeradas como 1, 2, 3 e 4, tal como se pode observar na figura 9) formando dois segmentos de recta perpendiculares com 10 metros de comprimento. A intersecção de ambos os segmentos de recta dá-se, precisamente a meio dos mesmos, onde fica colocada a quinta vareta (C), de acordo com a figura9.

Uma das varetas é considerada o ponto de partida (1). Um observador encontra-se no ponto de partida com o cronómetro e é responsável por dar a ordem de partida do atleta. Este sai da vareta 1 em direcção à C; corta à direita em direcção à vareta 2, contornando-a e voltando à C. Chegando à C corta novamente à direita, em direcção à 3, retorna à C e dirige-se novamente à direita em direcção à 4, voltando à C e terminando na 1. Após a voz de partida do observador, o cronómetro é activado, sendo parado quando o atleta passa, novamente, pelo observador na vareta 1. O atleta deve completar este percurso no mais curto período de tempo possível. O tempo obtido é registado. Cada atleta apenas realiza por uma vez este teste.



## **5. Análise estatística**

A análise estatística foi realizada com recurso ao software IBM® SPSS® Statistics v.19.

A normalidade da distribuição das variáveis quantitativas foi avaliada com recurso ao teste de Kolmogorov-Smirnov (para amostras com mais que 30 elementos) ou de Shapiro-Wilk (para amostras com 30 elementos ou menos). Na análise descritiva foram calculados a média e o desvio-padrão para amostras provenientes de distribuições normais, enquanto que para distribuições não-normais foram determinadas a mediana e amplitude inter-quartil.

Na análise inferencial foi utilizado o teste t de student para amostras independentes na comparação de variáveis quantitativas com distribuição normal entre dois grupos; para distribuições não-normais das variáveis foi utilizado o correspondente teste não paramétrico de Mann-Whitney. Na comparação de mais que dois grupos foi realizada análise de variância (ANOVA) de um factor com comparações *post-hoc* com o teste de Tuckey; para variáveis com distribuição não-normal foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis com comparações múltiplas utilizando a correcção de Bonferoni.

Foi considerado um valor de significância de 5%.

## RESULTADOS

As características antropométricas dos atletas estudados estão resumidas na tabela III.I.

Os quarenta e seis atletas de rugby estudados tinham um idade mediana de 26 anos, com uma amplitude inter-quartil (AIQ) de 8. Treinavam, em média há 12,46 anos (desvio padrão de +/- 6,49), e numa mediana de três treinos de campo (+/-0) e três treinos de ginásio (+/-4) por semana (Tabelas III.I e III.II).

Apresentavam uma massa corporal mediana de 83,65 kg (+/-19,80) e uma altura média de 1,77m (+/-0,07), com um Índice de Massa Corporal mediano de 26,71 kg/m<sup>2</sup> (+/-4,88).

A soma do total das nove pregas cutâneas avaliadas foi, em média, de 158,20 mm (+/-70,26), correspondendo a uma percentagem de massa gorda média de 18,58% (+/-7,22).

As características fisiológicas dos atletas estudados estão resumidas na tabela III.III.

No que diz respeito à avaliação fisiológica, dos quarenta atletas estudados, verificámos que a sua capacidade aeróbia máxima expressa em valor absoluto era, em média, de 4,20 LO<sub>2</sub>/min/kg (+/-0,52), e em função das respectivas massas corporais de 49,33 mL O<sub>2</sub>/min/kg (+/-6,19). Os atletas demoraram, em média, 2,03s (+/-0,20) para cumprir os 10m do teste de aceleração e 4,68s (+/-0,39) para concluir o teste de velocidade de 30 metros.

Já o momento linear calculado foi, em média, de 553,56 kg.m/s (+/-81,03).

Nos 39 atletas avaliados pelo teste de agilidade, o tempo médio verificado para a conclusão do mesmo foi de 13, 20s (+/-0,97).

Tabela III.I – Características antropométricas dos atletas avaliados

	Número (n)	Idade (anos)	Massa Corporal (kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Soma 9pregas (mm)	Massa Gorda (%)
Atletas	46	26 +/-8	83.65 +/- 19.80	1.77 +/- 0.07	26.71 +/-4.88	158.2 +/-70.26	18.58 +/-7.22

Tabela III.II – Dados dos treinos dos atletas avaliados

	Número (n)	Anos de Treino (anos)	Treinos Ginásio Semanais (n)	Treinos Campo Semanais (n)
Atletas	46	12.46 +/-6.49	3(+/-0)	3(+/-4)

Tabela III.III – Características fisiológicas dos atletas avaliados

	Número (n)	VO <sub>2</sub> max (LO <sub>2</sub> /min)	VO <sub>2</sub> max (mLO <sub>2</sub> /min/kg)	Aceleração (s)	Velocidade (s)	Agilidade (s)	momento linear (kg.m/s)
Atletas	40+	4.2 +/-0.52	49.33 +/-6.19	2.03 +/-0.20	4.68 +/-0.39	13.20 +/-0.97	553.56 +/-81.03

+ Apenas 39 atletas realizaram o teste de agilidade

## **1. Comparação dos resultados obtidos pelos atletas de diferentes patamares competitivos**

Analisámos, igualmente, os resultados obtidos pelos atletas de cada patamar competitivo (semi-profissional e amador). Os resultados estão resumidos nas tabelas IV.I, IV.II e IV.III.

Observámos diferenças estatisticamente significativas para as idades, número de treinos de campo, treinos de ginásio e percentagens de massa gorda entre os atletas semi-profissionais (da AAC) e os amadores (da AEESAC).

Assim, para o grupo de atletas da AAC, a idade mediana era de 23,5 anos (+/-5), enquanto que para o grupo de atletas da AEESAC verificámos uma idade mediana de 27,50 anos (+/-9). No que diz respeito ao número de treinos semanais de ginásio calculámos uma mediana de 3 (+/-1) para os atletas da AAC e de apenas 1 (+/-3) para os da AEESAC; o número de treinos de campo registado para os atletas da AAC foi de 3 treinos por semana (valor constante), enquanto que para os da AEESAC foi calculada uma mediana de 3 (+/-1).

Em termos de composição corporal, os atletas da AAC apresentavam uma percentagem de massa gorda média de 15,09% (+/- 6,03) e uma soma das 9 pregas cutâneas de 129,88mm (+/- 56,69), enquanto que os da AEESAC apresentavam, em média, uma massa gorda de 22,39% (+/-6,54) e uma soma das 9 pregas cutâneas de 189,09 mm (+/-71,70).

Apesar de não se ter encontrado uma diferença estatística significativa, verificámos que os atletas da AAC eram mais experientes (praticavam a modalidade, em média, há 13,96 anos +/-6,18; contra os 10,82 anos +/- 6,56 dos da AEESAC), ligeiramente mais altos (média de 1,78cm+/-0,06, contra os 1,75cm+/-0,07 dos da AESEAC) e com menor IMC (mediana de 26,20kg/m<sup>2</sup>+/-4,5 contra os 27,10kg/m<sup>2</sup>+/-5,14 dos da AEESAC).

Na avaliação fisiológica não foi encontrada nenhuma diferença estatisticamente significativa entre os atletas da AAC e os da AEESAC. No entanto, foi possível verificar que os atletas da AAC apresentavam melhores resultados nos testes de velocidade (média de 4,66s +/-0,46, contra os 4,71s+/-0,34 dos da AEESAC), um maior momento linear (média de 554,27 kg.m/s +/-78,51 contra os 552,98 kg.m/s +/-84,87 dos atletas da AEESAC) e uma maior capacidade aeróbia máxima (média de 4,27 LO<sub>2</sub>/min +/-0,59 e 50,10mLO<sub>2</sub>/min/kg+/-5.06, contra os 4,15LO<sub>2</sub>/min+/-0,45 e 48,69mLO<sub>2</sub>/min/kg+/-7,02 dos da AEESAC) (Tabela IV.III). Registámos, no entanto, uma melhor prestação dos atletas da AEESAC no teste de aceleração (média de 2,01s+/-0,14 contra os 2,07s+/-0,26 dos da AAC) e de agilidade (média de 13,15s+/-0,76 contra os 13,24s+/- 1,19 dos da AAC) (Tabela IV.III).

Tabela IV.I – Características antropométricas dos atletas avaliados (por equipa)

	Número (n)	Idade (anos)	Massa Corporal (kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Soma 9pregas (mm)	Massa Gorda (%)
AAC	24	23.5 +/-5	86.77 +/-13.60	1.78+/- 0.06	26.20 +/-4.50	129.88+/-56.69	15.09+/-6.03
AEESAC	22	27.5 +/-9	86.97 +/-15.82	1.75 +/-0.07	27.10 +/-5.15	189.09 +/-71.70	22.39 +/-6.54
<b>p</b>		<b>0.003</b>	0.962	0.089	0.272	<b>0.000*</b>	<b>0.000*</b>

\*p< 5%

Tabela IV.II – Dados dos treinos dos atletas avaliados (por equipa)

	Número (n)	Anos de Treino (anos)	Treinos Ginásio Semanais (n)	Treinos Campo Semanais (n)
AAC	24	13.96 +/-6.18	3 +/-1	3
AEESAC	22	10.82 +/-6.56	1 +/-3	3 +/- 1
<b>p</b>		0.102	<b>0.001*</b>	<b>0.003*</b>

\*p< 5%

Tabela IV.III – Características fisiológicas dos atletas avaliados (por equipa)

	Número (n)	VO <sub>2</sub> max (LO <sub>2</sub> /min)	VO <sub>2</sub> max (mLO <sub>2</sub> /min/kg)	Aceleração (s)	Velocidade (s)	Agilidade (s)	Momento linear (kg.m/s)
AAC	18	4.27 +/-0.59	50.10 +/-5.06	2.07+/-0.26	4.66 +/-0.46	13.24 +/-1.19	554.27 +/-78.51
AEESAC	22+	4.15 +/-0.45	48.69 +/-7.02	2.01 +/-0.14	4.71 +/-0.34	13.15 +/-0.76	552.98 +/-84.87
<b>p</b>		0.474	0.481	0.342	0.703	0.773	0.961

+ Apenas 21 atletas da AEESAC realizaram o teste de agilidade

\*p< 5%

## 2. Comparação dos resultados obtidos pelos atletas dos dois grupos posicionais (Avançados e Recuados)

Nas tabelas V.I, V.II e V.III encontram-se resumidos os resultados obtidos pelos atletas dos diferentes grupos posicionais (avançados e recuados), no seu conjunto.

Avaliámos, do ponto de vista antropométrico, 24 avançados e 22 recuados de ambas as equipas. As avaliações fisiológicas foram realizadas a 21 avançados e a 19 recuados (com excepção para a agilidade que só foi avaliada em 18).

Comparando os avançados e recuados, enquanto grupo, identificámos diferenças estatisticamente significativas no que diz respeito à massa corporal, altura, IMC e composição corporal.

Os avançados eram, em média, mais pesados (96,02kg+/-13,44), mais altos (1,80m+/-0,06) e com um maior IMC (29,54kg/m<sup>2</sup>+/-4,17) que os recuados (76,84kg+/-7,28, 1,73m+/-0,06 e 25,45kg/m<sup>2</sup>+/-1,94, respectivamente). A média da soma das 9 pregas cutâneas determinadas neste estudo foi, igualmente, significativamente maior para os avançados (184,92mm+/-78,98) que para os recuados (129,05+/-45,14), traduzindo-se numa estimativa da percentagem de massa gorda de 21,21% (+/-7,69) para os avançados e de apenas 15,71% (+/-5,51) para os recuados.

Os avançados eram, igualmente, mais velhos que os recuados, com uma idade mediana de 26,50 anos (+/-10) contra os 25,00 anos (+/-7) dos segundos, apesar de esta diferença não atingir a significância estatística.

Da mesma forma, no número de anos a praticar a modalidade (média de 12,33 anos +/-6,71 e 12,59 anos +/- 6,40, respectivamente, de avançados e recuados), bem como no número mediano de treinos de campo (3+/-0 e 3+/-1 para avançados e recuados, respectivamente) e de ginásio semanais (3+/-4 e 2+/-3 para avançados e recuados, respectivamente), não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas.

No que diz respeito à avaliação fisiológica, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em todos os parâmetros avaliados, com exceção da agilidade.

Verificámos que os recuados apresentaram melhores resultados nos testes de aceleração, velocidade, agilidade e na estimativa da capacidade aeróbia máxima em função da massa corporal produzindo, no entanto, um momento linear e uma capacidade aeróbia máxima absoluta inferior.

Assim, no teste de aceleração de 10m, os recuados demoraram uma mediana de 1,97s (+/-0,20) contra os 2,10s (+/-0,27) dos avançados. O teste de velocidade de 30 metros e o de agilidade foram concluídos pelos atletas recuados com um tempo médio e mediano, respectivamente, de 4,50s (+/-0,32) e 13,04 (+/-0,99), enquanto que os avançados demoraram 4,86s (+/-0,39) e 13,30s (+/-1,62).

Em termos de estimativa da capacidade aeróbia máxima, verificámos que os recuados apresentavam um valor mediano absoluto (3,99LO<sub>2</sub>/min+/-0,70) inferior ao dos avançados (4,31LO<sub>2</sub>/min+/-0,73). Porém, quando tivemos em conta a massa corporal dos atletas, verificámos uma inversão desta relação, apresentado os recuados um maior valor médio (52,33 mL<sub>O<sub>2</sub></sub>/min/kg+/-5,41) quando comparados com os avançados (46,60 mL<sub>O<sub>2</sub></sub>/min/kg+/-5,64).

Os resultados dos testes de velocidade acabam por se traduzir num momento linear médio de 597,92kg.m/s (+/-74,99) para os atletas avançados e de apenas 504,54kg.m/s (+/-56,10) para os recuados.



