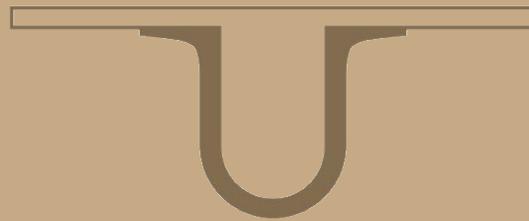




UNIVERSIDADE DE
COIMBRA



João Pedro Moura de Aguiar

**COMPOSIÇÃO CORPORAL FUNCIONAL EM
JOGADORES DE RUGBY:**

VARIAÇÃO ASSOCIADA À TRANSIÇÃO DE JUNIORES PARA
SENIORES EM PROVAS MAXIMAIS DE CURTA DURAÇÃO

Dissertação no âmbito do Mestrado em Treino Desportivo para Crianças e Jovens orientada pelo
Professores Doutor Luís Manuel Pinto Lopes Rama e Doutor João Pedro Marques Duarte
apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra

Março de 2019

AGRADECIMENTOS

Com o terminar deste ciclo, que constituiu o Mestrado em Treino Desportivo para Crianças e Jovens, torna-se importante e imperativo agradecer a quem contribuiu indubitavelmente para concretização do mesmo. Agradeço ao Professor Doutor Luís Manuel Pinto Lopes Rama e Professor Doutor João Pedro Marques Duarte pela disponibilidade, ensinamento e orientações facultadas ao longo deste percurso, preponderantes e categóricas para a realização desta dissertação de mestrado. Não posso deixar de referir e muito agradecer as ideias e sugestões prestadas pelo Professor Doutor Manuel João Coelho e Silva.

O meu enorme agradecimento à minha Família, essencialmente à minha mãe, que, estando sempre presente, me apoiou, acreditou e incentivou, ao meu pai que sempre me estimulou, assim como às minhas avós, por todo o amor demonstrado, e pelo exemplo e testemunho de força e coragem na vida que traçaram e que as caracteriza.

À Salomé, agradeço o carinho e todo o incentivo e a constante disponibilidade em qualquer altura.

A todos os meus amigos e colegas da faculdade, essencialmente ao grupo GIN do qual fazem parte os meus amigos mais próximos como a Sena, Pacheco, David, Diogo, Jordão, Gonçalo, Lucas, Moreira, Lopes, Vasco e Cosme, assim como à Joana, ao Sérgio e ao Illya.

Por fim, agradeço aos meus amigos e colegas de equipa de rugby da Académica, que contribuíram de forma determinante para a realização desta dissertação de mestrado, em especial ao Tó Zé e o João Mateus, assim como aos meus treinadores João Luís Pinto, Hugo Gomes e Leandro Fonseca.

RESUMO

O presente estudo compara os escalões juniores e seniores, no que diz respeito ao tamanho, composição corporal assim como em provas funcionais, apreciando a prontidão desportiva dos jogadores na etapa em que se conclui a formação desportiva. A metodologia de treino será preponderante para uma aproximação aos níveis de desempenho da alta competição.

Avaliando 39 jogadores de rugby do sexo masculino dos quais 23 são juniores (17,1±0,7 anos; 177,6±7,0 cm; 77,7±11,4 kg) e 16 são seniores (23,2±3,2 anos; 180,4±7,3 cm; 92,1±14,4 kg).

Os testes considerados incluem medidas antropométricas alusivas ao tamanho e composição corporal, volumetria da coxa estimada e pletismografia de ar deslocado. No que às provas funcionais dizem respeito, foram executadas a prova de Wingate, dinamometria manual e isocinética dos músculos flexores e extensores do joelho.

Para determinar qual a orientação para a realização de objetivos, foi implementado um questionário (TEOSQ).

Os seniores apresentaram um valor mais alto na sua massa corporal, relativamente aos juniores. Os mesmos conseguiram ainda, uma potência, máxima e média, absoluta superior aos juniores, no entanto, o escalão júnior alcançou melhores resultados de potência relativizada por kg corporal, kg de massa não gorda e volume da coxa (L) em relação aos seniores.

Os seniores, comparativamente aos juniores, são mais pesados, mais altos e com um volume total da coxa superior aos juniores. Também apresentam, na dinamometria isocinética, valores superiores aos juniores em ambas as velocidades angulares (60°/s e 180°/s).

Palavras Chave: Tamanho corporal; Antropometria; Wingate; Dinamometria isocinética; Etapas de preparação desportivas

ABSTRACT

The present study compares the junior and senior categories, regarding size, body composition as well as functional tests, analyzing athletes' readiness for sports during the stage of sports training. The training methodology will be preponderant to an approximation to the levels of performance of the high competition.

A total of 39 male rugby players, of whom 23 are juniors (17.1 ± 0.7 years, 177.6 ± 7.0 cm, 77.7 ± 11.4 kg) and 16 are seniors (23.2 ± 3.2 years, 180.4 ± 7.3 cm, 92.1 ± 14.4 kg).

The considered tests include anthropometric measures related to size and body composition, estimated thigh volume and displaced air plethysmography. As far as the functional tests are concerned, the Wingate test, manual and isokinetic dynamometry of the knee flexor and extensor muscles were performed.

To determine the orientation towards the achievement of objectives, the Task and Ego Orientation in Sport Questionnaire (TEOSQ) was implemented.

Compared to junior players, the senior group had a higher value in their body mass. However, they achieved higher values for maximum, average, and absolute power. When relativizing performance values to body weight, kg of fat-free mass and thigh volume (L), junior players achieved better results than rugby older peers.

Seniors are heavier, taller, and have a greater total thigh volume. They also present, in isokinetic dynamometry, higher values in both angular velocities ($60^\circ/\text{s}$ and $180^\circ/\text{s}$).

Keywords: Body size; Anthropometry; Wingate; Isokinetic dynamometry; Age group categories.

ÍNDICE GERAL

ÍNDICE TABELAS	vi
LISTA DE ABREVIATURAS	vii
1. INTRODUÇÃO	1
<i>Caraterização do jogo rugby</i>	1
<i>Efeito da Idade Relativa</i>	2
<i>Perfil cineantropométrico e composição corporal do jogador de rugby</i>	2
<i>Avaliação do rácio 2D:4D no prognóstico do desempenho em atletas</i>	3
<i>Dinamometria Manual</i>	4
<i>Capacidade e desempenho anaeróbio do jogador de rugby</i>	4
<i>Avaliação da força muscular do jogador de rugby</i>	5
<i>Avaliação de dimensão psicológica. A orientação para a realização dos objetivos</i>	6
<i>Objetivo do Estudo</i>	7
2. METODOLOGIA	8
<i>Amostra</i>	8
<i>Medidas lineares dos dedos das mãos</i>	8
<i>Antropometria</i>	9
Corpo todo.....	9
Adiposidade.....	9
Volumetria apendicular	9
<i>Pletismografia de ar deslocado</i>	10
<i>Prova de Wingate</i>	11
<i>Dinamometria isocinética</i>	11
<i>Dinamometria manual</i>	13
<i>Orientação para a realização de objetivos</i>	13
<i>Análise estatística</i>	13
3. RESULTADOS	15
<i>Estatística Comparativa</i>	15
3. DISCUSSÃO	37
<i>Efeito da Idade Relativa</i>	38
<i>Composição corporal do jogador de rugby</i>	38

<i>Medidas lineares dos dedos das mãos</i>	39
<i>Dinamometria manual</i>	39
<i>Prova de Wingate</i>	40
<i>Dinamometria isocinética</i>	40
<i>Orientação para a realização de objetivos</i>	41
4. CONCLUSÕES	42
5. REFERÊNCIAS	43

ÍNDICE TABELAS

Tabela 1: Estatística comparativa entre juniores e seniores relativamente à experiência desportiva e idade cronológica	15
Tabela 2: Estatística comparativa da distribuição de frequências por escalão no que se refere ao trimestre de nascimento	17
Tabela 3: Estatística comparativa entre juniores e seniores relativamente às variáveis decorrentes da medição dos dedos das mãos direita e esquerda.....	19
Tabela 4: Estatística comparativa entre juniores e seniores relativamente às variáveis de tamanho corporal	21
Tabela 5: Estatística comparativa entre juniores e seniores relativamente à adiposidade (gordura subcutânea)	23
Tabela 6: Estatística comparativa entre juniores e seniores relativamente aos preditores do volume total e isento de gordura da coxa, incluindo as variáveis compostas.....	24
Tabela 7: Estatística comparativa entre juniores e seniores relativamente às variáveis decorrentes da aplicação do protocolo de pletismografia de ar deslocado	26
Tabela 8: Estatística comparativa entre juniores e seniores relativamente às variáveis de dinamometria manual	28
Tabela 9: Estatística comparativa entre juniores e seniores relativamente às variáveis de decorrentes da aplicação da prova de Wingate em 30 segundos no cicloergómetro.	30
Tabela 10: Estatística comparativa entre juniores e seniores relativamente às variáveis de decorrentes da aplicação da prova de dinamometria isocinética dos extensores e flexores do joelho nas velocidades angulares de 60°/s e 180°/s apenas no modo concêntrico, com indicação do ângulo do momento de força máximo.	32
Tabela 11: Estatística comparativa entre juniores e seniores relativamente ao rácio convencional resultante da prova de dinamometria isocinética dos extensores e flexores do joelho nas velocidades angulares de 60°/s e 180°/s.....	33
Tabela 12: Estatística comparativa entre juniores e seniores relativamente às variáveis decorrentes da aplicação do questionário de orientação para a realização de objetivos.....	35

