

ALFREDO MARQUES DA SILVA NETO

**FORÇA EXPLOSIVA DOS MEMBROS INFERIORES,
VELOCIDADE E AGILIDADE EM FUTEBOL: ESTUDO
EM ATLETAS MILITARES E PROFISSIONAIS**

Orientador: Professor Doutor Luís Fernandes Monteiro

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Educação Física e Desporto

Lisboa 2022

Alfredo Marques da Silva Neto

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

ALFREDO MARQUES DA SILVA NETO

**FORÇA EXPLOSIVA DOS MEMBROS INFERIORES,
VELOCIDADE E AGILIDADE EM FUTEBOL: ESTUDO
EM ATLETAS MILITARES E PROFISSIONAIS**

Dissertação defendida em provas públicas para a obtenção do grau de Mestre no curso de Mestrado em Treino Desportivo, em Alto Rendimento Desportivo, conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, no dia 17 de novembro de 2022, perante o júri com o despacho de nomeação de júri n.º 301/2022, de 12 de outubro de 2022, com a seguinte composição:

Presidente: Professor Doutor Jorge dos Santos Proença Martins

Arguente: Professor Doutor Luís Miguel Rosado da Cunha
Massuça

Orientador: Professor Doutor Luís Fernandes Monteiro

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Educação Física e Desporto

Lisboa 2022

Pour atteindre la vérité, il faut une fois dans la vie se défaire de toutes les opinions qu'on a reçues, et reconstruire de nouveau tout le système de ses connaissances.

René Descartes, 1637. Discours de la Méthode.

Alfredo Marques da Silva Neto

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

DEDICATÓRIAS

Dedico a todos que, direta ou indiretamente, apoiaram-me e acreditaram que nunca é tarde para atingir seus objetivos.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Jorge dos Santos Proença Martins, Diretor da Faculdade de Educação Física e Desporto, da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, pela atenção, disponibilidade e por repassar o vasto conhecimento aos alunos.

Ao Professor Doutor Luís Fernandes Monteiro, meu orientador desta dissertação, por ter aceitado esta função e por ser motivo de exemplo e inspiração no âmbito profissional e na vida académica. Obrigada também pela disponibilidade, pela paciência, pelo rigor, pela exigência e, não menos, pelas palavras de estímulo e incentivo para a concretização do mestrado.

A todos os professores do Mestrado em Treino Desportivo 2019-2021, pela qualidade diferenciada em ensinar.

A Marinha do Brasil pelo pronto atendimento na disponibilização dos militares para o desenvolvimento do estudo.

As diretorias do Cabofriense Futebol Clube e Olaria Atlético Clube que permitiram a realização do estudo em seus respectivos plantéis.

Para finalizar e, não menos importante agradeço a Deus pela saúde conferida em poder finalizar essa tarefa.

RESUMO

Introdução: A diferença no propósito e na rotina de treino de jogadores de futebol profissionais e amadores são muito diferentes, motivo pelo qual os resultados também podem ser distintos. Logo, comparar essas duas categorias de jogadores quanto a aptidão física seria interessante pois a higidez física dos militares destoa de muitos atletas profissionais.

Objetivo: O presente estudo tem como objetivo comparar a capacidades motoras da potência dos membros inferiores, da potência anaeróbia, da velocidade e da agilidade em jogadores de futebol, profissionais vs. amadores.

Metodologia: A amostra foi composta por 88 indivíduos do sexo masculino, atletas de futebol, sendo o G1 (n=45) amadores e o G2 (n=43) profissionais que disputam, respectivamente, os campeonatos das Forças Armadas e Carioca, com a idade, altura e massa corporal de cada grupo testado (G2: 19.79 ± 3.67 anos; 177 ± 0.066 cm; 70.91 ± 10.0 kg; 22.54 ± 2.10 kg/m² vs G1: 25.40 ± 3.29 anos; 175 ± 0.064 cm; 79.60 ± 9.79 kg; 26.14 ± 3.15 kg/m²). Para determinação dos parâmetros de força explosiva, velocidade, agilidade e potência anaeróbia os sujeitos realizaram, respectivamente, os seguintes testes: salto vertical com o My Jump 2 App Squat Jump (SJ), Countermovement Jump (CMJ), Abalakov (ABK) e Drop Jump Assymetry (DJAss); sprints com o My Sprint App (5, 10, 15, 20, 25 & 30 m); Illinois Test com o COD Test App; e o RAST com cronômetros.

Resultados: Na avaliação das capacidades motoras o G2 apresentou resultados significativos no tempo do teste de Velocidade (5 m = 1.361 ± 0.084 s; 10 m = 2.121 ± 0.098 s; 15 m = 2.789 ± 0.122 s; 20 m = 3.416 ± 0.146 s; 25 m = 4.020 ± 0.175 s; 30 m = 4.601 ± 0.222 s) em relação ao G1 (5 m = 1.457 ± 0.095 s; 10 m = 2.280 ± 0.124 s; 15 m = 3.027 ± 0.156 s; 20 m = 3.710 ± 0.227 s; 25 m = 4.399 ± 0.274 s; 30 m = 5.082 ± 0.336 s). Os resultados obtidos no SJ pelo G2 (33.99 ± 4.28 cm; 1767 ± 227.08 N; 3178.24 ± 385.34 W) foram considerados na maioria melhores que o G1 (26.95 ± 4.26 cm; 1479.68 ± 254.84 N; 3203.86 ± 473.35 W), bem como no CMJ onde o G2 (37.03 ± 4.15 cm; 1872.39 ± 233.31 N; 3362.69 ± 378.63 W) também foram melhores que o G1 (30.03 ± 4.36 cm; 1555.70 ± 262.39 N; 3390.48 ± 480.18 W) e ainda no ABK o G2 (42.47 ± 3.94 cm; 2017.54 ± 300.23 N; 2947.51 ± 471.28 W) apresentaram melhores performances quando comparados com o G1 (34.16 ± 4.97 cm; 1666.52 ± 287.26 N; 2151.02 ± 437.62 W). Na Agilidade o G2 (16.74 ± 0.53 s; 3.62 ± 0.12 m/s) obteve um melhor desempenho do que G1 (18.91 ± 0.65 s; 3.21 ± 0.12 m/s). Na Potência Anaeróbia máxima absoluta e relativa (G2: 615.86 ± 61.49 w; $8,66 \pm 1,15$ w.kg⁻¹ vs. G1: 462.89 ± 91.18 w; $5,87 \pm 1,10$ w.kg⁻¹) e no Índice de Fadiga relativo (G2: 6.46 ± 1.30 w.s⁻¹ vs G1: 4.23 ± 1.78 w.s⁻¹) o G2 obteve resultados superiores, quando compara ao G1.

Conclusões: Em geral, o G2 (profissionais) teve um melhor desempenho nos testes das capacidades motoras avaliadas em relação ao G1 (amadores), exceto nas seguintes variáveis: Potência no SJ e CMJ; IE no CMJ; Coeficiente de braço no ABK; & na Assimetria no DJ, onde o não houve diferença significativas.

Palavras-Chave: Velocidade; Potência; Agilidade; Futebol profissional; Futebol amador.

ABSTRACT

Introduction: The difference in the purpose and training routine of professional and amateur soccer players are very different, which is why the results can also be different. Therefore, comparing these two categories of players in terms of physical fitness would be interesting, since the physical health of military players is different from that of many professional athletes.

Objective: This study aims to compare the motor skills of lower limb power, anaerobic power, speed and agility in professional vs. amateur soccer players.

Methodology: The sample was composed by 88 male individuals, soccer players, being G1 (n=45) amateurs and G2 (n=43) professionals who dispute, respectively, the Armed Forces and Carioca championships, with age, height and body mass of each group tested (G2: 19.79 ± 3.67 years; 177 ± 0.066 cm; 70.91 ± 10.0 kg; 22.54 ± 2.10 kg/m² vs G1: 25.40 ± 3.29 years; 175 ± 0.064 cm; 79.60 ± 9.79 kg; 26.14 ± 3.15 kg/m²). To determine the parameters of strength, speed, agility and anaerobic power the subjects performed, respectively, the following tests: vertical jump with the My Jump 2 App Squat Jump (SJ), Countermovement Jump (CMJ), Abalakov (ABK) and Drop Jump Assymetry (DJAss); sprints with the My Sprint App (5, 10, 15, 20, 25 & 30 m); Illinois Test with the COD Test App; and RAST with stopwatches.

Results: In the assessment of motor skills, G2 showed significant results in the time of the Speed test (5 m = 1.361 ± 0.084 s; 10 m = 2.121 ± 0.098 s; 15 m = 2.789 ± 0.122 s; 20 m = 3.416 ± 0.146 s; 25 m = 4.020 ± 0.175 s; 30 m = 4.601 ± 0.222 s) in relation to G1 (5 m = 1.457 ± 0.095 s; 10 m = 2.280 ± 0.124 s; 15 m = 3.027 ± 0.156 s; 20 m = 3.710 ± 0.227 s; 25 m = 4.399 ± 0.274 s; 30 m = 5.082 ± 0.336 s). The results obtained in SJ by G2 (33.99 ± 4.28 cm; 1767 ± 227.08 N; 3178.24 ± 385.34 W) were considered mostly better than G1 (26.95 ± 4.26 cm; 1479.68 ± 254.84 N; 3203.86 ± 473.35 W), as well as in CMJ where G2 (37.03 ± 4.15 cm; 1872.39 ± 233.31 N; 3362.69 ± 378.63 W) were also better than G1 (30.03 ± 4.36 cm; 1555.70 ± 262.39 N; 3390.48 ± 480.18 W) and still in the ABK and G2 (42.47 ± 3.94 cm; 2017.54 ± 300.23 N; 2947.51 ± 471.28 W) presented better performances when compared to G1 (34.16 ± 4.97 cm; 1666.52 ± 287.26 N; 2151.02 ± 437.62 W). In Agility, G2 (16.74 ± 0.53 s; 3.62 ± 0.12 m/s) performed better than G1 (18.91 ± 0.65 s; 3.21 ± 0.12 m/s). In the absolute and relative maximum anaerobic power (G2: 615.86 ± 61.49 w; 8.66 ± 1.15 w.kg⁻¹ vs. G1: 462.89 ± 91.18 w; 5.87 ± 1.10 w.kg⁻¹) and in the relative Fatigue Index (G2: 6.46 ± 1.30 w.s⁻¹ vs G1: 4.23 ± 1.78 w.s⁻¹) G2 obtained superior results, when compared to G1.

Conclusions: In general, the players of G2 (professionals) had a better performance in the tests of the motor abilities evaluated in relation to the G1 (amateurs), except in the following variables: Power in the SJ and CMJ; IE in CMJ; Arm coefficient in ABK; & in DJ Assymetry, where there was no significant difference.

Keywords: Speed; power; Agility; Professional football; Amateur football.

ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ABK - Abalakov

CMJ – Coutermovement Jump

CB – Coeficiente de Braços

COD – Change of Direction

DJAss – Drop Jump Assimetria

FIFA – Federação Internacional de Futebol Associado

G-II – Grupo II (jogadores profissionais)

G-I – Grupo I (jogadores amadores)

GPS - Global Positioning System

IE – Índice Elástico

IMC – Índice de Massa Corporal

RAST – Running Anaerobic Sprint test

SJ – Squat Jump

SPG – Sistema de Posicionamento Global

TAI – Teste de Agilidade de Illinois

ÍNDICE GERAL

Sumário

INTRODUÇÃO	17
Capítulo I - Enquadramento Teórico.....	21
1.1. O Futebol.....	21
1.2. Capacidades Motoras	21
1.3. Resistencia Anaeróbica	22
1.4. Força.....	24
1.5. Velocidade.....	26
1.6. Agilidade	28
1.7. Perfil Antropométrico	30
1.8. Avaliação das Capacidades Motoras.....	31
Capítulo II - Hipóteses e Objetivos.....	35
2.1. Hipóteses	35
2.1.1. Hipótese Alternativa: Existem diferenças na composição corporal, na potência de membros inferiores, na potência anaeróbia, na velocidade de movimentos e na agilidade em jogadores de futebol profissionais e amadores.....	35
2.1.2. Hipótese nula: Não existem diferenças na composição corporal, na potência de membros inferiores, na potência anaeróbia, na velocidade de movimentos e na agilidade em jogadores de futebol profissionais e amadores.....	35
2.2. Objetivos	35
2.2.1. Geral.....	35
Comparar as capacidades motoras de potência dos membros inferiores, da potência anaeróbia, da velocidade e da agilidade em jogadores de futebol profissionais e amadores.....	35

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

2.2.2. Específicos.....	36
2.3. Variáveis consideradas.....	36
2.3.1. Variáveis independentes:.....	36
2.3.2. Variáveis dependentes.....	36
Capítulo III - Metodologia	39
3.1. Amostra, Materiais e Métodos	39
3.1.5. Instrumentação	45
Capítulo IV - Resultados	53
4.1. Desempenho da Velocidade de movimento (sprints de 5, 10, 15, 20, 25, 30 m).....	54
4.3 Desempenho da Potência de membros inferiores (SJ, CMJ, ABK, DJAss).....	56
4.4 Desempenho da Agilidade (Illinois test).	62
4.5 Desempenho da Potência Anaeróbica (RAST).	63
Capítulo V - Discussão	68
5.1. Síntese.....	68
5.2. Comparação das variáveis.....	68
5.2.1. Caracterização do Perfil Antropométrico	68
5.2.2. Velocidade.....	70
5.2.3. Força Explosiva e Potência.....	71
5.2.4. Agilidade	74
5.2.5. Resistência Anaeróbia.....	76
Capítulo VI - Conclusão	79
Referências Bibliográficas	80