**Tabela V.I – Características antropométricas dos atletas avaliados (por grupo posicional)**

	Número (n)	Idade (anos)	Massa Corporal (kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Soma 9pregas (mm)	Massa Gorda (%)
<b>Avançados</b>	24	26.5+/-10	96.02 +/-13.44	1.80+/- 0.06	29.54 +/-4.17	184.92 +/-78.98	21.21 +/-7.69
<b>Recuados</b>	22	25.0 +/-7	86.97 +/-15.82	1.75 +/-0.07	25.45 +/-1.94	129.05 +/-45.14	15.71 +/-5.51
<b>P</b>		0.178	<b>0.000*</b>	<b>0.000*</b>	<b>0.000*</b>	<b>0.008*</b>	<b>0.008*</b>

\*p< 5%

**Tabela V.II – Dados dos treinos dos atletas avaliados (por grupo posicional)**

	Número (n)	Anos de Treino (anos)	Treinos Ginásio Semanais (n)	Treinos Campo Semanais (n)
<b>Avançados</b>	24	12.33 +/-6.71	3 +/-4	3 +/- 0
<b>Recuados</b>	22	12.59 +/-6.40	2 +/-3	3 +/- 1
<b>P</b>		0.895	0.227	0.273

\*p< 5%

**Tabela V.III – Características fisiológicas dos atletas avaliados (por grupo posicional)**

	Número (n)	VO2max (LO2/min)	VO2max (mlO2/min/kg)	Aceleração (s)	Velocidade (s)	Agilidade (s)	Momento linear (kg.m/s)
<b>Avançados</b>	21	4.31 +/-0.73	46.60 +/-5.64	2.10+/-0.27	4.86 +/-0.39	13.30 +/-1.62	597.92 +/-74.99
<b>Recuados</b>	19+	3.99 +/-0.70	52.33 +/-5.41	1.97 +/-0.20	4.50 +/-0.32	13.04 +/-0.99	504.54 +/-56.10
<b>P</b>		<b>0.002*</b>	<b>0.002*</b>	<b>0.030*</b>	<b>0.004*</b>	0.284	<b>0.000*</b>

+ Apenas 18 atletas recuados realizaram o teste de agilidade

\*p< 5%

### **3. Comparação dos resultados obtidos pelos atletas de diferentes grupos posicionais da mesma equipa (Avançados e Recuados da AAC)**

Nas tabelas VI.I, VI.II e VI.III encontram-se resumidos os resultados, enquanto grupo posicional (avançados e recuados), das avaliações realizadas aos atletas da AAC.

Avaliámos, do ponto de vista antropométrico, 12 avançados e 12 recuados da AAC. As avaliações fisiológicas foram realizadas a 9 avançados e a 9 recuados.

Comparando os avançados e recuados da AAC, enquanto grupo, identificámos diferenças estatisticamente significativas no que diz respeito à massa corporal, IMC, soma das 9 pregas cutâneas avaliadas e composição corporal.

Os avançados eram, em média, mais pesados (94,94kg+/-13,21), mais altos (1,81m+/-0,05) e tinham um maior IMC (29,02kg/m<sup>2</sup>+/-4,40) que os recuados (78,60kg+/-8,15, 1,77m+/-0,05 e 25,17kg/m<sup>2</sup>+/-1,87, respectivamente). A média da soma das 9 pregas cutâneas determinadas neste estudo foi, igualmente, significativamente maior para os avançados (157,50mm+/-64,093) que para os recuados (102,25+/-30,75), traduzindo-se numa estimativa da percentagem de massa gorda de 17,95% (+/-6,66) para os avançados e de apenas 12,23% (+/-3,74) para os recuados.

Os avançados eram, igualmente, mais velhos que os recuados, com uma idade mediana de 24,00 anos (+/-5) contra os 23,00 anos (+/-9) dos segundos, apesar de esta diferença não atingir a significância estatística.

Em termos de experiência na prática da modalidade, e apesar de serem mais novos que os avançados, os recuados treinavam, em média, há mais anos (15,00+/-5,39) que os avançados (12,92+/-6,97).

No que diz respeito à avaliação fisiológica, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nos testes de velocidade de 30 metros, na capacidade aeróbia máxima estimada em função da massa corporal e no momento linear calculado.

Assim, verificámos que os recuados apresentaram melhores resultados nos testes de aceleração, velocidade e agilidade, bem como na estimativa da capacidade aeróbia máxima em função da massa corporal, produzindo, no entanto, um momento linear e uma capacidade aeróbia máxima absoluta inferior.

No teste de velocidade de 30m os recuados demoraram, em média, 4,44s (+/-0,39) contra os 4,88s (+/-0,43) dos avançados. Os teste de aceleração de 10 metros e o de agilidade foram concluídos pelos atletas recuados com um tempo médio e mediano, respectivamente, de 2,03s (+/-0,26) e 12,69 (+/-1,30), enquanto que os avançados demoraram 2,11s (+/-0,26) e 13,44s (+/-2,20).

Em termos de estimativa da capacidade aeróbia máxima verificámos que os recuados apresentavam um valor mediano absoluto (4,14LO<sub>2</sub>/min+/-0,69) inferior ao dos avançados (4,33LO<sub>2</sub>/min+/-0,83). Porém, tendo em conta a massa corporal dos atletas, verificámos uma inversão desta relação, apresentado os recuados um maior valor mediano (53,60 mL<sub>O<sub>2</sub></sub>/min/kg+/-7,50) quando comparados com os avançados (47,60 mL<sub>O<sub>2</sub></sub>/min/kg+/-7,50). Estes valores correspondem a uma diferença estatística significativa.

Os resultados dos testes de velocidade acabavam por se traduzir num momento linear médio de 591,39kg.m/s (+/-77,09) para os atletas avançados e de apenas 517,15kg.m/s (+/-63,68) para os recuados.

**Tabela VI.I – Características antropométricas dos atletas da AAC**

AAC	Número (n)	Idade (anos)	Massa Corporal (kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Soma 9pregas (mm)	Massa Gorda (%)
Avançados	12	24+/-5	94.94 +/-13.21	1.81+/- 0.05	29.02 +/-4.40	157.50 +/-64.09	17.95 +/-6.66
Recuados	12	23 +/-9	78.60 +/-8.15	1.77 +/-0.05	25.17 +/-1.87	102.25 +/-30.75	12.23 +/-3.74
<b>P</b>		0.727	<b>0.001*</b>	0.069	<b>0.011*</b>	<b>0.013*</b>	<b>0.017*</b>

\*p< 5%

**Tabela VI.II – Dados dos treinos dos atletas da AAC**

AAC	Número (n)	Anos de Treino (anos)	Treinos Ginásio Semanais (n)	Treinos Campo Semanais (n)
Avançados	12	12.92 +/-6.97	3 +/-4	3 +/- 0
Recuados	12	15.00 +/-5.39	2 +/-3	3 +/- 1
<b>p</b>		0.895	0.063	1.000

\*p< 5%

**Tabela 6.3 – Características fisiológicas dos atletas da AAC**

AAC	Número (n)	VO2max (LO2/min)	VO2max (mlO2/min/kg)	Aceleração (s)	Velocidade (s)	Agilidade (s)	Momento linear (kg.m/s)
Avançados	9	4.33 +/-0.83	47.60 +/-7.50	2.11+/-0.26	4.88 +/-0.43	13.44 +/-2.20	591.39 +/-77.09
Recuados	9	4.14 +/-0.69	53.60 +/-7.50	2.03 +/-0.26	4.44 +/-0.39	12.69 +/-1.30	517.54 +/-56.10
<b>P</b>		0.122	<b>0.039*</b>	0.538	<b>0.040*</b>	0.310	<b>0.041*</b>

\*p< 5%

#### **4. Comparação dos resultados obtidos pelos atletas de diferentes grupos posicionais da mesma equipa (Avançados e Recuados da AEESAC)**

Nas tabelas VII.I, VII.II e VII.III encontram-se resumidos os resultados, enquanto grupo posicional (avançados e recuados), das avaliações realizadas aos atletas da AEESAC.

Avaliámos, do ponto de vista antropométrico, 12 avançados e 10 recuados da AEESAC. As avaliações fisiológicas foram realizadas a 12 avançados e a 10 recuados, com a excepção do teste de agilidade que foi realizado com apenas 9 atletas.

Comparando os avançados e recuados da AEESAC, enquanto grupo, identificámos diferenças estatisticamente significativas no que diz respeito à massa corporal, altura e IMC.

Os avançados eram, em média, mais pesados (97,18kg+/-14,16), mais altos (1,79m+/-0,06) e apresentaram um maior IMC (30,05kg/m<sup>2</sup>+/-4,06) que os recuados (74,73kg+/-5,79, 1,70m+/-0,05 e 25,79kg/m<sup>2</sup>+/-2,06, respectivamente). A média da soma das 9 pregas cutâneas determinadas neste estudo foi, para os atletas da AEESAC, maior para os avançados (212,33mm+/-85,42) que para os recuados (161,20+/-38,64), traduzindo-se numa estimativa da percentagem de massa gorda de 24,48% (+/-7,50) para os avançados e de apenas 19,88% (+/-4,28) para os recuados, embora nenhum destes valores assumia uma diferença estatisticamente significativa.

Os avançados eram, igualmente, mais velhos que os recuados, com uma idade média de 30,58 anos (+/-4,06) contra 26,60 anos (+/-4,03), apesar de esta diferença não atingir a significância estatística.

Em termos de experiência na prática da modalidade, e ao contrário do verificado nos atletas da AAC, os avançados apresentavam, em média, um maior número de anos de treino (11,75+/-6,70) que os recuados (9,70+/-6,56).

No que diz respeito à avaliação fisiológica, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nos testes de aceleração de 10 metros, na capacidade aeróbia máxima estimada em função da massa corporal e em absoluto, bem como no momento linear calculado.

Verificámos que os recuados apresentaram melhores resultados nos testes de aceleração, velocidade e agilidade, bem como na estimativa da capacidade aeróbia máxima em função da massa corporal, produzindo, no entanto, um momento linear e uma capacidade aeróbia máxima absoluta inferior.

No teste de aceleração de 10m, os recuados demoraram, em média, 1,93s (+/-0,10) contra os 2,08s (+/-0,14) dos avançados. Os teste de velocidade de 30 metros e o de agilidade foram concluídos pelos atletas recuados com um tempo médio de 4,55s (+/-0,25) e 13,03 (+/-0,72), respectivamente, enquanto que os avançados demoraram 4,84s (+/-0,37) e 13,24s (+/-0,80).

Em termos de estimativa da capacidade aeróbia máxima, verificámos que os recuados apresentavam um valor médio absoluto (3,86 LO<sub>2</sub>/min+/-0,34) inferior ao dos avançados (4,39 LO<sub>2</sub>/min+/-0,39). Porém, tendo em conta a massa corporal dos atletas, verificámos uma inversão desta relação, apresentado os recuados um maior valor médio (52,10 mLLO<sub>2</sub>/min/kg+/-6,51), quando comparados com os avançados (45,85 mLLO<sub>2</sub>/min/kg+/-6,32). Estes valores correspondem, também, a uma diferença estatística significativa.

Os resultados dos testes de velocidade acabaram por se traduzir num momento linear médio de 602,80kg.m/s (+/-76,43) para os atletas avançados e de apenas 493,19kg.m/s (+/-48,86) para os recuados.

Tabela VII.I – Características antropométricas dos atletas da AEESAC

AEESAC	Número (n)	Idade (anos)	Massa Corporal (kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Soma 9pregas (mm)	Massa Gorda (%)
Avançados	12	31.5+/-10	97.18 +/-14.16	1.79+/- 0.06	30.05 +/-4.06	212.33 +/-85.42	24.48 +/-7.50
Recuados	10	27 +/-6	74.73 +/-5.79	1.70 +/-0.05	25.79 +/-2.06	161.20 +/-38.64	19.88 +/-4.28
<b>P</b>		0.056	<b>0.000*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.007*</b>	0.101	0.101

\*p< 5%

Tabela VII.II – Dados dos treinos dos atletas da AEESAC

AEESAC	Número (n)	Anos de Treino (anos)	Treinos Ginásio Semanais (n)	Treinos Campo Semanais (n)
Avançados	12	11.75 +/-6.70	1	3
Recuados	10	9.70 +/-6.56	1.5	3
<b>p</b>		0.479	0.944	0.288

\*p< 5%

Tabela VII.III – Características fisiológicas dos atletas da AEESAC

AEESAC	Número (n)	VO2max (LO2/min)	VO2max (mlO2/min/kg)	Aceleração (s)	Velocidade (s)	Agilidade (s)	Momento linear (kg.m/s)
Avançados	12	4.39 +/-0.39	45.85 +/-6.32	2.08+/-0.14	4.84 +/-0.37	13.24 +/-0.80	602.80 +/-76.43
Recuados	10+	3.86 +/-0.34	52.10 +/-6.51	1.93 +/-0.10	4.55 +/-0.25	13.03 +/-0.72	493.19 +/-48.86
<b>P</b>		<b>0.004*</b>	<b>0.034*</b>	<b>0.011*</b>	0.055	0.556	<b>0.001*</b>

+ Apenas 9 atletas recuados realizaram o teste de agilidade

\*p< 5%

## 5. Comparação dos resultados obtidos pelos atletas avançados de nível competitivo diferente

Nas tabelas VIII.I, VIII.II e VIII.III encontram-se resumidos os resultados das avaliações realizadas aos avançados da AAC e da AEESAC.

Avaliámos, do ponto de vista antropométrico, 12 avançados da AAC e 12 avançados da AEESAC. As avaliações fisiológicas foram realizadas aos 12 avançados da AEESAC mas apenas a 9 dos da AAC.

Comparando os avançados da AAC e os da AEESAC, identificámos diferenças estatisticamente significativas no que diz respeito às suas idades e composições corporais, bem como ao número de treino de ginásio semanais.

Os avançados da AAC apresentavam uma idade mediana de 24,00 anos (+/-5,00), enquanto que os atletas da AEESAC eram significativamente mais velhos (31,50 anos de idade média +/- 10,00). Curiosamente, apesar de serem, em média, mais novos que os atletas da AEESAC, os atletas da AAC eram mais experientes, no que diz respeito ao número de anos de prática da modalidade, apresentando uma média de 12,92 anos (+/-6,97) contra os 11,75 anos (+/-6,70) dos atletas da equipa amadora.

No que diz respeito ao número de treinos de ginásio, os atletas da AAC realizam uma mediana de 4 treinos semanais contra 1 treino semanal dos atletas da AEESAC.

Identificámos, igualmente, uma diferença estatística significativa da composição corporal nestes dois grupos de avançados, apresentando os atletas da AAC uma menor percentagem de massa gorda (17,95% +/-6,66) que os da AEESAC (24,48% +/-7,50). Da mesma forma, a média da soma das pregas cutâneas destes atletas foi de 157,50 mm (+/-61,36) para os atletas da AAC e de 212,33mm (+/-81,78) para os da AEESAC.

Os atletas da AEESAC eram, também, em média, mais pesados (97,18kg +/-14,16), mais baixos (1,79m +/-0,06) e apresentavam um maior IMC (30,05kg/m<sup>2</sup> +/-4,06) que os atletas da AAC (respectivamente, 94,94kg +/-13,21, 1,81m +/-0,05 e 29,03kg/m<sup>2</sup> +/-4,41).