LISTA DE ABREVIATURAS

% Percentagem

I:Q Isquiotibiais:Quadricípite

IC Idade cronológica

EIR Efeito idade relativa

IC95% Intervalo de confiança a 95%

TEOSQ *Task and Ego Orientation in Sport Questionnaire*

CM Centímetros

L Litros

WAnT *Wingate Anaerobic Test*

KG Quilogramas

1. INTRODUÇÃO

Caraterização do jogo rugby

O jogo de rugby é disputado por 15 jogadores, num campo relvado (podendo ser natural ou artificial), com aproximadamente 100m de comprimento e 70m de largura. Os jogos têm a duração de 80 minutos, dividido por duas partes de 40, com 10 minutos de intervalo. As equipas são compostas por 8 avançados e 7 jogadores 3/4s, de acordo com a sua função em jogo.

Quanto às exigências quantitativas associadas ao jogo, estudos precedentes indicam uma distância média percorrida entre 4500 e 7500 m por jogo, sendo 300-800 m efetuados em velocidade considerada intensa (> 14.4 km/h). Interessa desde já notar que, tratando-se do jogo desportivo coletivo com maior número de jogadores por equipa, é esperável uma substancial variação por posição (Dubois et al., 2017), cabendo aos 3/4s cumprir uma maior distância nas zonas de alta velocidade (sprint) enquanto os avançados realizam mais lutas de esforço estático e de combate.

De acordo com Roberts, Trewartha, Higgitt, El-Abd and Stokes (2008), são os avançados que apresentam uma maior percentagem de atividade em alta intensidade, no entanto os 3/4s que despendem mais tempo a correr em alta intensidade (5.0 a 6.7 m/s).

No que ao valor de batimentos cardíacos diz respeito está comprovado que estes atletas têm um valor médio de repouso de 61 ± 5 bpm, enquanto que o valor máximo é de 186 ± 9 bpm (Colosio, Pedrinolla, Lozzo, & Pogliaghi, 2018).

Comparando os escalões júnior e sénior, é de notar que no escalão mais jovem, é mais recorrente na quebra da linha da vantagem, mas por outro lado, os séniores placam mais, falham menos placagens e realizam menos erros (Woods et.al., 2018).

O rugby é marcado como um desporto intermitente, envolvendo períodos de alta intensidade, tais como corrida, combate e exercícios estáticos, intercalados com períodos de atividade de baixa intensidade (Blair et.al., 2018). Adicionalmente, a modalidade regista uma assinalável dinâmica, desde logo imprimidas pelas alterações aos quadros competitivos, às regras, às metodologias de treino e à própria estratégia contida no plano

técnico-tático com que se aborda um jogo particular. De uma forma geral e impressionista, os autores tendem a concluir que o ritmo de jogo tem sido acelerado, a par do aumento dos episódios de contato físico (Blair et al., 2018). Estas dinâmicas, micro-evolucionistas do jogo e da modalidade, possuem implicações na seleção de atletas e também na forma como deve ser encarada a preparação desportiva a longo prazo.

Efeito da Idade Relativa

A idade relativa consiste na diferença de idade entre indivíduos da mesma faixa etária, sendo a sua consequência determinada como Efeito da Idade Relativa (EIR) (Azevedo, Leite, & Vaz, 2013).

Tem vindo a ser demonstrado que, tanto em contexto educacional como desportivo, os atletas nascidos no 1º quartil do ano, apresentam maior superioridade física (maior altura, mais peso, mais rapidez e mais força), do que os nascidos no 4º quartil, proporcionando, então, uma maior propensão a executar as tarefas propostas do que os seus pares mais novos. (Lewis, Morgan, & Cooper, 2015). Em concordância com o anteriormente referido, na modalidade de rugby, os atletas tendem a nascer também no 1º quartil do ano (janeiro, fevereiro e março) (Azevedo et al., 2013; Lewis et al., 2015)

Perfil cineantropométrico e composição corporal do jogador de rugby

No rugby, os avançados são frequentemente designados como sendo “conquistadores de bola”, enquanto que os 3/4s “usufruem da bola”. No entanto, cada jogador dentro desses grupos tem funções específicas e por vezes diferentes durante diferentes fases do jogo. (Nicholas, 1997).

Em consequência a essas funções específicas, a morfologia dos atletas difere relativamente à massa corporal, estatura e percentagem (%) de massa gorda. Relativamente à massa corporal, estatura e % de massa gorda, os avançados apresentam valores superior aos 3/4s. Os atletas mais pesados e com maior % de massa gorda são os atletas pertencentes

à primeira linha, enquanto que os mais altos são os da 2ª linha. Por outro lado, os mais leves são os formações (Nicholas, 1997).

Tal como foi abordado anteriormente, no escalão júnior existem diferenças significativas entre posições (Durandt, et al., 2006), em que os atletas mais pesados são os pilares, enquanto que os formações são os mais leves e os 2ª Linha são os atletas mais altos da equipa, e os pilares apresentam uma maior percentagem de massa adiposa (Durandt et al., 2006). Segundo Ball, Halaki, Sharp and Orr (2018), os 3/4s apresentam uma massa corporal inferior aos avançados. O mesmo acontece relativamente à soma das pregas subcutâneas (Ball et al., 2018).

Assim como no escalão júnior, no escalão sénior, tal como o esperado, segundo Tannhauser, Ana, e Baroni (2011), os avançados apresentam tanto a massa corporal como a estatura, superior à dos 3/4s Enquanto os avançados apresentam uma maior percentagem de massa adiposa, os 3/4s exibem um maior percentual de massa muscular (Lopes et al., 2011), corroborando com Bell (1979), sendo que estas diferenças podem ser explicados pela função específica desempenhada pelas diferentes posições num jogo de rugby.

No estudo de Till et al. (2016), foi referenciado que os atletas Profissionais (63 atletas com $26,2 \pm 4,6$ anos) apresentam valores superiores no que diz respeito à estatura, massa corporal, % e kg de massa gorda, assim como kg de massa isenta de gordura em relação aos atletas da academia (34 atletas com $18,1 \pm 1,1$ anos). Gabbett (2006) define que os atletas seniores, para além de apresentarem valores de massa corporal e de estatura superiores aos dos atletas juniores, apresentam também uma maior soma de pregas subcutâneas.

Avaliação do rácio 2D:4D no prognóstico do desempenho em atletas

O rácio 2D:4D consiste na relação do comprimento do segundo e do quarto dedo da mão. Consiste num bio-marcador relacionado com a exposição de testosterona e estrogênio na fase pré-natal do feto, influenciando o rácio 2D:4D, tal que, quanto menor for o rácio entre o 2º e o 4º dedo, maior será a exposição de testosterona no período fetal (Manning, Kilduff, Cook, Crewther, & Fink, 2014). Neste sentido, poderá concluir-se que

o rácio varia de acordo com o género, de modo que o género masculino tende a ter o quarto dígito maior em relação ao segundo, apresentando assim, um rácio inferior ao do género feminino, consistindo portanto num dimorfismo sexual (Manning et al., 2014).

Valores baixos do rácio 2D:4D poderão ser um preditor de alto desempenho no desporto, podendo estar relacionados com a agressividade, competitividade e $VO_2\text{max}$ (Kim & Kim, 2016). Bennett, Manning, Cook and Kilduff (2010) entende que o rácio 2D:4D pode ser um preditor de habilidade no rugby.

Dinamometria Manual

A preensão manual é descrita como uma variável discriminatória nos desportos de Combate, nomeadamente no *Wrestling* (Yoon, 2002) e Jiu-Jitsu (Franchini, Bezerra, Oliveira, Souza & Oliveira, 2005).

Este desempenho permite também, no rugby, diferenciar atletas por posição (Mateus, 2005).

Capacidade e desempenho anaeróbio do jogador de rugby

Sendo o jogo de rugby um jogo intermitente, este apresenta uma grande contribuição metabólica anaeróbia. É então importante realçar a performance anaeróbia dos atletas desta modalidade, relacionadas com diversas ações do jogo, como placar, *rucks*, *mauls* e formações ordenadas (Nicholas, 1997).