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Caracterização da amostra para as variáveis de idade cronológica, anos de prática, composição corporal entre os jogadores de futebol profissionais (Grupo II) e amadores (Grupo I).....	53
Tabela 2. Resultados do teste t de student para as capacidades motoras obtidas por meios dos testes de sprints de 5, 10, 15, 20, 25 e 30 m dos jogadores de futebol profissionais e amadores.....	54
Tabela 3. Resultados do teste t de student para as capacidades motoras obtidas por meios dos testes de saltos verticais SJ, CMJ, ABK e DJ Ass dos jogadores de futebol profissionais e amadores.....	57
Tabela 4. Caracterização para as capacidades motoras obtidas por meios dos testes de Agilidade (Illinois test) dos jogadores de futebol profissionais e amadores.	62
Tabela 5. Resultados do teste t de student para as capacidades motoras obtidas por meios dos testes de potência anaeróbica máxima, potência anaeróbica média, potência anaeróbica mínima e índice de fadiga (RAST) dos jogadores de futebol profissionais e amadores.....	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de representação do teste de velocidade com as correções de paralaxe para os ajustes das medidas. (imagem extraída do App My Sprint).....	42
Figura 2. Diagrama de representação do teste de agilidade Illinois (Lockie et al., 2013).	43
Figura 3. Diagrama de representação do teste RAST test (Burgess et al., 2006).	44
Figura 4. Balança	45
Figura 5. Estadiômetro da marca Welmy.....	45
Figura 6. My Jump 2 App (fotografia extraída do App My Jump 2).	46
Figura 7. COD Timer App (fotografia extraída do App COD Timer).	47
Figura 8. Trena Vonder 50 m.	47
Figura 9. Cronômetro VOLLO.	48
Figura 10. My Sprint App (fotografia extraída do App My Sprint).	49
Figura 11. Representação gráfica da comparação do desempenho da velocidade de sprint de 5 e 10 m entre os grupos.	55
Figura 12. Representação gráfica da comparação do desempenho da velocidade de sprint de 15 e 20 m entre os grupos.	55
Figura 13. Representação gráfica da comparação do desempenho da velocidade de sprint de 25 e 30 m entre os grupos.	56
Figura 14. Representação gráfica da comparação do desempenho do squat jump (altura e força) entre os grupos.	57
Figura 15. Representação gráfica da comparação do desempenho do squat jump (Veloc. Média e Potência) entre os grupos.	58
Figura 16. Representação gráfica da comparação do desempenho do CMJ (altura e força) entre os grupos.	58
Figura 17. Representação gráfica da comparação do desempenho do CMJ (Veloc. Média e potência) entre os grupos.....	59
Figura 18. Representação gráfica da comparação do desempenho do CMJ (índice elástico) entre os grupos.....	59

Figura 19. Representação gráfica da comparação do desempenho do ABK (altura e força) entre os grupos.	60
Figura 20. Representação gráfica da comparação do desempenho do ABK (veloc. Média e potência) entre os grupos.....	60
Figura 21. Representação gráfica da comparação do desempenho do ABK (Coeficiente dos braços) entre os grupos.....	61
Figura 22. Representação gráfica da comparação do desempenho do DJ (assimetria) entre os grupos.....	61
Figura 23. Representação gráfica da comparação do desempenho da agilidade entre os grupos.	63
Figura 24. Representação gráfica da comparação do desempenho de potência anaeróbica máxima absoluta e relativa entre os grupos.	64
Figura 25. Representação gráfica da comparação do desempenho de potência anaeróbica média absoluta e relativa entre os grupos.	65
Figura 26. Representação gráfica da comparação do desempenho de potência anaeróbica mínima absoluta e relativa entre os grupos.	65
Figura 27. Representação gráfica da comparação do índice de fadiga absoluto e relativo entre os grupos.....	66

INTRODUÇÃO

O futebol tem se mostrado um desporto praticado por profissionais e amadores em todos os países, sendo necessário para sua pratica um mínimo de condição física para os amadores e, de alta performance para os profissionais (Cunha, 2003). Entretanto, será que existe alguma diferença significativa de desempenho das capacidades motoras entre os jogadores profissionais e amadores ou depende do nível da competição que cada participa?

No Brasil, a diferença entre atletas profissionais e amadores é definida na lei 9.615/98, conhecida como Lei Pelé, onde podemos encontrar as definições oficiais em vigor no Brasil nos parágrafos 1º e 2º do Capítulo I, no parágrafo único, inciso II, alínea b do capítulo III e no artigo 28 do Capítulo V. A referida Legislação define o atleta profissional como aquele que disputa competição profissional estando sujeito a um contrato especial de trabalho desportivo e remuneração repactuada, já o atleta não-profissional ou amador é aquele que não possui vínculo empregatício desportivo e não participa de competições profissionais, não sendo permitido receber incentivos de materiais e alguma forma de patrocínio.

Logo, os atletas militares são considerados amadores, haja vista que a sua remuneração está relacionada a sua atividade fim e, sua higidez física é um atributo inerente a sua profissão militar que lhe propicia plenas condições de participar de todas as formas de competições. O treinamento militar que visa o adestramento para o cumprimento das operações militares permite essa condição privilegiada aos combatentes de estar em condições de cumprir qualquer missão em qualquer cenário e sob quaisquer condições (Brasil/MD, 2015, pag. 13-22).

O futebol é um desporto de contato e muito dinâmico por isso é muito complexo. É um desporto coletivo composto por exercícios de alta intensidade intercalados com períodos de baixa intensidade, com solicitações fisiológicas que exigem dos jogadores um alto condicionamento físico em vários aspectos, incluindo potência aeróbica e anaeróbica, força muscular, flexibilidade e agilidade (Sporis et al., 2009; Ekblom, 1986).

As solicitações de corridas, de alta intensidade ou sprints, como serão consideradas neste estudo doravante, em um curto intervalo de tempo são de menor grandeza (< 4% do total percorrido), porém na maior parte em momentos decisivos da partida e, por isso, impondo ao atleta uma adaptação a essas necessidades do desporto, obrigando a ter uma recuperação rápida e efetiva antes da realização do próximo sprint. Outros aspectos característicos que influenciam a distância percorrida se referem as individualidades de cada jogador, como a condições física, posição em jogo, estilo de jogo, tática, qualidade no domínio da pelota, qualidade do adversário, importância do jogo, período da competição e fatores ambientais (Bangsbo, 1994 e 2006; Ekblom, 1986; Reilly, 2003; Rousopoulos et al., 2021).

Os objetivos da direção do treinamento requerem informações com a maior fidedignidade possível sobre o real desempenho técnico e físico dos jogadores, podendo contribuir para o planejamento dos programas de treinamento de curto e longo prazo, com feedback objetivo e, sobretudo motivar os jogadores a ter um maior e melhor empenho nos treinos (Bangsbo, 1994).

A importância de um alto nível de performance desportiva está de alguma forma dependente, direta ou indiretamente, dos altos índices de desempenho das capacidades motoras requeridas no futebol que é um desporto de alto rendimento, sendo considerado o mais popular do mundo (Bangsbo et al., 2006).

Dentre essas capacitações motoras estão incluídas a Velocidade de movimentos (sprints), a agilidade (COD), a potência de membros inferiores (saltos verticais) e a potência anaeróbia (sprints repetidos), que se apresentam como um pré-requisito para o melhor desempenho do jogador e, conseqüentemente, para toda equipe, haja vista que se trata de um desporto coletivo (Rebelo & Oliveira, 2006).

Este estudo se propõe a verificar se existe alguma diferença significativa dessas capacidades motoras entre os jogadores profissionais do Rio de Janeiro que estão disputando o Campeonato Carioca (Estadual), da terceira divisão, no período de julho até novembro de 2021, quando comparados a jogadores militares amadores que apenas se reúnem periodicamente (uma ou duas semanas antes das competições), para participar de competições de nível regional, nacional e internacional, mas que não cumprem uma rotina profissional e metodológica de treinamento

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

específico para o futebol e sim uma rotina de exercícios físicos, visando a higidez física necessária para o pronto emprego operacional. Serão analisadas as capacidades motoras e suas respectivas relações com dados antropométricos e a dominância da lateralidade, idade e tempo de prática no desporto.

Pelos fatos acima expostos evidencia-se uma certa dificuldade de realizar estudos com o propósito de verificar se existem diferenças significativas entre os atletas militares, que não são profissionais e sim atletas amadores, e os atletas profissionais de elite (primeira divisão) que recebem bons salários para se dedicarem, profissionalmente, a prática desportiva.

Diante desta premissa, é fundamental responder a esta questão se, realmente, existem diferenças significativas entre esses dois grupos de atletas quanto ao desempenho das capacidades motoras citadas.

Alfredo Marques da Silva Neto

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

CAPÍTULO I - ENQUADRAMENTO TEÓRICO

CAPÍTULO I - ENQUADRAMENTO TEÓRICO

1.1. O Futebol

Considerado como o esporte mais popular do mundo, consegue uma participação de cerca de 265 milhões de jogadores, 5 milhões de árbitros, bem como muitos outros profissionais atrelados de alguma forma, agrupando um contingente equivalente aproximado de 4 % da população mundial (FIFA, 2014). Logo, o futebol desperta um interesse maior no estudo de seu aprimoramento, propiciando um espetáculo que contagia milhões de pessoas indiscriminadamente, no mundo inteiro.

O futebol se caracteriza por ser um desporto intermitente, envolvendo várias habilidades específicas, como corridas em alta, média e baixa intensidades, dribles, saltos, remates e cabeceios (Stolen et al., 2005). Nesses aspectos, as capacidades motoras se destacam como um relevante requisito para a obtenção de um melhor desempenho (Di Salvo et al., 2007), mesmo porque o somatório dessas capacidades é declarado como fator determinante. Braz et al. (2009) destacam a resistência aeróbica e anaeróbica, a força explosiva de membros inferiores e a agilidade como as capacidades motoras que contribuem para um melhor desempenho futebolístico. O aprimoramento dessas capacidades permite aos treinadores minimizar as deficiências, bem como potencializar os pontos fortes da equipe ou mesmo, individualmente (Reilly et al., 2000).

O talento no futebol é o resultado de uma construção multifacetada, sendo a combinação de habilidades técnico-táticas, desempenho físico e perfil antropométrico (Reilly, 2005).

1.2. Capacidades Motoras

As capacidades Motoras têm um valor considerável na performance desportiva, variando a sua preponderância conforme a individualidade do jogador e da situação de jogo. As capacidades motoras são definidas como as valências físicas que constituem atributos inatos e necessários para

o aprimoramento do rendimento físico, sendo classificadas conforme a sua precisão e organização de movimento e a previsibilidade do ambiente (Barbanti, 2005).

Equipamentos mais precisos têm contribuído para estudo das capacidades motoras. O GPS (global positioning system) é uma tecnologia que tem sido empregada tanto nos jogos como nos treinos caracterizando-se como um dispositivo muito útil na obtenção de dados importantíssimos na análise quantitativa e qualitativa da movimentação dos jogadores, identificando momentos de aceleração e desaceleração, bem como o tempo e a distância de corrida em diferentes zonas de velocidade (Nobari et al., 2021).

O bom entendimento dos conceitos e métodos de emprego das capacidades motoras se qualifica como de suma importância na verificação e controle da performance dos jogadores de futebol (Weineck, 2004).

1.3. Resistência Anaeróbica

Apesar do metabolismo aeróbio ter uma predominância no fornecimento de energia durante um jogo de futebol, são nas ações mais decisivas que o metabolismo anaeróbico se encarrega de prover o aporte de energia necessário. Durante os sprints, saltos e disputas pela bola, o fornecimento de energia anaeróbica é preponderante para aquele jogador que salta mais alto ou se encontra em uma corrida em alta velocidade para disputar a pelota. O resultado dessas interações é crucial para o bom desempenho da equipa (Weineck, 2004).

Gonçalves et al. (2007) ressaltam que a potência está diretamente relacionada com o componente energético anaeróbico, tendo em consideração que as ações realizadas em uma partida de futebol se resumem em saltos, remates, corridas de alta intensidade (sprints) em linha reta e com mudanças de direção e sentido.

A força explosiva tem um viés importante na manifestação da aceleração, desaceleração e retomada da aceleração, nas mudanças de direção e sentido com ou sem bola, caracterizam-se como fundamental nas ações futebolísticas, propiciando um melhor desempenho técnico-tático (Rebelo & Oliveira, 2006).

Heck et al. (2003) definem potência anaeróbia como a quantidade máxima de energia liberada pelo sistema anaeróbico por unidade de tempo. Draper e Whyte (1997) desenvolveram um teste para determinar a potência anaeróbica, denominado “Running Anaerobic Sprint Test” (RAST), de execução simples e de baixo custo com acessibilidade a todos os treinadores.

Redkva et al. (2018) realizaram um estudo em 18 jogadores de futebol profissional de uma equipe de elite brasileira (23 ± 3 anos; 77.5 ± 8.9 kg), usando um GPS com tecnologia de 5 Hz, para investigar as possíveis correlações entre as aptidões anaeróbica e aeróbica, durante um jogo amistoso, onde analisou: distância total percorrida, velocidade máxima de corrida, número de ações de alta intensidade e número de sprints. Foram utilizados dois testes, o Yo-Yo Endurance Test (aptidão aeróbica) e o Running Anaerobic Sprint Test (aptidão anaeróbica). Eles concluíram que existe uma alta correlação entre a distância percorrida no Yo-Yo Endurance teste e a distância total percorrida ($r = 0.72$; $p < 0.05$), número de ações de alta intensidade ($r = 0.78$; $p < 0.05$) e número de sprints ($r = 0.88$; $p < 0.01$) no jogo estudado. As variáveis do Running Anaerobic Sprint Test não se relacionaram com os padrões definidos durante as partidas ($p < 0.05$), não havendo uma correlação entre as variáveis de dados do RAST e do jogo avaliado.

Como o RAST é um teste que se propõe a avaliar a capacidade de sprints repetidos e a sua relação com a velocidade máxima. Voliantis et al. (2020), realizou um estudo com jogadores de futebol profissional grego ($n=19$), durante uma pré-temporada para estabelecer a relação entre as medidas de desempenho RAST para a tomada de velocidade dos primeiros 5 m, aceleração (10 m), velocidade máxima (30 m), 5-10 m e de 20-30 m. Foram calculados o Tempo médio (RASTmean), a percentagem de decréscimo (% dec) e o índice de fadiga (IF), concluindo que seus resultados sugerem que a capacidade de atingir velocidades mais altas teria uma influência positiva na habilidade de realizar sprints repetidos durante uma partida de futebol. Logo, o treino de sprint

máximo seria potencialmente benéfico para a melhora de velocidade máxima e conseqüentemente da aceleração.

Burgess et al. (2006) concluíram que o RAST é razoavelmente, confiável como teste de campo para avaliar a potência anaeróbica média individual, e da potência anaeróbica da equipe, caracterizando-se como uma boa ferramenta de avaliação para os treinadores.

1.4. Força

Segundo Bompa (2019), a força é uma capacidade muscular de se opor a uma resistência e se manifesta de três formas: força dinâmica; força estática; e força explosiva. Para Gentil (2014), força muscular é a quantidade de tensão que um musculo ou grupo muscular produz em um padrão específico e em determinada a velocidade de movimento.