No que diz respeito à avaliação fisiológica, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativa. Todavia, pudémos verificar que os atletas da AEESAC alcançaram melhores resultados em todos os testes físicos realizados, com excepção para a determinação da capacidade aeróbia máxima.

Assim, no teste de aceleração de 10m, os atletas da AEESAC concluíram-no, em média, em 2,07s (+/-0,14) contra os 2,11s (+/-0,26) dos da AAC. O teste de velocidade de 30 metros e o de agilidade foram concluídos pelos atletas da AEESAC com um tempo médio, respectivamente, de 4,84s (+/-0,37) e 13,24 (+/-0,80), enquanto que os da AAC demoraram 4,88s (+/-0,43) e 13,44s (+/-2,20).

Estes resultados nos testes de velocidade acabam por se traduzir num momento linear médio de 602,80kg.m/s (+/-76,43) para os atletas da AEESAC e de apenas 591,39kg.m/s (+/-77,09) para os da AAC.

Já em termos da capacidade aeróbia máxima estimada, verificámos que os atletas da AAC apresentavam tanto uma mediana do valor absoluto (4,33LO<sub>2</sub>/min +/-0,83) como uma média em função da massa corporal (47,6 mL<sub>O<sub>2</sub></sub>/min/kg +/- 4,7) superior à dos atletas da AEESAC, respectivamente 4,26LO<sub>2</sub>/min (+/-0,66) e 45,85mL<sub>O<sub>2</sub></sub>/min/kg (+/-6,32).

Tabela VIII.I – Características antropométricas dos atletas avançados

Avançados	Número (n)	Idade (anos)	Massa Corporal (kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Soma 9pregas (mm)	Massa Gorda (%)
AAC	12	24+/-5	94.94 +/-13.21	1.81+/- 0.05	29.02 +/-4.40	157.50 +/-64.09	17.95 +/-6.66
AEESAC	12	31.5+/-10	97.18 +/-14.16	1.79+/- 0.06	30.05 +/-4.06	212.33 +/-85.42	24.48 +/-7.50
<b>P</b>		<b>0.003*</b>	0.693	0.567	0.561	<b>0.034*</b>	<b>0.034*</b>

\*p< 5%

Tabela VIII.II – Dados dos treinos dos atletas avançados

Avançados	Número (n)	Anos de Treino (anos)	Treinos Ginásio Semanais (n)	Treinos Campo Semanais (n)
AAC	12	12.92 +/-6.97	3 +/-4	3 +/- 0
AEESAC	12	11.75 +/-6.70	1	3
<b>p</b>		0.680	<b>0.008*</b>	0.089

\*p< 5%

Tabela VIII.III – Características fisiológicas dos atletas avançados

Avançados	Número (n)	VO <sub>2</sub> max (LO <sub>2</sub> /min)	VO <sub>2</sub> max (mlO <sub>2</sub> /min/kg)	Aceleração (s)	Velocidade (s)	Agilidade (s)	Momento linear (kg.m/s)
AAC	9	4.33 +/-0.83	47.60 +/-7.50	2.11+/-0.26	4.88 +/-0.43	13.44 +/-2.20	591.39 +/-77.09
AEESAC	12	4.39 +/-0.39	45.85 +/-6.32	2.08+/-0.14	4.84 +/-0.37	13.24 +/-0.80	602.80 +/-76.43
<b>P</b>		0.754	0.496	0.697	0.809	0.566	0.740

\*p< 5%

## 6. Comparação dos resultados obtidos pelos atletas recuados de nível competitivo diferente

Nas tabelas IX.I, IX.II e IX.III encontram-se resumidos os resultados das avaliações realizadas aos recuados tanto da AAC como da AEESAC.

Avaliámos, do ponto de vista antropométrico, 12 recuados da AAC e 10 da AEESAC. As avaliações fisiológicas foram realizadas com a participação de 9 dos recuados da AAC, bem como dos 10 da AEESAC, á excepção do teste de agilidade, onde apenas 9 recuados da equipa amadora foram avaliados.

Tal como verificámos para os avançados, comparando os recuados da AAC e os da AEESAC, identificámos diferenças estatisticamente significativas no que diz respeito às suas composições corporais, bem como ao número de treino de ginásio semanais. Para além disso, foi detectada uma diferença significativa no que diz respeito à altura média destes atletas.

Assim, os recuados da AAC eram significativamente mais altos (1,77m+/-0,05) que os da AEESAC (1,70m+/-0,05) e apresentam uma menor percentagem média de massa gorda (12,23%+/-3,74, contra os 19,88%+/-4,28 dos da AEESAC). Eram, igualmente, mais pesados (78,6kg +/-8,15, contra 74,73kg+/-5,79), mas apresentam um IMC semelhante aos da AEESAC (25,17kg/m<sup>2</sup>+/-1,87 contra 25,79kg/m<sup>2</sup>+/-2,06, respectivamente da AAC e

AEESAC). Da mesma forma, a média da soma das pregas cutâneas destes atletas foi de 102,25 mm (+/-29,44) para os atletas da AAC e de 161,2mm (+/-36,66) para os da AEESAC.

Os recuados da AAC apresentavam uma idade mediana de 23,00 anos (+/-9,00), enquanto que os atletas da AEESAC eram mais velhos (27,00 anos de idade mediana +/- 6,00). Curiosamente, apesar de serem mais novos que os atletas da AEESAC, os atletas da AAC eram mais experientes, no que diz respeito ao número de anos de prática da modalidade, apresentando uma média de 15,00 anos (+/-5,39) contra os 9,70 anos (+/-6,56) dos atletas da equipa amadora.

No que diz respeito ao número de treinos de ginásio, os atletas da AAC realizavam uma mediana de 2 treinos semanais contra 1,5 treinos semanais dos atletas da AEESAC.

Quanto à avaliação fisiológica, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas. Todavia, pudemos verificar que os atletas da AAC alcançaram melhores resultados em todos os testes físicos realizados, com excepção para a determinação da aceleração.

Assim, no teste de aceleração de 10m, os atletas da AEESAC concluíram-no, em média, em 1,93s (+/-0,10) contra os 2,03s (+/-0,26) dos da AAC. O teste de velocidade de 30 metros e o de agilidade foram concluídos pelos atletas da AAC com um tempo médio e mediano, respectivamente, de 4,44s (+/-0,39) e 12,69 (+/-1,30), enquanto que os da AEESAC demoraram 4,55s (+/-0,28) e 13,03s (+/-0,72).

Estes resultados nos testes de velocidade acabam por se traduzir num momento linear médio de 517,54kg.m/s (+/-56,10) para os atletas da AAC e de apenas 493,19kg.m/s (+/-48,86) para os da AEESAC.

Já em termos da capacidade aeróbia máxima estimada, verificámos que os atletas da AAC apresentavam tanto uma média do valor em absoluto (4.14 LO<sub>2</sub>/min +/-0,69) como em função da massa corporal (53,60 mL O<sub>2</sub>/min/kg +/- 4.50) superior aos dos atletas da AEESAC, respectivamente, de 3,86LO<sub>2</sub>/min (+/-0,34) e 52,10mLO<sub>2</sub>/min/kg (+/-6,51).



**Tabela IX.I – Características antropométricas dos atletas recuados**

Recuados	Número (n)	Idade (anos)	Massa Corporal (kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Soma 9pregas (mm)	Massa Gorda (%)
AAC	12	23 +/-9	78.60 +/-8.15	1.77 +/-0.05	25.17 +/-1.87	102.25 +/-30.75	12.23 +/-3.74
AEESAC	10	27 +/-6	74.73 +/-5.79	1.70 +/-0.05	25.79 +/-2.06	161.20 +/-38.64	19.88 +/-4.28
P		0.228	0.223	<b>0.015*</b>	0.472	<b>0.000*</b>	<b>0.000*</b>

\*p< 5%

**Tabela IX.II – Dados dos treinos dos atletas dos atletas recuados**

Recuados	Número (n)	Anos de Treino (anos)	Treinos Ginásio Semanais (n)	Treinos Campo Semanais (n)
AAC	12	15.00 +/-5.39	2 +/-3	3 +/- 1
AEESAC	10	9.70 +/-6.56	1.5	3
P		0.051	<b>0.036*</b>	0.456

\*p< 5%

**Tabela IX.III– Características fisiológicas dos atletas recuados**

Recuados	Número (n)	VO <sub>2</sub> max (L O <sub>2</sub> /min)	VO <sub>2</sub> max (ml O <sub>2</sub> /min/kg)	Aceleração (s)	Velocidade (s)	Agilidade (s)	Momento linear (kg.m/s)
AAC	9	4.14 +/-0.69	53.60 +/-7.50	2.03 +/-0.26	4.44 +/-0.39	12.69 +/-1.30	517.54 +/-56.10
AEESAC	10+	3.86 +/-0.34	52.10 +/-6.51	1.93 +/-0.10	4.55 +/-0.25	13.03 +/-0.72	493.19 +/-48.86
P		0.486	0.847	0.275	0.452	0.436	0.368

+ Apenas 9 atletas recuados realizaram o teste de agilidade

\*n< 5%

## 7. Caracterização antropométrica e fisiológica dos atletas avaliados, por posição

### 7.1 Avançados

Nas tabelas X.I, X.II e X.III encontram-se resumidos os resultados das avaliações realizadas aos talonadores, pilares, 2<sup>as</sup> e 3<sup>as</sup> linhas da AAC e da AEESAC.

#### 7.1.1. Talonador

Apenas avaliámos um talonador tanto na equipa da AAC como na AEESAC. Por este facto não se pôde proceder à comparação entre estes atletas.

#### 7.1.2. Pilares

Avaliámos, do ponto de vista antropométrico, 4 pilares da AAC e 4 da AEESAC. As avaliações fisiológicas foram realizadas aos quatro atletas da AEESAC mas apenas a 3 da AAC.

Comparando os pilares da AAC e os da AEESAC, identificámos diferenças estatisticamente significativas apenas no que diz respeito às suas idades, sendo os pilares da AAC significativamente mais novos que os da AEESAC.

Os pilares da AAC apresentavam uma idade mediana de 22,00 anos (+/-6,00), enquanto que os atletas da AEESAC eram significativamente mais velhos (35,50 anos +/- 2,00). Também no que diz respeito ao número de anos de prática da modalidade, os atletas da AEESAC apresentavam uma mediana superior aos da AAC, de 13,50 anos (+/-20,00) contra 8,00 anos (+/-10,00).

No que diz respeito ao número de treinos de ginásio os atletas da AAC realizavam uma mediana de 3,50 (+/-2,00) treinos semanais contra os 3,00 (+/-2,00) dos atletas da AEESAC.

Não identificámos diferenças estatisticamente significativas ao nível da massa corporal, estatura, IMC, composição corporal ou soma das pregas cutâneas.

Os atletas da AAC eram, todavia, mais pesados, mais altos e tinham um IMC superior aos da AEESAC (Tabela X.I). Apresentavam, no entanto, um menor valor da soma das pregas cutâneas medidas e da percentagem de gordura corporal estimada, quando comparados com os atletas da AEESAC.

No que diz respeito à avaliação fisiológica, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas. Todavia, pudemos verificar que os atletas da AEESAC alcançaram melhores resultados nos testes de agilidade, velocidade de 30m e de aceleração de 10m, estimativa da capacidade aeróbia máxima em função da massa corporal, bem como no cálculo do momento linear. Na estimativa da capacidade aeróbia máxima em termos absolutos os atletas da AAC alcançaram melhores resultados (Tabela X.3).

### **7.1.3. Segundas Linhas**

Avaliámos, do ponto de vista antropométrico, dois 2<sup>as</sup> linhas da AAC e quatro da AEESAC. As avaliações fisiológicas foram realizadas aos seis atletas.

Comparando os 2<sup>as</sup> linhas da AAC e os da AEESAC não identificámos qualquer diferença estatisticamente significativa.

Tal como verificámos para os pilares, os 2<sup>as</sup> linhas da AAC são mais novos, porém, ao contrário do observado em relação ao primeiro grupo de atletas, os 2<sup>as</sup> linhas da AAC eram mais experientes que os da AEESAC. Os atletas da AAC realizavam, igualmente, um maior número de treinos de ginásio semanais.

Os atletas da AESAC eram, todavia, mais pesados, mais baixos e tinham um IMC superior aos da AAC (Tabela X.I). Apresentavam, também, um maior valor da soma das pregas cutâneas medidas e da percentagem de gordura corporal estimada, quando comparados com os atletas da AAC.

Quanto à avaliação fisiológica, também não foi possível encontrar diferenças estatisticamente significativas. Todavia, pudemos verificar que, tal como para o grupo dos pilares, os atletas da AEESAC alcançaram melhores resultados nos testes de agilidade, velocidade de 30m e de aceleração de 10m, estimativa da capacidade aeróbia máxima em termos absolutos, bem como no cálculo do momento linear. Na estimativa da capacidade aeróbia máxima em função da massa corporal os atletas da AAC alcançaram melhores resultados (Tabela X.III).

#### **7.1.4. Terceiras Linhas**

Avaliámos, do ponto de vista antropométrico, cinco 3<sup>as</sup> linhas da AAC e três da AEESAC. As avaliações fisiológicas foram realizadas a apenas três atletas da AAC e aos três da AEESAC.

Comparando os 3<sup>as</sup> linhas da AAC e os da AEESAC, não identificámos qualquer diferença estatisticamente significativa.

Tal como verificámos para os pilares e 2<sup>as</sup> Linhas, os 3<sup>as</sup> linhas da AAC eram mais novos e, ao contrário do observado em relação aos 2<sup>as</sup> linhas, mas tal como no caso dos pilares, menos experientes que os da AEESAC.

Tal como verificámos no caso dos atletas da 2<sup>a</sup> linha, os 3<sup>as</sup> linhas da AESAC eram mais pesados, mais baixos e tinham um IMC superior aos da AAC (Tabela X.I). Apresentavam, também, um maior valor da soma das pregas cutâneas medidas e da percentagem de gordura corporal estimada, quando comparados com os atletas da AAC.

No que diz respeito à avaliação fisiológica, também não foi possível encontrar diferenças estatisticamente significativas. Todavia, e ao contrário do anteriormente verificado para os outros grupos posicionais, pudemos verificar que os atletas da AAC alcançaram melhores resultados nos testes de agilidade, velocidade de 30m e de aceleração de 10m, estimativa da capacidade aeróbia máxima em termos absolutos e em função da massa corporal, bem como no cálculo do momento linear, quando comparados com os da AEESAC (Tabela X.III).

