

## Mestrado em Ciências do Desporto

Desportos de Academia

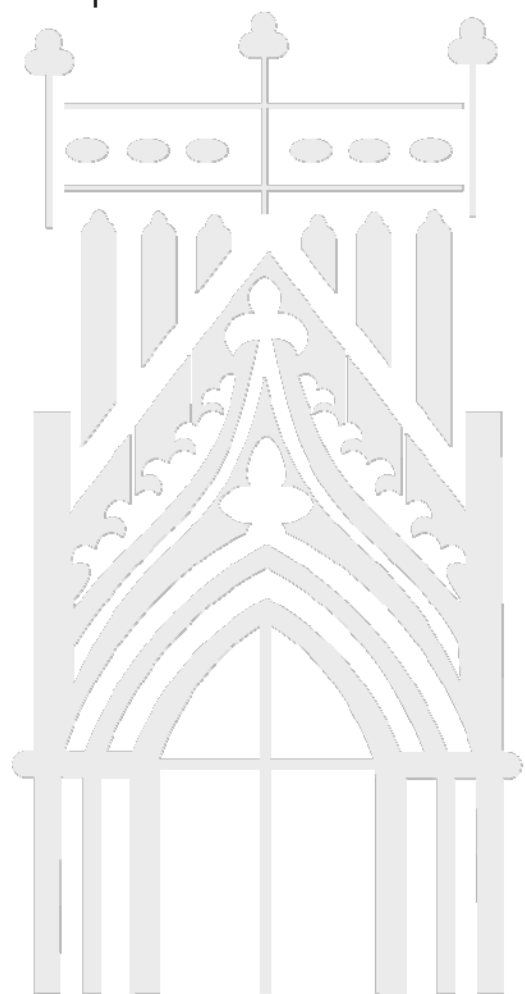
Relação entre a prestação no exercício de agachamento com capacidade em protocolos de sprint e agilidade em função do sexo e das especificidades desportivas.

Fábio André Silva Marques

dezembro | 2021



Escola Superior de  
Educação, Comunicação  
e Desporto





Mestrado em Ciências do Desporto

Desportos de Academia

Relação entre a prestação no exercício de agachamento com capacidade em protocolos de sprint e agilidade em função do sexo e das especificidades desportivas

Fábio Marques

Guarda, 2021



Projeto de investigação apresentado com  
vista à obtenção do grau de mestre em Ciências do  
Desporto - Área de especialização em Treino  
Desportivo, da Escola Superior de Educação,  
Comunicação e Desporto, do Instituto  
Politécnico da Guarda, segundo o regulamento nº181/2016 publicado em DR,  
n.º 36, de 22 de fevereiro.

Orientador: Professor Doutor Mário Jorge de Oliveira Costa  
Coorientador: Professor Doutor Faber Sérgio dos Bastos Martins

Fábio André Silva Marques

Guarda 2021

## **Agradecimentos**

A realização deste estudo só foi possível se concretizar, devido a um conjunto de pessoas que direta e indiretamente me apoiaram ao longo da minha formação e crescimento profissional.

Assim, não posso deixar de agradecer:

Ao meu orientador, Professor Doutor Mário Costa, a orientação dada ao longo deste período académico;

Ao meu Coorientador, Professor Doutor Faber Sérgio dos Bastos Martins, por toda ajuda e conselhos transmitidos nesta fase e em todo o meu percurso académico;

À equipa RCT GYM de Tondela, pela colaboração e disponibilidade de ceder atletas e o espaço para a realização dos testes;

Aos meus pais, por terem sido os pilares em todo este percurso académico, e me apoiado em todos os momentos, mesmo estando ausente.

À minha família e amigos, por estarem sempre disponíveis para me apoiar em todos os momentos e me ajudarem em tudo o que precisasse.

Por fim, à minha namorada por ter sido o meu maior pilar neste período e por todo o apoio, incentivo e conselhos ao longo da realização deste trabalho

Um sincero obrigado por tudo.



## Resumo

O presente estudo teve como objetivo avaliar a relação do exercício de agachamento com três testes físicos em função do sexo e das especificidades desportivas. O estudo foi constituído por uma amostra de 17 sujeitos, 9 do sexo feminino ( $17,78 \pm 2,49$  anos de idade) e 8 do sexo masculino ( $16,25 \pm 0,88$  anos de idade), dentro desta amostra foram distinguidos em posições específicas da modalidade de rugby, 7 sujeitos da posição de avançados ( $17,71 \pm 2,06$  anos de idade) e 10 da posição de recuados ( $17 \pm 1,96$  anos de idade). Foram realizados 2 dias de avaliações, no primeiro dia foi estimada uma repetição máxima (RM) no exercício de agachamento e o teste de agilidade “*illinois agility test*” (IAT), posteriormente, no segundo dia, foi avaliado o *CounterMovement Jump* (CMJ) e o Sprint de 30m (V30), procurou-se aplicar um intervalo de 48h entre avaliações. O teste de predição da RM foi executado numa *Smith-Machine*. Os testes de agilidade, velocidade e potência muscular foram realizados com auxílio de um tapete de contacto (*Ergojump Globus Spain*). Devido ao reduzido número da amostra, recorreu-se a uma estatística não paramétrica, as diferenças entre grupos (sexo e especificidade desportiva) foram analisadas utilizando o teste de Mann-Whitney. Posteriormente, associou-se a relação do teste de RM com as restantes variáveis com recurso à correlação de *Spearman*. Após a análise dos resultados, constatou-se que no sexo feminino existiu uma correlação ( $r=0,86$ ;  $p<0,01$ ) entre a V30 e o IAT, no sexo masculino uma correlação ( $r= 0,70$ ;  $p=0,05$ ) entre o V30 e a RM. Dentro das especificidades, verificou-se uma correlação na posição de recuados ( $r= 0,83$ ;  $p= 0,02$ ) entre o CMJ e a RM, e nos avançados, uma correlação ( $r= - 0,83$ ;  $p=0,01$ ) entre o V30 e o IAT. Subsequentemente, verificou-se que o agachamento se correlaciona significativamente superior com os testes CMJ e V30.

**Palavras chave:** agachamento, especificidades desportivas, potência, agilidade, velocidade





## **Abstrat**

The present study aimed to evaluate the relationship of the squat exercise with three physical tests regarding gender and sport specificities. The study consisted of a seventeen subject sample, nine of which were female ( $17.78 \pm 2.49$  years old) and eight of which were male ( $16.25 \pm 0.88$  years old). Within this sample they were distinguished between specific positions of the rugby sport, seven subjects playing in forwards position ( $17.71 \pm 2.06$  years old) and ten playing in back position ( $17 \pm 1.96$  years old). On the first day, a maximum repetition (RM) estimate in the squat exercise and the Illinois Agility Test (IAT) were evaluated. On the second day, the CounterMovement Jump (CMJ) and the 30m Sprint (V30) were evaluated. The RM prediction test was performed on a Smith-Machine. The agility, speed and muscle power tests were performed with the aid of a contact mat (Ergojump Globus Spain). Due to the small sample size non-parametric statistics were used, the differences between groups (gender and sport specificity) were analyzed using the Mann-Whitney test. Afterwards, the relationship of the MR test with the other variables was associated using Spearman's correlation. After the analysis of the results it was found that in the female gender there was a correlation ( $r=0.86$ ;  $p<0.01$ ) between the V30 and the IAT, in the male gender there was a correlation ( $r= 0.70$ ;  $p=0.05$ ) between the V30 and the RM. Within specificities, there was a correlation in back position ( $r= 0.83$ ;  $p= 0.02$ ) between the CMJ and the RM, in forwards position a correlation ( $r= - 0.83$ ;  $p=0.01$ ) between the V30 and the IAT. Subsequently, the squat was found to correlate significantly higher with the CMJ and V30 tests.

**Keywords: squat, sport specificities, power, agility, speed**



## Índice

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vii
Índice Geral.....	ix
Índice de Figuras.....	xii
Índice de Tabelas.....	xiv
Índice de Siglas.....	xvi
1. Introdução.....	1
2. Revisão da literatura.....	3
2.1. O Exercício de Agachamento.....	3
2.2. Diferenças entre sexo na execução do agachamento.....	5
2.3. Avaliação das capacidades físicas.....	6
2.3.1. Força Muscular.....	6
2.4. Força Máxima.....	7
2.4.1. Avaliação da Força Muscular Máxima.....	7
2.4.2. Avaliação de 1 Repetição Máxima.....	8
2.4.3. Avaliação por Equação Preditiva.....	8
2.5. Potência.....	9
2.5.1. Potência Muscular.....	9
2.6. Agilidade.....	10
2.6.1. Protocolo.....	10
2.7. Velocidade.....	11
3. Objetivos.....	12
3.1. Objetivo geral.....	12
3.2. Objetivos específicos.....	12
4. Hipóteses.....	12
5. Metodologia.....	13
5.1. Amostra.....	13
5.2. Desenho do estudo.....	14
5.3. Recolha dos dados.....	14
5.4. Tratamento estatístico.....	17
6. Resultados.....	18

6.1. Resultados em função do sexo.....	18
6.2. Especificidades desportivas – Avançados e Recuados.....	20
7. Discussão.....	23
7.1. Discussão da Metodologia.....	23
7.2. Discussão dos Resultados.....	24
7.2.1. Discussão resultados entre sexos.....	24
7.2.2. Discussão resultados entre especificidades desportivas.....	25
7.2.3. Força Máxima.....	25
7.2.4. Agilidade.....	26
7.2.5. Potência dos Membros Inferiores.....	26
7.2.6. Velocidade Máxima.....	27
7.2.7. Tempo aos 30m.....	27
7.2.8. Relação entre agachamento vs outros testes em função do sexo.....	28
7.2.9. Relação entre agachamento vs outros testes em função das especificidades desportivas.....	28
8. Conclusão.....	29
9. Propostas futuras .....	29
10. Referências Bibliográficas .....	30



## Índice de Figuras

Figura 1- Disposição espacial dos referenciais métricos aplicados ao IAT de Agilidade.....	10
Figura 2- <i>Smith.Machine</i> utilizada nos testes.....	15
Figura 3- Espaço de Realização do teste de agilidade.....	16
Figura 4- Espaço onde foi realizado o teste de <i>sprint</i> .....	17