A força explosiva é a resultante da força sendo aplicada com velocidade, procurando obter um rendimento ideal em um gesto desportivo (Badillo & Ayestarán, 2001). Potência muscular é a quantidade máxima de energia que pode ser gerada por um grupo muscular durante um exercício máximo por unidade de tempo (Weber, 2012).

Faude et al. (2012) descreveram que os saltos se caracterizam como uma das ações mais frequentes em jogadas que resultem em golos, tanto para quem o faz ou mesmo para quem dá a devida assistência. Desta forma, puderam concluir a relevância dos saltos verticais como recurso fundamental para o futebol.

Martínez et al. (2004) em um estudo em jogadores na idade de formação (13 a 18 anos) identificaram uma significativa correlação entre a força explosiva dos membros inferiores e a capacidade de aceleração linear com mudanças de direção, sendo mais enfática em menores distancias e em percursos com sucessivas mudanças de direção.

Rodrigues e Marins (2011) realizaram um estudo de revisão de literatura para verificar a validade, confiabilidade e objetividade nos testes de saltos verticais para sua aplicação nos mais

variados desportos como um bom indicador da força explosiva de membros inferiores. Os resultados desse estudo concluíram que os testes de saltos verticais são excelentes para estimar a força explosiva dos membros inferiores para ser usado nas modalidades desportiva que necessitem de um bom desempenho dessa capacidade motora, nesse caso em particular o futebol.

Križaj et al. (2019) realizaram um estudo com jogadores profissionais ($n = 25$) para avaliar como a força isocinética dos músculos da coxa está relacionada com o desempenho no salto vertical. Com um modelo estatístico de regressão linear (CMJ: $F = 4.76$, $p = 0.02$; R quadrado 0.31), os resultados indicaram que a capacidade de força concêntrica do quadríceps foi responsável pelo desempenho dos saltos verticais (SJ: 37 ± 0.05 cm; 55.44 ± 6.12 W.kg⁻¹ e CMJ 39 ± 0.05 cm; 53.02 ± 5.35 W.kg⁻¹), concluindo que existe uma relação significativa entre a força concêntrica dos quadríceps e o desempenho do salto vertical em jogadores de futebol profissionais onde a força do quadríceps está relacionado com uma capacidade de saltar mais alto.

A capacidade de execução da força vertical se caracteriza como importante para jogadores de futebol, haja vista estar diretamente, associada ao desempenho bem-sucedido de ações específicas (saltos, sprints e COD) que, frequentemente, fazem parte dos momentos decisivos de uma partida de futebol (Stolen et al., 2005).

Markovic et al. (2004) realizaram um estudo para determinar a fiabilidade e validade fatorial dos saltos verticais (SJ, CMJ & ABK) em estudantes universitários ($n = 93$; 19.6 ± 2.1 anos; 77.1 ± 7.5 kg; 180.3 ± 6.6 cm) e concluíram que os testes de saltos verticais são os mais fiáveis e válidos testes de campo para a estimativa da potência dos membros inferiores em homens fisicamente ativos.

As diferenças nos procedimentos de teste devido aos diferentes tipos de saltos, ou seja, com ou sem movimento do braço, com ou sem impulso de pernas, parado ou em movimento, bem como a variedade de equipamentos (ou seja, tapetes de contato vs. plataformas de força vs. App vs. fita métrica vs. encoder linear) e software para análise dos dados comprometem as comparações entre os estudos, haja vista que a comparação dos resultados dos testes deve respeitar o princípio da reprodutibilidade (Haugen & Seiler, 2015).

1.5. Velocidade

As corridas curtas em alta velocidade (sprints) constituem uma das mais importantes atividades no futebol, mesmo que representem apenas 1–12% da distância total percorrida em uma partida (Bangsbo et al., 2006). Segundo Bompa (2019), a velocidade é a capacidade de realizar um movimento deslocando-se de um ponto ao outro o mais rápido possível, estando relacionada ao tempo de reação, a qualidade de manter uma frequência alta de movimento e a velocidade para percorrer uma determinada distância.

Jogadores de futebol atingem uma velocidade máxima de 31-32 km.h⁻¹, com uma frequência de aproximadamente, 17-81 sprints e com uma duração média de 2 e 4 segundos, sendo na maioria sprints menores que 20 m (Rampinini et al., 2007A e B; Burgess et al., 2006). Segundo Bompa (2019), a velocidade máxima em uma prova de 100 m somente é atingida entre os 40-70 m após a largada, como em jogo de futebol as corridas de alta intensidade não ultrapassam os 30 m, o mais interessante para o melhor desempenho do jogador é aprimorar sua capacidade de aceleração, bem como o tempo de reação específico para o futebol (Gomes & Souza, 2009).

Outros resultados de análises de vários jogos apontam que mais de 90% das corridas de alta intensidade em um jogo de futebol são menores que 20 m (Vigne et al., 2010), sinalizando que a capacidade de aceleração apresenta um valor maior para o melhor desempenho dos jogadores no contexto de uma partida. Entretanto, quando os sprints são lançados a importância do pico de velocidade se torna mais preponderante, constatando-se que nesse caso 80-90% da velocidade máxima é atingida em 2-3 s (Graubner & Nixdorf, 2011).

Muitos jogos da liga europeia foram analisados, visando obter informações sobre a quantidade e qualidade da movimentação em campo dos jogadores, por meio do sistema de posicionamento global (SPG). Os resultados concluíram que tanto jogadores masculinos ou femininos percorriam em média uma distância de 9-12 km por jogo (Burgess et al., 2006; di Salvo et al., 2007; Rampinini et al., 2007A e B; Gabbett & Mulvey, 2008; Vigne et al., 2010). As corridas de alta intensidade (sprints) são responsáveis por 8 a 12% do total percorrido (Burgess et al., 2006; Rampinini et al., 2007A; Gabbett & Mulvey, 2008; Vigne et al., 2010), atingindo uma velocidade de

aproximadamente, 31-32 km. h⁻¹ (Rampinini et al., 2007A e B), com uma frequência de sprints na faixa de 17 a 81 que cada jogador realiza durante uma partida de futebol (Burgess et al., 2006; Di Salvo et al., 2007; Vigne et al., 2010), e com uma duração média de cada sprint entre 2 e 4 segundos não atingindo distâncias maiores que 20 metros (Burgess et al., 2006; Gabbett & Mulvey, 2008; Vigne et al., 2010).

Um aspecto peculiar do futebol recai sobre o fato dos jogadores realizarem 8 vezes mais acelerações de curta duração nos jogos do que os próprios sprints, caracterizando-se em uma problemática metodológica que limita, em muito, a comparação de estudos no que concerne a validade e confiabilidade (Varley & Aughey, 2013). O emprego de uma metodologia visando medir acelerações, independentemente da velocidade de pico desses sprints, evitando subestimar suas intensidades e carga, poderiam creditar maior fidedignidade na análise dos jogos (Osgnach et al., 2010; Varley & Aughey, 2013). Segundo Vigne et al. (2010), os sprints em uma partida de futebol são realizados em mais de 90 % a uma distância inferior a 20 m, ressaltando a importância da capacidade de aceleração desenvolvida pelos jogadores durante um jogo.

Em um estudo realizado por Dupont et al. (2004) onde 22 jogadores da liga francesa em dois períodos de 10 semanas cada um, sendo o primeiro período de treinamento controle (12 a 15 corridas de velocidades de 15 s a 120% da velocidade aeróbica máxima com 15 s de intervalo) e o segundo período de treinamento intervalado (12 a 15 sprints máximo de 40m com 30 s de intervalo). Após o primeiro período não houve melhora no desempenho da velocidade, porém no segundo período os jogadores ao final atingiam a distância de 40 m em média de 5.35 ± 0.13 s e com um incremento da velocidade aeróbica máxima de 8.1 ± 3.1 %. Entretanto, não se pode associar, diretamente, que a melhoria do desempenho físico foi responsável por um melhor desempenho de um time de futebol, haja vista que a performance no futebol se materializa pelo somatório das características técnicas, táticas, fisiológicas, psicológicas e sociais dos jogadores, aspectos condicionantes que estão intimamente dependentes entre si.

Mujika et al. (2009) chamam atenção para o aspecto obscuro na literatura em relação aos potenciais de mudanças no desempenho de sprints dentro da faixa etária competitiva típica. A maioria das investigações anteriores são enfraquecidas pelo pequeno tamanho das amostras, não representando adequadamente a variação no nível de desempenho ou de idade. Um estudo

inexistente até a presente data e que poderia contribuir para esclarecer essas dúvidas seria a avaliação longitudinal (da base ao profissionalismo) do desempenho de jogadores de elite em corridas lineares de alta intensidade.

1.6. Agilidade

O conceito de agilidade não tem um consenso entre os especialistas, todavia Sheppard e Young (2006) definem agilidade como um movimento corporal rápido com mudança de velocidade ou direção em resposta a um estímulo, considerando que a agilidade está relacionada com aspectos físicos e cognitivos, como por exemplo, quando um jogador, correndo em uma direção, acelera ou desacelera rapidamente, com o objetivo de se desvencilhar de um oponente, em uma ação não planejada, reagindo a um estímulo ocasionado pela aproximação de um jogador adversário, das limitações do campo ou mesmo do árbitro. Os mesmos autores ressaltam que a força, potência, velocidade, coordenação, técnica e capacidade cognitiva interagem entre si, podendo ser observado em vários desportos, principalmente, no futebol, devendo ser usado como um bom método de avaliação e controle do treino para a obtenção de níveis ideais de performance.

Segundo Barbanti (2011), a agilidade é a capacidade de alterar a posição do corpo de forma eficiente, e requer a integração de competências de movimentos isolados utilizando uma combinação de equilíbrio, coordenação, velocidade, tempo de reação, resistência e força. Ser ágil em uma modalidade desportiva é a capacidade de resposta do indivíduo em conseguir realizar movimentos rápidos e coordenados atendendo as necessidades técnicas específicas do desporto em questão.

Segundo Giannichi e Marins (1996) agilidade é um componente neuro-motora caracterizada pela rápida mudança de direção e sentido, alterando o centro de gravidade e de todo o corpo ou parte dele. Para Bompa (2002), agilidade é a capacidade do desportista de mudar de direção, rápida e eficazmente, movendo-se facilmente em campo e/ou simular ações que visem iludir seu adversário quanto ao objetivo desejado de sua jogada.

A maior parte dos testes de agilidade que são utilizados no futebol foram desenvolvidos para avaliar as qualidades físicas dos jogadores na execução de um percurso com mudança de direção e sentido, sem desafios cognitivos, ou seja, não avaliam a tomada de decisão nem o tempo de reação (Benvenuti et al., 2010).

Os padrões de agilidade podem variar em função da posição tática do jogador em campo, por esse motivo Sporis et al. (2010) sugeriram diferentes testes para avaliar mais diretamente as diferentes posições em campo e suas particularidades, contribuindo para planificação do treinamento específico dos jogadores conforme sua posição tática na equipa.

Segundo Dos Santos et al. (2017), existem três aspectos preponderantes na avaliação da agilidade que devem ser considerados para que se possa obter e interpretar melhor os resultados obtidos. O primeiro seria a velocidade empregada para realizar o percurso pré-definido o mais rápido possível. O segundo seria a capacidade de controlar a aceleração e a desaceleração por ocasião dos momentos críticos do percurso onde ocorrem as mudanças de direção e sentido (frenagem e propulsão). O terceiro seria a manutenção do equilíbrio corporal nos momentos de desaceleração e aceleração, repetidamente, durante o percurso que deve ser concluído o mais rápido possível (impulsos e tempo de contato com o solo). Nesse estudo ele comparou atletas rápidos e atletas mais lentos e verificou que ocorreu maiores quantidades de aplicação de forças para desacelerar e acelerar nos dois passos finais e iniciais, respectivamente, no momento da mudança de direção em ambos os grupos.

Loturco et al. (2019) realizaram um estudo em 49 jogadores profissionais de futebol (24.3 ± 4.2 anos; 75.4 ± 5.4 kg; 177.9 ± 6.4 cm), para verificar as influências seletivas da capacidade de aceleração máxima na velocidade de mudança de direção (COD), déficit de COD, velocidade de sprint linear, momento de sprint e desempenho de salto vertical, com carga e sem carga. Os resultados indicaram que os jogadores que possuíam maiores taxas de aceleração máxima eram igualmente, capazes de saltar mais alto, correr mais rápido (em distâncias curtas) e atingir velocidades de COD mais altas do que aqueles mais lentos, porém, sendo menos eficientes na mudança de direção, fato que pode ter ocorrido em virtude da capacidade reduzida em lidar com maiores velocidades de entrada e saída, ou estabelecer um controle com as consequências mecânicas associadas pelo fato de serem mais fortes e rápidos.

1.7. Perfil Antropométrico

No intuito de obter resultados no futebol, em melhores condições, o conhecimento das características científicas e a influência dos aspectos individuais se faz necessário para determinar o sucesso no jogo. Uma característica física é uma descrição do físico em geral, delineando a estrutura da composição corporal. As características físicas foram identificadas como um dos métodos frequentemente empregados para análise da composição corporal. Devido à sua importância, as características físicas têm sido utilizadas para estudar diversos aspectos dos desportos e da ciência do exercício que podem ser úteis no mapeamento de atletas talentosos para um determinado desporto (Guedes, 2013).

Algumas variáveis como idade e a composição corporal se tornaram cada vez mais uma preocupação para os treinadores que passaram a verificar entre os jogadores de futebol de elite a relação das posições de jogo em campo com essas variáveis, caracterizando um perfil adequado do jogador para as necessidades de uma determinada posição na equipa, relacionando certos atributos de um jogador com a melhor posição em cuja será posicionado (Rak et al., 2014).

Muitos treinadores e preparadores físicos de futebol se preocupam em avaliar a composição corporal de seus jogadores, criando limites uniformes de valores aceitáveis de massa gorda, sugerindo que a composição corporal tem um fator determinante no sucesso no desporto de elite Casajús (2001). Owen et al. (2018) encontraram mudanças significativas na composição corporal de jogadores de futebol de elite conforme a posição de jogo em campo relacionado à temporada da competição. Portanto, o controle das medições da composição corporal podem ser úteis na manutenção da condição ideal dos jogadores de elite.