Tabela X.I – Características antropométricas dos atletas avançados (por posição)

Posição	Número (n)	Idade (anos)	Massa Corporal (kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Soma 9pregas (mm)	Massa Gorda (%)
<b>Talonador</b>							
AAC	1	24	89.20	1.76	28.80	194.00	22.10
AEESAC	1	27	106.90	1.76	34.51	317.00	31.90
P		#	#	#	#	#	#
<b>Pilar</b>							
AAC	4	22.0+/-6	108.85+/-13.1	1.78 +/-0.08	33.38+/-4.17	204.50 +/-68	22.92 +/-8.13
AEESAC	4	35.5 +/-2	107.19 +/-26.5	1.79 +/-0.03	33.61+/-7.18	232+/-242	28.30 +/-18.8
P		<b>0.019*</b>	0.773	1.000	0.564	1.000	0.386
<b>2ª Linha</b>							
AAC	2	24	86.6	1.89	24.0	130	15.33
AEESAC	4	26.5+/-7	90.85+/-17.9	1.85+/-0.10	26.81	187 +/-65	23.09+/-9.38
P		0.355	0.240	0.355	0.064	0.165	0.165
<b>3ª Linha</b>							
AAC	5	25.0 +/-8	83.50+/-13.20	1.82 +/-0.09	26.89+/-4.54	124.00+/-97.00	15.41+/-7.86
AEESAC	3	31.0	85.40	1.73	28.53	212.00	24.35
P		0.549	0.881	0.134	0.655	0.180	0.180

Todos os valores em mediana (+/- amplitude inter-quartil)

# Não aplicável

\*p< 5%

Tabela X.II – Dados dos treinos dos atletas dos atletas avançados (por posição)

Posição	Número (n)	Anos de Treino (anos)	Treinos Ginásio Semanais (n)	Treinos Campo Semanais (n)
<b>Talonador</b>				
AAC	1	18.00	4.00	3.00
AEESAC	1	14.00	0.00	3.00
P		#	#	#
<b>Pilar</b>				
AAC	4	8.00+/-10.00	3.50+/-2.00	3.00
AEESAC	4	13.50+/-20.00	3.00+/-2.00	2.50+/-1.00
P		0.772	0.278	0.127
<b>2ª Linha</b>				
AAC	2	10.50	2.50	3.00
AEESAC	4	7.50 +/-5.00	1+/-4	2.50 +/-1.00
P		1.000	0.803	0.264
<b>3ª Linha</b>				
AAC	5	15.00 +/-17.00	4.00 +/-2.00	3.00
AEESAC	3	16.00	0.00	3.00 +/-1.00
P		0.881	<b>0.020*</b>	0.197

Todos os valores em mediana (+/- amplitude inter-quartil)

# Não aplicável

\*p< 5%

Tabela X.III – Características fisiológicas dos atletas avançados (por posição)

Posição	Número (n)	VO2max (LO2/min)	VO2max (mLO2/min/kg)	Aceleração (s)	Velocidade (s)	Agilidade (s)	Momento linear (kg.m/s)
<b>Talonador</b>							
AAC	1	3.97	44.6	2.12	5.22	12.5	512.64
AEESAC	1	4.76	44.6	2.22	5.28	13.59	607.38
P		#	#	#	#	#	#
<b>Pilar</b>							
AAC	3	4.95	41.60	2.28	5.06	14.62	627.16
AEESAC	4	4.49 +/-0.82	43.10+/-13.50	2.08+/-0.36	4.82 +/-0.98	13.39 +/-2.18	644.14+/-76
P		0.480	0.857	0.289	0.480	0.289	0.724
<b>2ª Linha</b>							
AAC	2	4.25	49.10	2.19	4.86	13.97	536.67
AEESAC	4	4.36 +/-1.12	46.1+/- 7.5	2.05 +/-0.27	4.71 +/-0.37	12.85	599.36+/-113.86
P		1.000	0.340	0.355	0.639	0.165	0.355
<b>3ª Linha</b>							
AAC	3	4.20	50.60	1.84	4.40	12.21	560.81
AEESAC	3	4.18	47.60	2.09	4.81	13.30	485.22
P		0.827	0.658	0.513	0.127	0.275	0.275

Todos os valores em mediana (+/- amplitude inter-quartil)

# Não aplicável

\*p< 5%

## 7.2. Recuados

Nas tabelas XII.I, XII.II e XII.III encontram-se resumidos os resultados das avaliações realizadas aos interiores, centros e exteriores da AAC e da AEESAC.

### 7.2.1. Interiores

Avaliámos, do ponto de vista antropométrico, três interiores da AAC e dois da AEESAC. As avaliações fisiológicas foram realizadas a apenas dois atletas da AAC e aos dois da AEESAC. Comparando os interiores da AAC e os da AEESAC, não identificámos qualquer diferença estatisticamente significativa.

Os interiores da AAC são mais novos, porém, mais experientes que os da AEESAC.

Ao contrário do que foi observado até agora para os avançados, os interiores da AAC eram mais pesados e mais altos que os da AEESAC mas apresentavam um IMC, soma das pregas cutâneas e estimativa da gordura corporal inferior aos seus colegas de posição da equipa amadora (Tabela XI.I).

No que diz respeito à avaliação fisiológica, também não foi possível encontrar diferenças estatisticamente significativas. Todavia, verificámos que nos testes de agilidade e velocidade de 30m os atletas da AAC alcançaram melhores resultados que os da AEESAC. Já nos testes de aceleração de 10m, estimativa da capacidade aeróbia máxima (absoluta e em função da

massa corporal) e no cálculo do momento linear, os resultados dos atletas da AEESAC foram superiores (Tabela XI.III).

### **7.2.2. Centros**

Avaliámos quatro centros da AAC, mas apenas dois realizaram os testes físicos. Já da AEESAC só foi possível avaliar um centro. Por este facto não se pôde proceder à comparação entre estes atletas.

### **7.2.3. Exteriores**

Avaliámos, do ponto de vista antropométrico e fisiológico, cinco exteriores da AAC e seis da AEESAC.

Comparando os exteriores da AAC e os da AEESAC, identificámos uma diferença estatisticamente significativa: a percentagem de massa gorda corporal (significativamente inferior nos atletas da AAC).

Os exteriores da AAC são, tal como os Interiores, mais novos, porém, mais experientes que os da AEESAC.

Ao contrário do que foi observado até agora para os avançados, mas de acordo com o verificado para os interiores, os exteriores da AAC eram mais pesados e mais altos que os da AEESAC mas apresentavam um IMC, soma das pregas cutâneas e estimativa da gordura corporal inferior aos seus colegas de posição da equipa amadora (Tabela XI.I).

No que diz respeito à avaliação fisiológica, não foi possível encontrar diferenças estatisticamente significativas. Todavia, verificámos que em todos os testes físicos realizados (testes de agilidade, aceleração de 10m, velocidade de 30m, determinação da capacidade aeróbia e cálculo do momento linear) os atletas da AAC alcançaram melhores resultados que os da AEESAC (Tabela XI.III).

**Tabela XI. I – Características antropométricas dos atletas recuados (por posição)**

Posição	Número (n)	Idade (anos)	Massa Corporal (kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Soma 9pregas (mm)	Massa Gorda (%)
<b>Interiores</b>							
AAC	3	23.00	73.30	1.73	23.24	106.00	13.18
AEESAC	2	27.00	72.10	1.67	25.88	143.50	18.06
P		0.139	0.564	0.248	0.248	0.083	0.083
<b>Centros</b>							
AAC	4	28.00+/-12.00	84.05+/-17.60	1.81+/-0.12	26.54+/-3.47	82.00+/-32.00	10.53+/-6.27
AEESAC	1	27.00	83.40	1.70	28.86	134.00	16.00
P		1.000	1.000	0.147	0.157	0.157	0.157
<b>Exteriores</b>							
AAC	5	22.00+/-6.00	78.70+/-11.30	1.76+/-0.09	24.44+/-3.19	133.00+/-72.00	15.29+/-8.57
AEESAC	7	27.00+/-8.00	71.50+/-11.80	1.69+/-0.13	24.59+/-1.78	161.00+/-69.00	20.77+/-8.27
P		0.250	0.465	0.122	0.570	0.062	<b>0.028*</b>

Todos os valores em mediana (+/- amplitude inter-quartil)

\*p< 5%

**Tabela XI.II – Dados dos treinos dos atletas dos atletas recuados (por posição)**

Posição	Número (n)	Anos de Treino (anos)	Treinos Ginásio Semanais (n)	Treinos Campo Semanais (n)
<b>Interiores</b>				
AAC	3	18.00	2.00	2.50
AEESAC	2	15.50	2.00	3.00
P		0.564	0.414	0.221
<b>Centros</b>				
AAC	4	19.00+/-6.00	3.50+/-4.00	3.00
AEESAC	1	10.00	0.00	3.00
P		0.157	0.277	1.000
<b>Exteriores</b>				
AAC	5	11.00+/-10.00	3.00+/-2.00	3.00
AEESAC	7	7.00+/-9.00	1.00+/-3.00	3.00+/-0
P		0.165	0.122	0.398

Todos os valores em mediana (+/- amplitude inter-quartil)

\*p< 5%

**Tabela XI.III – Características fisiológicas dos atletas recuados (por posição)**

Posição	Número (n)	VO <sub>2</sub> max (L0 <sub>2</sub> /min)	VO <sub>2</sub> max (mlO <sub>2</sub> /min/kg)	Aceleração (s)	Velocidade (s)	Agilidade (s)	Momento linear (kg.m/s)
<b>Interiores</b>							
AAC	2	3.83	55.10	2.02	4.44	12.45	469.73
AEESAC	2	4.19	58.10	1.91	4.52	12.48	479.87
P		0.439	0.221	0.439	1.000	1.000	1.000
<b>Centros</b>							
AAC	2	4.50	55.10	2.03	4.47	13.2	547.93
AEESAC	1+	4.22	50.60	1.84	4.31	#	580.51
P		0.221	0.221	1.000	0.480	#	0.221
<b>Exteriores</b>							
AAC	5	3.99+/-0.78	50.60+/-9.00	1.97+/-0.48	4.25+/-0.71	12.43+/-2.61	542.75+/-138.62
AEESAC	7	3.83+/-0.58	50.60+/-15.00	2.00+/-0.19	4.65+/-0.34	13.35+/-1.04	472.60+/-71.94
P		0.372	0.934	0.870	0.192	0.223	0.223

Todos os valores em mediana (+/- amplitude inter-quartil)

+ O atleta da AEESAC não realizou o teste de agilidade

# Não aplicável

\*p< 5%

## 8. Comparação dos resultados obtidos entre os atletas de diferentes posições de cada nível competitivo

### 8.1. Avançados Semi-profissionais

Analisando comparativamente os resultados obtidos, em cada um dos grupos posicionais avaliados (pilares, 2<sup>as</sup> e 3<sup>as</sup> linhas) da AAC, encontrámos diferenças estatisticamente significativas no que diz respeito à distribuição da massa corporal, IMC, soma das 9 pregas cutâneas e da percentagem de massa gorda. Em termos de massa corporal, verificámos que os pilares eram significativamente mais pesados (108,85kg +/-13,1 de mediana) que os 2<sup>as</sup> e 3<sup>as</sup> linhas (86,60kg e 83,50kg +/-13,2, respectivamente). Têm, igualmente, um valor significativamente maior para o IMC (mediana de 33,38kg/m<sup>2</sup> +/-4,17), soma das 9 pregas (204,50mm +/-68) e percentagem de massa gorda (22,92% +/-8,13), quando comparados com os atletas avançados das 2<sup>as</sup> (respectivamente, 24,40kg/m<sup>2</sup>, 130,00mm e 15,33%) e 3<sup>as</sup> linhas (respectivamente, 26,89kg/m<sup>2</sup> +/-4,54, 124,00mm +/-97 e 15,41% +/-7,86).

No que diz respeito aos restantes parâmetros avaliados, tanto antropométricos como fisiológicos, não foi observada qualquer diferença estatisticamente significativa, entre pilares, 2<sup>as</sup> e 3<sup>as</sup> linhas da AAC (Tabelas XII.I, XII.II e XII.III).

Tabela XII.I – Comparação das características antropométricas dos atletas avançados da AAC

Posição	Número (n)	Idade (anos)	Massa Corporal (kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Soma 9pregas (mm)	Massa Gorda (%)
Talonador	1	24	89.20	1.76	28.80	194.00	22.10
Pilar	4	22.0+/-6	108.85+/-13.1	1.78 +/-0.08	33.38+/-4.17	204.50 +/-68	22.92 +/-8.13
2 <sup>a</sup> Linha	2	24	86.6	1.89	24.0	130	15.33
3 <sup>a</sup> Linha	5	25.0 +/-8	83.50+/-13.20	1.82 +/-0.09	26.89+/-4.54	124.00+/-97.00	15.41+/-7.86
P		0.433	<b>0.039*</b>	0.243	<b>0.023*</b>	<b>0.029*</b>	<b>0.029*</b>

Todos os valores em mediana (+/- amplitude inter-quartil)

\*p< 5%

Tabela XII.II – Comparação dos dados dos treinos dos atletas avançados da AAC

Posição	Número (n)	Anos de Treino (anos)	Treinos Ginásio Semanais (n)	Treinos Campo Semanais (n)
Talonador	1	18.00	4.00	3.00
Pilar	4	8.00+/-10.00	3.50+/-2.00	3.00
2 <sup>a</sup> Linha	2	10.50	2.50	3.00
3 <sup>a</sup> Linha	5	15.00 +/-17.00	4.00 +/-2.00	3.00
P		0.414	0.867	1.000

Todos os valores em mediana (+/- amplitude inter-quartil)

\*p< 5%



Tabela XII.III – Comparação das características fisiológicas dos atletas avançados (por posição)

Posição	Número (n)	VO2max (LO2/min)	VO2max (mlO2/min/kg)	Aceleração (s)	Velocidade (s)	Agilidade (s)	Momento linear (kg.m/s)
Talonador	1	3.97	44.6	2.12	5.22	12.5	512.64
Pilar	3	4.95	41.60	2.28	5.06	14.62	627.16
2ª Linha	2	4.25	49.1	2.19	4.86	13.97	536.67
3ª Linha	3	4.20	50.60	1.84	4.40	12.21	560.81
P		0.368	0.121	0.260	0.128	0.236	0.291

Todos os valores em mediana (+/- amplitude inter-quartil)

\*p< 5%

## 8.2 Avançados Amadores

Fazendo a mesma análise comparativa para os resultados obtidos, em cada um dos grupos posicionais avaliados (pilares, 2ªs e 3ªs Linhas) da AEESAC, encontrámos diferenças estatisticamente significativas na distribuição pelos diferentes grupos, apenas no que diz respeito à idade.