## Índice de Tabelas

Tabela 1- Fator de Repetição segundo Baechle ( 1992 ).....	8
Tabela 2- Valores individuais e médios ( $\pm dp$ ) obtidos nos testes realizados no sexo feminino...	18
Tabela 3-Valores individuais e médios ( $\pm dp$ ) obtidos nos testes realizados no sexo masculino.	19
Tabela 4- Matriz de correlação das variáveis de performance avaliadas no sexo feminino.....	19
Tabela 5- Matriz de correlação das variáveis de performance avaliadas no sexo masculino.....	20
Tabela 6- Valores individuais e médios ( $\pm dp$ ) relativos aos resultados obtidos pelos atletas das posições recuadas.....	21
Tabela 7- Valores individuais e médios ( $\pm dp$ ) relativos aos resultados obtidos pelos jogadores das posições avançadas.....	21
Tabela 8-Matriz de correlação das variáveis de performance avaliadas nas posições recuadas..	22
Tabela 9- Matriz de correlação das variáveis de performance avaliadas nas posições avançadas.....	23





## Índice de Siglas

RM	Repetição máxima
CMJ	<i>CounterMovement Jump</i>
V30	Velocidade máxima nos 30 metros
T30	Tempo aos 30 metros
IAT	<i>Illionois Agility Test</i>
PT	<i>Personal Trainer</i>
IHRSA	<i>International Health, Racquet &amp; Sportsclub Association</i>
CAE	Ciclo Alongamento-Encurtamento
CM	Centímetros
H <sub>1234</sub>	Hipóteses
Valor N	Amostra



## 1. Introdução

As atividades de academia têm vindo a evoluir ao longo dos anos de uma forma satisfatória, chegando cada vez mais a diferentes eixos de intervenção. Segundo a Internacional Health, Racquet & Sportsclub Association (IHRSA, 2020), a indústria do fitness tem crescido substancialmente ao longo das últimas quatro décadas. Um desses eixos de intervenção é o trabalho mais individualizado para sujeitos (Personal training) e para equipas, a fim de desenvolver e maximizar as capacidades físicas dos mesmos. Os personal trainer (PT) ajudam os clientes a atingir os seus objetivos, preocupando-se com a sua segurança, bem-estar, evitando atividades de alto risco e a implementação de progressões adequadas de exercícios que evitarão o aparecimento de lesões (McNeely, 2008). O recrutamento de PT enquanto membros de equipas pluridisciplinares tem vindo cada vez mais a ser uma tendência em desportos coletivos, aqui os PT têm a função de melhorar a saúde dos atletas, mas também a sua performance nas diferentes capacidades físicas.

A adoção das avaliações realizadas no presente estudo encontra-se fundamentada na literatura, tendo em conta que estudos demonstram correlações existentes entre força muscular e as suas respetivas manifestações, e a mudança de direção e velocidade em diferentes modalidades desportivas coletivas como no futebol (Buttifant, Graham & Cross, 2002; Young, James & Montgomery, 2002; Little & Williams, 2005), hóquei (Draper & Lancaster, 1985), futebol americano (Hoffman & Ratamess., 2007), futebol australiano (Draper, Lancaster, 1985; Young, James & Montgomery, 2002), basquetebol (Young, James & Montgomery, 2002), as quais são corroboradas a partir de resultados obtidos nos diversos critérios de mensuração da agilidade, velocidade, força e potência. Neste sentido, importa referir que, postulado por Carnival (2004), capacidades como a força, velocidade, flexibilidade e coordenação são fatores que exercem significativa influência no desempenho da agilidade nos atletas.

De acordo com as tendências mundiais do fitness para 2021, o Treino com PT encontra-se em 10º Lugar (Thompson, 2020), na Europa o encontrasse em 1. lugar na lista, enquanto que para Portugal o treino de PT encontra se em 3. lugar para 2021 (Franco et al.2021).

Atualmente é necessário que um PT tenha um entendimento completo dos diferentes exercícios e a forma como estes podem despoletar outras ações importantes em qualquer desporto.

De entre movimentos que envolvem grande parte de ações em termos de exercício e no desporto, o agachamento apresenta-se ser bastante completo pela envolvência muscular que lhe está

subjacente e pela ligação que o próprio movimento tem em relação aos variados desportos ou ações desportivas. Sendo que grande parte dos movimentos no desporto realizam-se em ações de sprint ou agilidade, pensa-se ser interessante analisar de que forma estes componentes se interligam.

Desta forma, o presente documento encontra-se estruturado da seguinte forma: agradecimentos, resumo, índice, índice de figuras, tabelas, abreviaturas, revisão da literatura, objetivos, hipóteses, metodologia, resultados, discussão, conclusão e referencias bibliográficas.

## 2. Revisão da Literatura

### 2.1. O Exercício de Agachamento

Na literatura, muitos autores se pronunciam acerca do exercício de agachamento, bem como diversas opiniões sobre as suas vantagens no cotidiano e dentro da sala de exercício. Em suma, é afirmado que o agachamento é um dos melhores exercícios de treino, devido as suas diferentes vantagens e músculos envolvidos na flexão da anca, joelho e tornozelo. Santos (2018) afirma que a popularidade do agachamento se deve à sua eficácia para o desenvolvimento da força e ganho de massa muscular dos membros inferiores para os diferenciados objetivos, ainda afirma que é considerado um dos principais movimentos para melhorar a qualidade de vida, devido à sua habilidade de recrutar vários grupos musculares, uma vez que muitas atividades diárias necessitam da coordenação e interação simultânea de vários grupos musculares. O agachamento é um movimento composto (multiarticular) por envolver, de forma dinâmica, mais de uma articulação, sendo classificado como um exercício de cadeia cinética fechada, no qual os membros da parte distal do corpo permanecem fixos durante a execução do movimento.

O agachamento esta incluído no movimento do dia a dia e, muitas vezes, é executado de forma automática sem se ter consciência dos mecanismos de exigência sobre o organismo, por exemplo, no ato de levantar um peso (Gonçalves, 1998). Segundo Clarck & Voight (2003), o agachamento pode não ser funcional para alguns estilos de vida, mas é fundamental para todas as habilidades gerais e específicas, já que se trata de uma postura de transição e de uma excelente demonstração da estabilidade dinâmica.

Como dito anteriormente o exercício de agachamento envolve vários grupos musculares, que segundo Donnelly et al. (2006) desenvolve os músculos mais fortes do corpo favorecendo aumentos na força e potência. É realizado em duas fases distintas a fase excêntrica, fase relaxamento do músculo onde é realizada a flexão das três articulações principais (tornozelo, joelho e anca), e a fase concêntrica onde é realizada a extensão das articulações, movimento que ativa músculos como o reto femoral, vasta lateral e medial, isquiotibiais, glúteo máximo e médio.

O agachamento enquadra-se no padrão de agachar, daí pode ser executado com barra livre, numa *Smith machine*, *Trap-bar* ou com ferramentas à disposição, como halteres, *kettlebell*, *medball*, *sandbags*, todos os acessórios que estejam à disposição do sujeito ou do atleta de uma determinada especificidade desportiva. Dentro das ferramentas à disposição, pode-se variar o exercício em

variadas amplitudes, ângulos e padrões diferentes de forma a ir ao encontro de uma resposta fisiológica distinta.

O PT ou treinador devesse levar em consideração as características do sujeito em causa, tendo em conta as habilidades motoras, isto é, ter-se a certeza de que o cliente sabe realizar o padrão motor de agachar antes de colocar qualquer carga externa e seguir após isso uma sequência correta de progressão, como por exemplo partir de um agachamento simples, *air squat*, implementar uma carga externa leve como halteres ou *kettlebell* e, por fim, colocar barra, nesta sequência o sujeito fica familiarizado com o movimento e evita-se uma possível lesão.

Segundo Santos (2018), a execução, deve-se iniciar pelo reconhecimento da postura, permitindo a chamada coluna longa, isto irá permitir que, quando se agacha, a coluna permaneça alinhada, iniciando-se com a flexão da anca e dos joelhos e realizando a dorsiflexão do tornozelo, quando a profundidade desejada for atingida, o sujeito reverte a direção, ascendendo de volta para a posição inicial realizando a extensão da anca, dos joelhos e fletindo os tornozelos. Dentro das profundidades de agachamento Baffa (2012) sugere as variações do agachamento em três grupos principais, o agachamento completo ou profundo (mais do que 120° de flexão), convencional (60° a 120°), e parcial ou semi-agachamento (0° a 60°). Os indivíduos que apresentem ampla mobilidade e amplitude do movimento articular, combinados à estabilidade da articulação ótica, podem ser capazes de executar com segurança o agachamento, utilizando um movimento completo ou quase na sua amplitude máxima, requerendo pelo menos 15°-20° de dorsiflexão do tornozelo e 120° de flexão da anca (Greene, 1994). Para que ocorra uma boa estabilização durante o movimento, Solomonow (1987) afirma ser necessário que, durante toda a execução do exercício, os músculos posteriores do tronco, em especial os eretores da espinha, sejam recrutados através de uma ação muscular isométrica, juntamente com as musculaturas abdominais e laterais.

Porém, em alguns casos e segundo Somerset (2016), a execução técnica e segura do exercício está condicionada a fatores intrínsecos ligados às grandezas estruturais anatómicas e morfológicas, em especial à altura do sujeito, ao comprimento do fémur em relação à proporção total do indivíduo e os graus de anteversão e retroversão natural do colo femoral.

## 2.2. Diferenças entre sexo

Foi definido por Smith (2012) que os efeitos da atividade física sobre o organismo dependem do sexo do praticante. As diferenças relativas ao sexo no desempenho físico são explicadas pelas características fisiológicas e morfo-funcionais de homens e mulheres, o mesmo ainda afirma que sujeitos do sexo masculino apresentam massa e volume cardíacos significativamente maiores do que atletas do sexo feminino.

A força muscular absoluta da mulher média é de 63,5% da força do homem. A força muscular da parte superior do corpo das mulheres é de quase 55,8 % da força dos homens e a força muscular da parte inferior do corpo das mulheres gira em torno de 71,9% da força dos homens. (Fleck & Kraemer, 2006).