Em um estudo realizado por Abdullah et al. (2016), foi encontrado variações no perfil antropométrico para as posições em campo, identificando jogadores mais altos e mais pesados sendo mais apropriados para goleiros e zagueiros, enquanto jogadores menores e mais leves se encaixaram melhor aos atacantes. Da mesma forma, o estudo observou que tanto a maestria quanto a prontidão para jogar permaneceram iguais entre jogadores de futebol de elite em posições diferentes.

1.8. Avaliação das Capacidades Motoras

O monitoramento das atividades dos jogadores em campo é importante para avaliar o comportamento individual e coletivo da equipe durante os treinos e jogos, bem como alinhar estratégias de recuperação e gerenciamento de carga. No entanto, os testes físicos realizados em laboratórios ou em campo são necessários para a prescrição de treinamento individual e para desenvolver um referencial de desempenho (Bourdon et al., 2017; Ekblom, 1986).

Os testes são instrumentos essenciais para o estabelecimento de um diagnóstico das condições físicas do jogador, fornecendo subsídios para o planejamento, controlo do treino, bem como dar ciência ao jogador de suas atuais condições físicas, verificando melhoras decorrentes do treino (Bourdon et al., 2017; Bangsbo, 1994).

Um fidedigno diagnóstico das reais condições físicas dos jogadores durante a temporada competitiva permitirá direcionar o treinamento na obtenção de um melhor desempenho da equipa, otimizando os esforços e meios disponíveis (Martín-García et al., 2018; Braz et al., 2009).

A captação de imagens por vídeo tem favorecido os estudos da performance desportiva pela precisão, qualidade e dos detalhes que posteriormente, poderão ser obtidos por meio de uma análise detalhada e utilizados para a otimização do processo de treinamento (Weineck, 2004).

Ações de caráter anaeróbicas precedem a maioria dos golos, e muitos testes de sprint lineares ou repetidos com ou sem mudanças de direção foram usados para avaliar a capacidade dos jogadores de futebol de criar ou adaptar-se a essas pequenas diferenças de desempenho que pode resultar no sucesso ou insucesso de uma disputa de bola. Os testes de agilidade que visam simular os movimentos de mudança de direção e sentido em campo, bem com os testes de sprint repetidos ainda são questionáveis quanto à fidedignidade ao que se presta a medir (Haugen & Seiler, 2015).

Duarte et al. (2005) ressaltam que os métodos de avaliação direta necessitam de equipamentos indisponíveis para a maioria dos treinadores e referindo que é mais favorável a aplicação de testes de campo, em virtude de apresentam custos mais baixos e praticidade na execução. Outro fator importante seria a familiarização com a técnica adequada para realização

dos testes, haja vista que a baixa destreza motora do jogador pode vir a prejudicar os resultados ou mesmo a integridade do atleta durante a avaliação.

O teste de agilidade de Illinois (TAI) é habitualmente usado para realização dos testes de agilidade em jogadores de futebol (Kilding & Kuzmic, 2008; Katis & Kellis, 2009; Amiri-Khorasani et al., 2010). A confiabilidade do TAI é considerada alta ($ICC = 0.85$) (Katie & Kellis, 2009), e Hachana et al. (2013) reiteraram o cumprimento de critérios de confiabilidade e validade do TAI, caracterizando-se um bom preditor da agilidade.

Para a avaliação da capacidade de aceleração dos jogadores são utilizadas as distancias de 30 m, facto que raramente essas distancias são ultrapassadas. Em um teste de velocidade de 30 m pode-se avaliar a capacidade de aceleração do jogador nos 10 m, 20m e no tempo total dos 30 m, estabelecendo um perfil de comportamento que permitirá uma possível intervenção no treinamento, contribuindo para que o jogador tenha condições de obter uma alta capacidade de aceleração sobre seu adversário, as marcações, o posicionamento em campo e as antecipações se caracterizando como uma vantagem técnica e tática no jogo (Altmann et al., 2019; Weineck, 2004; Valquer et al., 1998).

Os smartphones e tablets somados à atual tecnologia de softwares específicos para avaliações de desempenho permitem a coleta de variáveis fisiológicas e biomecânicas normalmente monitoradas nos desportos e nos exercícios. O uso desses recursos tecnológicos tem se mostrado muito útil aos seus usuários, muito pela agilidade na coleta e análise dos dados. Quando é mais fácil acessar informações sobre a qualidade dos aplicativos, os profissionais são mais propensos a usar aplicativos baseados em evidências, buscando pesquisas independentes para validar seus aplicativos (Shaw et al., 2021). Logo, foi uma ferramenta muito eficiente e prática na coleta dos dados e na análise de seus resultados, permitindo avaliar muitos atletas em um espaço temporal menor e com a mesma eficiência de equipamentos mais sofisticados (fotocélulas, radar, plataforma de forças e tapetes de contato) e onerosos.

Slimani e Nikolaidis (2017), realizaram um estudo de meta-análise onde concluíram que cada posição dos jogadores em campo, a faixa etária e o padrão de jogo apresentam um histórico fisiológico diferente, sugerindo que os programas de treino e as suas avaliações (testes das

Alfredo Marques da Silva Neto

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

capacidades motoras) devem ser específicos para cada posição, nível de jogo e idade, observando o treinamento mais específico que já se faz com os guarda-redes.

Alfredo Marques da Silva Neto

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

CAPÍTULO II - HIPÓTESES E OBJETIVOS

CAPÍTULO II - HIPÓTESES E OBJETIVOS

2.1. Hipóteses

2.1.1. Hipótese Alternativa: Existem diferenças na composição corporal, na potência de membros inferiores, na potência anaeróbia, na velocidade de movimentos e na agilidade em jogadores de futebol profissionais e amadores.

2.1.2. Hipótese nula: Não existem diferenças na composição corporal, na potência de membros inferiores, na potência anaeróbia, na velocidade de movimentos e na agilidade em jogadores de futebol profissionais e amadores.

2.2. Objetivos

2.2.1. Geral

Comparar as capacidades motoras de potência dos membros inferiores, da potência anaeróbia, da velocidade e da agilidade em jogadores de futebol profissionais e amadores.

2.2.2. Específicos

- a) Caracterizar o Perfil de aptidão física dos jogadores de futebol.
- b) Comparar a velocidade, a agilidade, a potência de membros inferiores e a potência anaeróbia entre os jogadores profissionais e os jogadores amadores.

2.3. Variáveis consideradas

2.3.1. Variáveis independentes:

- Nível competitivo (3ª divisão do Campeonato Carioca e Campeonato das Forças Armadas Area Rio).
- Posições de campo (Goleiro, lateral, Zagueiro, Meio-campo e Atacante).

2.3.2. Variáveis dependentes

- Anamnese e medidas antropométricas (idade, altura, massa corporal, índice de massa corporal)
- Potência de Membros Inferiores (Salto vertical – potência, força máxima produzida, altura, velocidade e tempo de voo)
- Potência Anaeróbia (potência máxima, potência média, potência mínima e índice de fadiga)
- Velocidade linear (sprints 5, 10, 15, 20, 25 e 30 m – tempo e velocidade)

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

- Agilidade (corrida com mudança de direção – Illinois Test, tempo, velocidade, desaceleração e aceleração, força de recuperação)
- lateralidade (dextro ou sinistro)

Alfredo Marques da Silva Neto

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

CAPÍTULO III - METODOLOGIA

CAPÍTULO III - METODOLOGIA

3.1. Amostra, Materiais e Métodos

3.1.1. Caracterização do estudo

Trata-se de um estudo de caráter experimental-quantitativo, observacional e comparativo, que foi realizado numa única avaliação, mas com locais distintos, sendo o primeiro nas instalações desportivas de um Clube de futebol profissional, participante do campeonato Estadual da 3ª divisão do estado do Rio de Janeiro de 2021. No segundo, nas instalações desportivas de uma unidade das Forças Armadas do Brasil, localizado no Rio de Janeiro, onde se concentrou os militares participantes de competições desportivas (futebol).

3.1.2. População e amostra

A amostra deste estudo foi retirada do contexto populacional dos jogadores profissionais e amadores de futebol sediados na cidade do Rio de Janeiro, sendo composta por 88 jogadores de futebol, divididos da seguinte forma, 43 jogadores profissionais de futebol recrutados em um clube de futebol da terceira divisão de futebol profissional e de 45 jogadores amadores da seleção de futebol das Forças Armadas do Brasil.

3.1.3. Critérios de Inclusão e exclusão

Dentre os critérios de inclusão, todos os jogadores avaliados deveriam estar além de participando dos treinamentos desde o início da temporada com a equipe a qual eles pertencem, deveriam também estar presente em pelo menos dois treinos por semana e, devidamente, liberados pelo departamento médico para realização dos testes.

Foram excluídos do estudo os jogadores que não compareceram aos três dias de testes, e que de alguma forma apresentaram qualquer limitação física indicada pelo departamento médico e que poderia interferir no desempenho dos testes.

3.1.4. Descrição dos testes

Foi utilizado um questionário biográfico para recolher as informações gerais de cada jogador no primeiro dia antes de qualquer tarefa, sendo o preenchimento dos dados feitos em uma sala própria para esse procedimento. Em seguida, a estatura foi medida por meio de um estadiômetro da marca Welmy, com precisão de 0,1cm e com escala de 0 a 250 cm, ficando o atleta em posição ortostática, pés juntos, em apneia inspiratória e cabeça no plano de Frankfurt para aferição da altura (Norton, 2018). E por último para a obtenção da massa corporal os jogadores foram avaliados, individualmente, e em um ambiente próprio e com as condições de temperatura (24°) e umidade (60%) adequadas, sendo a massa corporal obtida por meio de balança digital, da marca Importway, modelo IWDBIO-001APP, com capacidade de 180 kg, graduação de 10 g e precisão de 100g.

Os testes para avaliação da potência de membros inferiores foram divididos em quatro estações de aplicação, sendo a primeira o SJ que foi executado partindo da posição estática com os joelhos semiflexionados a 90° (meio agachamento 90° controlado com um goniômetro), mãos nos quadris, agachando e permanecendo por aproximadamente, 5 s e saltando o mais alto possível sem impulso nenhum. Em seguida o CMJ que foi realizado com o sujeito em pé em uma posição vertical, com a mão nos quadris para evitar balanços dos braços, flexionando os joelhos para ganhar impulso e saltando o mais alto possível, tronco ereto, planta dos pés sobre o solo, tudo em uma única sequência e o mais rápido possível. O mesmo procedimento foi aplicado para o próximo salto, o ABK, porém o jogador testado deveria utilizar o balanço dos braços para aumentar a força de impulsão e atingir uma altura maior. E por último o DJAss, repetindo todos os procedimentos do CMJ, agora em cima de uma plataforma de 20 cm, tendo que tocar no solo e saltando apenas apoiado em uma perna de cada vez, tendo que atingir a maior altura possível com o impulso de apenas uma das pernas. Os saltos foram capturados pelo sistema de filmagem do My Jump Test 2. Foram realizadas três tentativas de cada teste para cada jogador com intervalo de no mínimo dois minutos entre as tentativas e 5 minutos de intervalo entre a execução de cada teste. O melhor resultado foi considerado para análise (Haynes et al., 2019). Os cálculos da Força (N), da

Velocidade média (m/s) e da altura do salto são calculados pelo App, conforme os dados inseridos pelo avaliador respeitando o protocolo de testagem do aplicativo.

Os cálculos da altura (cm) e da Força (N) do salto usados pelo MyJump2 foram obtidos pelas seguintes fórmulas:

$$H = t^2 \times 1.22625 \text{ onde } H \text{ é altura em cm e } t^2 \text{ é o tempo ao quadrado.}$$

\bar{F} (força em N) = $mg ([h/hpo] + 1)$ onde mg é a massa corporal vezes a aceleração da gravidade ($9,81 \text{ ms}^2$), h é a altura do salto correspondente à distância vertical coberta pelo centro de massa durante a fase aérea do salto em m. hpo é a distância do impulso vertical em m.

(Samozino et al., 2008)

O cálculo da potência máxima relativa (P_{maxrel}) nos saltos verticais é dado pela fórmula:

$$P_{maxrel} (W) = (60.7 \times \text{altura do salto}) + (45.3 \times \text{peso}) - 2055.$$

O cálculo do índice elástico (IE) no salto CMJ é dado pela fórmula:

$$IE (\%) = (\text{altura do salto} - \text{peso}) \times 100/\text{peso}.$$

O cálculo do contributo do braço (CB) no salto ABK é dado pela fórmula:

$$CB (\%) = (\text{altura do salto} - \text{peso}) \times 100/\text{peso}.$$

(Sayers et al., 1999)

A velocidade foi avaliada pelo teste de sprint de máxima velocidade atingida para os 5, 10, 15, 20, 25 e 30 m em linha reta, no campo de treinamento (gramado), com saída estacionária e comandada pelo avaliador que dava o sinal em viva voz, iniciando a corrida até cruzar a marca dos 30 m, tendo suas marcas registradas pelo aplicativo My Sprint (Samozino et al., 2016), com a disposição de estacas nas marcações de 0, 5 (5.57), 10 (10.28), 15, 20 (19.72), 25 (24.43) e 30 (29.15) m, respeitando o protocolo de correção paralaxe (figura 8) conforme descrito no tutorial do aplicativo. Uma última haste foi colocada a 35 m para que o jogador em teste mantivesse a

aceleração mesmo após os 30 m evitando reduzir, precocemente, a velocidade e prejudicar os resultados do teste. Cada jogador realizou três tentativas e foi considerada a melhor delas para análise. Foram observados os intervalos mínimos de 5 minutos entre cada tentativa.

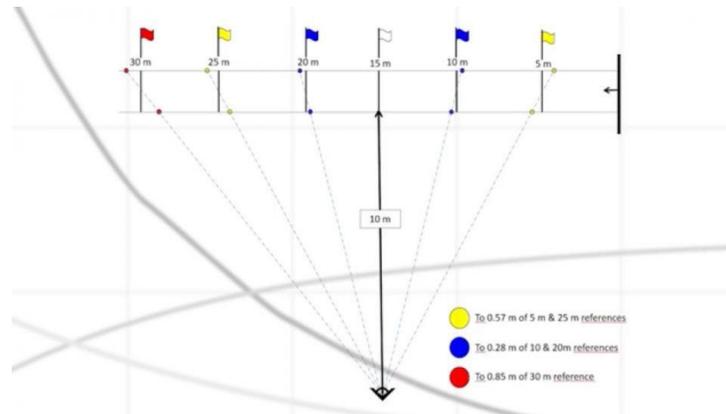


Figura 1. Diagrama de representação do teste de velocidade com as correções de paralaxe para os ajustes das medidas. (imagem extraída do App My Sprint).