Os atletas da 2ª linha eram, entre os avançados da AEESAC, significativamente mais novos (mediana de 26,50 anos+/- 7,00) que os seus colegas pilares (35,50 anos +/-2,00) e 3ªs linhas (31 anos de mediana).

Nos restantes parâmetros avaliados, tanto antropométricos como fisiológicos, não foi observada qualquer diferença estatisticamente significativa, entre pilares, 2ªs e 3ªs linhas da AEESAC (Tabelas XIII.I, XII.II e XIII.III).

Tabela XIII.I – Comparação das características antropométricas dos avançados da AEESAC

Posição	Número (n)	Idade (anos)	Massa Corporal (kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m2)	Soma 9pregas (mm)	Massa Gorda (%)
Talonador	1	27	106.90	1.76	34.51	317.00	31.90
Pilar	4	35.5 +/-2	107.19 +/-26.5	1.79 +/-0.03	33.61+/-7.18	232+/-242	28.30 +/-18.8
2ª Linha	4	26.5+/-7	90.85+/-17.9	1.85+/-0.10	26.81	187 +/-65	23.09+/-9.38
3ª Linha	3	31.0	85.40	1.73	28.53	212.00	24.35
P		0.029*	0.181	0.066	0.074	0.886	0.640

Todos os valores em mediana (+/- amplitude inter-quartil)

\*p< 5%

Tabela XIII.II – Comparação dos dados dos treinos dos atletas avançados da AEESAC

Posição	Número (n)	Anos de Treino (anos)	Treinos Ginásio Semanais (n)	Treinos Campo Semanais (n)
Talonador	1	14.00	0.00	3.00
Pilar	4	13.50+/-20.00	3.00+/-2.00	2.50+/-1.00
2ª Linha	4	7.50 +/-5.00	1+/-4	2.50 +/-1.00
3ª Linha	3	16.00	0.00	3.00 +/-1.00
P		0.295	0.093	0.895

Todos os valores em mediana (+/- amplitude inter-quartil)

\*p< 5%

**Tabela XIII.III – Comparação das características fisiológicas dos atletas avançados da AEESAC**

Posição	Número (n)	VO2max (LO2/min)	VO2max (mlO2/min/kg)	Aceleração (s)	Velocidade (s)	Agilidade (s)	momento linear (kg.m/s)
<b>Talonador</b>	1	4.76	44.6	2.22	5.28	13.59	607.38
<b>Pilar</b>	4	4.49 +/-0.82	43.10+/-13.50	2.08+/-0.36	4.82 +/-0.98	13.39 +/-2.18	644.14+/-76
<b>2ª Linha</b>	4	4.36 +/-1.12	46.1+/- 7.5	2.05 +/-0.27	4.71 +/-0.37	12.85	599.36+/-113.86
<b>3ª Linha</b>	3	4.18	47.60	2.09	4.81	13.30	485.22
<b>P</b>		0.645	0.450	0.886	0.448	0.628	0.215

Todos os valores em mediana (+/- amplitude inter-quartil)

\*p< 5%

## 8.5.Recuados Semi-Profissionais

Não foi observada qualquer diferença estatisticamente significativa na distribuição dos diferentes parâmetros antropométricos e fisiológicos avaliados, nos grupos de atletas interiores, centros e exteriores da AAC (Tabelas XIV.I, XIV.II e XIV.III).

**Tabela XIV.I – Comparação das características antropométricas dos atletas recuados da AAC**

Posição	Número (n)	Idade (anos)	Massa Corporal (kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m2)	Soma 9pregas (mm)	Massa Gorda (%)
<b>Interiores</b>	3	23.00	73.30	1.73	23.24	106.00	13.18
<b>Centros</b>	4	28.00+/-12.00	84.05+/-17.60	1.81+/-0.12	26.54+/-3.47	82.00+/-32.00	10.53+/-6.27
<b>Exteriores</b>	5	22.00+/-6.00	78.70+/-11.30	1.76+/-0.09	24.44+/-3.19	133.00+/-72.00	15.29+/-8.57
<b>P</b>		0.585	0.156	0.154	0.349	0.202	0.289

Todos os valores em mediana (+/- amplitude inter-quartil)

\*p< 5%

**Tabela XIV.II – Comparação dos dados relativos aos treinos dos atletas recuados da AAC**

Posição	Número (n)	Anos de Treino (anos)	Treinos Ginásio Semanais (n)	Treinos Campo Semanais (n)
<b>Interiores</b>	3	18.00	2.00	2.50
<b>Centros</b>	4	19.00+/-6.00	3.50+/-4.00	3.00
<b>Exteriores</b>	5	11.00+/-10.00	3.00+/-2.00	3.00
<b>P</b>		0.171	0.504	1.000

Todos os valores em mediana (+/- amplitude inter-quartil)

\*p< 5%

**Tabela XIV.III – Comparação das características fisiológicas dos atletas recuados da AAC**

Posição	Número (n)	VO2max (LO2/min)	VO2max (mlO2/min/kg)	Aceleração (s)	Velocidade (s)	Agilidade (s)	Momento linear (kg.m/s)
<b>Interiores</b>	2	3.83	55.10	2.02	4.44	12.45	469.73
<b>Centros</b>	2	4.50	55.10	2.03	4.47	13.2	547.93
<b>Exteriores</b>	5	3.99+/-0.78	50.60+/-9.00	1.97+/-0.48	4.25+/-0.71	12.43+/-2.61	542.75+/-138.62
<b>P</b>		0.177	0.314	1.000	0.830	0.640	0.305

Todos os valores em mediana (+/- amplitude inter-quartil)

\*p< 5%

## 8.6. Recuados Amadores

Não foi observada qualquer diferença estatisticamente significativa na distribuição dos diferentes parâmetros antropométricos e fisiológicos avaliados, nos grupos de atletas interiores, centros e exteriores da AEESAC (Tabelas XV.I, XV.II e XV.III).

**Tabela XV.I – Comparação das características antropométricas dos atletas recuados da AEESAC**

Posição	Número (n)	Idade (anos)	Massa Corporal (kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Soma 9pregas (mm)	Massa Gorda (%)
Interiores	2	27.00	72.10	1.67	25.88	143.50	18.06
Centros	1	27.00	83.40	1.70	28.86	134.00	16.00
Exteriores	7	27.00+/-8.00	71.50+/-11.80	1.69+/-0.13	24.59+/-1.78	161.00+/-69.00	20.77+/-8.27
<b>P</b>		0.942	0.288	0.642	0.363	0.545	0.545

Todos os valores em mediana (+/- amplitude inter-quartil)

\*p< 5%

**Tabela XV.II – Comparação dos dados relativos aos treinos dos atletas recuados da AEESAC**

Posição	Número (n)	Anos de Treino (anos)	Treinos Ginásio Semanais (n)	Treinos Campo Semanais (n)
Interiores	2	15.50	2.00	3.00
Centros	1	10.00	0.00	3.00
Exteriores	7	7.00+/-9.00	1.00+/-3.00	3.00+/-0.00
<b>P</b>		0.236	0.445	0.505

Todos os valores em mediana (+/- amplitude inter-quartil)

\*p< 5%

**Tabela XV.III – Comparação das características fisiológicas dos atletas recuados da AEESAC**

Posição	Número (n)	VO <sub>2</sub> max (LO <sub>2</sub> /min)	VO <sub>2</sub> max (mlO <sub>2</sub> /min/kg)	Aceleração (s)	Velocidade (s)	Agilidade (s)	Momento linear (kg.m/s)
Interiores	2	4.19	58.10	1.91	4.52	12.48	479.87
Centros	1+	4.22	50.60	1.84	4.31	#	580.51
Exteriores	7	3.83+/-0.58	50.60+/-15.00	2.00+/-0.19	4.65+/-0.34	13.35+/-1.04	472.60+/-71.94
<b>P</b>		0.095	0.268	0.536	0.542	0.303	0.283

Todos os valores em mediana (+/- amplitude inter-quartil)

+ O atleta da AEESAC não realizou o teste de agilidade

# Não aplicável

\*p< 5%

## DISCUSSÃO

O rugby é, como já vimos, um desporto em franco crescimento em Portugal e no mundo. Existe, em torno desta modalidade, uma crescente atenção e mediatismo, o que a torna mais competitiva e estimulante para todos aqueles que nela estão envolvidos. A caracterização antropométrica e fisiológica do atleta de rugby que procurámos fazer neste estudo, através da avaliação de um grupo de 46 atletas da modalidade de duas equipas do concelho de Coimbra, foi um primeiro contributo para que um desejável maior envolvimento da parte dos profissionais e académicos da área venha a ocorrer num futuro próximo.

Este estudo veio trazer um contributo importante ao conhecimento do rugby português pois, pela primeira vez, foi possível realizar uma avaliação das características antropométricas e fisiológicas de atletas nacionais procurando-se, inclusivamente, encontrar diferenças e/ou semelhanças entre atletas de diferentes categorias competitivas e posições.

Como limitações deste estudo temos a apontar o reduzido número de atletas avaliados; o facto de todos os atletas pertencerem exclusivamente a clubes de uma cidade; a impossibilidade de realizar todas as avaliações no mesmo dia e no mesmo local; a determinação, por um avaliador inexperiente, das pregas cutâneas dos atletas, como estimativa da composição corporal; a utilização de um cronómetro manual na determinação dos tempos dos testes físicos; a utilização do teste de Luc Léger como estimativa da capacidade aeróbia máxima dos atletas. Procurou-se, no entanto, evitar o enviesamento dos dados obtidos através da realização de todas as avaliações, tanto antropométricas como físicas, pela mesma equipa da observadores. As justificações para a escolha destes testes foram as já avançadas no capítulo da Metodologia deste trabalho, às quais se juntam a limitação do tempo e dos recursos materiais disponíveis para a execução do mesmo.

Procurámos, todavia, verificar se existiam, no rugby português, as mesmas diferenças entre atletas semi-profissionais e amadores, avançados e recuados encontradas nos demais estudos semelhantes publicados com populações de outros países.

Os resultados que obtivemos demonstram que, na população estudada, os atletas avançados eram significativamente mais altos e mais pesados, tinham um maior Índice de Massa Corporal, uma maior soma das 9 pregas cutâneas avaliadas e uma maior percentagem de massa gorda que os recuados. Possuíam, igualmente, uma maior capacidade aeróbia máxima (em valor absoluto) e produzem um maior momento linear que os recuados. Estes, por sua vez, eram significativamente mais rápidos nos testes de aceleração e velocidade, e tinham uma maior capacidade aeróbia máxima calculada em função da massa corporal, que os avançados.

Quando comparámos os atletas da AAC (equipa semi-profissional), verificámos que se mantinham as mesmas relações entre os resultados das avaliações de avançados e recuados, havendo diferenças significativas na estatura, massa corporal, IMC, soma das 9 pregas cutâneas e em todos os testes físicos, com excepção do teste de agilidade.

Já no caso dos atletas da AEESAC (equipa amadora), não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as somas das 9 pregas cutâneas, a percentagem de massa gorda e os resultados do teste de velocidade de avançados e recuados.

Comparámos, igualmente, os resultados obtidos pelos avançados da AAC e os da AEESAC nas diferentes avaliações realizadas. Verificámos que os avançados da AAC e os da AEESAC não apresentavam diferenças estatisticamente significativas, com a excepção da soma das 9 pregas cutâneas, percentagem de massa gorda e número de treinos de ginásio semanais. Assim, verificámos que os atletas da AAC treinavam significativamente mais vezes por semana que os da AEESAC, o que se poderá traduzir na menor soma das 9 pregas cutâneas e percentagem de massa gorda encontrada para estes atletas.

Ao comparar os recuados da AAC com os da AEESAC e para além de termos encontrado as mesmas diferenças estatisticamente significativas no que diz respeito ao número de treinos de ginásio semanais e, igualmente, na soma das 9 pregas cutâneas e percentagem de massa gorda, verificámos que os atletas da AAC eram significativamente mais rápidos (no teste de velocidade) que os da AEESAC.

Na comparação dos resultados obtidos por atletas da equipa amadora e da equipa semi-profissional, no seu conjunto, verificámos que os últimos eram significativamente mais novos e apresentavam menor soma das 9 pregas cutâneas e da percentagem de massa gorda, treinando, igualmente, mais vezes no ginásio. Em relação aos outros parâmetros avaliados não foi detectada uma diferença estatisticamente significativa.

A avaliação antropométrica realizada permitiu verificar que o atleta de rugby português é mais velho, mais pesado, mais baixo e tem uma maior percentagem de massa gorda que os atletas avaliados em outros estudos semelhantes (Mayes R e Nuttall FE, 1995; Nicholas CW e Baker JS, 1995). Já em comparação com os únicos dados relativamente a atletas portugueses disponíveis (RWC, 2007), verificámos que os atletas do presente estudo eram mais novos, mais baixos e mais leves que aqueles que representaram as cores nacionais no Mundial de 2007. Na avaliação fisiológica verificámos, para os atletas nacionais, uma menor capacidade aeróbia máxima, tanto em valor absoluto como em função das suas massas corporais (Mayes R e Nuttall FE, 1995; Nicholas CW e Baker JS, 1995).

Quando comparamos, separadamente, os resultados da avaliação realizada a avançados e recuados da população estudada com os de estudos semelhantes encontramos, igualmente, algumas diferenças importantes.

Os recuados portugueses são mais baixos, mais pesados e apresentam uma percentagem de massa gorda superior, quando comparados com populações semelhantes de outros estudos já publicados (Nicholas CW e Baker JS, 1995; Quarrie K et al, 1995; Babic Z et al, 2001; Scott AC et al, 2003; Quarrie KL e Hopkins WG, 2004; Elloumi M et al, 2006; Olivier PE e Du Toit DE, 2008; Holway FE e Garavaglia R, 2009). Porém, tanto no estudo publicado por Elloumi et al (2006), que teve como base uma população de atletas amadores tunisinos, como no de Scott et al (2003), que estudou um grupo de atletas profissionais do Reino Unido, encontramos algumas semelhanças no que diz respeito à estatura e ao peso dos atletas, respectivamente. No caso do estudo da população de atletas do norte de África, a altura encontrada para os atletas recuados (1,76m) era apenas 1cm superior à dos atletas do estudo português (1,75m). Já no de Scott et al (2003) a massa corporal dos atletas avaliados era sobreponível à dos portugueses (86,30 e 86,97kg, respectivamente).

Ainda sobre a massa corporal dos atletas da população estudada, tanto no caso dos atletas das equipas melhor classificadas no Campeonato do Mundo de 2003 como de 2007, os valores obtidos foram superiores aos dos atletas portugueses. Porém, não se poderá ignorar nesta observação que as estaturas dos últimos eram, igualmente, muito superiores às dos atletas nacionais.