## **2.3. Avaliação das capacidades físicas**

### **2.3.1. Força Muscular**

Entendida como característica mecânica do movimento, a força define-se como a capacidade do sistema neuromuscular de desenvolver tensão, através da contração voluntária, contra uma determinada resistência (Heyward, 2013). Esta capacidade de o músculo desenvolver tensão através do processo de contração muscular está dependente da chegada dos estímulos nervosos, dependendo por sua vez, da forma como o sistema nervoso central controla a atividade dos músculos envolvidos numa determinada ação (Correia, Mil-Homens & Mendonça, 2015). A força pode então ser desenvolvida pela via neural e pela via hipertrófica. A via neural assenta numa superior coordenação neuromuscular, de carácter intramuscular (recrutamento, frequência do estímulo e sincronização das unidades motoras) ou intermuscular (ativação adequada dos músculos agonistas, antagonistas, estabilizadores e sinergistas). Adicionalmente, a via hipertrófica é mais estrutural e está relacionada com o desenvolvimento e estabilização da força através do aumento da área da secção transversa do músculo (Siff & Verhoshansky, 2011).

Verkhoshansky & Stiff (2000) apresentam os seguintes pressupostos que, segundo os autores devem ser respeitados para a programação do treino da força: tipo de força requerida e tipo de ação muscular; velocidade do movimento e aceleração nos pontos críticos; intervalo entre as sessões; sequência dos exercícios; força relativa dos músculos agonistas, antagonistas, estabilizadores e mobilizadores; desenvolvimento da amplitude ótima de movimento; défice de força; historial de treino, lesões e nível desportivo do indivíduo.

## **2.4. Força Máxima**

De entre as diversas formas de manifestação da força, a força máxima é a manifestação que tem maior conformidade entre os autores que se encontra na literatura (Schmidtbleicher, 1992; Zatsiorsky & Kraemer, 2006). Considerando-se a componente base que influencia as restantes formas de expressão de força. Devemos entender como o valor mais alto de força que o sistema neuromuscular é capaz e produzir contra uma resistência inamovível, independentemente do fator tempo (Schmidtbleicher, 1992).

### **2.4.1. Avaliação da Força Muscular Máxima**

Como métodos para avaliar a força muscular, existem atualmente dois principais, um através do teste de uma repetição máxima ou através dos testes de repetições máximas com o uso de equações preditivas para estimar 1RM. Existem fatores que podem influenciar a avaliação da 1RM, como a familiarização do teste (Ritti-Dias et al. 2011) e a amplitude de movimento (Alves et al. 2012). Adicionalmente, Pereira & Gomes (2013) referem que a incidência de lesões ósteo-mio-articulares tornam incompatível esta avaliação em sujeitos ou atletas que revelam inexperiência no movimento.

Por sua vez, a predição de uma repetição máxima apresenta a vantagem para sujeitos sedentários, hipertensos e sujeitos com problemas cardíacos (Pollock et al., 1991; Moura & Zinn, 2002), tornando-se uma boa forma de avaliar a 1RM, apesar de ter limitações por ser um método estatístico, o que não o torna totalmente preciso, devido a apresentar um erro Padrão de estimativa alto. (Moura, Peripolli & Zinn, 2003).

#### 2.4.2. Avaliação de 1RM

Para avaliar a força muscular máxima, foi aplicado o teste de 1 repetição máxima (1RM), no exercício de agachamento na *Smith-Machine* seguindo o protocolo de Kraemer & Fry (1995). Os sujeitos realizaram um aquecimento de 5 a 10 repetições, com uma carga equivalente a 40 a 60% da máxima percebida. A carga foi aumentada para uma carga de, aproximadamente, 60 a 80% da máxima percebida. Após este aquecimento, os indivíduos respeitaram um intervalo de 4 minutos, enquanto a carga era incrementada para a realização do teste. O movimento foi realizado podendo ou não vencer a resistência oferecida e, após um intervalo de 5 minutos a carga foi, respectivamente, aumentada ou diminuída, permitindo a realização de uma única repetição. Foram realizadas no máximo cinco tentativas, e caso o limite fosse atingido e a carga de 1RM não tenha sido determinada, novo teste foi realizado 72 horas após.

#### 2.4.3. Avaliação por Equação Preditiva

Para a avaliação da RM por meio do coeficiente, foi utilizado o método de Baechle (1992) inicialmente foi utilizado o aquecimento do teste de RM do protocolo de Kraemer & Fry (1995) em que os sujeitos realizaram 5 a 10 repetições com uma carga de 40 a 60% da RM estimada após dois minutos, a carga foi aumentada para 60 a 80% e realizadas 5 a 8 repetições após o aquecimento, os sujeitos tiveram 3 a 4 tentativas para atingir a carga máxima para 3 a 4 repetições. Para calcular a 1RM estimada, foi multiplicada a carga alcançada pelo fator de repetição, segundo as repetições realizadas (Baechle, 1992). A seguinte Tabela 1 demonstra o fator de repetição de Baechle (1992).

Tabela 1- Fator de Repetição segundo Baechle ( 1992 )

Repetições completadas	Fator de repetição
1	1.00
2	1.07
3	1.10
4	1.13
5	1.16
6	1.20
7	1.23
8	1.27
9	1.32
10	1.36

Fonte: BAECHLE, 1992

## **2.5.Potência**

Cronin et al. (2004) afirmam que a medição do desempenho no salto vertical é uma forma bastante comum para a avaliação da força e potência. Neto et al. (2005) explicam que o impulso gerado pela ação muscular no momento do salto é otimizado através da utilização do mecanismo fisiológico denominado Ciclo Alongamento-Encurtamento (CAE) que segundo Wilk et al. (1993), ocorre quando as ações musculares excêntricas são seguidas imediatamente por uma explosiva ação concêntrica.

### **2.5.1. Potência Muscular**

A potencia muscular poder ser definida como a produção de trabalho mecânico por unidade de tempo ou como o produto da força originada pela velocidade num determinado movimento. Mil-Homens (2015) afirma ser suscetível de a potência ser manipulada por parte do aumento da força, da velocidade ou de ambas. Pode-se afirmar que o treino de potência muscular não é mais de que a constante procura da otimização da conformidade entre a força e a velocidade (Mil-Homens, 2015).

## 2.6. Agilidade

Na literatura atual ainda não se alcançou o teste de agilidade ideal que melhor se enquadre em um determinado sujeito, embora os profissionais do fitness/saúde devem escolher os mesmos de acordo com as suas capacidades e a modalidade/contexto em que esta enquadrado.

Sheppard & Young (2006) apresentaram um conceito que melhor define esta aptidão, sendo uma mudança de direção em função de um estímulo, movendo todo o corpo de forma rápida, referem ainda que a agilidade é dependente da interação de vários fatores como a mudança de direção e tomada de decisão como componentes principais, ligados à percepção visual, técnica, força muscular. Também Draper & Lancaster (1985) referem que a agilidade é a capacidade de mudar a direção do corpo rapidamente e é o resultado de uma combinação de força, velocidade, equilíbrio e coordenação.

A análise da velocidade multidirecional torna-se um fator importante no contexto do fitness e em contexto desportivo coletivo, sendo um fator dominante na boa prestação/performance do sujeito.

### 2.6.1. Protocolo

A disposição do percurso referente à avaliação da agilidade (*Illinois Agility Test - IAT*) foi contemplada em espaço retangular com 10 metros de comprimento por 5 metros de largura, delimitado por quatro cones referenciais. Foram adicionados mais quatro cones, dispostos ao centro da área retangular, separados por 3,3 metros e perpendicularmente à linha de união dos cones demarcadores de início e fim do percurso. Cada participante era orientado a posicionar-se atrás da linha de partida e, ao comando de partida sonoro, deslocar-se pelo percurso na direção indicada (Figura 1), no menor tempo possível e sem cometer falta (queda dos cones) (Brughelli et al, 2008).

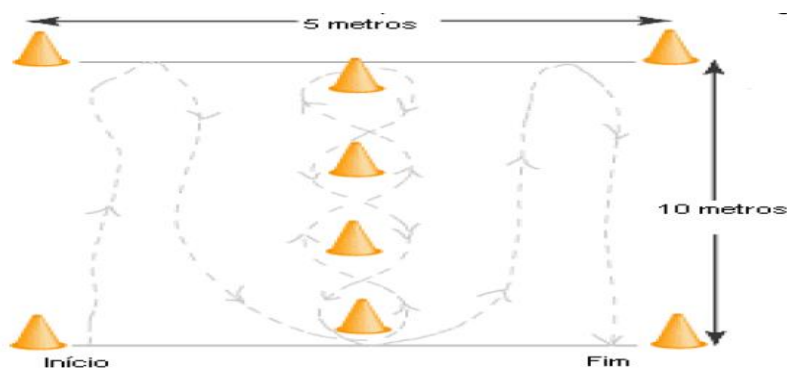


Figura 1- Disposição espacial dos referenciais métricos aplicados ao IAT de Agilidade

## 2.7. Velocidade

Segundo Tritschler (2003), velocidade é a capacidade de mudar a localização de uma parte do corpo ou de mover o corpo todo em uma única direção. Ainda Bompa (2002) define a velocidade, como sendo a capacidade de se transportar ou se mover rapidamente, em que mecanicamente é demonstrada por meio da relação entre espaço e tempo.

Weineck (1999) distingue as diferentes formas e subcategorias da velocidade motora, conforme citadas abaixo:

1. Velocidade de reação: capacidade de reagir a um estímulo num menor espaço de tempo, onde os estímulos podem ser sonoros, táteis, visuais;
2. Velocidade de ação ou *sprint*: capacidade de realizar movimentos únicos, com máxima velocidade;
3. Velocidade de força: capacidade de resistir a uma resistência, a mais alta possível, por um tempo determinado;
4. Resistência de velocidade: capacidade de manutenção da velocidade durante o maior tempo possível;
5. Resistência de *sprint*: capacidade de desenvolver saídas ou movimentos rápidos de curta duração sem que haja uma redução considerável da velocidade.

Durante a corrida de *sprint* existem 3 fases, como cita Markovic et al. (2007), caracterizando o sprint como uma tarefa multidimensional, dividida em 3 fases: fase inicial, fase de aceleração e a fase onde é atingida a velocidade máxima de corrida.