O teste escolhido para verificar a agilidade foi o Teste de Illinois que é composto por um trajeto sinalizado por 8 cones, conforme ilustrado na figura 9. O jogador deve concluir todo o percurso, sem faltas, o mais rápido possível. Toda a trajetória que o jogador realizou no teste foi filmada pelo aplicativo COD Timer (Lockie et al., 2013; Hachana et al., 2013) e os resultados de desempenho devidamente, analisados, sendo considerado o melhor resultados das 3 tentativas registradas, observando um intervalo de 5 minutos entre cada tentativa (Little & Williams, 2003).

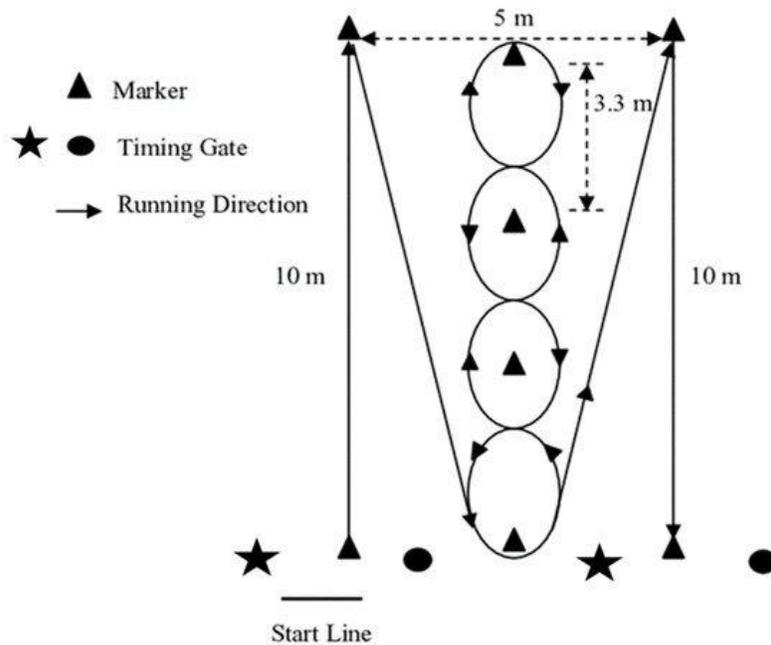


Figura 2. Diagrama de representação do teste de agilidade Illinois (Lockie et al., 2013).

Para a avaliação da potência anaeróbia foi aplicado o Running Anaerobic Sprint Test ou simplesmente, Teste de RAST, desenvolvido por Draper e Whyte (1997) onde cada participante realizou seis sprints em velocidade máxima, por uma distância de 35 metros, com intervalos de 10 segundos de descanso entre cada sprint (figura 10), comandando pela voz do avaliador, considerando-se apenas o tempo de execução de cada tiro para se fazer a estimativa de potência máxima, média e mínima e consequentemente, o índice de fadiga (Burgess et al., 2006).

A equipa de controle do teste, conforme a posição esquemática no terreno apresentada na figura 10, foi composta por dois assistentes de repouso (AR), dois assistentes de cronometragem e um anotador de tempo. O jogador a ser avaliado posiciona-se em pé, atrás da linha de partida, aguardando o comando para iniciar o sprint ao sinal dos assistentes de cronometragem, obedecendo a seguinte sequência: O 1º assistente de repouso dá o comando “VAI” para o jogador iniciar o sprint e o 1º assistente de cronometragem, em ato contínuo, inicia o cronômetro para aferir

o tempo do sprint. Quando a atleta completa os 35 metros, o 1º assistente de cronometragem aciona o comando de “stop” do cronômetro, em ato contínuo, o assistente de anotação de tempo registra o tempo e, em ato contínuo, o cronômetro é zerado. Quando o jogador testado cruza a linha dos 35 m o 2º assistente de repouso inicia seu cronômetro para cronometrar o tempo de retorno de 10 segundos. Decorridos 10 segundos, o 2º assistente de repouso dá o comando “VAI” para o jogador partir para o próximo sprint, faz o cronômetro parar e o 2º assistente de cronometragem, em ato contínuo, dá a partida no cronômetro para aferir o tempo do sprint. O processo repete-se até que o jogador complete 6 sprints, sendo os resultados registrados para posterior análise. Ressalta-se que os dois assistentes de cronometragem e o assistente de anotação foram as mesmas pessoas em todos os testes, porém os assistentes de repouso foram os preparadores físicos de cada equipe.

O cálculo de potência é dado pela seguinte fórmula: $Pot(w) = [Massa\ Corporal\ (kg)] \times [Distância\ (m)]^2 \times [Tempo\ (s)]^{-3}$.

O Índice de Fadiga pela fórmula = $[Pot\ máxima\ (w) - Pot\ mínima\ (w)] \times 100: [Pot\ máxima\ (w)]$.

(Draper & Whyte, 1997)

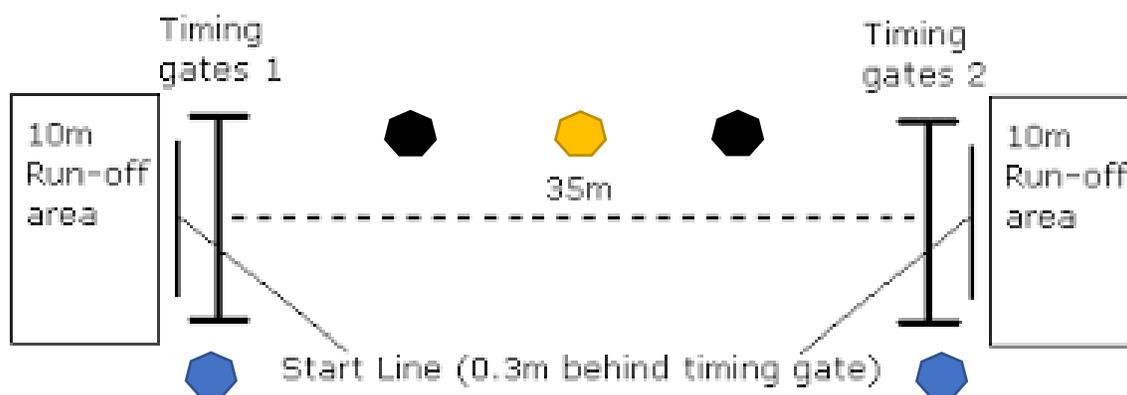


Figura 3. Diagrama de representação do teste RAST test (Burgess et al., 2006).

3.1.5. Instrumentação

A anamnese foi realizada por meio do preenchimento de um questionário biográfico (Anexo I). Para as medidas antropométricas foram adotadas as seguintes padronizações: a) medida da estatura, por meio do estadiômetro da marca Welmy (fabricante Welmy-Brasil) com precisão de 0,1 cm e extensão de 250 cm (Figura 2) e a mensuração da massa corporal obtida pela balança digital, da marca Importway, modelo IWDBBIO-001APP (fabricante Importway – China), com capacidade de 180 kg, graduação de 10 g e precisão de 100g (Figura 1), seguindo o protocolo descrito por Guedes (2013): a) certificar que o avaliado tenha realizado um jejum de pelo menos 2 horas antes do teste; b) realizar o esvaziamento da bexiga; c) não ter realizado exercícios 24 horas antes do teste; d) permanecer em pé por cerca de 5 minutos; e) não conduzir o teste após o banho ou sauna; e f) realização dos testes em ambiente com temperatura entre 20 e 30° C, umidade em aproximadamente 60 %.



Figura 4. Balança



Figura 5. Estadiômetro da marca Welmy.

A potência de membros inferiores foi avaliada pelos resultados dos saltos verticais Squat Jump (SJ), Countermovement Jump (CMJ), Abalakov (ABK) e Drop Jump Assymetry (DJAss), sendo todos os saltos filmados e calculados pelo aplicativo My Jump Test 2 (Figura 3), utilizando a captura das imagens pela câmera de um Iphone 8.0 com resolução de 240 fps. A captação de vídeo dos saltos realizado pelos jogadores ocorreu em um ambiente iluminado com piso rígido e fundo branco, tendo os resultados da altura atingida, da potência absoluta e relativa desenvolvida pelos membros inferiores, velocidade do salto e o déficit de força analisados pelo software (Balsalobre-Fernández et al., 2015; Balsalobre-Fernández et al., 2017).

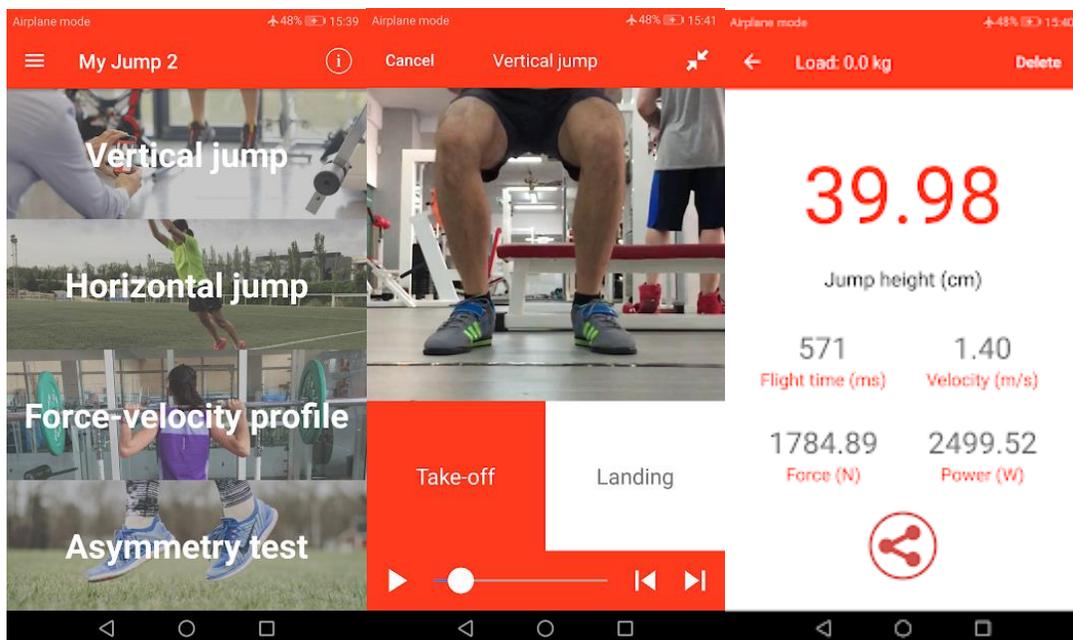


Figura 6. My Jump 2 App (fotografia extraída do App My Jump 2).

Os testes de agilidade (Illinois test) foi avaliado pelo App COD Timer (Figura 4), por meio da filmagem do percurso realizado pelo avaliado demarcado com uma trena de vibra longa de 50 metros marca Vonder, fabricante Vonder-Brasil, (Figura 5) e com marcadores verticais (hastes de

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

1m fixadas no terreno) conforme o diagrama constante da figura x (Balsalobre-Fernández et al., 2019).

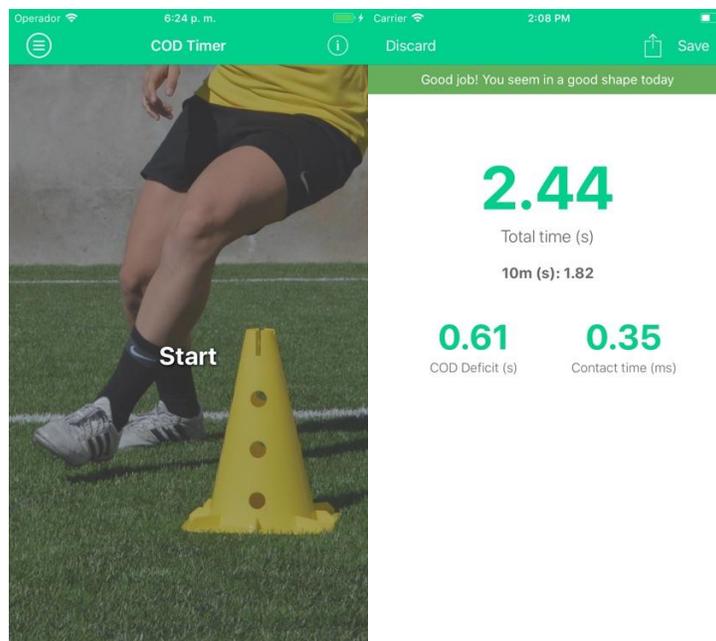


Figura 7. COD Timer App (fotografia extraída do App COD Timer).



Figura 8. Trena Vonder 50 m.

O teste de potência anaeróbia (RAST) foi mensurado com o uso de quatro cronômetros marca VOLLO, modelo VL-501, fabricante VOLLO-China, (Figura 6), 4 cones para demarcação do percurso e quatro avaliadores por jogador testado. A média dos resultados dos dois avaliadores seriam adotadas como os índices para os cálculos das análises da potência anaeróbica dos jogadores testados. O percurso foi demarcado no terreno com uma trena de vibra longa de 50 metros marca Vonder (Figura 5) as distancias de 35 m e duas áreas nas extremidades de 10 m cada, delimitadas com hastes.



Figura 9. Cronômetro VOLLO.

Para o teste de velocidade linear foram adotados os sprints de 5, 10, 15, 20, 25 e 30 m que foram registrados pelo uso do App My Sprint (Figura 7), por meio da filmagem dos sprints em um percurso demarcado com uma trena de vibra longa de 50 metros marca Vonder (Figura 5) e com as marcas verticais (7 hastes de 1m fixadas no terreno, sendo um cone para a marcação 0) conforme as medidas de 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 e 35 m, adicionada a correção de paralaxe 0, 5,57 (5m), 10,28 (10m), 15, 19.72 (20m), 24.43 (25m), 29.15 (30m) e posteriormente, o vídeo foi analisado e os dados registrados (Romero-Franco et al., 2017).