O teste anaeróbico de Wingate de 30 s (WANT) avalia a potência de intensidade máxima a curto prazo usando um ciclo ergómetro. Cujo equipamento tem mostrado fiabilidade crescente constituindo um meio válido para medir o desempenho anaeróbico (Bell & Cobner, 2007)

A relação entre a potência e o tempo caracteriza-se como sendo hiperbólica, uma vez que num período inicial é exercida uma produção máxima de energia, durante os

primeiros segundos do teste, seguido por um declínio gradual da potência durante o restante período até aos 30 segundos (Bell & Cobner, 2007).

De acordo com a literatura, são os 3/4s que apresentam uma maior superioridade na realização do teste anaeróbio Wingate, comparativamente aos avançados (Lopes et al., 2011).

No que à potência muscular diz respeito, é de salientar que os atletas júniores apresentam maiores ganhos relativamente aos seniores, após um período de treinos consecutivos, conseguindo ter uma melhor adaptação (Gabbett, 2006).

O desenvolvimento da capacidade anaeróbia é vital para o sucesso intermitente como o rugby (Coppin, Heath, Bressel, & Wagner, 2012). O teste de Wingate é o teste mais popular para analisar a capacidade anaeróbia em laboratório (Inbar, Bar-or & Skinner, 1996). No entanto, existe uma imensa falta de informação relativa à performance anaeróbia no rugby, esta que é a via energética que assume um contributo decisivo na modalidade.

Avaliação da força muscular do jogador de rugby

A modalidade de rugby necessita de execução de atividades com grandes níveis de força, onde podemos inserir as formações ordenadas, estas que são momentos do jogo onde existe maior concretização de força total de 6210 a 9090 N. A média dos valores de força individuais dos jogadores é 1370 ± 280 N. São os jogadores nas posições da segunda linha que realizam uma maior força, imediatamente seguidos pela primeira linha, sendo a 3ª linha, esta composta pelos dois asas e pelo número 8, os que realizam menos força (Quarrie & Wilson, 2000).

Tal como já foi referido anteriormente, o rugby consiste num desporto intermitente de alta intensidade que requer força e potência, intercalados com esforços de baixa intensidade e períodos de descanso. Para que tenham sucesso, os atletas necessitam de grandes capacidades de força durante situações de contacto, como na placagem, *rucks*, *mauls* e formações ordenadas (Brown, Brughelli, & Bridgeman, 2016).

No entanto, é possível determinar, tanto o desempenho como também o risco de lesões em atletas através da dinamometria isocinética, utilizada comumente para determinar a força muscular.

As informações obtidas através deste teste podem orientar os atletas no que diz respeito à programação individualizada específica, melhorando a sua força e o seu desempenho desportivo (Brown et al., 2016).

No que diz respeito à dinamometria isocinética, os avançados produzem maior força do que os 3/4s, tanto na flexão como no movimento de extensão do joelho (Brown, Brughelli, Griffiths, & Cronin, 2014); Brown et al., 2016).

Os avançados apresentam ainda um rácio I:Q (Isquiotibiais:Quadríceps) superior aos 3/4s, o que sugere que estes últimos apresentam valores inferiores para os músculos Isquiotibiais, comparativamente aos avançados (Brown et al., 2014).

Avaliação de dimensão psicológica. A orientação para a realização dos objetivos

O questionário de orientação para o ego e para a tarefa no desporto (TEOSQ), baseia-se na definição de qual a orientação do atleta, tendo como base a sua motivação intrínseca. Assim, sendo este, um dos questionários mais utilizados, apresenta a sua perspectiva de atingir objetivos em contextos desportivos, podendo estar relacionada com a tarefa ou com o ego (Massuça, Fragoso, & Rosado, 2011).

Classificam-se como sendo orientados para a tarefa, quando o atleta está focado no processo aproveitando os objetivos da atividade para os poder atingir. Os atletas orientados para o ego tendem a ser indivíduos com elevada motivação e confiança nas suas capacidades desportivas (Duda, Chi, Newton, Walling, & Catley, 1995)

Objetivo do Estudo

No que à evidência científica diz respeito, há uma falta de estudos comparativos tendo como meio de comparação o escalão sénior. No entanto, existem muitos relativos a comparações entre posições no mesmo escalão, ou em diferentes escalões, mas, ambos de formação.

Assim, respondendo a esta escassez de estudos, o presente estudo tem como objetivo examinar eventuais diferenças no que diz respeito ao tamanho, composição corporal e também em provas funcionais nos escalões juniores e seniores, apreciando a prontidão desportiva dos jogadores na etapa em que teoricamente se conclui a formação desportiva.

Este período de transição é capaz de produzir linhas orientadoras e referênciais relativamente ao perfil terminal da preparação desportiva a longo prazo, quando os atletas já não se encontram numa idade coincidente com os processos de crescimento e maturação biológica.

Assim, a aproximação aos níveis de desempenho da alta competição terá que ser efetuada à custa de metodologias de treino.

2. METODOLOGIA

O presente estudo foi aprovado pelo Conselho Científico, bem como pelo Comité de Ética da Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra. Tendo sido clarificados os objetivos e procedimentos a adotar, todos os atletas participantes neste estudo concederam o seu consentimento por escrito. Na concretização deste estudo foi sempre salvaguardada e assegurada a proteção de dados, nomeadamente em relação à transmissibilidade e anonimato.

Amostra

Este estudo avaliou 39 atletas, jogadores de rugby do sexo masculino, envolvendo 23 juniores e 16 seniores, com idades compreendidas entre os 16,14 e os 30,04 anos de idade. Apenas um atleta será de etnia de origem africana (negróide), sendo os restantes de etnia caucasiana.

Medidas lineares dos dedos das mãos

As medidas lineares dos dedos das mãos foram obtidas através da colocação da mão em pronação sobre a folha de registo, apoiando tanto a região palmar da mão como o antebraço, em que todos os dedos se encontrem afastados e em extensão e o terceiro dedo alinhado com o cúbito e o rádio.

As distâncias foram medidas do ponto médio do diâmetro osteo-transverso, até aos pontos distais de cada dedo, em centímetros, encontrando então o rácio 2D:4D em ambas as mãos. (Peters, Mackenzie, & Bryden, 2002).

Antropometria

Corpo todo

As medições antropométricas, nomeadamente a massa corporal, estatura e altura sentado, foram efetuadas por um avaliador experiente, seguindo protocolos estandardizados (Lohmann, Roche, & Martorell, 1988). Para tal, os sujeitos apresentaram-se descalços e com roupa minimalista. A massa corporal foi medida numa balança portátil (SECA modelo 770, Hanover, MD, USA) com precisão de 0,1kg. Para a estatura utilizou-se o estadiómetro portátil (Harpenden modelo 98,603, Holtain Ltd, Crosswell, UK) com precisão de 0,1cm, onde os atletas mantiveram a posição anatómica de referência. A medida da altura sentado foi medida na *Harpenden Sitting Height Table* (modelo 98,607, Holtain Ltd, Crosswell, UK), cuja precisão é de 0,1cm, em que, tanto a plataforma para os apoios como o comprimento da superfície de apoio foram nivelados pelo avaliador.

Adiposidade

As pregas subcutâneas serão adquiridas com o uso de um adipómetro (Beta Technology, Ann Arbor, MI, USA) com o intuito de atingir um indicador de adiposidade calculando o somatório de todas essas pregas. As pregas avaliadas serão a tricipital, bicipital, geminal medial, subescapular, suprailíaca, abdominal e crural anterior e posterior, em milímetros (Lohmann et al., 1988).

Volumetria apendicular

Recorrendo a uma fita métrica metálica graduada em milímetros, serão sinalizados com um lápis dermatográfico as referências no corpo, facilitando assim, a estandardização dos procedimentos de medida, três circunferências da coxa (circunferência subglútea, circunferência máxima da coxa e ao nível do 1/3 proximal do segmento e circunferência suprapatelar), assim como os comprimentos do segmento da coxa correspondentes às distâncias entre as linhas que definem as secções transversais em que foram avaliadas as

circunferências (Jones & Pearson, 1969), proximal (distância entre os planos transversos onde serão efetuadas as medições das circunferências subglutea e máxima da coxa) e distal (distância entre os planos transversos sobrepostos à medição das circunferências máxima e suprapatelar). Com base em duas estruturas cónicas foi possível calcular o volume total [VT em cm³], utilizando a fórmula de Jones and Pearson (1969), a saber:

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

na supramencionada equação, [A] e [B] correspondem às áreas de dois cortes seccionais sucessivos, respetivamente.