### **3. Objetivos**

#### **3.1. Objetivo geral**

Analisar a relação que existe entre a prestação no exercício de agachamento e o resultado em diferentes protocolos de *sprint* e agilidade de acordo com o sexo e as posições específicas ocupadas em campo, na modalidade de rugby.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Comparar o resultado no exercício de agachamento, nos protocolos de *sprint* e agilidade em função do sexo
- Comparar o resultado no exercício de agachamento, nos protocolos de *sprint* e agilidade em função das especificidades desportivas
- Analisar a relação entre o resultado no exercício de agachamento e o resultado nos protocolos de *sprint* e agilidade de acordo com o sexo
- Analisar a relação entre o resultado no exercício de agachamento e o resultado nos protocolos de *sprint* e agilidade de acordo com as especificidades desportivas

### **4. Hipóteses**

- H1- Os homens evidenciam melhores prestações no exercício de agachamento, em protocolos de *sprint* ou agilidade do que as mulheres
- H2- Os avançados apresentam melhores valores de agachamento do que recuados
- H3- Nos homens um maior registo na avaliação do agachamento associa-se com uma melhor prestação no teste de *sprint*, enquanto que nas mulheres esta variável correlaciona-se com uma melhor prestação no teste de Countermovement Jump
- H4- Um maior registo na avaliação da RM nos avançados, evidencia uma maior prestação no teste de agilidade, enquanto os recuados associam-se com o teste de Countermovement Jump

## 5. Metodologia

### 5.1. Amostra

Para o atual estudo, foi selecionada uma amostra por conveniência, composta por 17 sujeitos saudáveis jogadores de rugby, 9 do sexo feminino, com uma média de  $17,78 \pm 2,49$  anos de idade, massa corporal de  $63,38 \pm 7,42$  kg, estatura de  $1,62 \pm 0,03$  m; e 8 do sexo masculino, com uma média de  $16,25 \pm 0,88$  anos de idade, massa corporal de  $71,31 \pm 11,39$  kg, estatura de  $1,77 \pm 0,08$  m. Para um melhor entendimento do efeito da especificidade desportiva, tentou-se ainda fazer uma abordagem dividindo entre avançados e recuados, que são as posições ocupadas em campo na modalidade de rugby. O grupo de avançados era composto por 7 sujeitos com uma média de  $17,71 \pm 2,06$  anos de idade, massa corporal de  $71,1 \pm 13,33$  kg, estatura de  $1,72 \pm 0,14$  m, e 10 recuados com uma média de  $17 \pm 1,96$  anos de idade, massa corporal de  $64,33 \pm 6,33$  kg, estatura de  $1,68 \pm 0,10$  m.

Assumiram-se como critérios de inclusão neste estudo:

- (i) terem no mínimo de 1 ano de experiência desportiva em contexto competitivo ou de recreação;
- (ii) Não apresentarem sinais de lesões nos últimos 6 meses antecedentes aos testes;
- (iii) Terem mais que 15 anos de idade;

Tendo em conta a especificidade da amostra, foram recrutados sujeitos com experiência prévia na modalidade de rugby.

Foi dado o consentimento dos pais para os jovens participarem no estudo no caso dos menores de idade. Todos os procedimentos foram aprovados previamente e foram aplicados em conformidade com a Declaração de Helsínquia relativa à investigação com seres humanos.



## 5.2. Desenho do estudo

Todos os sujeitos foram avaliados em 4 testes distintos, realizados em ocasiões diferentes, não distando mais de uma semana entre si. Numa primeira sessão procedeu-se à avaliação antropométrica (massa corporal e altura). As restantes sessões foram divididas em dias distintos. No primeiro dia (manhã) foi avaliada a prestação no exercício de agachamento com intuito de obter a RM estimada. De tarde foi aplicado o teste “*illinois de agilidade*” (IAT). No dia seguinte foram avaliados o *countermovement jump* e o teste de sprint em 30 m. Procurou-se aplicar um intervalo com 48 horas entre testes, objetivando atenuar qualquer efeito cumulativo de fadiga. Os sujeitos foram atribuídos a cada teste de forma aleatória. Acrescenta-se que, no início de cada sessão de testes, foi aplicado um aquecimento de corrida ligeira e mobilização articular.

## 5.3. Recolha dos dados

A recolha dos dados antropométricos, iniciou-se no ginásio *RCT GYM* em Tondela, nomeadamente a altura e massa corporal. A altura realizou-se em posição antropométrica, medindo a altura desde o vértice até ao chão. A medida era retirada após uma inspiração e expiração por parte do cliente. A massa corporal por sua vez teve o mesmo procedimento sendo realizado numa balança (*ROMED HOLLAND DIGITAL PERSONAL SCALE, REF: 118EF*), em que era retirada após uma inspiração seguida de uma expiração. Os sujeitos realizaram os testes descalços e com t-shirt/top e calções.

O teste do *countermovement jump* foi executado no interior do ginásio em uma zona ampla de forma a não existir interferências nem distrações exteriores, por meio do tapete de contacto da marca *Ergojump Globus spain*, os sujeitos efetuaram o teste usando sapatinhas de forma a não prejudicar o funcionamento do tapete. Concretizaram duas tentativas, sendo depois selecionado o melhor valor, iniciando o movimento após o sinal sonoro dado por mim.

O teste de 1 RM do agachamento foi realizado numa *Smith-Machine* da marca *TOPGYM*. A máquina foi colocada numa área mais livre no ginásio de forma a existir um maior controlo e liberdade de utilização por parte dos sujeitos. Foi usado o método de Baechle (1992) em que os sujeitos iniciaram um protocolo de aquecimento crescente começando nos 50% de 1RM, nos clientes que não tinham conhecimento da RM foi iniciado o protocolo com 60% do peso corporal, após o aquecimento iniciou se o teste, com a realização de 3 a 4 repetições com 3 min de descanso entre séries com técnica correta, posteriormente pelo fator de correlação, foi predita a RM.



Figura 2- *Smith-Machnine* utilizada nos testes

Referente ao teste de agilidade , foi realizado no campo de relva natural (altura da relva de 4cm ) de rugby de Tondela, numa das laterais onde o campo apresentava ter melhores condições de piso para uma boa prestação do teste, foi usado um tapete de contacto (*Ergojump Globus spain*) para a realização do teste, os sujeitos usaram vestuário leve (calção e t-shirt do clube) e chuteiras (pitões de borracha) pela razão de o campo apresentar-se nesse dia com um valor de humidade alto, e de forma a não interferir na movimentação dos sujeitos, o tapete foi protegido com uma placa flexível de 2 cm. O teste iniciou-se com um sinal sonoro (e início do temporizador) e terminava após o contacto por parte do sujeito no tapete.



Figura 3- Espaço de realização do teste de agilidade

O teste de sprint foi realizado também numa lateral do campo de rugby de Tondela, para a realização do teste foi utilizado um tapete de contacto (*Ergojump Globus spain*), os sujeitos usaram vestuário leve (calção e t-shirt do clube) e chuteiras (pitões de borracha) devido as condições que o campo se apresentava e de forma a não interferir no sprint. O teste iniciava-se com um sinal sonoro (e início do temporizador) e terminaria com o contacto no tapete, neste teste também o tapete foi protegido com uma placa de 2cm de borracha de forma a não danificar o mesmo. Os sujeitos após o passar a linha final, possuíam de uma zona ampla para realizarem a desaceleração segura e controlada.



Figura 4- Espaço onde foi realizado o teste de sprint

#### 5.4. Tratamento estatístico

A análise exploratória inicial dos dados recolhidos constou na deteção de eventuais casos omissos ou erros na introdução de dados para todas as variáveis. Este processo foi realizado com recurso a tabelas descritivas elaboradas em folha de cálculo *Excel*. Para tratamento dos dados recolhidos, foi utilizada a estatística descritiva determinando-se os parâmetros de tendência central (média), de dispersão (desvio padrão). A normalidade e homogeneidade da amostra foram avaliadas com recurso aos testes de Kolmogorov-Smirnov e Levene, respetivamente. Dado que a normalidade não foi verificada e devido ao reduzido valor de N, recorreu-se à estatística não paramétrica para a abordagem inferencial. As diferenças entre grupos (no que respeita ao sexo ou às especificidades desportivas) foram analisadas recorrendo ao teste de Mann-Whitney. Calculou-se ainda a associação entre a prestação no exercício de agachamento e as restantes variáveis com recurso à correlação de *Spearman*. O nível de significância foi determinado para  $p \leq 0,05$ .

## 6. Resultados

Seguidamente serão apresentados os resultados obtidos, subdivididos em dois grupos. Numa primeira análise entre o sexo masculino e feminino e numa segunda divisão entre especificidades desportivas, neste caso específico da modalidade entre as posições de avançados e recuados.

### 6.1. Resultados em função do sexo

A tabela 2 e 3 apresentam os resultados dos diferentes testes para o sexo feminino e masculino, respetivamente. Uma análise aos resultados registados nas tabelas 3 e 4 permite-nos constatar os valores superiores no género masculino, como expectável, relativamente aos diferentes testes realizados. Todavia, é de salientar que assumem relevância estatisticamente significativa somente os valores médios relativos à potência anaeróbia ( $0,33 \pm 0,06$  vs  $0,28 \pm 0,03$ ,  $p=0.05$ ) e à velocidade máxima atingida no *sprint* de 30 metros ( $V_{\text{máxT30}}$ )  $6,01 \pm 0,13$  vs  $5,51 \pm 0,37$ ,  $p<0.01$ ).