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

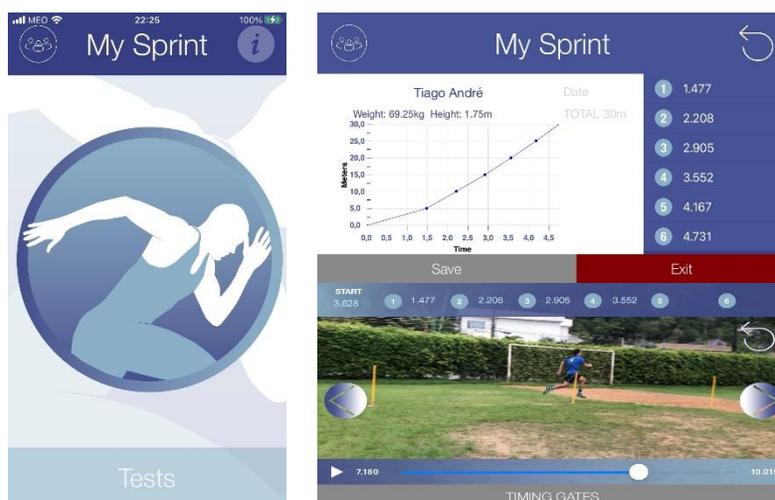


Figura 10. My Sprint App (fotografia extraída do App My Sprint).

3.1.6. Procedimentos experimentais

A coleta dos dados cumpriu o cronograma estabelecido (Anexo II), sendo feita no período compreendido entre os dias 01 e 15 de julho de 2021 para a equipa de amadores da Marinha do Brasil e, no período de 20 de outubro a 30 de novembro de 2021 para a equipa profissional. O procedimento teve início com uma palestra onde os jogadores foram esclarecidos sobre os objetivos e a metodologia do estudo de forma que houvesse empenho na realização dos testes, e o preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo I) pelos participantes.

Em ato contínuo, foi feito o preenchimento parcial da Ficha de Informações Pessoais e Desportivas (Anexo III). Em continuidade, procedeu-se a avaliação individual das variáveis antropométricas e da composição corporal, obedecendo o Cronograma de Eventos (Anexo II).

A coleta de dados foi dividida em 4 dias distintos, para ambos os grupos de jogadores, profissionais e amadores. Os jogadores cumpriram a rotina normal do seu respectivo clube/instituição, regressando no seu horário normal e local de treinos conforme a rotina da equipe. Os testes foram realizados durante a semana respeitando a programação de treinos da equipe, sendo que os horários de treino eram realizados, diariamente, pela manhã (entre as 08:00 e 10:00) e com uma temperatura média de 28 ° e humidade relativa em torno de 60 %.

No primeiro dia os jogadores passaram por uma anamnese e avaliação física (antropométrica e peso corporal).

No segundo dia foram divididos em quatro grupos para realização da primeira bateria de testes para avaliação da potência de membros inferiores, sendo o Squat Jump (SJ), Countermovement Jump (CMJ), o Abalakov (ABK), e o Drop Jump Assymetry (DJAss) com três repetições de cada teste, com intervalo de dois minutos no mínimo entre cada tentativa do teste, sendo considerado o melhor resultado para análise.

No terceiro dia os jogadores foram divididos em dois grupos para realização dos testes de agilidade (Illinois test) e de velocidade de deslocamento por meio de sprints de 5, 10, 15, 20, 25 e 30 m, com três repetições de cada teste, tendo sido observado intervalos de 5 minutos entre cada aplicação dos testes, sendo considerados para análise os melhores resultados de cada teste, respectivamente.

No quarto dia os jogadores foram divididos em dois grupos para realização do teste de potência anaeróbia (RAST), foram realizadas três repetições do teste e os intervalos observados entre os testes foram de 20 minutos de recuperação passiva antecidos de 5 minutos de recuperação ativa. Todos os jogadores participaram de um aquecimento coletivo com o preparador físico da equipe, e após esses procedimentos, realizaram os testes programados de cada dia.

Todos os dados coletados foram registrados na Ficha de Informações Pessoais e Desportivas (Anexo III).

3.2.6. Análise estatística

A análise estatística envolveu medidas de estatística descritiva (médias, desvio-padrão e mínimos e máximos) e estatística inferencial. O nível de significância para rejeitar a hipótese nula foi fixado em $\alpha \leq .05$. Utilizou-se o teste t de Student para amostras independentes. A normalidade de distribuição foi analisada com o teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade de variâncias com o teste de Levene, após a exclusão dos outliers. Quando a homogeneidade de variâncias não se encontrava satisfeita usou-se o teste t de Student para amostras independentes com a correção de Welch.

A análise estatística foi efetuada com o SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versão 24 para Windows.

Alfredo Marques da Silva Neto

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

CAPÍTULO IV - RESULTADOS

CAPÍTULO IV - RESULTADOS

Os resultados por testes serão apresentados por tópicos, detalhadamente explicados para um melhor entendimento. Contudo a Tabela 1 apresenta os resultados da caracterização do perfil considerando as variáveis pertinentes as características antropométricas (idade, estatura, massa, índice de massa corporal e o tempo de prática) coletadas por meio da anamnese feita previamente antes dos testes físicos dos jogadores de futebol profissionais e amadores. Isso indica que nesses grupos de estudos os Jogadores Profissionais têm, em média, uma menor faixa etária, estatura, massa corporal e índice de massa corporal (IMC). Contudo, o tempo de prática futebolística foi praticamente o mesmo.

Tabela 1. Caracterização da amostra para as variáveis de idade cronológica, anos de prática, composição corporal entre os jogadores de futebol profissionais (Grupo II) e amadores (Grupo I).

Categoria	Grupo I (n = 45)	Grupo II (n = 43)
	Média ± DP	Média ± DP
Idade cronológica (anos)	25.40 ± 3.29	19.79 ± 3.67
Estatura (cm)	175 ± 0.064	177 ± 0.066
Massa corporal (kg)	79.60 ± 9.79	70.91 ± 10.0
IMC (kg/m ²)	26.14 ± 3.15	22.54 ± 2.10
Tempo de prática (anos)	9.73 ± 1.95	9.86 ± 2.41

Legenda: Grupo I, amadores, Grupo II, profissionais, IMC, Índice de Massa Corporal, DP, Desvio Padrão.

4.1. Desempenho da Velocidade de movimento (sprints de 5, 10, 15, 20, 25, 30 m).

A Tabela 2 apresenta os resultados da comparação das capacidades motoras obtidas por meios dos testes de sprints dos jogadores de futebol profissionais e amadores, por meio do teste t de student. O Valor-p foi < 0.05 , indicando a evidência de rejeição da hipótese nula e consecutiva aceitação da hipótese alternativa de que as médias das categorias (Amador vs. Profissional) são, estatisticamente, diferentes. Isso indica que nesses grupos de estudos os Jogadores Profissionais têm, em média, uma **performance mais elevada** que os amadores para essa Variável de Resposta.

Tabela 2. Resultados do teste t de student para as capacidades motoras obtidas por meios dos testes de sprints de 5, 10, 15, 20, 25 e 30 m dos jogadores de futebol profissionais e amadores.

		Grupo I				Grupo II				t	df	P value
		n	Média±DP	Máximo	Mínimo	n	Média±DP	Máximo	Mínimo			
5 m	Tempo (s)	42	1.457±0.095	1.656	1.278	40	1.361±0.084	1.627	1.195	4.111	82	< 0.001
	Vel. (m/s)	42	3.448±0.224	3.910	3.020	40	3.686±0.224	4.180	3.070	- 3.838	82	< 0.001
10 m	Tempo (s)	42	2.280±0.124	2.523	1.909	40	2.121±0.098	2.374	1.942	6.526	82	< 0.001
	Vel. (m/s)	42	4.393±0.244	5.240	3.960	40	4.725±0.219	5.150	4.210	- 6.532	82	< 0.001
15 m	Tempo (s)	42	3.027±0.156	3.386	2.623	40	2.789±0.122	3.054	2.562	7.777	82	< 0.001
	Vel. (m/s)	42	4.970±0.258	5.720	4.430	40	5.393±0.231	5.850	4.910	- 7.901	82	< 0.001
20 m	Tempo (s)	43	3.710±0.227	4.200	3.104	41	3.416±0.146	3.735	3.147	7.066	84	< 0.001
	Vel. (m/s)	43	5.412±0.340	6.440	4.760	41	5.866±0.249	6.360	5.350	- 6.994	84	< 0.001
25 m	Tempo (s)	43	4.399±0.274	5.013	3.735	41	4.020±0.175	4.438	3.766	7.566	84	< 0.001
	Vel. (m/s)	43	5.707±0.360	6.690	4.990	41	6.229±0.267	6.640	5.633	- 7.566	84	< 0.001
30 m	Tempo (s)	43	5.082±0.336	5.827	4.382	41	4.601±0.222	5.199	4.282	7.762	84	< 0.001
	Vel. (m/s)	43	5.928±0.392	6.850	5.150	41	6.560±0.285	7.010	5.930	- 8.482	84	< 0.001

Legenda: Grupo I, amadores; Grupo II, profissionais; DP, Desvio Padrão.

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

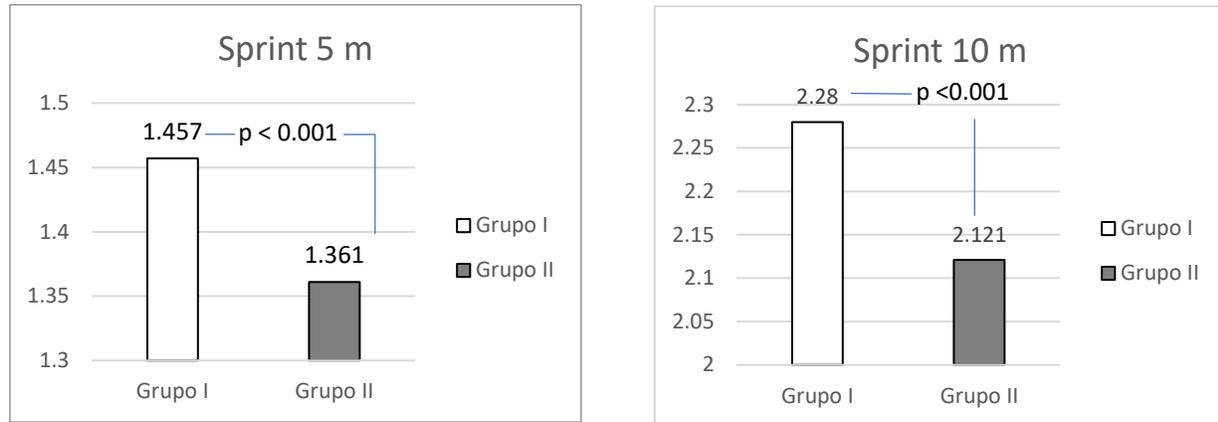


Figura 11. Representação gráfica da comparação do desempenho da velocidade de sprint de 5 e 10 m entre os grupos.

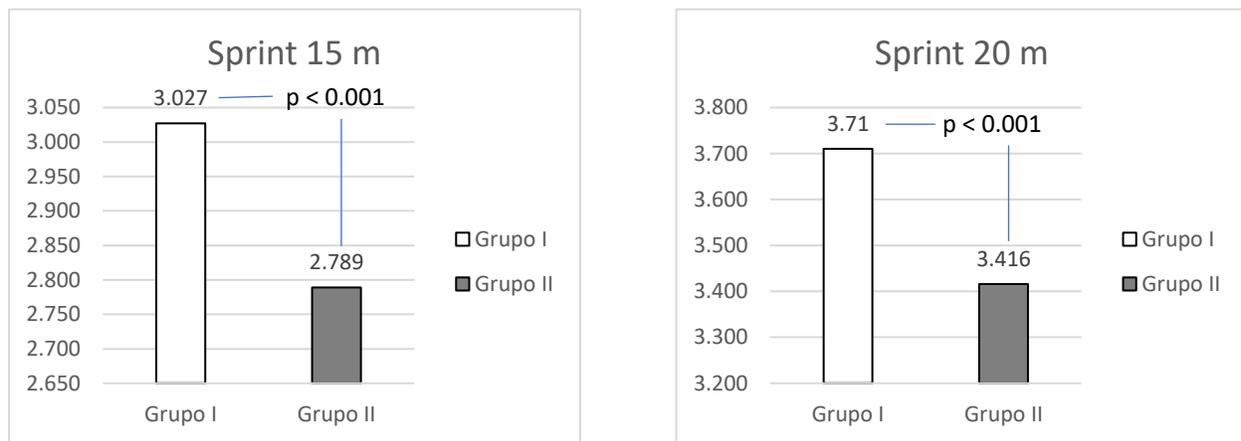


Figura 12. Representação gráfica da comparação do desempenho da velocidade de sprint de 15 e 20 m entre os grupos.

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

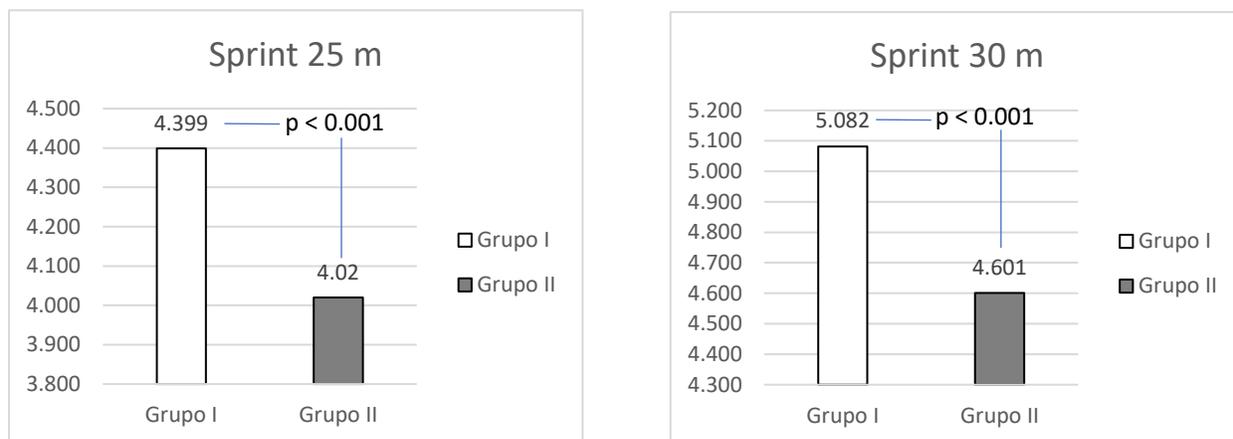


Figura 13. Representação gráfica da comparação do desempenho da velocidade de sprint de 25 e 30 m entre os grupos.