E, para determinar as áreas foram necessárias medições dos perímetros dos cortes transversos (superior e inferior), aplicando-se as seguintes fórmulas, correspondendo PA ao perímetro da coxa no plano transversal A, e PB ao perímetro da coxa no plano transversal B:

$$A = [1 / (4 \cdot \pi)] \cdot PA \quad (2)$$

$$B = [1 / (4 \cdot \pi)] \cdot PB \quad (3)$$

Pletismografia de ar deslocado

No que diz respeito ao teste da pletismografia de ar deslocado, irá ser realizada através do pletismógrafo BodPod 2006 (Bod Pod Composition System, Life Measurement, Inc., Concord, CA, USA) previamente calibrado, seguindo os procedimentos recomendados pelo fabricante. Para realizar este teste os sujeitos encontraram-se apenas em roupa interior, de preferência justa, colocando uma toca, de maneira a que cubra todo o cabelo, para que não influenciasse resultados nos valores do volume corporal. O avaliador inseriu todos os dados do atleta no sistema: data de nascimento, estatura e massa corporal. Esta última é realizada numa balança electrónica associada ao aparelho com aproximação de 0,1kg. O volume corporal total é medido, implicando a estimativa do volume pulmonar residual (volume de gás torácico), tendo em vista a determinação da densidade corporal

(massa /volume corporal). Esta permite estimar a percentagem de massa gorda, e consequentemente, a massa isenta de gordura.

Prova de Wingate

Para a prova de Wingate foi utilizado um cicloergómetro Monark Ergomedic 894E Peak Bike, Monark AB, Varberg, Sweden. O teste consistiu em pedalar durante 30 segundos à velocidade máxima ganhando a uma força resistente constante previamente definida, correspondente à multiplicação da massa corporal com 0,075kg. O procedimento utilizado para a realização deste teste iniciou-se com o ajuste da altura do selim para cada sujeito. De seguida, procedeu-se ao aquecimento. Consistindo este em pedalar a 60 rpm durante 5 min sem carga. O atleta pedalou durante 2 a 3 segundos com a carga previamente determinada (7,5% da massa corporal) no final de cada minuto, repetindo-se 3 vezes, voltando de seguida à velocidade normal.

Após os 5º minuto a pedalar procedeu-se à execução de 3 alongamentos estáticos (extensores do joelho, flexores do joelho e adutores da coxa) (Armstrong, Welsman, Williams, & Kirby, 2000). A prova começou com o atleta a pedalar a 60 rpm, onde deve ser mantida até atingir a máxima velocidade à voz “3, 2, 1, vai...”, sendo que no momento em que ultrapassou as 60 rpm o cesto da resistência foi ativado, começando aí a recolha dos dados, tendo sido motivado e encorajado pelo avaliador ao longo do teste.

Foram extraídos e retidos para análise as seguintes variáveis: potência máxima e potência média (watts), abordando as potências absolutas e relativas por quilograma corporal (watts/kg_{MC}), por quilograma de massa não gorda (watts/kg_{MNG}) e por litro de volume coxa (watts/L).

Dinamometria isocinética

A avaliação da força da articulação do joelho foi efetuada recorrendo a um dinamómetro calibrado (Biodex System 3, Shirley, NY, USA). No entanto, previamente

foi realizado um aquecimento que consistiu em pedalar no ciclo ergómetro (Monark Ergomedic 894E Peak Bike, Monark AB, Varberg, Sweden) durante 5 min a 60 rpm, seguido de alongamentos dos grupos musculares isquiotibiais, quadricípites e adutores. De seguida, o atleta sentou-se no dinamómetro, o qual foi ajustado para cada um dos atletas, de acordo com as especificações dadas pelo fornecedor do aparelho, numa posição estandardizada de 85° de flexão da anca da posição anatómica. O braço da alavanca alinhado com o epicôndilo lateral do joelho e a tira de fixação na articulação tibiotársica colocada entre 3 a 5 centímetros do maléolo medial da tibia. A posição de extensão máxima voluntária foi estabelecida como 0° e de seguida estabeleceu-se a posição de 90° a partir dessa posição. Antes de se prosseguir para o teste foi realizada a correção do efeito da gravidade do membro inferior e do braço da alavanca, colocando o braço a uma amplitude de 30°, pesando o membro inferior relaxado. Foi realizada uma sessão de 3 repetições para que houvesse uma habituação e familiarização à velocidade de cada teste. Após 1 minuto de descanso foi concretizado o teste.

O teste baseou-se na realização de 5 contrações dos músculos extensores e flexores do joelho do lado predominante, a diferentes velocidades constantes: $60^{\circ} \cdot s^{-1}$ e $180^{\circ} \cdot s^{-1}$ na fase concêntrica.

Para que houvesse uma uniformização nos testes realizados, foi indicado aos atletas que colocassem as mãos nos ombros. Durante a realização do teste, para que fosse realizado o melhor desempenho possível, este foi sustentado pela informação visual no computador, assim como o incentivo verbal por parte do avaliador.

Foram obtidos os resultados da força máxima (N.m) dos extensores e dos flexores do joelho a $60^{\circ} \cdot s^{-1}$ e a $180^{\circ} \cdot s^{-1}$ na fase concêntrica, assim como o rácio convencional. Os momentos de força máxima foram registados e expressos em N.m. Posteriormente, efetuou-se a filtragem dos outputs e suavização das curvas utilizando o programa AcqKnowledge, versão 4.1 (Biopac Systems, Goleta, USA.).

Dinamometria manual

Este teste foi realizado pela mão preferencial do atleta, utilizando um dinamómetro mecânico (Hand Dynamometer, Lafayette modelo 78010, IN, USA). Não houve qualquer contacto com o corpo aquando a apreensão manual máxima foi executada. Foram realizadas 2 repetições, sendo assumido o valor da média desses mesmos valores, expresso em quilogramas, com uma casa decimal.

Orientação para a realização de objetivos

Para esta tarefa foi realizada uma versão portuguesa de um questionário (Fonseca & Biddle, 1996) do *Task and Ego Orientation in Sport Questionnaire* (TEOSQ), validado por Chi e Duda, (1995). Este questionário é constituído por 13 questões, das quais 7 dos itens questionados são relacionados com a orientação para a tarefa, enquanto 6 são relacionadas com a orientação para o ego.

Cada questão tem uma escala tipo *Likert* de 1 (discordo completamente) até 5 (concordo completamente).

Análise estatística

Foram produzidas tabelas relativas à antropometria, como o tamanho e composição corporal, morfologia da mão e pletismografia de ar deslocado, e também relativas a testes laboratoriais, como o de dinamometria manual e isocinética e do teste de Wingate, estes relativos à força e potência dos atletas. Para ser possível a comparação dos resultados dos diferentes escalões nos diferentes testes, nas tabelas apresentadas, observou-se o teste t de *student*, Qui-quadrado e magnitude de efeito, sendo que este último será analisada de uma forma qualitativa, podendo ser qualificada como trivial (<0,2), pequena (0,2-0,6), moderada (0,6-1,2) grande (1,2-2,0), muito grande (2,0-4,0) e extremamente grande (>4,0).

Para analisar os dados, com um nível de significância de 5%, foi utilizada a versão 25 da aplicação informática SPSS, a magnitude de efeito da diferença das médias foi realizada através de folha de cálculo disponibilizada por Hopkins (2018) em www.sportsci.org.

3. RESULTADOS

Estatística Comparativa

Tabela 1: Estatística comparativa entre juniores e seniores relativamente à experiência desportiva e idade cronológica

Variável	unidade	Escalão		diferença média		prova t		Magnitude efeito	
		Júnior	Sénior	valor	IC 95%	valor t	p	d	(qualitativo)
Experiência desportiva	anos	4,7±2,9	12,1±5,9	-7,4	(-10,7 a -4,1)	-4,664	0,000	1,74	Grande
Idade cronológica (IO)	anos	17,1±0,7	23,2±3,2	-6,1	(-7,5 a -4,7)	-7,449	0,000	2,97	Muito Grande

IC95% (intervalo de confiança a 95%); d(d-Cohen)

Na Tabela 1 é apresentada a estatística comparativa, entre os escalões juniores e seniores, relacionada com a idade cronológica e experiência desportiva. O escalão sénior, relativamente ao escalão júnior, apresenta um valor médio superior na experiência desportiva e obviamente na idade cronológica também (representado na Tabela 1), apresentando uma diferença média entre juniores e seniores de $-7,4$ anos. A apresenta ainda uma magnitude muito grande relativamente à idade cronológica.

Tabela 2: Estatística comparativa da distribuição de frequências por escalão no que se refere ao trimestre de nascimento

Variável	unidade	Escalão		Qui-quadrado
		Júnior	Sénior	
Trimestre 1	f	5	2	3,681 (p=0,298)
Trimestre 2	f	5	1	
Trimestre 3	f	9	11	
Trimestre 4	f	4	2	

A totalidade da amostra foi de 39 jogadores de rugby e como podemos averiguar através do residual ajustado e pelo teste Qui-quadrado (Tabela 2), a frequência de jogadores seniores no segundo trimestre é significativamente inferior à obtida nos restantes trimestres ($\chi^2 = 3.681$, $p < 0.05$).

Tabela 3: Estatística comparativa entre juniores e seniores relativamente às variáveis decorrentes da medição dos dedos das mãos direita e esquerda.