Tabela 2-Valores individuais e médios ( $\pm dp$ ) obtidos nos testes realizados no sexo feminino

Sujeito	RM (kg)	CMJ (m)	IAT (s)	V <sub>máxT30</sub> (m/s)	T30 (s)
SS	77,00	<b>0,35</b>	16,33	5,85	5,13
RS	55,00	0,27	16,50	<b>5,89</b>	5,09
AB	74,90	0,31	18,27	5,54	5,42
JS	77,00	0,25	18,00	5,56	5,4
CB	66,00	0,27	<b>16,00</b>	5,92	<b>5,07</b>
IC	66,00	0,28	18,84	5,26	5,7
CS	<b>44,00</b>	<b>0,24</b>	17,00	5,56	5,4
MI	<b>88,00</b>	0,30	17,29	5,26	5,7
SI	71,50	0,26	<b>19,24</b>	<b>4,77</b>	<b>6,29</b>
<b>Média (<math>\pm dp</math>)</b>	<b>68,82 (<math>\pm 13,08</math>)</b>	<b>0,28 (<math>\pm 0,03</math>)*</b>	<b>17,50 (<math>\pm 1,15</math>)</b>	<b>5,51 (<math>\pm 0,37</math>)**</b>	<b>5,47 <math>\pm</math> (0,39)</b>

(RM – repetição máxima, CMJ – CounterMovement Jump, IAT - Illinois Agility Test, V<sub>máx</sub> – velocidade Máxima, T30 – Tempo aos 30 m) \* $p=0.05$  \*\*  $p<0.01$

Tabela 3-Valores individuais e médios ( $\pm dp$ ) obtidos nos testes realizados no sexo masculino

ATLETA	RM (kg)	CMJ (m)	IAT (s)	Vmáx <sub>T30</sub> (m/s)	T30 (s)
RM	<b>107,35</b>	<b>0,41</b>	17,75	6,11	4,91
TM	42,80	0,27	<b>20,29</b>	5,88	5,1
LV	85,60	0,29	15,95	5,93	5,06
MS	66,00	<b>0,27</b>	17,00	6,07	4,94
RG	<b>64,20</b>	0,34	16,28	6,09	4,93
FS	60,00	0,37	16,40	<b>5,77</b>	<b>5,2</b>
RA	88,00	0,39	<b>15,70</b>	6,06	4,95
RS	88,00	0,30	16,14	<b>6,16</b>	<b>4,87</b>
<b>Média (<math>\pm dp</math>)</b>	<b>75,24 (<math>\pm 20,55</math>)</b>	<b>0,33 (<math>\pm 0,06</math>)*</b>	<b>16,94 (<math>\pm 1,50</math>)</b>	<b>6,01 (<math>\pm 0,13</math>)**</b>	<b>5,00 (<math>\pm 0,11</math>)</b>

(Rm – repetição máxima, CMJ – CounterMovement Jump, IAT - Illinois Agility Test, Vmáx – velocidade Máxima, T30 – Tempo aos 30 m) \*p=0.05 \*\* p<0.01

A Tabela 4 apresenta os resultados obtidos na correlação das variáveis de performance avaliados no sexo feminino. Com o objetivo de analisar a interdependência das diferentes capacidades, quer de caráter motor quer coordenativo, realizamos a matriz de correlação dos testes realizados ao género feminino. Uma leitura dos dados obtidos na Tabela 4 revela uma consistente correlação negativa entre a velocidade e a agilidade ( $r=-0,86$ ;  $p<0.01$ ), sendo de igual magnitude a correlação positiva entre o tempo do *sprint* de 30 metros e respetiva capacidade de agilidade ( $r=0,86$ ;  $p<0.01$ ), mensurada através do *Illinois Agility Test* (IAT).

Tabela 4-Matriz de correlação das variáveis de performance avaliadas no sexo feminino

	1RM (kg)	CMJ (m)	IAT (s)	Vmáx <sub>T30</sub> (m/s)	T30 (s)
<b>1 RM (kg)</b>	1				
<b>CMJ (m)</b>	0,58	1			
<b>IAT (s)</b>	0,16	0,07	1		
<b>Vmáx<sub>T30</sub> (m/s)</b>	-0,37	-0,26	<b>-0,86</b>	1	
<b>T30 (s)</b>	0,37	0,26	<b>0,86</b>	1	1

(Rm – repetição máxima, CMJ – CounterMovement Jump, IAT - Illinois Agility Test, Vmáx – velocidade Máxima, T30 – Tempo aos 30 m) p<0.01

A Tabela 5 apresenta os resultados obtidos na correlação das variáveis de performance avaliados no sexo masculino. De forma similar ao verificado no género feminino, foram registadas correlações significativas entre as variáveis analisadas, embora no género masculino (Tabela 5) a força muscular dinâmica, traduzida nos valores de 1 RM, tenha evidenciado importante contribuição na velocidade máxima do *sprint* de 30 metros ( $r=0,70$ ;  $p=0.05$ ), enquanto na prestação temporal do *sprint*, a correlação se mostrou negativa ( $r=-0,70$ ;  $p=0.05$ ).

Tabela 5-Matriz de correlação das variáveis de performance avaliadas no sexo masculino

	1RM (kg)	CMJ (m)	IAT (s)	Vmáx <sub>T30</sub> (m/s)	T30 (s)
RM (kg)	1				
CMJ (m)	0,55	1			
IAT (s)	-0,38	-0,24	1		
Vmáx <sub>T30</sub> (m/s)	<b>0,70</b>	0,23	-0,10	1	
T30 (s)	<b>-0,70</b>	-0,23	0,10	1	1

(Rm – repetição máxima, CMJ – CounterMovement Jump, IAT - Illinois Agility Test, Vmáx – velocidade Máxima, T30 – Tempo aos 30 m)  $p=0.05$

## 6.2. Especificidades desportivas – Avançados e Recuados

A Tabela 6 apresenta os valores individuais e médios referentes aos resultados obtidos pelos atletas nas posições recuadas. No que respeita ao posicionamento, verificamos, que em resposta à heterogeneidade da amostra contemplada nos jogadores recuados (Tabela 6), destaca-se a grande amplitude dos valores individuais, em particular nos valores de 1RM (**107,35 vs 44,00 kg**), assim como nos valores da potência anaeróbia, expressa na avaliação do *countermovement jump* (**0,41 vs 0,24 m**). Contudo, não foram observadas diferenças significativas nos valores médios referentes às posições avançadas vs recuadas na totalidade dos testes realizados.

Tabela 6-Valores individuais e médios ( $\pm dp$ ) relativos aos resultados obtidos pelos atletas das posições recuadas

ATLETA	1 RM (kg)	CMJ (m)	IAT (s)	Vmáx <sub>T30</sub> (m/s)	T30 (s)
SS	77,00	0,35	16,33	5,85	<b>5,13</b>
RS	55,00	0,27	16,50	5,89	5,09
RM	<b>107,35</b>	<b>0,41</b>	17,75	<b>6,11</b>	<b>4,91</b>
TM	42,80	0,27	<b>20,29</b>	5,88	5,1
LV	85,60	0,29	15,95	5,93	5,06
IC	66,00	0,28	18,84	5,26	5,7
CS	<b>44,00</b>	<b>0,24</b>	17,00	5,56	5,4
MI	88,00	0,30	17,29	<b>5,26</b>	5,7
RG	64,20	0,34	16,28	6,09	4,93
RS	88,00	0,39	<b>15,70</b>	6,06	4,95
<b>Média (<math>\pm dp</math>)</b>	<b>71,80 (<math>\pm 21,07</math>)</b>	<b>0,31 (<math>\pm 0,06</math>)</b>	<b>17,19 (<math>\pm 1,43</math>)</b>	<b>5,79 (<math>\pm 0,32</math>)</b>	<b>5,20 (<math>\pm 0,30</math>)</b>

(Rm – repetição máxima, CMJ – CounterMovement Jump, IAT - Illinois Agility Test, Vmáx – velocidade Máxima, T30 – Tempo aos 30 m)

A Tabela 7 apresenta os valores individuais e médios referentes aos resultados obtidos pelos atletas nas posições avançadas. A semelhança do comportamento dos dados registados nas posições recuadas fica evidenciada a amplitude substancial dos valores referentes aos jogadores avançados, com relevante destaque para a Vmáx<sub>T30</sub> (**4,77 vs 6,16 m/s**) e o CMJ (**0,25 vs 0,37 m/s**).

Tabela 7-Valores individuais e médios ( $\pm dp$ ) relativos aos resultados obtidos pelos jogadores das posições avançadas

ATLETA	1 RM (kg)	CMJ (m)	IAT (s)	Vmáx <sub>T30</sub> (m/s)	T30 (s)
AB	74,90	0,31	18,27	5,54	5,42
JS	77,00	<b>0,25</b>	18,00	5,56	5,4
CB	66,00	0,27	<b>16,00</b>	5,92	5,07
MS	66,00	0,27	17,00	6,07	4,94
SI	71,50	0,26	<b>19,24</b>	<b>4,77</b>	<b>6,29</b>
FS	<b>60,00</b>	<b>0,37</b>	16,40	5,77	5,2
RS	<b>88,00</b>	0,30	16,14	<b>6,16</b>	<b>4,87</b>
<b>Média (<math>\pm dp</math>)</b>	<b>71,91 (<math>\pm 9,18</math>)</b>	<b>0,29 (<math>\pm 0,04</math>)</b>	<b>17,29 (<math>\pm 1,23</math>)</b>	<b>5,68 (<math>\pm 0,47</math>)</b>	<b>5,31 (<math>\pm 0,48</math>)</b>

(Rm – repetição máxima, CMJ – CounterMovement Jump, IAT - Illinois Agility Test, Vmáx – velocidade Máxima, T30 – Tempo aos 30 m)



A tabela 8 apresenta a matriz de correlação das variáveis de performance avaliadas nas posições recuadas. Relativamente ao binómio força-velocidade (1 RM – CMJ), referido na literatura como relevante na expressão da força explosiva, verificamos uma correlação estatisticamente significativa (**r=0,83; p=0.02**). Não menos importante, embora com uma correlação negativa moderada (**r=-0,55; p=0.02**), podemos referir a importância da potência anaeróbia (CMJ) na capacidade de deslocamentos curtos e de elevada intensidade, *sprint* 30 m, característica marcante da respetiva posição.

Tabela 8-Matriz de correlação das variáveis de performance avaliadas nas posições recuadas

	1RM (kg)	CMJ (m)	IAT (s)	VmáxT30 (m/s)	T30 (s)
1 RM (kg)	1				
CMJ (m)	0,83	1			
IAT (s)	-0,27	-0,35	1		
VmáxT30 (m/s)	0,29	0,55	-0,43	1	
T30 (s)	-0,29	-0,55	0,43	1	1

(Rm – repetição máxima, CMJ – CounterMovement Jump, IAT - Illinois Agility Test, Vmáx – velocidade Máxima, T30 – Tempo aos 30 m) P=0.02

A Tabela 9 apresenta a Matriz de correlação das variáveis de performance avaliadas nas posições avançadas. Da leitura da Tabela 9, verificamos a forte correlação negativa (**r=-0,83; p=0.01**) entre a importante capacidade coordenativa agilidade (IAT) e a fundamental capacidade de aceleração (**VmáxT30**), evidenciada pelos jogadores avançados da modalidade, em particular no deslocamento inicial (10m), tendo em vista o maior tempo de contacto dos pés com o solo. Este comportamento foi igualmente constatado, através de correlação similar, todavia positiva, (**r=0,83; p=0.01**) no que respeita à capacidade de mudanças de direção e velocidade (IAT), analisada em conjunto com o tempo de deslocamento de um *sprint* de 30 metros, onde a presente correlação inter-variável traduz-se numa menor expressão temporal (seg.) na conclusão dos respetivos testes.