4.3 Desempenho da Potência de membros inferiores (SJ, CMJ, ABK, DJAss).

As Tabelas 5 (SJ), 6 (CMJ), 7 (ABK) e 8 (DJAss) apresentam os resultados da comparação das capacidades motoras obtidas por meios dos testes de saltos verticais dos jogadores de futebol profissionais e amadores, por meio do teste t de student. O Valor-p foi < 0.05 , indicando a evidência de rejeição da hipótese nula e consecutiva aceitação da hipótese alternativa de que no geral as médias das categorias (Amador / Profissional) são, estatisticamente, diferentes. Todavia, nas variáveis DJAss, no Índice que calcula o coeficiente dos braços (ABK), e o valor do índice elástico (CMJ), os resultados não indicaram diferença significativa entre os grupos. No geral os indicadores ratificam que nesses grupos de estudos os Jogadores Profissionais têm, em média, uma performance mais elevada que os amadores para essa Variável de Resposta.

Tabela 3. Resultados do teste t de student para as capacidades motoras obtidas por meios dos testes de saltos verticais SJ, CMJ, ABK e DJ Ass dos jogadores de futebol profissionais e amadores.

		Grupo I			Grupo II			t	df	P value		
		n	Média±DP	Máximo	Mínimo	n	Média±DP				Máximo	Mínimo
SJ	Altura (cm)	44	26.95±4.26	37.09	15.02	37	33.99± 4.28	43.90	26.70	- 7.498	81	< 0.001
	Fmax (N)	44	1479.68±254.84	2048.64	991.70	37	1767.94±227.08	2457.60	1289.18	- 5.411	81	< 0.001
	Vel (m/s)	44	1.15±0.09	1.35	0.86	37	1.29±0.08	1.47	1.14	- 7.465	81	< 0.001
	P maxrel (W)	44	40.32±3.71	52.80	31.91	37	46.05±4.40	57.45	38.87	-6.606	86	< 0.001
CMJ	Altura (cm)	44	30.03±4.36	39.38	16.49	37	37.03±4.15	46.63	28.65	- 7.475	81	< 0.001
	Fmax (N)	44	1555.70±262.39	2128.36	1021.28	37	1872.39±233.31	2457.60	1383.28	- 5.779	81	< 0.001
	Vel (m/s)	44	1.21±0.09	1.39	0.90	37	1.35±0.07	1.51	1.19	- 7.294	81	< 0.001
	P maxrel (W)	44	42.68±3.73	55.19	33.98	42	48.54±4.17	59.89	41.05	-6.958	86	< 0.001
	IE (%)	44	12.25±13.93	93.56	0.00	37	9.270±5.92	26.56	0.00	1.240	81	0.772
ABK	Altura (cm)	44	34.16±4.97	46.63	23.03	34	42.47±3.94	51.81	32.73	- 8.142	78	< 0.001
	Fmax (N)	44	1666.52±287.26	2295.90	1051.84	34	2017.54±300.23	2659.43	1194.90	- 5.328	78	< 0.001
	Vel (m/s)	44	1.29±0.10	1.51	1.06	34	1.44±0.07	1.59	1.27	- 7.954	78	< 0.001
	P maxrel (W)	44	27.20±4.77	43.58	19.23	42	42.90±9.06	66.80	25.99	- 10.235	86	< 0.001
	CB (%)	44	14.14±8.54	39.66	0.00	34	13.36±7.23	27.50	-0.54	0.433	78	0.666
DJ Ass (%)		36	14.60±7.59	0.11	3.60	34	13.88±9.40	0.31	0.00	0.360	70	0.720

Legenda: Grupo I, amadores, Grupo II, profissionais, SJ, Squat Jump, CMJ, Countermovement Jump, ABK, Abalakov, DJ Ass, Drop Jump Assimetria, DP, Desvio Padrão.

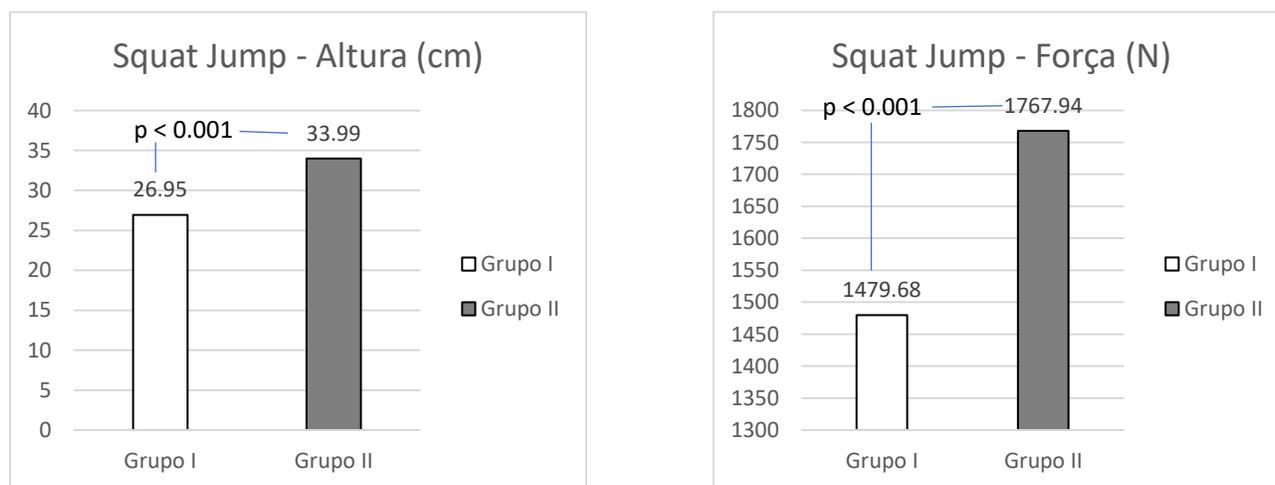


Figura 14. Representação gráfica da comparação do desempenho do squat jump (altura e força) entre os grupos.

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

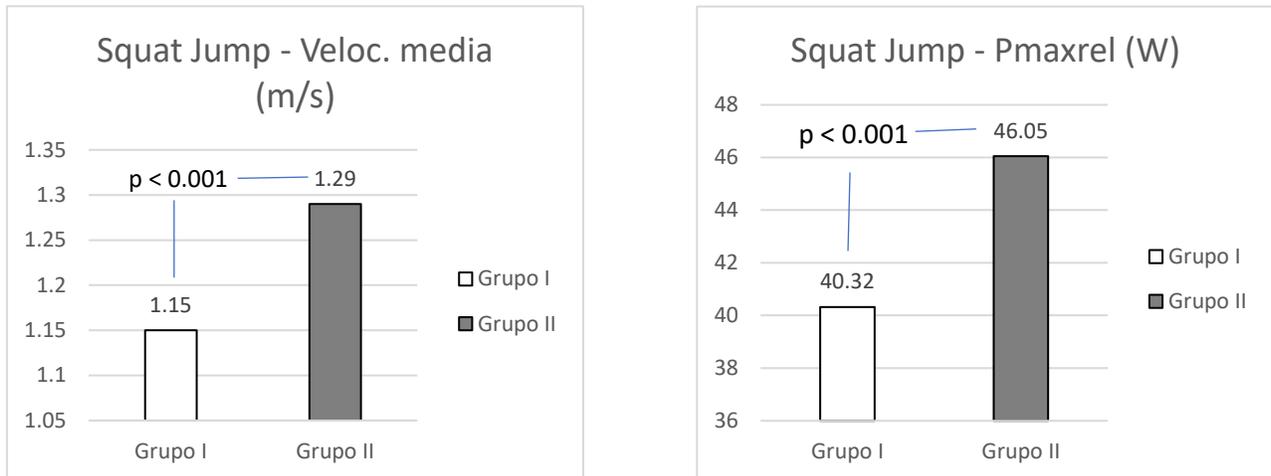


Figura 15. Representação gráfica da comparação do desempenho do squat jump (Veloc. Média e Pmaxrel) entre os grupos.

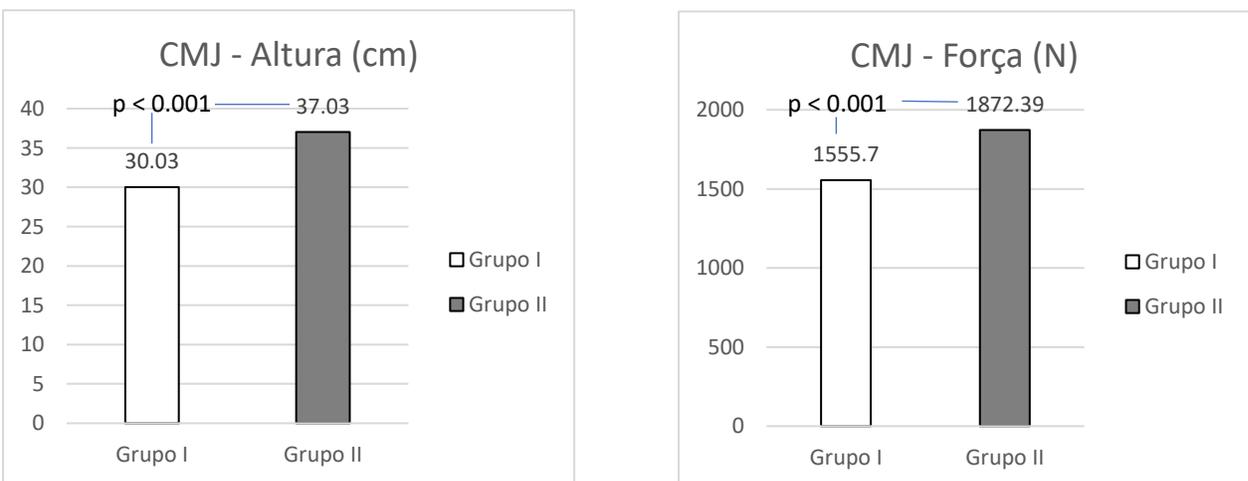


Figura 16. Representação gráfica da comparação do desempenho do CMJ (altura e força) entre os grupos.

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

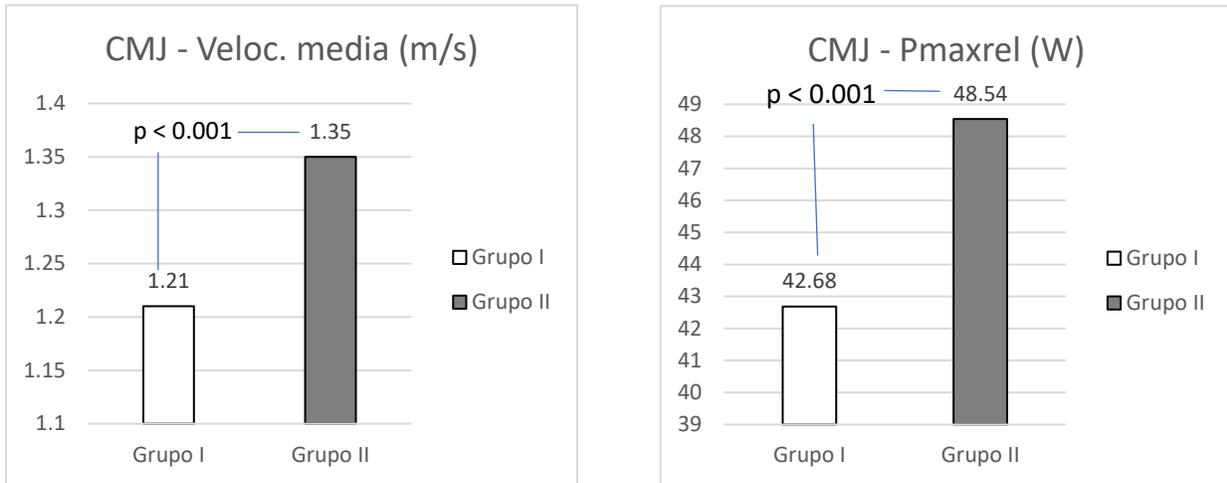


Figura 17. Representação gráfica da comparação do desempenho do CMJ (Veloc. média e Pmaxrel) entre os grupos.

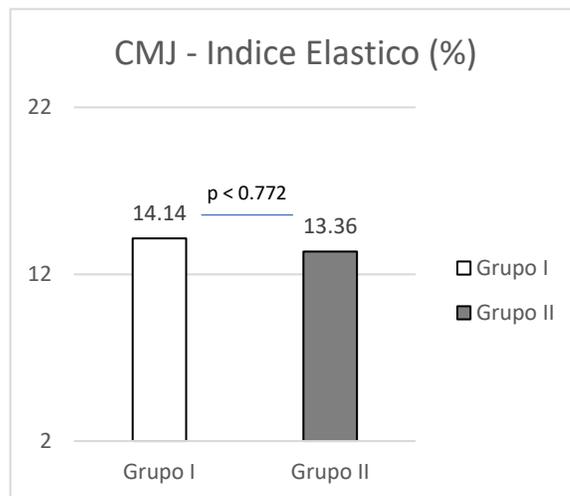


Figura 18. Representação gráfica da comparação do desempenho do CMJ (índice elástico) entre os grupos

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

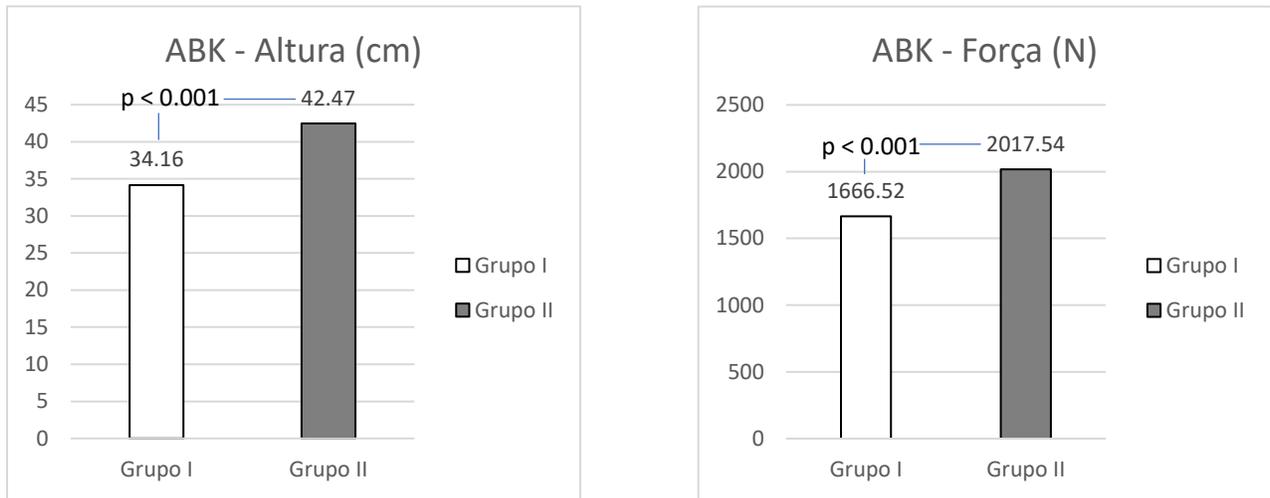


Figura 19. Representação gráfica da comparação do desempenho do ABK (altura e força) entre os grupos.