Variável	unidade	Escalão		diferença média			prova t	Magnitude efeito	
		Júnior	Sénior	valor	IC 95%	valor t	p	d	(qualitativo)
Mão direita									
dedo 1	cm	15,1±0,7	14,7±0,7	0,5	(-0,0 a 1,0)	1,926	0,062	0,59	Pequena
dedo 2	cm	19,8±0,8	19,6±1,1	0,2	(-0,4 a 0,8)	0,635	0,530	0,22	Pequena
dedo 3	cm	20,5±0,9	20,3±1,2	0,2	(-0,5 a 0,8)	0,479	0,635	0,20	Pequena
dedo 4	cm	19,2±1,0	19,2±1,2	0,0	(-0,7 a 0,7)	0,126	0,901	0,01	Trivial
dedo 5	cm	16,7±0,8	16,6±1,3	0,1	(-0,6 a 0,7)	0,212	0,834	0,10	Trivial
Rácio dedo 2 / dedo 4	cm/cm	1,03±0,04	1,02±0,02	0,01	(-0,01 a 0,03)	0,791	0,434	0,31	Pequena
Mão esquerda									
dedo 1	cm	14,9±0,8	15,0±0,8	-0,1	(-0,7 a 0,4)	-0,471	0,641	0,13	Trivial
dedo 2	cm	19,6±1,1	19,6±1,1	0,0	(-0,7 a 0,7)	0,010	0,992	0,01	Trivial
dedo 3	cm	20,3±1,1	20,2±1,1	0,1	(-0,6 a 0,8)	0,260	0,796	0,09	Trivial
dedo 4	cm	19,1±1,0	19,1±1,0	0,1	(-0,6 a 0,7)	0,151	0,881	0,01	Trivial
dedo 5	cm	16,4±1,0	16,5±1,0	-0,1	(-0,8 a 0,5)	-0,397	0,694	0,10	Trivial
Rácio dedo 2 / dedo 4	cm/cm	1,03±0,02	1,03±0,01	0,00	(-0,02 a 0,01)	-0,517	0,609	0,01	Trivial

IC95% (intervalo de confiança a 95%); d(d-Cohen)

A Tabela 3 refere-se ao comprimento dos cinco dedos da mão direita e da mão esquerda, assim como o rácio do segundo e do quarto dedo. Este rácio, em ambas as mãos, comparando os escalões em causa, têm um valor bastante semelhante ($1,03 \pm 0,04$ e $1,03 \pm 0,02$ cm nos juniores e $1,02 \pm 0,02$ e $1,03 \pm 0,01$ cm nos seniores, para a mão direita e mão esquerda respetivamente), o que leva a crer que não terá havido diferenças significativas relativas à exposição de testosterona na fase pré-natal dos atletas em estudo, apresentando uma magnitude trivial.

Tabela 4: Estatística comparativa entre juniores e seniores relativamente às variáveis de tamanho corporal

Variável	unidade	Escalão		diferença média		prova t		Magnitude efeito	
		Júnior	Sénior	valor	IC 95%	valor t	P	d	(qualitativo)
Estatura	cm	177,6±7,0	180,4±7,3	-2,8	(-7,5 a 1,9)	-1,216	0,232	0,40	Pequena
Altura sentado	cm	94,1±3,5	96,6±3,7	-2,5	(-4,9 a -0,1)	-2,149	0,038	0,72	Moderada
Comprimentos membros inferiores	cm	83,5±4,4	83,8±4,4	-0,3	(-3,2 a 2,6)	-0,198	0,844	0,07	Trivial
Massa corporal	kg	77,7±11,4	92,1±14,4	-14,4	(-22,8 a -6,0)	-3,479	0,001	1,16	Moderada

IC95% (intervalo de confiança a 95%); d(d-Cohen)

A tabela em cima referenciada (Tabela 4) diz respeito ao tamanho corporal (estatura e massa corporal) dos atletas, sendo possível observar uma diferença significativa (moderada) em relação à massa corporal, onde os atletas do escalão sénior ($92,1 \pm 14,4$ kg) são mais pesados do que os do escalão júnior ($77,7 \pm 11,4$ kg).

Tabela 5: Estatística comparativa entre juniores e seniores relativamente à adiposidade (gordura subcutânea)

Variável	unidade	Escalão		diferença média		prova t		Magnitude efeito	
		Júnior	Sénior	valor	IC 95%	valor t	P	d	(qualitativo)
Pregas apendiculares									
Tricipital	mm	12,4±4,5	13,4±6,3	-1,0	(-4,6 a 2,6)	-0,577	0,568	0,19	Trivial
Bicipital	mm	6,1±3,3	7,4±3,1	-1,4	(-3,5 a 0,8)	-1,288	0,206	0,41	Pequena
Geminal medial	mm	13,9±5,4	17,2±7,7	-3,3	(-7,6 a 0,9)	-1,582	0,122	0,53	Pequena
Somatório	mm	32,3±11,5	38,0±15,5	-5,7	(-14,5 a 3,1)	-1,317	0,196	0,44	Pequena
Pregas do tronco									
Subescapular	mm	11,3±5,3	21,5±7,8	-10,2	(-14,4 a -6,0)	-4,537	0,000	1,63	Grande
Suprailíaca	mm	15,0±8,8	24,6±10,8	-9,6	(-15,9 a -3,2)	-3,040	0,004	1,02	Moderada
Abdominal	mm	17,6±8,0	21,6±10,1	-4,0	(-9,9 a 1,9)	-1,383	0,175	0,46	Pequena
Somatório	mm	43,9±21,1	67,7±25,3	-23,8	(-38,9 a -8,6)	-3,184	0,003	1,07	Moderada
Somatório 6 pregas	mm	76,2±30,7	105,7±37,1	-29,5	(-51,5 a -7,4)	-2,708	0,010	0,91	Moderada
Rácio tronco/membros	mm/mm	1,39±0,48	1,90±0,69	-0,51	(-0,88 a -0,13)	-2,702	0,010	0,91	Moderada

IC95% (intervalo de confiança a 95%); d (d-Cohen)

Tabela 6: Estatística comparativa entre juniores e seniores relativamente aos preditores do volume total e isento de gordura da coxa, incluindo as variáveis compostas

Variável	unida de	Escalão		diferença média		prova t		Magnitude efeito	
		Júnior	Sénior	valor	IC 95%	valor t	p	d	(qualitativo)
Comprimento coxa proximal	cm	12,9±1,5	10,7±1,4	2,2	(1,2 a 3,1)	4,497	0,000	1,55	Grande
Comprimento coxa distal	cm	14,1±1,7	15,1±2,0	-1,1	(-2,3 a 0,1)	-1,824	0,076	0,56	Pequena
Circunferência coxa proximal	cm	58,9±5,2	64,7±6,6	-5,8	(-9,6 a -1,9)	-3,045	0,004	1,03	Moderada
Circunferência coxa 1/3 proximal	cm	53,4±4,9	59,0±4,7	-5,6	(-8,8 a -2,4)	-3,584	0,001	1,19	Moderada
Circunferência coxa distal	cm	39,6±3,3	42,5±3,1	-2,9	(-5,0 a 0,8)	-2,797	0,008	0,92	Moderada
Área proximal corrigida da coxa	cm ²	278,2±49,3	335,9±66,6	-57,7	(-95,3 a 20,1)	-3,112	0,004	1,04	Moderada
Área média corrigida da coxa	cm ²	228,9±41,1	278,8±44,0	-49,9	(-77,8 a -22,0)	-3,626	0,001	1,21	Grande
Área distal corrigida da coxa	cm ²	125,5±21,1	144,4±20,3	-18,9	(-32,6 a -5,2)	-2,788	0,008	0,93	Moderada
Volume total da coxa	L	5,7±1,0	6,5±1,2	-0,8	(-1,5 a -0,0)	-2,123	0,040	0,76	Moderada
Volume da coxa isento de gordura	L	5,1±1,0	4,8±0,8	0,3	(-0,3 a 0,9)	1,086	0,285	0,33	Pequena

IC95% (intervalo de confiança a 95%); d (d-Cohen)

No que à antropometria diz respeito, os seniores apresentam valores superiores aos juniores, tanto das pregas de gordura subcutânea, sendo estas apendiculares (tricipital, bicipital e geminal medial), e do tronco (subescapular, suprailíaca e abdominal), como os seus somatórios (105,7 e 76,2 mm, respetivamente) e rácio entre o somatório das pregas do tronco e das pregas apendiculares (1,90 e 1,39 mm, respetivamente), apresentando uma grande magnitude na prega subescapular (Tabela 5).

Na tabela 6, relativa à análise antropométrica dos membros inferiores, é observado que os atletas pertencentes ao escalão júnior apresentam valores moderadamente inferiores aos atletas pertencentes ao escalão sénior, relativamente ao comprimento distal da coxa, circunferências e áreas proximais e distais da coxa e volume total da coxa. No entanto, apresentam uma grande magnitude no comprimento da coxa proximal, assim como a circunferência da coxa 1/3 proximal e a área média corrigida da coxa.