Também no que se refere à composição corporal, e em sentido contrário ao observado nos demais estudos, verificámos que a percentagem de massa gorda dos atletas croatas estimada por Babic et al (2001) era superior (16.9%) à calculada para os atletas portugueses (15.71%).

Quanto à avaliação fisiológica, e à excepção da capacidade aeróbia máxima dos atletas recuados do estudo publicado por Scott et al (2003), todos os resultados obtidos pelo grupo de recuados deste estudo foram inferiores aos verificados nos demais trabalhos já publicados de características semelhantes. Esta afirmação é válida para os testes de velocidade, agilidade, capacidade aeróbia máxima e cálculo do momento linear. De notar, todavia, que no estudo de Scott et al (2003) e Carteri et al (2009) a avaliação da capacidade aeróbia foi realizada com recurso a protocolos de avaliação dos atletas na passadeira, enquanto que nos restantes (incluindo no presente) a avaliação foi feita com recurso ao teste de Luc Léger.

Ao compararmos os resultados obtidos neste estudo com os de trabalhos anteriores semelhantes mas, desta vez, tendo em conta a posição dos atletas, verificámos não existirem grandes diferenças no que diz respeito à altura e massa corporal dos interiores e centros

(Quarrie KL et al, 1995; Olivier PE e Du Toit DE, 2008; Holway FE e Garavaglia R, 2009). Já os exteriores do presente estudo eram mais baixos e mais leves que os dos outros trabalhos. No que diz respeito à composição corporal estimada, os resultados obtidos em termos de percentagem de massa gorda, em todas as posições, são inferiores aos publicados por Holway e Garavaglia (2009) no seu trabalho.

Quanto à avaliação fisiológica, com exceção dos resultados nos testes de velocidade dos interiores e exteriores da AAC, todos os resultados obtidos foram inferiores aos dos demais estudos já publicados.

Quanto aos avançados deste estudo, verificámos que eles são mais baixos do que os avançados de todos os outros estudos semelhantes publicados (Quarrie KL et al, 1995; Nicholas CW e Baker JS, 1995; Babic Z et al, 2001; Scott AC et al, 2003; Quarrie KL e Hopkins WG, 2004; Elloumi M et al, 2006; Olivier PE e Du Toit DE, 2008; Holway FE e Garavaglia R, 2009). Comparando os valores obtidos para a massa corporal com os dos atletas amadores dos estudos de Quarrie et al (1995) e Nicholas e Baker (1995), bem como com os de Babic et al (2001) e Elloumi et al (2006), verificámos que os atletas portugueses são mais pesados. Todavia, ao compararmos com os estudos de populações de nível competitivo superior ou internacional, verificámos uma inversão desta relação (Quarrie KL et al, 1995; Nicholas CW e Baker JS, 1995; Olivier PE e Du Toit DE, 2008; Holway FE e Garavaglia R, 2009). A massa corporal dos atletas brasileiros estudados por Carteri et al (2009) era, em tudo, sobreponível à do presente estudo.

No que se refere à composição corporal, e em sentido contrário ao observado na restante literatura, verificámos que apenas a percentagem de massa gorda dos atletas argentinos e brasileiros estimada por Holway e Garavaglia (2009) e Carteri et al (2009), respectivamente, era superior à calculada para os atletas portugueses.

Quanto à avaliação fisiológica, com a exceção da capacidade aeróbia máxima dos atletas avançados estudados por Scott et al (2003), tal como verificado nos recuados, e da velocidade e momento linear calculado por Quarrie et al (1995) para os atletas de nível competitivo inferior, todos os resultados obtidos pelo grupo de avançados deste estudo foram inferiores aos verificados na literatura.

Realizando a mesma comparação com estudos anteriores, mas desta vez tendo em conta a posição dos atletas, verificámos que tanto os pilares, como os 2<sup>as</sup> e 3<sup>as</sup> linhas do nosso estudo são mais baixos e mais leves que os dos trabalhos já publicados (Quarrie KL et al, 1995; Olivier PE e Du Toit DE, 2008; Holway FE e Garavaglia R, 2009). Já no que diz respeito à

composição corporal estimada por Holway e Garavaglia (2009) para cada uma das posições, os resultados encontrados foram muito semelhantes.

Quanto à avaliação fisiológica, e com exceção dos atletas das 3<sup>as</sup> linhas da AAC, que obtiveram nos testes de agilidade e velocidade resultados semelhantes aos encontrados por Quarrie et al (1996), os atletas aqui estudados, de todas as posições, apresentaram piores registos nos testes de velocidade, agilidade e cálculo do momento linear.

Avaliámos, neste estudo, a massa corporal, a estatura, a composição corporal, a capacidade aeróbia máxima, a aceleração, a velocidade e a agilidade dos atletas de rugby da AAC e da AEESAC.

Em relação à massa corporal e de acordo com o verificado nos demais trabalhos já publicados, registámos que os avançados apresentavam uma massa corporal significativamente superior à dos recuados. Porém, a diferença encontrada entre as massas corporais de avançados e recuados foi, no presente estudo, inferior à detectada nos já publicados, inclusive nos estudos que tiveram como atletas amadores (Quarrie KL et al, 1995; Nicholas CW e Baker JS, 1995; Babic Z et al, 2001; Scott AC et al, 2003; Quarrie KL e Hopkins WG, 2004).

Uma diferença registada neste estudo foi o facto de os avançados mais pesados terem sido os de nível competitivo inferior, indo contra a literatura, apesar de, no caso dos recuados, se ter verificado que os semi-profissionais eram mais pesados que os amadores.

Em relação à estatura dos atletas de rugby estudados e apesar de não se terem encontrado diferenças significativas, verificou-se que, tal como apresentado na literatura, os avançados eram mais altos que os recuados e os atletas de nível competitivo superior eram, igualmente, mais altos que os de nível competitivo inferior (Nicholas CW e Baker JS, 1995; Quarrie KL et al, 1995; Babic Z et al, 2001; Scott AC et al, 2003; Quarrie KL e Hopkins WG, 2004). Porém, ao contrário do verificado em outros estudos, a diferença de estatura dos atletas avançados e recuados de categoria semi-profissional foi inferior (4cm) à verificada para os atletas de categoria amadora (9cm).

Se atentarmos às diferentes posições dos atletas, embora não se tenha encontrado uma diferença significativa, verificou-se que no grupo de atletas avançados, tanto da AAC como da AEESAC, os 2<sup>as</sup> linhas eram mais altos que os atletas das restantes posições. No grupo dos recuados verificámos, igualmente, tanto nos atletas da AAC como nos da AEESAC, que os interiores eram mais baixos que os atletas das restantes posições. Apesar de não atingirem a significância estatística, estes dados vêm de encontro aos da literatura (Quarrie KL et al, 1996; Olivier PE e Du Toit DE, 2008; Holway FE e Garavaglia R, 2009).



Como já explicámos, para avaliarmos a composição corporal utilizámos a determinação das pregas cutâneas dos atletas, de acordo com a metodologia já explicada. Verificámos diferenças estatisticamente significativas entre alguns grupos de atletas. Os atletas amadores apresentaram valores significativamente maiores de percentagem de massa gorda e da soma das 9 pregas que os semi-profissionais. Também os avançados apresentavam valores de massa gorda e pregas cutâneas significativamente maiores que os recuados. Esta diferença significativa verifica-se, também, entre os avançados e recuados da AAC e da AEESAC, apesar de neste último caso não atingir a significância estatística.

Quando comparámos os avançados da AAC com os da AEESAC, bem como os recuados da AAC e os recuados da AAC verificámos que, também para estes atletas, se observou uma diferença estatisticamente significativa, no que diz respeito à composição corporal e soma de pregas cutâneas. Em ambos os casos os valores eram superiores nos grupos de atletas da AEESAC. Os resultados obtidos no presente estudo, bem como a magnitude das diferenças encontradas, vêm de encontro aos valores já publicados em trabalhos anteriores. Há, no entanto, a necessidade de referir que estes dados deverão ser sempre avaliados com particular cuidado, uma vez que existe uma grande discrepância nas metodologias utilizadas, como já discutido anteriormente.

Na avaliação fisiológica realizada procurou-se caracterizar o grupo de atletas estudados em relação à sua capacidade aeróbia máxima, à sua velocidade, capacidade de aceleração e agilidade.

Verificámos, em termos de capacidade aeróbia máxima, que os atletas avançados apresentavam valores significativamente superiores aos dos recuados, quando o mesmo é dado em absoluto, mas quando se tem em conta a massa corporal, observava-se uma inversão desta relação, apesar de se manter uma diferença significativa entre avançados e recuados. Assim, para os atletas do grupo estudado, e tal como é afirmado pela literatura, os avançados apresentam uma maior capacidade aeróbia que os recuados, em valor absoluto, mas menor capacidade em função das massas corporais. Porém, e ao contrário do avançado pelos demais estudos publicados (Nicholas CW e Baker JS, 1995; Tong RJ e Mays R, 1995; Scott AC et al, 2003; Carteri RBK et al, 2009), a capacidade aeróbia máxima dos atletas avançados, obtida neste estudo, não se aproximou, em valores absolutos, dos 5,00 LO<sub>2</sub>/min, quedando-se pelos 4,33 LO<sub>2</sub>/min para os da AAC e os 4,39 LO<sub>2</sub>/min para os da AEESAC. Também neste caso, e em linha com os demais estudos publicados, os resultados obtidos pelos avançados semi-profissionais nos testes de determinação da capacidade aeróbia foram inferiores aos dos atletas amadores.

Quando comparámos os resultados obtidos pelos atletas avançados e recuados de cada uma das equipas, verificámos que, em ambos os casos, os avançados também apresentaram melhores resultados em valor absoluto e os recuados em função da massa corporal. Alcançaram-se diferenças estatisticamente significativas entre os valores de capacidade aeróbia máxima obtidos em função da massa corporal dos recuados e avançados, tanto da AAC como da AEESAC, com vantagem para os primeiros, bem como, em valor absoluto, entre os recuados e os avançados da AEESAC, neste caso com vantagem para os segundos.

Na literatura publicada (Nicholas CW e Baker JS, 1995; Tong RJ e Mays R, 1995; Scott AC et al, 2003; Carteri RBK et al, 2009) é apontada como expectável uma maior capacidade aeróbia dos avançados de nível competitivo superior, quando o valor é dado em absoluto, verificando-se uma inversão da relação quando avaliada em função da massa corporal. Neste estudo observámos o inverso. Os valores obtidos pelos avançados da equipa da AAC eram superiores aos dos avançados da AEESAC quando dados em função da massa corporal e inferiores quando avaliados em absoluto.

Já quando comparámos recuados da AAC e da AEESAC, e tal como avançado pela literatura, verificámos um maior valor, tanto em absoluto como em função da massa corporal, nos testes de determinação da capacidade aeróbia máxima, com vantagem para os atletas semi-profissionais. Tanto no caso dos avançados como no dos recuados, os resultados alcançados não atingiram diferenças estatisticamente significativas.

Não foram, igualmente, encontradas diferenças significativas nos testes de determinação da capacidade aeróbia máxima, quando comparámos os atletas avançados e recuados das diferentes posições. Verificámos, no entanto, que os pilares apresentaram, tanto no caso dos atletas da AAC como da AEESAC, os melhores resultado em valor absoluto, mas os piores em função da massa corporal, tal como era esperado (Quarrie KL et al, 1995; Quarrie KL et al, 1996). Já no grupo dos recuados, de ambas as equipas avaliadas, os interiores foram os que apresentaram piores resultados em valor absoluto, mas melhores em função da sua massa corporal. De notar, igualmente, que os pilares e os interiores representam o conjunto de atletas com a maior e a menor massa corporal, respectivamente.

Nos estudos já publicados que procuraram avaliar a velocidade dos atletas de rugby, chegou-se a conclusão de que os recuados são significativamente mais rápidos que os avançados nos testes de velocidade e que, por sua vez, os atletas, tanto recuados como avançados, de categoria competitiva superior são, igualmente, mais velozes (Quarrie KL et al, 1995; Quarrie KL et al, 1996).

Neste estudo verificámos que entre avançados e recuados existiam diferenças significativas no que diz respeito aos resultados dos testes de velocidades. Os avançados eram significativamente mais lentos que os recuados. Esta diferença verificou-se, também, quando comparámos apenas os avançados e recuados da AEESAC, todavia, quando comparámos os da AAC, apesar de se manter a relação entre os resultados obtidos, não foi atingida significância estatística.

Já ao comparar os atletas em função do seu nível competitivo, não foram encontradas diferenças significativas entre os resultados dos atletas amadores e dos semi-profissionais, apesar de se ter observado que os atletas semi-profissionais eram mais rápidos que os amadores, particularmente os recuados.

Nos poucos estudos onde se procurou caracterizar a capacidade de aceleração dos atletas de rugby, verificou-se que os resultados obtidos por avançados e recuados eram muito semelhantes.

No presente estudo verificámos, na realidade, exactamente o contrário. Os avançados, particularmente os avançados de categoria amadora, apresentaram resultados significativamente piores nos testes de aceleração. No grupo de atletas da AAC, apesar de se ter verificado um pior resultado no grupo de avançados, a diferença não atingiu a significância estatística. Comparando os resultados obtidos por todos os atletas amadores com os de todos os semi-profissionais, verificámos que o primeiro grupo de atletas alcançou, no seu conjunto, melhores resultados, muito à custa de uma maior capacidade de aceleração dos atletas recuados.

Por fim, uma palavra para dois parâmetros aqui avaliados e que foram pouco estudados anteriormente. O primeiro, a agilidade, que em virtude da falta de unanimidade na metodologia a utilizar para a sua determinação, praticamente não é avaliada nos diferentes estudos já publicados. Quanto aos resultados dos testes de agilidade, apenas há a afirmar que não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os diferentes grupos avaliados.

O segundo, o momento linear. Quando comparamos os resultados obtidos neste estudo com os de outros já publicados, salta à vista, com a excepção dos atletas avançados de categoria amadora, a baixa performance dos atletas avaliados.

Já quando comparámos os resultados obtidos por avançados e recuados, de ambas as categorias competitivas, verificámos que os primeiros produzem um momento linear significativamente superior. Estas diferenças não se verificaram quando se comparou atletas amadores com semi-profissionais, nem quando se procuraram diferenças entre atletas de

posições distintas. Todavia, e inversamente ao observado para a capacidade aeróbia máxima, os grupos de atletas que alcançaram, respectivamente, os melhores e os piores resultados de momento linear foram os pilares e os interiores.