Tabela 9-Matriz de correlação das variáveis de performance avaliadas nas posições avançadas

	<b>1RM (kg)</b>	<b>CMJ (m)</b>	<b>IAT (s)</b>	<b>Vmáx<sub>T30</sub> (m/s)</b>	<b>T30 (s)</b>
<b>RM (kg)</b>	1				
<b>CMJ (m)</b>	-0,31	1			
<b>IAT (s)</b>	0,2	-0,31	1		
<b>Vmáx<sub>T30</sub> (m/s)</b>	0,02	0,23	-0,83	1	
<b>T30 (s)</b>	-0,02	-0,23	0,83	1	1

(Rm – repetição máxima, CMJ – CounterMovement Jump, IAT - Illinois Agility Test, Vmáx – velocidade Máxima,

T30 – Tempo aos 30 m) P=0.01

## 7. Discussão

### 7.1. Discussão da Metodologia

Os indicadores utilizados neste estudo visavam, inicialmente, uma possibilidade de leitura mais realista e específica das principais capacidades físicas presentes nos praticantes da modalidade e a contribuição dos diferentes meios e métodos de treino na otimização da performance, em praticantes competidores de ambos os géneros. Assumindo a importância de um sólido repertório motor inerente ao jogador de rugby na atualidade, procuramos reunir um conjunto de avaliações que permitissem, de forma perceptível e criteriosa, analisar diferentes variáveis, dependentes (agilidade e *sprint*) e independentes (força muscular). Face à impossibilidade em recorrer a diferentes momentos de avaliação, em virtude de contingência relacionada aos problemas de saúde pública de âmbito nacional (COVID 19), optou-se pelo *design* de estudo transversal dos integrantes das equipas masculina vs feminina, adicionalmente a análise em função da posição adotada em jogo, recuados vs avançados.

Toda a amostra deste estudo foi realizada por atletas da mesma equipa, de diferentes faixas etárias e de diferentes anos escolares e académicos, o que demonstra uma maior dificuldade de rigor de treino, quer seja em campo ou em ginásio, podendo este aspeto interferir nos valores alcançados.

## 7.2. Discussão dos Resultados

### 7.2.1. Discussão resultados entre sexos

Os resultados evidenciaram os homens, como sendo superiores em todos os testes, nomeadamente no teste de uma repetição máxima no exercício de agachamento ( $74,24 \pm 20,55$  vs  $68,82 \pm 13,08$  Kg), no teste de agilidade ( $16,94 \pm 1,50$  vs  $17,50 \pm 1,15$  seg.), no teste *Countermovement jump* ( $0,33 \pm 0,06$  vs  $0,28 \pm 0,03$  m), no teste de *sprint* ( $0,33 \pm 0,06$  vs  $0,28 \pm 0,03$  m/s) e no tempo aos 30m ( $5,00 \pm 0,01$  vs  $5,47 \pm 0,39$ seg.). Este aspeto era expectável, devido aos homens apresentarem mais massa muscular que as mulheres, enquanto que as mesmas apresentarem mais massa gorda corporal.

Essa diferença pode ser provocada devido as mulheres apresentarem na sua musculatura um volume de fibras tipo I maior (Staron RS. et al., 2000), ou seja, apresentam características de atividade baixa e longa duração, contração muscular baixa, sendo um metabolismo predominante aeróbio, ideal para atividades de resistência ou endurance. Em contrapartida, o sexo masculino apresenta maior volume de fibras tipo 2, fibras de contração rápida de curta duração e de alta intensidade, predominantes anaeróbicas, ideais para atividades que exigem mais velocidade e força. O resultado destas diferenças é uma maior potência e resistência muscular nas atividades, o que explica os resultados do estudo.

Perante os resultados no teste de agilidade, os sujeitos apresentaram valores reportados na literatura, segundo Davis B. (2000), os sujeitos do presente estudo no sexo feminino encontram-se no patamar acima da média (17.0-17.9), enquanto que os do sexo masculino se encontram na média (16.2-18.1).

### 7.2.2. **Discussão resultados entre especificidades desportivas**

Dentro das especificidades da modalidade, existem diferenças por um lado entre avançados, que são atletas mais pesados e mais fortes, pois apresentam funções de jogo em que estão mais envolvidos em contacto físico com o adversário e em ações de jogo onde a massa corporal e força máxima são pontos essenciais (Deutsch, Keaney & Rehrer, 2007; Gabbett, King & Jenkins, 2008), por outro lado os recuados, são mais ágeis e velozes em campo, realizando mais sprints do que os avançados (Gabbett, King & Jenkins, 2008).

### 7.2.3. **Força Máxima**

Perante a análise dos resultados, pode-se verificar que o estudo corrobora com a literatura atual, os avançados apresentaram-se com valores mais elevados de força máxima, enquanto os recuados se mostraram mais potentes no teste de membros inferiores, mais ágeis no teste de agilidade e mais rápidos no teste de velocidade máxima.

Os avançados apresentaram-se superiores no teste de uma repetição máxima no exercício de agachamento do que os recuados, com valores de  $71,91 \pm 9,18$  e  $71,80 \pm 21,07$  kg respetivamente. Essa superioridade é devido a esses atletas apresentarem maior massa corporal e necessidade de ações de contacto e força nas suas posições (Luger & Pook, 2004).

Os resultados obtidos no presente estudo mostraram-se ser muito inferiores aos valores médios encontrados na literatura atual, nomeadamente de  $112,3 \pm 20,4$  kg (Jensen et al., 2014) e  $113,90 \pm 23,73$  kg (Zabaloy et al., 2020), especificamente na posição de avançados este estudo apresentou valores comparativamente baixos ( $71,91 \pm 9,18$  kg) aos  $115 \pm 24,1$  kg no estudo de Pinheiro E., (2018). Todavia corroborou com os valores médios de  $74,9 \pm 31,4$  kg encontrados no estudo de Pinheiro E., (2018) na posição de recuados.

Esta discrepância de valores também se deve aos estudos encontrados terem sido realizados em jogadores semiprofissionais /profissionais ou amadores com um acompanhamento de treino mais rigoroso, igualmente um fator importante é os anos de prática desportiva que os atletas possuem.

#### 7.2.4. **Agilidade**

No teste de agilidade, os recuados mostraram-se ser mais ágeis do que os avançados, com valores médios de  $17,19 \pm 1,41$  seg. vs  $17,29 \pm 1,23$ seg, respetivamente, ponto concordado na literatura em que se afirma os recuados serem mais ágeis que os avançados (Gabbett, King & Jenkins, 2008). Verificou-se que os valores deste estudo se assemelham com outros estudos nomeadamente com os valores médios na modalidade de rugby de  $18,8 \pm 0,9$  seg. e  $17,9 \pm 1,1$  seg. para avançados e recuados, respetivamente, no estudo de Pinheiro E, (2018), e ainda nos valores médios de  $17,26 \pm 0,60$  sec. encontrados na modalidade de futsal (Picanço L, 2012). Todavia, verificou-se no estudo de Hespanhol et al., (2014), realizado com atletas de futebol sub-20, os mesmos apresentaram valores superiores aos valores médios encontrados neste estudo ( $15,09 \pm 0,32$  seg. VS  $17,29 \pm 1,23$ seg. e  $17,19 \pm 1,41$ seg).

#### 7.2.5. **Potência dos Membros Inferiores**

No teste de potência dos membros inferiores, os valores médios encontrados foram  $29 \pm 0,4$  cm e  $31 \pm 0,6$  cm, para avançados e recuados respetivamente. Dentro das posições específicas de rugby, o estudo assemelhou-se aos valores médios de  $34,3 \pm 8$ cm e  $38,1 \pm 9,3$  cm, para avançados e recuados respetivamente, encontrados no estudo de Pinheiro E. (2018). Em termos gerais, da modalidade de rugby corroboram os valores médios de  $29,8 \pm 0,56$  cm (Jensen et al., 2014) e  $33,36 \pm 6,28$  cm (Zabaloy et al., 2020). O estudo ainda corroborou os valores médios de  $29 \pm 4$  cm encontrados no estudo de Sousa S., (2013) na modalidade de futebol.

Contudo, os valores médios encontrados mostraram-se inferiores à literatura atual, nomeadamente nos valores de 46,1 e 40,0 cm, para recuados e avançados, respetivamente, obtidos na seleção brasileira de rugby (Nakamura et al., 2016), 43,51 e 41,42 cm para recuados e avançados, respetivamente, em atletas de elite de Espanha (Suarez – Moreno & Nuñez, 2011),  $40,65 \pm 3,64$  cm numa equipa sub-20 de futebol (Hespanhol Et al., 2014), e  $36,09 \pm 5,94$  cm em estudantes (Moraes J., 2007).

### 7.2.6. Velocidade Máxima

No teste do V30, velocidade máxima, os recuados apresentaram-se superiores, com valores de  $5,79 \pm 0,32$  m/s aos avançados com  $5,68 \pm 0,47$  m/s. Esta diferença na velocidade poderá ser causada pelas diversas funções que os jogadores têm em campo, os avançados necessitam de ter melhor prestação nas ações de jogo e de contacto físico com o adversário, por sua vez, os recuados necessitam de ter velocidade e aceleração, para ganhar vantagem nas desmarcações e disputas com o adversário em constantes *sprints* durante o jogo (Cruz-Ferreira & Ribeiro, 2013).

Foi possível verificar pela literatura que os valores do presente estudo se apresentaram inferiores aos valores médios de  $8,19 \pm 0,55$  m/s alcançados no estudo de Zabaloy et al. (2020) na modalidade de rugby, e aos valores médios de 7,46 e 6,89 m/s., para recuados e avançados, respetivamente, no estudo realizado por Nakamura et al. (2016) na seleção brasileira de Rugby.

Todavia, os valores alcançados demonstraram-se superiores aos valores médios de 4,5 e 4,86 seg., encontrados em atletas portugueses de rugby no estudo de Cruz-Ferreira & Ribeiro (2013). Não obstante, o estudo corroborou os valores médios de  $5,52 \pm 0,32$  m/s, obtidos no estudo de Sousa S., (2013) na modalidade de Futebol.

### 7.2.7. Tempo aos 30m

No T30, os valores médios obtidos foram  $5,31 \pm 0,48$  e  $5,20 \pm 0,30$ seg, para avançados e recuados, respetivamente, mostraram-se ser superiores aos valores encontrados na literatura, nos intervalos entre 4,42 e 4,86 seg. (Zabaloy et al., 2020; Jensen et al., 2014; Ferreira A., 2012).