Tabela 7: Estatística comparativa entre juniores e seniores relativamente às variáveis decorrentes da aplicação do protocolo de pletismografia de ar deslocado

Variável	unidade	Escalão		diferença média		prova t		Magnitude efeito	
		Júnior	Sénior	valor	IC 95%	valor t	p	d	(qualitativo)
Massa corporal	kg	78,0±11,6	92,4±14,5	-14,5	(-22,9 a -6,0)	-3,445	0,001	1,15	Moderada
Volume Corporal	L	73,1±11,6	87,0±14,5	-14,0	(-22,4 a -5,5)	-3,339	0,002	1,11	Moderada
Volume gás torácico	L	3,8±0,5	4,0±0,4	-0,2	(-0,5 a 0,1)	-1,470	0,150	0,44	Pequena
Densidade corporal	kg/L	1,1±0,1	1,1±0,1	0,0	(-0,1 a 0,1)	0,887	0,381	0,01	Trivial
Massa gorda	%	13,5±5,8	15,5±6,8	-2,0	(-6,2 a 2,1)	-1,000	0,324	0,33	Pequena
	kg	10,9±6,5	15,0±8,3	-4,1	(-8,9 a 0,7)	-1,721	0,094	0,58	Pequena
Massa isenta de gordura	%	86,5±5,8	84,5±6,8	2,0	(-2,1 a 6,2)	1,000	0,324	0,33	Pequena
	kg	67,0±8,1	77,5±9,6	-10,4	(-16,2 a -4,6)	-3,649	0,001	1,0	Moderada

IC95% (intervalo de confiança a 95%); d (d-Cohen)

Na análise de dados referentes à pletismografia de ar deslocado (Tabela 7) é possível observar que os seniores apresentam tanto o valor da massa como o volume corporal superior aos juniores, sendo que apresentam uma grande magnitude relativa à massa isenta de gordura, mostrando que o escalão sénior apresenta mais 10 kg de massa isenta de gordura, comparativamente ao escalão júnior.

Tabela 8: Estatística comparativa entre juniores e seniores relativamente às variáveis de dinamometria manual

Variável	unidade	Escalão		diferença média		prova t		Magnitude efeito	
		Júnior	Sénior	valor	IC 95%	valor t	p	d	(qualitativo)
Dinamometria manual	kg.f	46,7±7,3	51,7±10,7	-5,0	(-10,8 a 0,8)	-1,734	0,091	0,58	Pequena
	kg.f/kg	0,61±0,11	0,57±0,11	0,04	(-0,03 a 0,11)	1,097	0,280	0,37	Pequena

IC95% (intervalo de confiança a 95%); d (d-Cohen)

Através da Tabela 8 relaciona-se com a aplicação do protocolo de dinamometria manual da mão dominante, onde é possível afirmar que os juniores apresentam maior kg.f/kg do que os seniores ($0,61\pm 0,11$ e $0,57\pm 0,11$, respetivamente), embora seja uma magnitude pequena.

Tabela 9: Estatística comparativa entre juniores e seniores relativamente às variáveis de decorrentes da aplicação da prova de Wingate em 30 segundos no cicloergómetro.

Variável	unidade	Escalão		diferença média		prova t		Magnitude efeito	
		Júnior	Sénior	valor	IC 95%	valor t	p	d	(qualitativo)
Resistência (<i>breaking force</i>)	kg	5,9±0,9	6,9±1,1	-1,0	(-1,7 a -0,4)	-3,197	0,003	1,04	Moderada
Potência máxima									
Absoluta	watts	1122,09±177,43	1183,88±230,56	-61,79	(-194,15 a 70,58)	-0,946	0,350	0,32	Pequena
relativa por kg corporal	watts/kg _{MC}	14,62±2,51	12,97±2,21	1,65	(0,07 a 3,23)	2,119	0,041	0,71	Moderada
relativa por kg massa não gorda	watts/kg _{MNG}	16,86±2,76	15,33±2,32	1,54	(-0,17 a 3,24)	1,822	0,077	0,61	Moderada
relativa por L volume coxa	watts/L	201,52±38,93	185,66±29,72	15,87	(-7,54 a 39,27)	1,373	0,178	0,46	Pequena
Potência média									
Absoluta	watts	754,83±101,67	776,38±106,30	-21,55	(-89,87 a 46,77)	-0,639	0,527	0,21	Pequena
relativa por kg corporal	watts/kg _{MC}	9,78±1,00	8,49±0,69	1,30	(0,71 a 1,88)	4,476	0,000	1,49	Grande
relativa por kg massa não gorda	watts/kg _{MNG}	11,28±0,86	10,02±0,53	1,26	(0,77 a 1,76)	5,201	0,000	1,74	Grande
relativa por L de volume coxa	watts/L	135,09±20,74	121,96±14,09	13,13	(1,03 a 25,23)	2,199	0,034	0,74	Moderada

IC95% (intervalo de confiança a 95%); d (d-Cohen)

Na Tabela 9, é analisada a estatística comparativa entre os escalões, decorrente da aplicação da prova de Wingate em 30 segundos no cicloergómetro, sendo possível observar diferenças entre os 2 grupos no pico de potência máxima relativizando por kg corporal. No que à potência média diz respeito, existem diferenças entre dois grupos na relativa por Kg de massa corporal e nos valores de composição (massa não gorda e volume apendicular).

Tabela 10: Estatística comparativa entre juniores e seniores relativamente às variáveis de decorrentes da aplicação da prova de dinamometria isocinética dos extensores e flexores do joelho nas velocidades angulares de 60º/s e 180º/s apenas no modo concêntrico, com indicação do ângulo do momento de força máximo.

Variável	unidade	Escalão		diferença média		prova t		Magnitude efeito	
		Júnior	Sénior	valor	IC 95%	valor t	p	D	(qualitativo)
Extensores									
60º/s (concêntrico)	N.m	251,9±57,4	263,2±45,3	-11,3	(-46,1 a 23,6)	-0,656	0,516	0,22	Pequena
	ângulo	58,8±9,2	64,7±5,8	-5,9	(-11,2 a -0,6)	-2,262	0,030	0,76	Moderada
180º/s (concêntrico)	N.m	176,9±43,1	195,8±49,2	-22,6	(-43,6 a -1,6)	-1,269	0,212	0,42	Pequena
	ângulo	54,1±10,8	55,3±10,6	10,0	(1,7 a 18,4)	-0,322	0,750	0,11	Trivial
Flexores									
60º/s (concêntrico)	N.m	133,4±30,3	156,0±33,9	-18,9	(-49,0 a 11,3)	-2,184	0,035	0,73	Moderada
	ângulo	37,2±13,9	27,2±10,6	-1,1	(-8,2 a 6,0)	2,437	0,020	0,81	Moderada
180º/s (concêntrico)	N.m	102,7±31,2	132,0±36,5	-29,4	(-51,4 a -7,3)	-2,694	0,011	0,90	Moderada
	ângulo	29,9±17,2	21,8±16,4	8,1	(-3,0 a 19,1)	1,470	0,150	0,49	Pequena

IC95% (intervalo de confiança a 95%); d (d-Cohen)

Tabela 11: Estatística comparativa entre juniores e seniores relativamente ao rácio convencional resultante da prova de dinamometria isocinética dos extensores e flexores do joelho nas velocidades angulares de 60°/s e 180°/s.

Variável	unidade	Escalão		diferença média		prova t		Magnitude efeito		
		Júnior	Sénior	valor	IC 95%	valor t	p	d	(qualitativo)	
Rácio convencional										
60°/s	N.m/N.m	0,53±0,07	0,59±0,09	-0,06	(-0,11 a -0,01)	-2,347	0,024	0,78	Moderada	
180°/s	N.m/N.m	0,58±0,10	0,68±0,08	-0,10	(-0,16 a 0,04)	-3,227	0,003	1,11	Moderada	

IC95% (intervalo de confiança a 95%); d (d-Cohen)

Na Tabela 10, é analisada a comparação da força dos membros inferiores, decorrente da aplicação da prova de dinamometria isocinética dos extensores e flexores do joelho nas velocidades angulares de 60°/s e 180°/s apenas no modo concêntrico, com indicação do ângulo do momento de força máxima. Observa-se, então, que os seniores apresentam valores superiores aos juniores em ambas as velocidades, quer nos extensores (263,2±45,3 e 251,9±57,4 N.m a 60°/s; 195,8±49,2 e 176,9±43,1 N.m a 180°/s, respetivamente) como flexores (156,0±33,9 e 133,4±30,3 N.m a 60°/s; 132,0±36,5 e 102,7±31,2 N.m a 180°/s, respetivamente) dos joelhos. No entanto, os valores dos atletas do escalão júnior aproximam-se mais dos valores dos atletas do escalão sénior na velocidade angular de 60°/s. Os flexores do joelho apresentaram, sempre, valores inferiores aos extensores dos joelhos.

Conclui-se então, que existe um aumento de força considerável nos músculos flexores do joelho na transição do escalão júnior para o escalão sénior.