Assim, da análise dos resultados obtidos pelos atletas dos diferentes grupos estudados, nas avaliações antropométricas e fisiológicas realizadas, parece claro que as clássicas diferenças apresentadas nos trabalhos publicados nos últimos 15 anos, entre avançados e recuados, se mantém no presente estudo.

A principal diferença, em relação à literatura, observada neste estudo, tem a ver com a distinção entre atletas de níveis competitivos diferentes.

Enquanto que a literatura apresenta diferenças significativas entre os atletas amadores e os de nível superior, para praticamente todos os parâmetros avaliados, no presente estudo não foi possível confirmar essa relação. Os grupos de atletas dos diferentes níveis competitivos eram, à exceção da composição corporal, muito homogêneos, tanto a nível antropométrico como fisiológico. Para além da percentagem de massa gorda e da soma das 9 pregas cutâneas, não foram encontradas diferenças significativas nos demais parâmetros avaliados. Esta maior homogeneidade aponta na direcção de que o rugby português ainda não terá dado o salto qualitativo que o profissionalismo trouxe aos países com maior tradição na modalidade. A reforçar esta ideia vem o facto de, comparando os resultados obtidos neste estudo com os demais publicados, os valores obtidos tanto para os testes físicos como para antropometria se aproximarem mais dos que tiveram como base populações de atletas de países com pouca tradição no rugby (como o Brasil, a Tunísia, a Croácia e a Eslovénia), bem como dos trabalhos publicados por autores de países com mais tradição mas nos anos 90 do século passado.

Um dado importante, mas que permitirá acreditar que a mudança nas mentalidades e no trabalho de campo se está a processar na população estudada tem a ver com o facto de se ter encontrado uma diferença significativa no número de treinos semanais de ginásio e de campo realizados tanto por avançados como por recuados de categoria competitiva superior. O trabalho realizado por técnicos e atletas a este nível poderá, eventualmente, vir a permitir que um estudo semelhante ao agora realizado traduza diferenças significativas entre atletas amadores e profissionais ou semi-profissionais, num futuro próximo.

Caberá a todos os agentes envolvidos neste fenómeno proporcionar as condições que conduzam ao salto qualitativo ansiado por todos aqueles que fazem parte da família do rugby português. A emergência de selecções cada vez mais fortes, como se observou no último torneio das 6 Nações “B”, com as selecções de Espanha e da Rússia, bem como a diminuição

do fosso entre as selecções de topo mundial e as restantes, verificada no último Campeonato do Mundo de 2011, lançam um sério aviso a todos aqueles que estão no rugby português: ou se recupera, rapidamente, a diferença para as nossas congéneres, ou corremos o risco de perder, definitivamente, o “comboio” do progresso do rugby mundial.

Os atletas portugueses terão de treinar um maior número de vezes, aumentar as suas massas corporais e reduzir a sua percentagem de massa gorda. Terão de ser mais velozes, mais ágeis e mais capazes a nível aeróbio produzindo, igualmente, um maior momento linear. Tudo isto sem descurar os aspectos técnicos e tácticos da modalidade.

Particularmente no grupo de atletas avançados de categoria superior tem de se assistir a um aumento da estatura e da massa corporal, ao mesmo tempo em que diminua a sua massa gorda e melhorem os resultados nos testes físicos. Nos recuados, a evolução terá de passar mais pelo aumento da sua massa corporal e da produção de momento linear, uma vez que na avaliação física realizada não se verificaram grandes diferenças com os demais estudos publicados.

Estudos semelhantes mas de maiores dimensões, mais abrangentes e com mais recursos humanos e materiais deverão ser realizados, no futuro, de forma a podermos avaliar e caracterizar mais fielmente o jogador de rugby português.

## BIBLIOGRAFIA

1. AAC (2011) Secção de Rugby da AAC. Website. URL:  
<http://www.academicarugby.com/historial.html> [Acedido 23/01/2011]
2. AEESAC (2011) Equipa de rugby da AEESAC. Website. URL:  
[http://www.aeesac.pt/index.php?option=com\\_content&view=article &id=85&Itemid=100](http://www.aeesac.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=85&Itemid=100) [Acedido em 23/01/2011]
3. American College of Sports Medicine (2010) ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, eighth edition. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins; 2010
4. Babic Z, Misigoj-Durakovic M, Matasic H, et al (2001) Croatian Rugby Project- Part I: Anthropometric characteristics, body composition and constitution. *J Sports Med Phys Fitness* 41:250-5
5. Baker, WJ (1988). *Sports in the western world*. Chicago: University of Illinois Press
6. Bale P, Colley E & Mayhew J (1984) Size and somatotype correlates of strength and physiological performance in adult male students. *Aus J Sci Med Sport* 16:2-6
7. Balsom PD, Seger JY, Sjödín B (1992) Maximal-intensity intermittent exercise: Effect of recovery duration. *Int J Sports Med* 1993; 13: 528-33
8. Bangsbo J, Norregaard L & Thorso F (1991) Activity profile of competition soccer. *Can J Sports Sci* 16 (2): 110-6
9. Bell W (1973) Anthropometry of the young adult college rugby player in Wales. *Br J Sports Med* 7: 298-9
10. Bell W (1973) Distribution of skinfolds and differences in body proportions in young adult rugby players. *J Sports Med Phys Fitness* 13(2): 69-73
11. Bell W (1980) Body composition and maximal aerobic power of rugby union forwards. *J Sports Med Phys Fitness* 20: 447-51
12. Bell W (1995) The estimation of body density in rugby union football players. *Br J Sp Med* 29(1):46-51
13. Bell W, Cobner D, Cooper S-M, et al (1993) Anaerobic performance and body composition of international rugby union players. In: Reilly T, Clarys JP, Stibbe A, editors. *Science and football II*. London: E and FN Spon 15-20
14. Boennec P, Prevost M & Ginet L (1980) Somatotype de sportif de haut niveau. Résultats dans huit disciplines différentes. *Med Sport* 54:309-18

15. Boyle PM, Mahoney CA & Wallace W (1994) The competitive demands of male field hockey. *J Sports Med Phys Fitness*
16. Brewer J & Davis J (1995) Applied physiology of rugby league. *Sports Med* 20 (3): 129-35
17. Canda Moreno AS, Cabanero Castillo M, Millan Millian MJ, et al (1998) Perfil antropométrico del equipo nacional Español de Rugby: comparacion entre los puestos de juego. *Med Dello Sport* 51(1): 29-39
18. Carlson BR, Carter JE, Patterson P, et al (1994) Physique and motor performance characteristics of US national rugby players. *J Sports Sci* 12: 403-12
19. Carter A (1996) Time and motion analysis and heart rate monitoring of a back row forward in first class rugby union football. In Hughes M, editors. *Notational analysis of sport: 1 & 2*. Cardiff: Centre of Notational Analysis, University of Wales Institute, Cardiff,
20. Carter L, Kieffer S, Held M, et al (1998) Physique characteristics of USA national and university level rugby players. In: *Australian Conference of Science and Medicine in Sport [Abstract]*. Adelaide: Sports Medicine Australia 85
21. Carteri RBK Lopes AL, Fayh APT et al (2009) Perfil antropométrico e fisiológico de jogadores de rugby. *X Salão de Iniciação científica PUCRS*,
22. Casagrande G & Viviani F (1993) Somatotype of Italian rugby players. *J Sports Med Phys Fitness* 33:65-9
23. Craven DH (1977) *Rugby Handboek*. Kaapstad: Tafelberg
24. Dacres-Manning S (1998) Anthropometry of NSW rugby union Super 12 team. In: *Australian Conference of Science and Medicine in Sport [Abstract]*. Adelaide: Sports Medicine Australia 94
25. Deutsch MU, Kearney GA & Rehrer NJ (2002) A comparison of competition work rate in elite club Super 12 rugby. In: Spinks W, Reilly T, Murphy A, editors. *Science and football IV*. Sydney: The University Press 126-31
26. Deutsch MU, Maw GJ, Jenkins D et al (1998) Heart Rate, blood lactate and kinematic data of elite colts (under-19) rugby union players during competition. *J Sports Sci* 16:561-70
27. Docherty D, Wenger HA & Neary P (1988) Time motion analysis related to the physiological demands of rugby. *J Hum Move Stud* 14: 269-77

28. Dowson MN, Nevill ME, Lakomy HKA, et al (1998) Modelling the relationship between isokinetic muscle strength and sprint running performance. *J Sports Sci* 16: 257-65
29. Duthie G, Pyne D & Hooper S (2003) Applied Physiology and Game Analysis of Rugby Union. *Sports Med* 33(13): 973-991
30. Eaves S & Hughes M (2003) Patterns of play of international rugby union teams before and after the introduction of professional status. *Int J Perform Analysis Sport* 3;103-111
31. Elloumi M, Ounis OB, Courteix D, et al (2006) Bone Mineral content and Density of Tunisian Male Rugby Players: Differences Between Forwards and Backs. *Int J Sports Med* 27: 351-8
32. Enoka RM (1988) Neuromechanic basis of kinesiology. Champaign, Illinois: human Kinetics Publisher
33. ESAC(2011) Equipa de rugby da AEESAC. Website. URL: [http://www.aeesac.pt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=85&Itemid=100](http://www.aeesac.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=85&Itemid=100) [Acedido em 23/01/2011]
34. Evans EG (1969) Some observations on the fitness scores of Welsh youth rugby players. *Br J Sports Med* 4: 60-2
35. FPR (2011) Federação Portuguesa de Rugby. Website. URL: <http://www.fpr.pt> [Acedido 23/01/2011]
36. FPR Leis (2011)Leis do Jogo. Website FPR. URL: [http://www.fpr.pt/FPR\\_Leis\\_de\\_Jogo\\_actualiz\\_Jun04.pdf](http://www.fpr.pt/FPR_Leis_de_Jogo_actualiz_Jun04.pdf) [Acedido 23/01/2011]
37. Gaitanos GC, Williams C, Boobis LH et al (1993) Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise. *J Appl Physiol* 75:712-19
38. Google Imagens. URL: <http://www.google.com/imghp?hl=pt-PT&tab=wi> [Acedido em 31/12/2011]
39. Gore C, editor (2000) Physiological test for elite athletes. 1st ed. Champaign (IL): Human Kinetics, 2000; Jenkins D, Reaburn P. Protocols for the physiological assessment of rugby union players. In: Gore C, editor. Physiological tests for elite athletes. Champaign (IL): Human Kinetics 327-33
40. Greenhaff PL, Bodin K, Soderlund K et al (1994) Effect of oral creatine supplementation on skeletal muscle phosphocreatine resynthesis. *Am J Physiol* 266, E725-E730



41. Guy RA, Gentry SE, Stewart JJ et al, Eds (1991) New Zealand Rugby Football Union (Inc). Coaching accreditation manual – level 2
42. Handcock P (1993) Physical preparation for rugby union. *J Phys Edu NZ*26:7-9
43. Hardiker R (1981) Somatotype and injuries in adult student rugby football. *J Sports Med Phys Fitness* 21: 186-191
44. Hattingh JHP (2003) A prevention program for rugby injuries base on an analysis among adolescent players. Ongepubliseerde D. Phil proeskrif, PU vir CHO, Potchefstroom
45. Hayward VH & Stolarczyk LM (1996) Applied Body Composition Assessment. Champaign (IL): Human Kinetics p.12
46. Hazeldine R & McNab T (1991) Fit for rugby. London: Kingswood Press
47. Helgerud J, Engen LC, Wisloff U, et al (2001) Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med Sci Sports Exerc* 33 (11): 1925-31
48. Holmyard DJ & Hazeldine RJ (1993) Seasonal variations in the anthropometric and physiological characteristics of international rugby union players. In: Reilly T, Clarys JP, Stibbe A, editors. Science and football II. London: E and FN Spon 21-6
49. Holway FE & Garavaglia R (2009) Kinanthropometry of Group I rugby players in Buenos Aires, Argentina. *J Sports Sci* 27(11): 1211-20
50. Horne J, Tomlinson A & Whannel G (2000) Understanding sport: an introduction to sociological and cultural analysis of sport. New York: Routledge
51. Hughes M & Blunt R (1998) Work-rate of rugby union referees. In: Hughes M, Tavares F, editors. IV World Congress of Notational Analysis of Sport; 1998 Sep 22-25; Porto, Porto: Centre for Team Sport Studies. Faculty of Sports Science and Physical Education 184-90
52. Hughes M & Clarke A (1994) Computerized notation analysis of rugby union to examine the effects of law changes upon the patterns of play by international teams [abstract]. *J Sports Sci* 12: 180
53. Hultman E Greenhaff P L, Ren JM et al (1991) Energy metabolism and fatigue during intense muscle contraction. *Bioch Soc Trans* 19: 347-353
54. IRB Federações (2011) Unions. Página Web do IRB.  
<http://www.irb.com/unions/union=11000033/index.html>[Acedido em 23/01/2011])
55. IRB Leis (2011) Laws and regulations [online] Available from URL:  
[http://www.irb.com/laws\\_regs/regs/regs\\_regs15.cfm](http://www.irb.com/laws_regs/regs/regs_regs15.cfm) [Acedido em 23/01/2011]

56. Jackson AS & Pollock ML (1985) Practical assessment of body composition. *Phys Sport Med* 13:76-90.
57. Jardine MA, Wiggins TM, Myburgh KH, et al (1988) Physiological characteristics of rugby players including muscle glycogen content and muscle fiber composition. *S Afr Med J* 73: 529-32
58. Jenkins D & Reaburn P (2000) Protocol for the physiological assessment of rugby players, In Gore C editors. *Physiological testing for elite athletes* (pp. 327-333). Champaign, IL: Human Kinetics
59. Joynson DC (1978) *Better rugby for boys* (3rd ed.). London: Kaye & Ward
60. Léger LA & Lambert J (1982) A maximal multistage 20m shuttle run test to predict VO<sub>2</sub>max. *Eur J Appl Physiol* 49: 1-12
61. Léger LA, Mercier D, Gadoury C, et al (1988) The multistage 20 meter shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci* 6: 93-101
62. Luger D & Pook P (2004) *Complete conditioning for rugby*. Champaign, IL: Human Kinetics.
63. Martin AD, Ross WD, Drinkwater DT, et al (1985) Prediction of body fat by skinfold caliper: assumptions and cadaver evidence. *Int J Obes* 9 Suppl. 1: 31-9
64. Maud PJ & Schultz BB (1984) The US National rugby team: a physiological and anthropometric assessment. *Physician Sportsmed* 12:86-94
65. Mayes R & Nuttall FE (1995) A comparison of the physiological characteristics of senior and under 21 elite rugby union players [Abstract]. *J Sports Sci* 13: 13-4
66. McInnes SE, Carlson JS, Jones CJ et al (1995) The physiological load imposed on basketball players during competition. *J Sports Sci* 13: 387-97
67. McLean DA (1992) Analysis of the physical demands of international rugby union. *J Sport Sci* 10:285-96
68. McMahon S & Wenger HA (1998) The relationship between aerobic fitness and both power output and subsequent recovery during maximal intermittent exercise. *J Sci Med Sport* 1 (4): 219-27
69. Menchinelli C, Morandini C & Angelis M (1992) A functional model of rugby: determination of sports performance [abstract] *J Sports Sci*; 10: 196-7
70. Milan Cometti G, Tyrode B & Pousson M (1992) In: *ISBS '92: Proceedings of the 10th Symposium of the International Society of Biomechanics in Sports*. Edi. Ermes. 186-189
71. Morais T (2011) Desafio de virtuosidade. *Jornal A Bola* 13 534: 32