### 7.2.8. Relação entre agachamento vs outros testes em função do sexo

Comparando os testes realizados entre géneros revelou-se estatisticamente significativos os valores médios do teste de potência (CMJ) e da Velocidade máxima aos 30m (V30m), referente a estas duas variáveis, Coelho et al. (2011) identificaram no seu estudo que atletas com um bom desempenho no teste de *sprint* de 30m, também obtiveram um bom resultado no teste de CMJ, o que se verificou também no presente estudo.

Após a análise, observou-se, no sexo feminino, uma correlação moderada de 0.58 no teste de CMJ, no estudo de Moran & Wallace (2007) concluíram que o desempenho no CMJ melhora 17% quando o salto é realizado com ângulo de flexão de joelho a 90°, o realizado neste estudo. Observou-se também uma correlação fraca de -0.37 e 0.37 no teste de Vmáx e T30 respetivamente.

Por sua vez, no sexo masculino verificou-se uma correlação forte de 0.70 e -0.70 na Vmáx e T30 respetivamente. O nosso estudo assemelhou-se ao estudo de Wisloff et al. (2004) que observou uma correlação significativa de 0,71 a -0,94 entre 1RM e *sprint* de 10 e 30m. Pode-se concluir uma transferência forte de performance entre o treino de força e o *sprint*, o que também foi comprovado no estudo de Christou et al. (2006) que em 16 semanas de treino de força, existiu uma melhoria de 2,5 % no desempenho no *sprint* de 30m no grupo combinado (que realizava treino de força combinado com treino de futebol).

### 7.2.9. Relação entre agachamento vs outros testes em função das especificidades desportivas

Nas especificidades desportivas, especificamente nos recuados, observou-se uma correlação forte positiva de 0.83 entre o agachamento e o CMJ, e uma correlação, embora desprezível de 0.29 com o V30 correlação possível devido às ações de jogo. Como visto anteriormente, o agachamento é favorável para o exercício de impulsão vertical e de *sprint*, razão pela qual no presente estudo o agachamento foi realizado com uma profundidade de 90° o que traz vantagens favoráveis para a impulsão no salto vertical, o que foi verificado no estudo de Salles et al. (2011) que mencionou um melhor desempenho nos saltos quando realizados com uma maior amplitude de movimento comparado às posições de menor amplitude, Também Sheppard (2008) referiu a necessidade de se ter valores altos de força para que exista uma maior produção de potência e velocidade. Por sua vez, nos avançados, constatou-se uma correlação negativa fraca do agachamento com o CMJ e uma correlação desprezível de 0.2 com o teste de agilidade, as correlações apresentaram-se mais fracas e não tanto detalhadas devido, possivelmente, ao número da amostra ser pequeno nesta especificidade desportiva.

## 8. Conclusão

Após serem apresentados e discutidos os resultados é altura de confirmar pontos iniciais considerados para o estudo, de forma a verificar se foram ou não foram ao encontro do estudo.

- Foi verificado a superioridade do sexo masculino em todos os testes realizados, confirmando assim a hipótese 1
- Foi verificado que os avançados, devido às suas características, apresentaram melhores valores de agachamento do que os recuados, confirmando a hipótese 2
- Foi verificado que os homens apresentaram maior correlação positiva com o teste de sprint e as mulheres uma maior correlação com o *contermovement jump*, confirmando assim a hipótese 3
- Concluiu-se que, nos recuados, o agachamento correlaciona-se com o *countermovement jump*, enquanto que os avançados não se relacionam tanto com a agilidade, e sim com uma correlação negativa fraca com o *CMJ* também, pelo qual não se confirma a hipótese 4

## 9. Propostas futuras

Na sequência do processo de investigação realizado e à luz do que poderão ser novas abordagens para aprofundar o estado da arte, propomos o seguinte:

- Realizar este tipo de abordagem comparando agora diferentes faixas etárias;
- Comparar entre sujeitos que a atividade primordial seja velocidade multidirecional/linear



## 10. Referências Bibliográficas

- Alves, J., Scrivante, B., Silva, N., Robert-Pires, C., Magosso, R., (2012). Análise de diferença no teste de 1RM no exercício agachamento paralelo (90°) e completo na barra guiada. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia de Exercício*. 6 (36): 631-635.
- American College of Sports Medicine. (2011). *Recursos do ACSM para o Personal Trainer*. (3a edição).
- Babic, Z., Misigoj-Durakovic, M., Matasic, H., et al. (2001). Croatian Rugby Project- Part I: Anthropometric characteristics, body composition and constitution. *Journal of Sports Medicine Physical Fitness*. 41: 250-255.
- Baechle, T., & Earle, R. (2012). *Essentials of Strength Training and Conditioning* (3a Edition). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Baechle, T., & Groves, B. (1992). *Weight Training*. Champaign. *Leisure Press*.
- BAFFA, A., et al. (2012). Quantitative MRI of vastus medialis, vastus lateralis and gluteus medius muscle workload after squat exercise, comparison between squatting with hip adduction and hip abduction. *Journal of Human Kinetics*. 33:5-14.
- Bompa, T. (2002). *Periodização: Teoria e Metodologia do Treinamento*. São Paulo: *Phorte Editora*.
- Brughelli, M., Cronin, J., Levin, G., Chaouachi, A. (2008). Understanding change of direction ability in sport: a review of resistance training studies. *Sports medicine*. 38(12):1045-63.
- Buttifant, D., Graham, K., Cross, K. (2002). Agility and speed in soccer players are two different performance parameters. In: Spinks, W., Reilly, T., Murphy, A. editors. *Science and football IV*. London. Routledge: 329-329.
- Carnaval, P. (2004). *Medidas e avaliação em ciências do esporte*. 6ª edição. Rio de Janeiro. Sprint.
- Christou, M., Smilios, I., Sotiropoulos, K., Volaklis, K., Pilianidis, T., & Tokmakidis, S. (2006). Effects of resistance training on the physical capacities of adolescent soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 20(4):783-791.
- Clarck, G., Voight, M. (2003). Treinamento de estabilização central em reabilitação: Técnicas em Reabilitação Musculosquelética. Porto Alegre. *Artmed*. 16:245-253.

- Coelho, D., Coelho, L., Braga, M., et al. (2011). Correlação entre o desempenho de jogadores de futebol no teste de *sprint* de 30m e no teste de salto vertical. *Motriz, Rio Claro*.17(1):63-70.
- Correia, P., Mil-Homens, P., & Mendonça, G. (2015). Fatores Musculares. Em Treino da força: princípios biológicos e métodos de treino (Vol. 2). FMH edições.
- Cronin, J., Hing, R., Mcnair, P. (2004). Reliability and validity of a linear position transducer for measuring jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Champaign. 18(3): 590-593.
- Cruz-Ferreira, A. (2012). Avaliação antropométrica e fisiológica do jogador de rugby português (dissertação de mestrado. Faculdade de medicina da universidade de Coimbra. Coimbra.
- Cruz-Ferreira, A., Ribeiro, C. (2013). Perfil Antropométrico e Fisiológico dos Jogadores de Rugby Portugueses – Parte I: Comparação entre Atletas de Diferentes Grupos Posicionais. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. São Paulo. 19(1):48-51.
- Davis, B., et al. (2000) Physical Education and the Study of Sport. UK: *Harcourt Publishers*.
- Deutsch, M., Keaney, G., Rehrer, N. (2007). Time-motion analysis of professional rugby union players during match-play. *Journal Of Sports Sciences*. 25(4):461-472.
- Donnelly, C., Woodroffe, R., Cox, D., et al. (2006). Positive and negative effects of widespread badger culling on tuberculosis in cattle. *Nature*. 439(7078):843-6.
- Draper J., Lancaster M. (1985). The 505 test: a test for agility in the horizontal plane. *Australian journal of science and medicine in sport*. 17 (1):15-18.
- Duthie, G., Pyne, D., Hooper, S. (2003). Applied Physiology and Game Analysis of Rugby Union, *Sports Medicine* .33 (13): 973-991.
- Elloumi M., Ounis O., Courteix D, et al. (2006). Bone Mineral content and Density of Tunisian Male Rugby Players. Differences Between Forwards and Backs. *International Journal of Sports Medicine*. 27: 351-358.
- Enoka, R. (1988). Muscle strength and its development. New perspectives. *Sports medicine* (Auckland, N.). 6(3):146–168.
- Fernandes, J. (2003) A prática da Avaliação Física. Testes, medidas e avaliação física em escolares, atletas e academias de ginástica. 2nd Edition, *Shape*, Rio de Janeiro.
- Fleck, S., & Kraemer, W., (2006). Fundamentos do Treinamento de Força Muscular. Porto Alegre. *Artmed*.

- Franco, S., Santos-Rocha, R., Ramalho, F., Simões, V., Vieira, I., Ramos, L. (2021). Tendências do Fitness em Portugal para 2021. *Cuadernos de Psicología del Deporte*.21(2):242-258.
- Gabbett, J. (2005). A comparison of physiological and anthropometric characteristics among playing positions in junior Rugby league players. *British Journal of Sports Medicine*. 39 (9):675-80.
- Gabbett, T., King, T., Jenkins, D. (2008). Applied physiology of rugby league. *Sports medicine*.38(2):119-138.
- Gonçalves, M. (1998). Variáveis biomecânicas analisadas durante o levantamento manual de carga. *Motriz*. 4(2).
- Greene, W., Heckman, J. (1994). The Clinical Measurement of Joint Motion. *American Academy of Orthopedic Surgeons*. Chicago.
- Henneman, E., Somjen, G., & Carpenter, D. (1965). Functional significance of cell size in spinal motoneurons. *Journal of Neurophysiology*.28:560–580.
- Hespanhol, J., Silva, R., Arruda, M., Bolaños, M., & Campos, R. (2014). O relacionamento entre os testes de saltos verticais e de agilidade em futebolistas sub20. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*. 6(21).
- Heyward, V. (2013). Avaliação Física e Prescrição de Exercício - técnicas avançadas. 6ª edição. Porto Alegre: *Artmed*.
- Higham, D., Pyne, D., Anson, J., Eddy, A. (2013). Physiological, Anthropometric, and Performance Characteristics of Rugby Sevens Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 8:19-27.
- IHRSA (2020). The IHRSA 2020 Report.
- Jensen, R., Furlong, A., Harrison, A. (2014). Influence of jumping measures and squat 1RM on sprint speed in rugby union players. Conference: Scientific Proceedings of the 32nd International Conference on Biomechanics in Sports, At. East Tennessee State University.32:155-8.
- Kercher, V., Feito, Y., Yates, B. (2020). Regional comparisons: the worldwide survey of fitness trends. *ACSMs Health Fitness Journal*.23(6):41–48.
- Kraemer, W., & Fry, A. (1995). Strength testing: Development and evaluation of methodology. Physiological assessment of human fitness. *Human Kinetics*. Champaign.115-138.
- Little, T., Williams, A. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 19(1):76-8.