É esclarecido também, relativamente ao rácio convencional, que os resultados são semelhantes em ambas as velocidades angulares (Tabela 11).

Tabela 12: Estatística comparativa entre juniores e seniores relativamente às variáveis decorrentes da aplicação do questionário de orientação para a realização de objetivos.

Variável	unidade	Escalão		diferença média		prova t		Magnitude efeito	
		Júnior	Sénior	valor	IC 95%	valor t	p	d	(qualitativo)
Orientação para a tarefa	#	4,20±0,52	4,40±0,37	0,20	(-0,51 a 0,18)	-1,343	0,187	0,44	Pequena
Orientação para o ego	#	2,04±0,76	2,62±0,63	-0,05	(-1,04 a -0,10)	-2,468	0,018	0,84	Moderada

IC95% (intervalo de confiança a 95%); d (d-Cohen)

Na Tabela 12 são apresentados os resultados do questionário de orientação para a realização de objetivos, concluindo-se que ambos os escalões têm uma maior orientação para a tarefa do que para o ego, não existindo diferenças significativas na orientação dos vários escalões.

3. DISCUSSÃO

O surgimento do presente trabalho e do estudo a ele subjacente predispõem-se a responder à escassez de estudos no âmbito desenvolvido, objetivando examinar eventuais diferenças no que diz respeito ao tamanho, composição corporal e análise de provas funcionais nos escalões juniores e seniores, procedendo à apreciação da prontidão desportiva dos jogadores na etapa em que teoricamente se conclui a formação desportiva.

Este é o 1º estudo que analisa este tópico com esta abordagem multi-instrumental e variada. Assentando na ambição de contribuir para o desenvolvimento de conhecimento no âmbito da modalidade do Rugby. Desta forma, o período estudado, sendo de transição, torna-se capaz de produzir linhas orientadoras e referenciais relativamente ao perfil terminal da preparação desportiva a longo prazo, quando os atletas já não se encontram numa idade coincidente com os processos de crescimento e maturação biológica. Neste seguimento refere-se que a aproximação aos níveis de desempenho da alta competição terá que ser efetuada à custa de metodologias de treino.

Efeito da Idade Relativa

Azevedo et al. (2013) estudou 1506 jogadores de rugby masculino nas fases finais do Campeonato do Mundo de Rugby Júnior (JRWC) em 2010 e 2011 (analisando 541 atletas juniores), bem como do Campeonato do Mundo de Rugby Sénior (RWC), em 2007 e 2011 (analisando 965 atletas seniores). Concluindo que em ambos os escalões a prevalência de nascimento é no 1º Quartil, sendo que no escalão júnior vai diminuindo conforme o passar do ano, o mesmo não acontece no escalão sénior, uma vez que o 2º quartil com maior prevalência é o 3º seguido do 4º e por fim o 2º quartil (Azevedo et al., 2013).

No presente estudo foi de notar o valor superior de nascença no 3º trimestre, havendo, no entanto, uma distribuição homogénea nos vários trimestres ao longo do ano no escalão júnior. Não corroborando os resultados obtidos por Azevedo et al. (2013).

Composição corporal do jogador de rugby

No que aos dados cineantropométricos dizem respeito, foram várias as diferenças significativas apresentadas neste estudo. Relativamente à composição corporal, é apresentada uma diferença na massa corporal, entre os atletas pertencentes ao escalão júnior e o escalão sénior, de quase 15 kg, definindo que os seniores são os mais pesados. A nível da adiposidade, os atletas seniores apresentam um valor superior aos juniores em todas as pregas subcutâneas. Os seniores apresentam uma maior volumetria da coxa, sendo que estes resultados poderão estar associados à sua maior massa corporal e consequente massa gorda e isenta de gordura, observado no protocolo de pletismografia de ar deslocado.

Os valores obtidos neste estudo, relativamente à massa corporal e à estatura correlacionam-se com o estudo realizado por Till et al. (2016), apresentando valores superiores nos seniores do que nos juniores com diferenças significativas. Tal não acontece no que diz respeito à % e kg de massa gorda. É exposto neste estudo que os juniores apresentam um menor valor relativo ao kg de massa gorda, assim como um menor valor na massa isenta de gordura, comparativamente aos seniores. Resultados estes que contrariam o estudo de Till et al. (2016), em que os atletas tendem a diminuir o kg de massa gorda na transição para o escalão superior – sénior.

Pode associar-se que este aumento de massa corporal poderá ajudar nas fases de contacto no escalão sénior, onde as fases estáticas, os momentos de colisão e até mesmo o jogo tem um maior nível de intensidade.

Medidas lineares dos dedos das mãos

No que diz respeito às medidas lineares dos dedos das mãos, apesar de existirem diferenças entre os 5 dedos, tal não acontece no rácio 2D:4D, quer na mão direita como na mão esquerda. Sendo que este rácio está relacionado com a exposição de testosterona e estrogênio na fase pré-natal do feto, e assim, quanto menor for este rácio, maior será a exposição de testosterona no período fetal (Manning et al., 2014). Bennett et al. (2010) entendem que o rácio 2D:4D pode ser um preditor de habilidade no rugby, uma vez que o estudo realizado, ao analisar 61 indivíduos onde 44 foram jogadores de rugby da equipa dos *Ospreys* na época 2008/2009 (25,0±4,5 anos) comprovaram que os atletas internacionais apresentavam um rácio mais baixo do que o grupo de controlo analisado.

Dinamometria manual

As diferenças apresentadas no âmbito da dinamometria manual foram pequenas, no entanto diferem quando associados à massa corporal dos atletas. Quer isto dizer, que relativamente à força manual exercida, são os atletas do escalão sénior que prevalecem ao do escalão júnior, sendo que os juniores (massa corporal inferior à dos seniores) apresentam maior força manual por kg de massa corporal do que os seniores.

Comparativamente aos valores apresentados por (Yoon, 2002) e Franchini, Bezerra, Oliveira, Souza e Oliveira (2005), foram obtidos valores superiores, tanto nos atletas juniores como seniores.

No que há modalidade de rugby diz respeito, num estudo anterior (Mateus, 2005), onde foram analisados 53 jogadores de rugby do sexo masculino (17,7±1,3 anos), revelou que esta é uma capacidade que diferencia atletas por posição, isto é, os jogadores nas posições de pontas, 15 e médios, apresentam um rácio superior aos seus pares.

Prova de Wingate

As diferentes resistências apresentadas são relativas à massa corporal de todos os atletas analisados, juniores e seniores. Sabe-se que um dos fatores de qualidade dos dados é o pico de potência nos primeiros 10 segundos do teste de Wingate, tornando-se preponderante quando relativos por kg corporal. Já a potência média está dependente do kg corporal, bem como da sua composição (massa não gorda) e ainda da massa apendicular do volume da coxa.

Posicionando os valores na literatura nos valores de produção de potência relativa por kg, os nossos valores são superiores aos de Pienaar e Coetzee (2013), que analisou 40 jogadores (18,94±0,40 anos), que apresentam valores de 12,32 Watts/kg, valor este inferior ao obtido. Já Coppin, Heath, Bressel, e Wagner (2012), num estudo com 77 atletas (20,8±1,8 anos) definiu várias categorias com valores de referência de acordo com a sua categoria. Os nossos juniores encontram-se com valores elevados (> 13,6 Watts/kg) e os seniores num nível médio (12,4 a 13,6 Watts/kg). Comparando com os restantes estudos disponíveis na literatura (Maud & Shultz, 1989) os valores encontrados neste estudo são muito superiores, apresentando 9,18 Watts/kg.

Embora este teste tenha algumas limitações, nomeadamente a especificidade da modalidade prática, os valores apresentados revelam que as cargas devem ser relativizadas por kg, por massa não gorda e por L de volume da coxa.

Dinamometria isocinética

Em termos da força absoluta, os resultados vão ao encontro de Brown et al. (2014), sendo os valores ligeiramente superiores na extensão e semelhantes na flexão. Este autor estudou 57 jovens adultos (23,8±0,9 anos), e ligeiramente inferior relativamente aos resultados obtidos por O'Connor (2004), este que estudou 100 jogadores profissionais de Rugby com uma média de idades de 20,2±4,5 anos. Brown et al. (2016), ao estudar 30 jogadores de Rugby de Desporto Universitário (22±2,4 anos), conclui que estes, à velocidade de 60°/s, atingem o seu Pico Torque na extensão no ângulo de 62° e flexão no ângulo de 29°.

Na literatura, não se encontram estudos que contemplem a velocidades mais rápidas por 180°/s. Para essa mesma velocidade apenas os flexores se mostram um valor mais baixo nos juniores. Relativamente aos 60°/s, o grau do ângulo foi uma variação discriminatória de grupo, tanto para extensores como para flexores.

No que diz respeito aos rácios, estes são mais baixos nos juniores, pois apresentam valores dos músculos flexores mais baixos.