72. Morton AR (1978) Applying physiological principles to rugby training. *Sports Coach* 2:4-9
73. Nicholas CW (1997) Anthropometric and physiological characteristics of rugby union football players. *Sports Med* 23 (6): 375-96
74. Noakes T & Du Plessis M (1996) Rugby without risk: a practical guide to the prevention and treatment of rugby injuries. Pretoria : J.L. van Schaik
75. Norton KI, Olds TS, Olive SC, et al (1996). Anthropometry and sport performance. In Norton KI e Olds TS (eds). *Anthropometrica: a textbook of body measurements for sports and health course*. Sydney, Australia: UNSW Press. P. 287-364
76. O’Gorman D, Hunter A, McDonnacha C, et al (2000) Validity of field tests for evaluating endurance capacity in competitive and international-level sports participants. *J Strength Con Res* 14 (1): 62-7
77. Olds T (2001) The evolution of physique in male rugby union players in the twentieth century. *J Sports Sci* 19:253-62
78. Olivier PE& Du Toit DE (2009). Isokinetic neck strength profile of senior elite rugby union players. *Journal of Science and Medicine in Sport* 11, 96—105
79. Pollock ML, Schmidt DH& Jackson AS (1980) Measurement of cardiorespiratory fitness and body composition in the clinical setting. *Comp Ther*6:12-7
80. Quarrie KL & Hopkins WG (2007) Changes in player characteristics and match activities in Bledisloe Cup rugby union from 1972 to 2004. *J Sports Sci* 25(8): 895-903
81. Quarrie KL & Wilson BD (2000) Force production in the rugby union scrum. *J Sports Sci* 18 :237-46
82. Quarrie KL e Williams S (2002) Factors associated with pre-season fitness attributes of rugby players. In: Spinks W, Reilly T, Murphy A, editors. *Science and football IV*. Sidney: The University Press 89-98
83. Quarrie KL, Handcock P, Waller AE et al (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*30:53-56
84. Quarrie KL, Handcock P, Waller AE, et al (1995) The New Zealand rugby injury and performance project III. Anthropometric and physical performance characteristics of players. *Br J Sports Med* 29:263-270
85. RCO (2011) História do Rugby Português. Website do Rugby Club de Oeiras. URL: <http://rugbyoeiras.paginas.sapo.pt/historiaRugby.htm>[Acedido em 23/01/2011]

86. Reid RM & Williams R (1974) A concept of fitness and its measurement in relation to rugby football. *Br J Sports Med* 8: 96-9
87. Reilly T & Hardriker R (1981) Somatotype and injuries in adult student rugby football. *J Sports Med Phys Fitness* 21: 186-91
88. Reilly T (1997) The physiology of rugby union football. *Biol Sport* 14(2): 83-101
89. RFU (2011) Rugby, The Game: Scoring and Tackling, <http://www.rfu.com/TheGame/RugbyBasics/ScoringAndTackling.aspx>[Acedido em 23/01/2011]
90. RFU Penalidades (2011) Rugby: Set Pieces. Rugby Football Union website. URL: <http://www.rfu.com/TheGame/RugbyBasics/SetPieces.aspx> [Acedido em 23/01/2011])
91. 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
92. Rimmer EF & Sleivert GG (1996) The effects of a plyometric intervention program on sprinting performance. In: National Conference of Coaching, New Zealand; Oct 11-13
93. Roberts SP, Trewartha G, Higgitt RJ, et al (2008) The physical demands of elite English rugby union. *J Sports Sci* 26(8): 825-833
94. RWC (2007) Equipas: Campeonato do Mundo de Rugby 2007. Website. URL: <http://www.rwc2007.irb.com/home/teams/team=44/index.html> [Acedido em 23/01/2011]
95. Sambrook W. (2002) Effects of Beta Hydroxy Beta Methylbutyrate on muscle metabolism during resistance training in rugby union players. In: Spinks W, Reilly T, Murphy A, editors. *Science and football IV*. Sydney: The University Press 239-44
96. Scott AC, Roe N, Coats AJS, et al (2003) Aerobic exercise physiology in a professional rugby union team. *Int J Cardiol* 87: 173-177
97. Smit PJ, Daehne HO&Burger E (1979) Somatotypes of South African rugby players. In Smit PJ, ed. *Sport and somatology in ischaemic heart disease*. Petroria: University of Pretória
98. Smyth G, O'Donoghue PG& Wallace ES (1998) Notational analysis of contact situations in rugby union. In: Hughes M, Tavares F, editors. *IV World Congress of Notational Analysis of Sport*; 1998 Sep 22-25; Porto, Porto: Centre for Team Sport Studies, Faculty of Sports Sciences and Physical Education, 156-64

99. Tong RJ & Mayes R (1995) The effect of pre-season training on the physiological characteristics of international rugby union players. *J Sports Sci* 13: 507
100. Tong RJ, Bell W, Ball G, et al (2001) Reliability of power output measurements during repeated treadmill sprinting in rugby players. *J Sports Sci* 19: 289-97
101. Toriola AL, Salokun SO & Mathur DN (1985) Somatotype characteristics of male sprinters, basketball, soccer and field hockey players. *Int J Sports Med* 6: 344-6
102. Treadwell PJ (1988) Computer-aided match analysis of selected ball games (soccer and rugby union). In Reilly T, Lees A, Davids K, et al., editors. *Science and football*. London: E and FN Spon 282-7
103. Ueno Y, Watai E & Ishii K (1988) Aerobic and anaerobic power of rugby football players. In: Reilly T, Lees A, Davids K, et al., editors. *Science and football*: E and FN Spon 201-5
104. Van der Merwe FJG (1999). *William Web Ellis: Fiction of facts? The origin of rugby football*. Stellenbosch: F.J.G Publications
105. Van Gent MM (2003) A test battery for determination of positional requirements in adolescent rugby players. Ongepubliseerde PhD proefskrif, PU vir CHO, Potchefstroom
106. Van Rensburg JP, Kielblock AJ, Van der Linde A, et al (1984) Physiological responses to a rugby match. *S Afr J Res Sport Phys Ed Rec* 7: 47-57
107. Vodanovich I & Coats P, eds (1982) *New Zealand rugby skills and tactics*. Auckland, New Zealand: Landsdowne Press
108. Warrington G, Ryan C, Murray F, et al (2001) Physiological and metabolic characteristics of elite tug of war athletes. *Br J Sports Med* 35 (6): 396-401
109. Wikipedia (2011) Seleção Portuguesa de Rugby. Website wikipedia. URL: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Seleção\\_Portuguesa\\_de\\_Rugby\\_Masculino](http://pt.wikipedia.org/wiki/Seleção_Portuguesa_de_Rugby_Masculino)[Acedido em 23/01/2011]
110. Williams C, Reid RM & Coutts R (1973) Observations on the aerobic power of university rugby players and professional soccer players. *Br J Sports Med* 7: 390-1
111. Williams SRP, Baker JS, Cooper S-M, et al (1995) Body composition and lipoprotein analysis of young male rugby union football players [abstract]. *J Sports Sci* 13:509-10
112. Wilson A (2000) Playing a dangerous game. *Guardian unlimited observer*
113. Withers RT, Craig NP, Norton KI (1986) Somatotypes of South Australian male athletes. *Hum Biol* 58: 337-56

## ANEXO I

### PROTOCOLO

#### “AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA E FISIOLÓGICA DO JOGADOR DE RUGBY”

1-No mês de Novembro de 2010 foi acordado, com os presidentes dos dois clubes de rugby da cidade de Coimbra a militar nos escalões nacionais seniores (Académica de Coimbra e Escola Agrária), a realização de uma avaliação antropométrica e fisiológica dos seus atletas da equipa sénior masculina. Foram explicados todos os procedimentos, testes e avaliações a realizar.

2-Ambos os técnicos dos clubes disponibilizaram-se a ceder 2 sessões de treino de 60 a 90 minutos para a realização destas avaliações, durante uma semana, nos meses de Dezembro de 2010, Janeiro ou Fevereiro de 2011, consoante a disponibilidade do seu calendário competitivo.

3-Em cada equipa far-se-á a divisão dos atletas (em número aproximado de 30) pelas 2 sessões (grupos de aproximadamente 15 elementos). Estes atletas serão agrupados tendo em contas as semelhanças das posições que ocupam em campo.

4-Será entregue a cada atleta uma folha com as informações relativas às sessões de avaliação, nomeadamente no que diz respeito aos cuidados a ter em termos de vestuário, alimentação e prática de exercício físico(ANEXO II).

5-Antes de iniciar a sessão de avaliação antropométrica e fisiológica, cada atleta será esclarecido nas suas dúvidas e informado dos riscos e benefícios associados à realização da referida avaliação. Todos os atletas deverão assinar um documento de consentimento informado(ANEXO III).

6-As sessões de avaliação serão feitas seguindo as indicações da *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 2010*. Primeiro, no gabinete médico de cada um dos clubes, em ambiente com temperatura controlada, será realizada a avaliação antropométrica de cada um dos atletas. Posteriormente, no campo de jogos relvado de cada uma das equipas, será realizado um conjunto de testes que permitiram a avaliação de alguns parâmetros fisiológicos dos atletas.

7-A sequência das avaliações antropométricas e fisiológicas será a seguinte:

Avaliação antropométrica - determinação de:

- estatura (*ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 2010*)
- massa corporal(*ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 2010*)
- pregas cutâneas (*ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 2010*)

Na avaliação fisiológica:

Após um período de aquecimento e mobilização global, semelhante ao realizado antes dos treinos de cada uma das equipas, serão testados os seguintes parâmetros fisiológicos:

- capacidade aeróbia máxima (Multistage shutle run 20m)(*Léger L e Lambert J, 1982; Léger L et al, 1988; Duthie G et al, 2003*)
- aceleração (sprint 10 m) (*Duthie G et al, 2003*)
- velocidade (sprint 40 m) (*Duthie G et al, 2003*)
- agilidade (*Quarrie KL et al, 1995*)

## **INSTRUÇÕES AOS PARTICIPANTES\***

Com vista à realização da avaliação antropométrica e fisiológica, pede-se aos participantes:

-Que compareçam no local habitual de treino, à hora marcada, devidamente equipados com calçado e roupa adequada à prática desportiva (calções ou calças de fato de treino, t-shirt ou polo desportivo, chuteiras e sapatilhas);

-Se abstenham de ingerirem alimentos, álcool, cafeína ou de fumar nas 3 horas que antecedem o conjunto de testes a realizar;

-Se abstenham de realizar exercício físico intenso nas 24 horas que antecedem a realização dos testes;

-Se alimentem e hidratem convenientemente nas 24 horas que antecedem a realização dos testes;

-Todos os testes realizar-se-ão, pelo menos, 72 horas após o último jogo.

\* Adaptado de “Thompson WR et al, editors. ACSM’s Guidelines for Exercise Testing and Prescription, eighth edition. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins; 2010”

**CONSENTIMENTO INFORMADO \***  
**PARA REALIZAÇÃO DE AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA E FISIOLÓGICA**

1. Objectivos e explicações sobre os testes a realizar

Realizaremos um conjunto de testes que têm por objectivo avaliar as características antropométricas e fisiológicas dos participantes neste estudo. Serão avaliadas as características antropométrica e fisiológica dos atletas seniores de rugby da Associação Académica de Coimbra e da Escola Agrária, no âmbito da tese de mestrado em Medicina do Desporto da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, do aluno António Miguel da Cruz Ferreira. Num primeiro momento, iremos medir a estatura, massa corporal e determinar as pregas cutâneas de cada participante. Posteriormente realizaremos um conjunto de testes que permitam avaliar a sua capacidade aeróbia, agilidade, aceleração e velocidade

2. Riscos e desconforto

Tendo em conta tratar-se de uma população de atletas federados, que realizaram o exame médico desportivo este ano, os testes propostos não deverão acarretar um risco acrescido ao de qualquer outra sessão de treino regular.

3. Responsabilidades do participante

O participante compromete-se a revelar todo o historial médico relevante, hábitos medicamentosos, ou sintomas que possam ocorrer durante a avaliação a realizar.

4. Benefícios esperados

A realização desta avaliação permitirá caracterizar o participante antropométrica e fisiologicamente, podendo daqui advir grandes benefícios na adaptação dos programas de treino e dieta individual, com vista ao melhor desempenho desportivo.

5. Questões

Todas as questões sobre os procedimentos a utilizar ou sobre os resultados do teste são encorajadas. Se tem algum receio ou questão a colocar, por favor faça-a.

6. Utilização dos dados obtidos

Toda a informação obtida nesta avaliação é considerada como privilegiada e confidencial. Esta poderá ser utilizada para fins estatísticos e científicos, salvaguardando, sempre, o direito à privacidade do participante.

7. Liberdade de consentimento

Declaro que decidi participar de forma voluntária neste conjuntos de avaliações e testes físicos com o objectivo de avaliar as minhas características antropométricas e fisiologicamente. A minha declaração é feita de livre vontade. Compreendo que tenho a liberdade de interromper esta avaliação, em qualquer momento, caso essa seja a minha vontade.

Declaro que li este documento e compreendi os riscos e benefícios inerentes a esta avaliação. Tendo compreendido os riscos e tendo tido a oportunidade de colocar e ver esclarecidas todas as questões relativamente aos testes a realizar, consinto em participar nesta avaliação.

\_\_\_\_\_

Data

\_\_\_\_\_

Assinatura do Participante

\_\_\_\_\_

Data

\_\_\_\_\_

Assinatura do Observador

\* Adaptado de “Informed Consent for an Exercise Test, Thompson WR et al, editors. ACSM’s Guidelines for Exercise Testing and Prescription, eighth edition. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins; 2010”