- Luger D., Pook P. (2004). Complete conditioning for rugby. Champaign: Human Kinetics.
- Malina, R. M; Bouchard, C. (2002). Atividade Física em Atletas Jovens: do Crescimento à Maturação. São Paulo: Roca.
- Markovic, G., Jikic, I., Milanovic, D., Metikos, D. (2007). Effects of sprint and plyometric training on muscle function and athletic performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 21(2):543-549.
- McNeely (2008). Education: Prescreening for the Personal Trainer. *Strength and Conditioning Journal*. 30(5):68-69.
- Melher, L. (2000). Aumenta a procura por personal trainer: *Jornal Laboratório da Faculdade de Artes e Comunicação da Universidade Santa Cecília-UNISANTA-Esporte*.
- Mil-Homens, P. (2015). Formas de Manifestação da Força. Em Treino da força: princípios biológicos e métodos de treino (Vol. Volume 1). Faculdade de Motricidade Humana edições. Lisboa.
- Moraes, J. (2007). Correlação entre o desempenho nos testes de uma repetição máxima e de saltos verticais padronizados. Belo Horizonte.43-55.
- Moran, K., Wallace, E. (2007). Eccentric loading and range of knee joint motion effects on performance enhancement in vertical jumping. *Human Movement Science*.26(6):824-840.
- Moura, J., Peripolli, J., Zinn, J. (2003). Comportamento da percepção subjetiva de esforço em função da força dinâmica submáxima em exercícios resistidos com pesos. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*. 2(2):110-122.
- Moura, J., Zinn, J. (2002). Proposição e validação de modelos matemáticos regressivos para estimativa da força dinâmica máxima a partir de variáveis preditivas neuromusculares. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*.4(1): 25-36.
- Neto, C., Mocroski, C., Andrade, P., Maior, A., Simão, R. (2005). A atuação do ciclo alongamento-encurtamento durante ações musculares pliométricas. *Journal of Exercise and Sports Sciences*. Curitiba. 1(1): 13- 24.
- Nicholas C. (1997). Anthropometric and physiological characteristics of rugby union football players. *Sports Medicine*. 23 (6): 375-396
- Olds, T. (2001). The evolution of physique in male Rugby union players in the twentieth century. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 19:253-262

- Oliveira, R. (1999) Personal trainer: uma abordagem metodológica. São Paulo: Atheneu.
- Olivier P., & Du Toit D. (2009). Isokinetic neck strength profile of senior elite rugby union players. *Journal of Science and Medicine in Sport* .11:96-105.
- Pereira, M., Gomes, P. (2003). Teste de força e resistência muscular: confiabilidade e predição de uma repetição máxima – Revisão e novas evidências. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 9(5):325-335.
- Perrella, M., Noriyuki, P., Rossi, L. (2005). Avaliação da perda hídrica durante treino intenso de Rugby. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 11(4).
- Picanco, L., Rodrigues Silva, J., & Del Vecchio, F. (2012). Relação entre força e agilidade avaliadas em jogadores de futsal. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*. 4(12): 77+.
- Pinheiro, E., Coswig, V., Ribeiro, Y., & Del Veccio, F. (2018). Aptidão física no rúgbi: comparações entre backs e forwards. *Revista Brasileira de Ciências Do Esporte*. 40(3): 257–265.
- Pollock, M., Carrol, J., Graves, J., Leggett, S., Braith, R., Limacher, M., et al. (1991). Injuries and adherence to walk/jog and resistance training programs in the elderly. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 23: 1194-2000.
- Quarrie, K., & Hopkins, W. (2007). Changes in player characteristics and match activities in Bledisloe Cup rugby union from 1972 to 2004. *Journal of Sports Sciences*.25(8): 895-903.
- Ratamess, N., Falvo, M., Mangine, G., et al. (2007). The effect of rest interval length on metabolic responses to the bench press exercise. *European Journal of Applied Physiology*. 100(1):1-17.
- Ritti-Dias, R., Avelar, A., Salvador, E., Cyrino, E. (2011). Influence of previous experience on resistance training on reliability of one-repetition maximum test. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 25(5):1418-1422.
- Roizen, M. (2004). Illinois Agility Test. *NSCA's Performance Training Journal*. 3(5): 5-6.
- Ross, A., Gill, N., Cronin, J., Malcata, R. (2015). The Relationship Between Physical Characteristics and Match Performance In Rugby Sevens. *European Journal Of Sports Science*. 15(6):565-71.
- Rosso, S., Nakamura, F., Boullosa, D. (2016). Heart rate recovery after aerobic and anaerobic tests: is there an influence of anaerobic speed reserve. *Journal Of Sports Sciences*. [s.l.]. 35(9):820-827.

- Rosso, S., Nakamura, F., Boullosa, D., (2016). Heart rate recovery after aerobic and anaerobic tests: is there an influence of anaerobic speed reserve. *Journal Of Sports Sciences*. 35(9) :820-827.
- Salles, A., Baltzopoulos, V., Rittweger, J. (2011). Differential effects of countermovement magnitude and volitional effort on vertical jumping. *European Journal of Applied Physiology*. 111(3):441-448.
- Salvador, E., Cyrino, E., Gurjão, A., et al. (2005). Comparação entre o desempenho motor de homens e mulheres em séries múltiplas de exercícios com pesos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*.11(5): 257–261.
- Santo, E., Janeira, M., & Maia, J. (1997). Efeitos do treinamento e do destreino específicos na força explosiva: um estudo em jovens basquetebolistas do sexo masculino. *Revista Paulista de Educação Física*. 11(2):116-127.
- Santos, E. (2018). MANUAL DO MOVIMENTO AGACHAMENTO. Relatório Técnico. Mestrado Profissional em Exercício Físico na Promoção da Saúde. Centro de Pesquisa em Ciências da Saúde. Universidade Norte do Paraná, Londrina.
- Schmidtbleicher, D. (1984). Análise Estrutural da Força de Propriedade Motora. *O Ensino de Atletismo*.V (30): 1785-1792.
- Schmidtbleicher, D. (1992). Training for power events. In P. V. Komi (Ed.). *Strength and Power in Sports Oxford: International Olympic Committee Medical and Scientific Commission*. 381-395.
- Schoenfeld, B. (2010). The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*.24(10): 2857–2872.
- Schwanbeck, S., Chilibeck, P., Binsted, G. (2009) Comparison of free weight squat to Smith machine squat using electromyography. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 23(9): 2588-2591.
- Sheppard, J., & Doyle, T. (2008). Increasing compliance to instructions in the squat jump. *The Journal of Strength & Conditioning Research*.22(2):648-651.
- Sheppard, J., & Young, W. (2006). Agility literature review: classifications, training and testing. *Journal Of Sports Science*. 24 (9):919-932.
- Siff, M., & Verhoshansky, Y. (2011). Super entrenamiento (2a ed.). Barcelona: Paidotribo.

- Smith, D., DeBlois, J., Wharton, M., Rowland, T. (2012). Influence of sex on ventricular remodeling in collegiate athletes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*.52(4):424-431.
- Solomonow, M., Baratta, R., Zhou, B., et al. (1987). The synergistic action of the anterior cruciate ligament and thigh muscles in maintaining joint stability. *The American Journal of Sports Medicine*. 15(3): 207-13.
- Somerset, D. (2016). Hip Variations and Why My Squat Isn't Your Squat.
- Sousa, S., Rodrigues, E. & Cintra Filho, D. (2013). Relações entre a composição corporal e desempenho anaeróbio em jovens futebolistas. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 21(4): 121-126.
- Staron, R., Hagerman, F., Hikida, R., Murray, T., Hostler, D., Crill, M., et al. (2000). Fiber type composition of the vastus lateralis muscle of young men and women. *The journal of histochemistry and cytochemistry. official journal of the Histochemistry Society*. 48(5):623-629.
- Suárez-Moreno A., Nuñez, F. (2011). Physiological and antropometric characteristics of elite rugby players in Spain and relative power out as predictor of performance in sprint and RSA. *Journal of Sport and Health Research*. 3(3):191-202.
- Thompson, W. (2020). Worldwide survey of fitness trends for 2021. *ACSMs Health Fitness Journal*.25(1):10–19.
- Tong R., Bell W., Ball G., et al. (2001). Reliability of power output measurements during repeated treadmill sprinting in rugby players. *Journal Of Sports Science*. 19: 289-297.
- Tritschler, K. (2003). Medida e Avaliação em Educação Física e Esportes de Barrow & Mcgee. Barueri. São Paulo.Manole. 5: 828.
- Verkhoshansky, Y., & Stiff, M. (2000). Super entrenamiento. Paidotribo.2ª ed. Barcelona.
- Weineck, J. (1999). Treinamento Ideal: São Paulo. Ed. Manole.
- Wilk, K., Voight, M., Keirns, M., Gambeta, V., Dillman, C. (1993). Stretch-shortening drills for the upper extremities: Theory and clinical application. *Journal of orthopaedic and sports physical therapy*.
- Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., & Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British journal of sports medicine*. 38(3): 285-288.

World Rugby Laws (WR). (2015). RUGBY READY BOOK – World Rugby.

Young, W., & James, R. (2002). Is muscle power related to running speed with changes of direction. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 42 (3): 282-288.

Zabaloy, S., Pareja-Blanco, F., Giráldez, J., Rasmussen, J., & González, J. (2020). Effects of individualized training programs based on the force-velocity imbalance on physical performance in rugby players. *Isokinetics and Exercise Science*: 1-10.

Zatsiorky, V., & Kraemer, W. (2006). *Science and Practice of Strength Training*. (2nd Edition). Champaign: Human Kinetics.

Zhou, S. (2000). Chronic neural adaptations to unilateral exercise: mechanisms of cross education. *Exercise and Sport Sciences Reviews*.28(4): 177–184.