Orientação para a realização de objetivos

Relativamente à orientação para a realização de objetivos, é observado que os atletas analisados, de ambos os escalões, têm uma maior orientação para a tarefa do que para o ego. Com isto, pode definir-se que para atingir os objetivos, estes atletas estão focados no processo, aproveitando os objetivos da atividade para os poder atingir (Duda et al., 1995). Relativamente à orientação para o ego, existem diferenças, tendo sido obtidos valores superiores nos seniores, podendo estar relacionado com a experiência destes mesmos atletas.

4. CONCLUSÕES

Podemos concluir que em relação à massa corporal, os atletas do escalão júnior poderão beneficiar do incremento da massa corporal, de preferência, aumentando a massa isenta de gordura e diminuindo também a percentagem de massa gorda. Relativamente à potência anaeróbia, os treinadores devem focar-se mais nos valores relativizados por kg, massa não gorda e L volume da coxa, e não pelos valores absolutos da capacidade anaeróbia. Por fim, a análise dos rácios, apontam no sentido de procurar incidir mais nos músculos posteriores da coxa nos juniores, podendo, assim, também prevenir algumas lesões.

5. REFERÊNCIAS

- Armstrong, N., Welsman, J. R., Williams, C. A., & Kirby, B. J. (2000). Longitudinal changes in young people's short-term power output. *Medicine & Science in Sports & Exercise*.
- Azevedo, T., Leite, N. M., & Vaz, L. M. (2013). O efeito da idade relativa em jogadores de rugby de elite. *Revista Mineira de Educação Física*, (January), 865–872.
- Ball, S., Halaki, M., Sharp, T., & Orr, R. (2018). Injury Patterns , Physiological Profile , and Performance in University Rugby Union, 69–74.
- Bell, W. (1979). Body composition of rugby union football players. *British Journal of Sports Medicine*, 13(1), 19–23. <https://doi.org/10.1136/bjism.13.1.19>
- Bell, W., & Cobner, D. M. (2007). Effect of Individual Time to Peak Power Output on the Expression of Peak Power Output in the 30-s Wingate Anaerobic Test. *Journal of Sports Medicine*, 28, 135–139. <https://doi.org/10.1055/s-2006-924148>
- Bennett, M., Manning, J. T., Cook, C. J., & Kilduff, L. P. (2010). Digit ratio (2D:4D) and performance in elite rugby players. *Journal of Sports Sciences*, 28(13), 1415–1421. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.510143>
- Blair, M. R., Elsworthy, N., Rehrer, N. J., Button, C., & Gill, N. D. (2018). Physical and Physiological Demands of Elite Rugby Union Officials. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, (April), 1–25. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2017-0849>
- Brown, S. R., Brughelli, M., & Bridgeman, L. A. (2016). Profiling Isokinetic Strength by Leg Preference and Position in Rugby Union Athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 37(11), 890–897. <https://doi.org/10.1055/s-0042-109067>
- Brown, S. R., Brughelli, M., Griffiths, P. C., & Cronin, J. B. (2014). Lower-extremity isokinetic strength profiling in professional rugby league and rugby union. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(2), 358–361. <https://doi.org/10.1123/IJSPP.2013-0129>
- Colosio, A. L., Pedrinolla, A., Lozzo, G. Da, & Pogliaghi, S. (2018). Heart Rate-Index Estimates Oxygen Uptake , Energy Expenditure and Aerobic Fitness in Rugby Players, (June), 633–639.

- Coppin, E., Heath, E. M., Bressel, E., & Wagner, D. R. (2012). Wingate Anaerobic Test Reference Values for Male Power Athletes. *Journal of Sports Physiology and Performance*, 232–236.
- Dubois, R., Paillard, T., Lyons, M., McGrath, D., Maurelli, O., & Prioux, J. (2017). Running and metabolic demands of elite rugby union assessed using traditional, metabolic power and heart rate monitoring methods. *JSportsSciMed*, 16(1), 84–92.
- Duda, J. L., Chi, L., Newton, M., Walling, M., & Catley, D. (1995). Task and Ego Orientation and Intrinsic Motivation in Sport. *Journal of Sport Psychology*, (June 2014).
- Durandt, J., du Toit, S., Borresen, J., Hew-Butler, T., Masimla, H., Jakoet, I., & Lambert, M. (2006). Fitness and body composition profiling of elite junior South African rugby players. *South African Journal of Sports Medicine*, 18(2), 38–45.
- Franchini, E., Bezerra, P. L., Oliveira, R. S. F., Souza, L. C. de, & Oliveira, D. L. de. (2005). Concentração de lactato sanguíneo , frequência cardíaca e força de preensão manual durante um combate de jiu-jitsu. *Corpoconsciência*, 9, 35–44.
- Gabbett, T. J. (2006). Performance changes following a field conditioning program in junior and senior rugby league players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(1), 215–221.
- Inbar, O., Bar-or, O. & Skinner, J.S. (1996). The Wingate anaerobic test. Champaign: Human Kinetics.
- Jones, P. R., & Pearson, J. (1969). Anthropometric determination of leg fat and muscle plus bone volumes in young male and female adults. *The Journal of Physiology*, 204(2), 63P–66P.
- Kim, T. B., & Kim, K. H. (2016). Why is digit ratio correlated to sports performance? *Journal of Exercise Rehabilitation*, 12(6), 515–519.
<https://doi.org/10.12965/jer.1632862.431>
- Lewis, J., Morgan, K., & Cooper, S. (2015). Relative Age Effects in Welsh Age Grade Rugby Union, 10(5), 797–813. <https://doi.org/10.1260/1747-9541.10.5.797>
- Lohmann, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (1988). Anthropometric Standardization Reference Manual. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Lopes, A., Sant'ana, R., Baroni, B., Cunha, G., Radaelli, R., Oliveira, Á., & Castro, F.

- (2011). Perfil antropométrico e fisiológico de atletas brasileiros de “ rugby .” *Rev. Bras Educ Fís Esporte*, 25(3), 387–395.
<https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2010.11.044>
- Manning, J., Kilduff, L., Cook, C., Crewther, B., & Fink, B. (2014). Digit ratio (2D : 4D): a biomarker for prenatal sex steroids and adult sex steroids in challenge situations, 5(January), 1–5. <https://doi.org/10.3389/fendo.2014.00009>
- Massuça, L., Fragoso, I., & Rosado, A. (2011). Teste à validade do questionário de orientação motivacional no desporto (QOMD-TEOSQ) em atletas de andebol, 9(2), 125–132.
- Mateus, J. (2015) Estudo Multidimensional do Jogador de Rugby Union na Transição dos Escalões da Formação para os Seniores: Variação Associada à Posição (Conquista, Manobreadores e Finalizadores) (Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra)
- Maud, P. J., & Shultz, B. B. (1989). Research Quarterly for Exercise and Sport Norms for the Wingate Anaerobic Test with Comparison to Another Similar Test. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 60, 144–151.
<https://doi.org/10.1080/02701367.1989.10607429>
- Nicholas, C. W. (1997). Anthropometric and physiological characteristics of rugby union football players. *Sports Medicine*, 23(6), 375–396.
<https://doi.org/10.2165/00007256-199723060-00004>
- O’Connor, D. M. (2004). Groin injuries in professional rugby league players : a prospective study. *Journal of Sports Sciences*, (December), 37–41.
<https://doi.org/10.1080/02640410310001655804>
- Peters, M., Mackenzie, K., & Bryden, P. (2002). Finger Length and Distal Finger Extent Patterns in Humans, 217(March 2000), 209–217. <https://doi.org/10.1002/ajpa.10029>
- Pienaar, c., & coetzee, b. (2013). Changes in selected physical,motor performance and anthropometric components of university-level rugby players after one microcycle of a combined rugby conditioning and plyometric training program. *Journal Strength and Conditioning Research*, (31), 398–415.
- Quarrie, L., & Wilson, B. (2000). Force production in the rugby union scrum. *Journal of Sports Sciences*, 18(4), 237–246. <https://doi.org/10.1080/026404100364974>

- Roberts, S. P., Trewartha, G., Higgitt, R. J., El-Abd, J., & Stokes, K. A. (2008). The physical demands of elite English rugby union. *Journal of Sports Sciences*, *26*(8), 825–833. <https://doi.org/10.1080/02640410801942122>
- Till, K., Jones, B., O’Hara, J., Barlow, M., Brightmore, A., Lees, M., & Hind, K. (2016). Three-Compartment Body Composition in Academy and Senior Rugby League Players. *Journal of Sports Physiology and Performance*, 191–196.
- Woods, C. T., Robertson, S., Sinclair, W. H., Till, K., Pearce, L., & Leicht, A. S. (2018). A comparison of game-play characteristics between elite youth and senior Australian National Rugby League competitions. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *21*(6), 626–630. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.10.003>
- Yoon, J. (2002). Physiological Profiles of Elite Senior Wrestlers. *Journal of Sports Med*, *32*(4), 225–233.