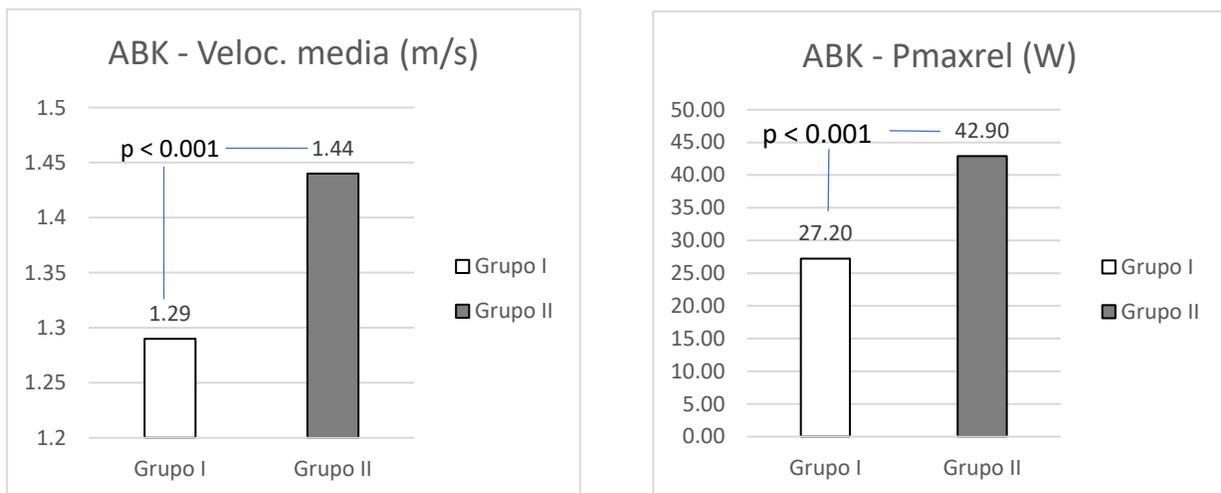


Figura 20. Representação gráfica da comparação do desempenho do ABK (veloc. Média e potência) entre os grupos.

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

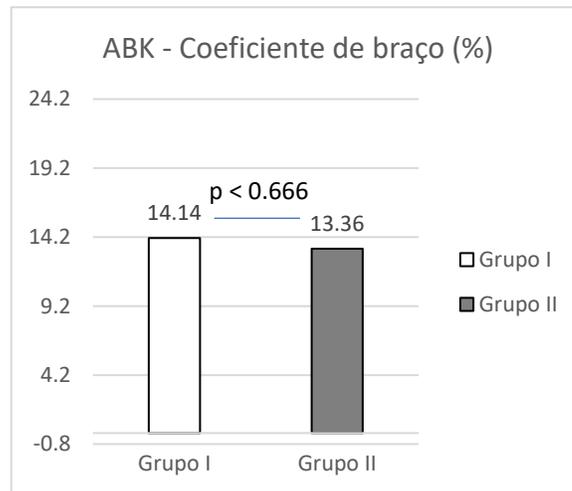


Figura 21. Representação gráfica da comparação do desempenho do ABK (Coeficiente dos braços) entre os grupos.

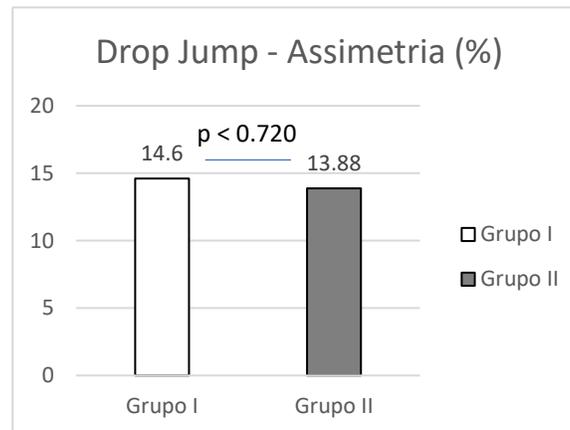


Figura 22. Representação gráfica da comparação do desempenho do DJ (assimetria) entre os grupos.

4.4 Desempenho da Agilidade (Illinois test).

A Tabela 9 apresenta os resultados da comparação das capacidades motoras obtidas por meios dos testes de agilidade (Illinois Test) dos jogadores de futebol profissionais e amadores, por meio do teste t de student. O **Valor-p foi < 0,05**, indicando a evidência de rejeição da hipótese nula e consecutiva aceitação da hipótese alternativa de que as médias das categorias (Amador / Profissional) são, estatisticamente, diferentes. Isso indica que nesses grupos de estudos os Jogadores Profissionais têm, em média, uma performance mais elevada que os amadores para essa Variável de Resposta.

Tabela 4. Caracterização para as capacidades motoras obtidas por meios dos testes de Agilidade (Illinois test) dos jogadores de futebol profissionais e amadores.

	Grupo I			Grupo II			<i>t</i>	df	<i>P value</i>		
	n	Média±DP	Máximo	Mínimo	n	Média±DP				Máximo	Mínimo
Tempo (s)	42	18.91±0.69	20.31	17.75	42	16.74±0.53	18.35	15.65	16.296	84	< 0.001
Vel. (m/s)	42	3.21±0.12	3.42	2.98	42	3.62±0.12	3.88	3.30	- 16.627	84	< 0.001

Legenda: Grupo I, amadores, Grupo II, profissionais, Vel, velocidade média, DP, Desvio Padrão.

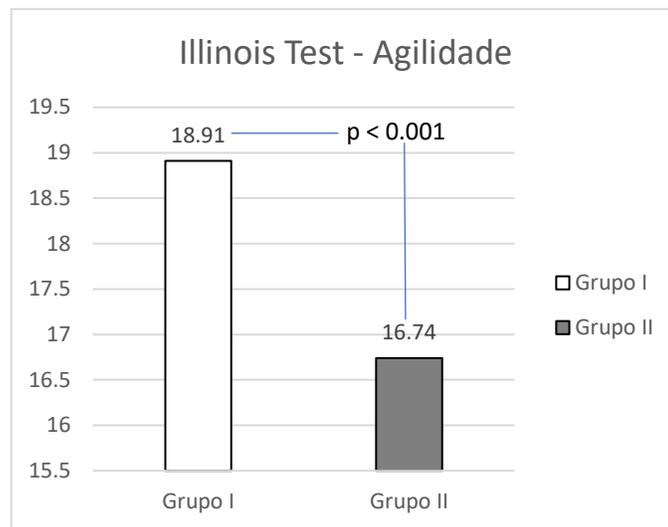


Figura 23. Representação gráfica da comparação do desempenho da agilidade entre os grupos.

4.5 Desempenho da Potência Anaeróbica (RAST).

As Tabelas 10 (Pmax e Pmed) e 11 (Pmin e IF) apresentam os resultados da comparação das capacidades motoras obtidas por meios dos testes de Potência Anaeróbica (RAST) dos jogadores de futebol profissionais e amadores, por meio do teste t de student. O Valor-p foi $< 0,05$, indicando a evidência de rejeição da hipótese nula e consecutiva aceitação da hipótese alternativa de que no geral as médias das categorias (Amador / Profissional) são, estatisticamente, diferentes. Todavia, somente no valor absoluto do índice de fadiga não houve diferença significativa nos resultados entre os grupos testados. Mesmo assim, os resultados no geral indicam que nesses grupos de estudos os Jogadores Profissionais têm, em média, uma performance mais elevada que os amadores para essa variável de Resposta, com ressalva para o valor absoluto do IF sem diferença significativa entre os grupos.

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

Tabela 5. Resultados do teste t de student para as capacidades motoras obtidas por meios dos testes de potência anaeróbica máxima, potência anaeróbica média, potência anaeróbica mínima e índice de fadiga (RAST) dos jogadores de futebol profissionais e amadores.

		Grupo I (n = 45)			Grupo II (n = 24)			t	df	P value
		Média±DP	Máximo	Mínimo	Média±DP	Máximo	Mínimo			
Pot max	Absoluto (W)	462.89±91.18	677.39	311.51	615.86±61.49	776.73	513.72	- 7.362	67	< 0.001
	Relativo (W.Kg ⁻¹)	5.87±1.10	8.47	3.66	8.66±1.15	11.22	5.84	- 9.918	67	< 0.001
Pot med	Absoluto (W)	378.36±69.81	560.76	254.94	503.82±56.44	642.26	411.85	- 7.574	67	< 0.001
	Relativo (W.Kg ⁻¹)	4.80±0.85	7.13	3.17	7.08±0.94	9.32	4.75	- 10.254	67	< 0.001
Pot min	Absoluto (W)	301.90±61.17	461.62	198.11	397.55±64.68	560.24	296.13	- 6.065	67	< 0.001
	Relativo (W.Kg ⁻¹)	3.83±0.75	560.24	296.13	5.61±1.07	8.09	2.90	- 8.041	67	< 0.001
IF	Absoluto (%)	34.24±10.07	52.52	4.61	35.53±7.33	50.32	25.46	- 0.553	67	- 0.580
	Relativo (W.s ⁻¹)	4.23±1.78	7.61	0.48	6.46±1.30	8.88	4.60	- 5.442	67	< 0.001

Legenda: Grupo I, amadores, Grupo II, profissionais, Potmax, Potência máxima, Potmed, Potencia media, Potmin, Potencia mínima, IF, Índice de fadiga, DP, Desvio Padrão.

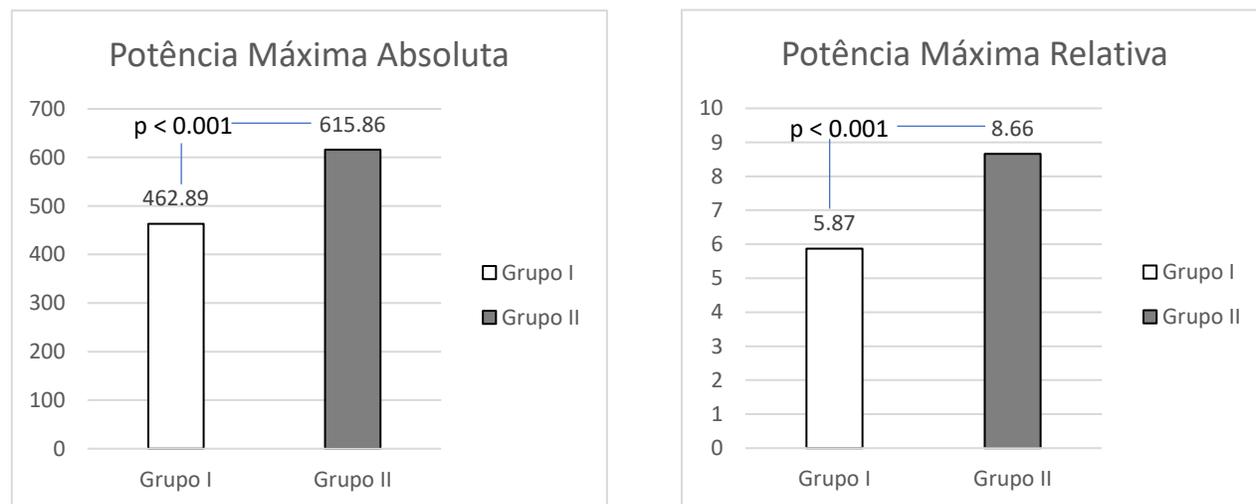


Figura 24. Representação gráfica da comparação do desempenho de potência anaeróbica máxima absoluta e relativa entre os grupos.

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

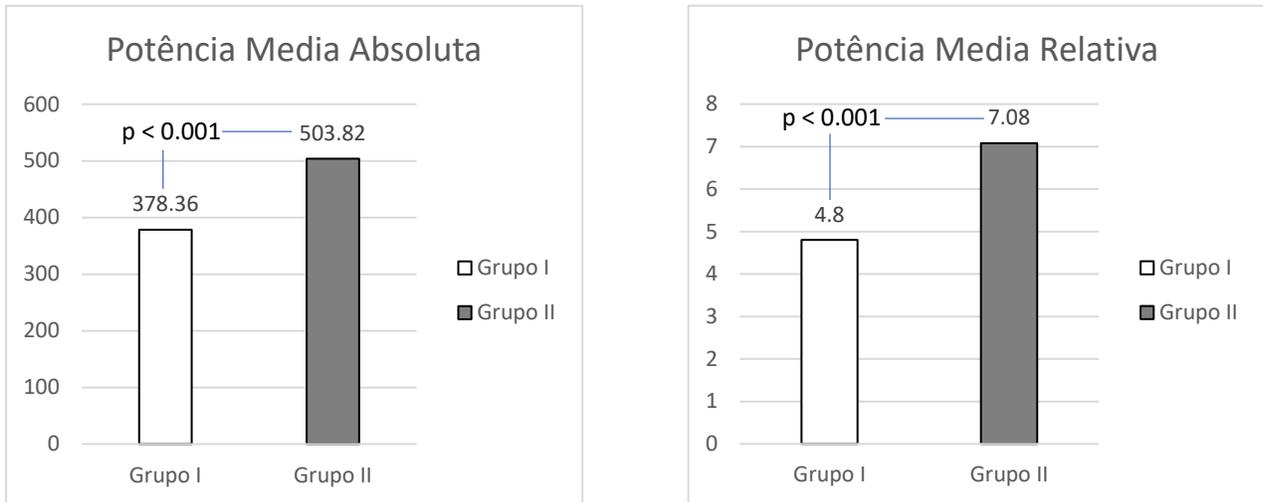


Figura 25. Representação gráfica da comparação do desempenho de potência anaeróbica média absoluta e relativa entre os grupos.

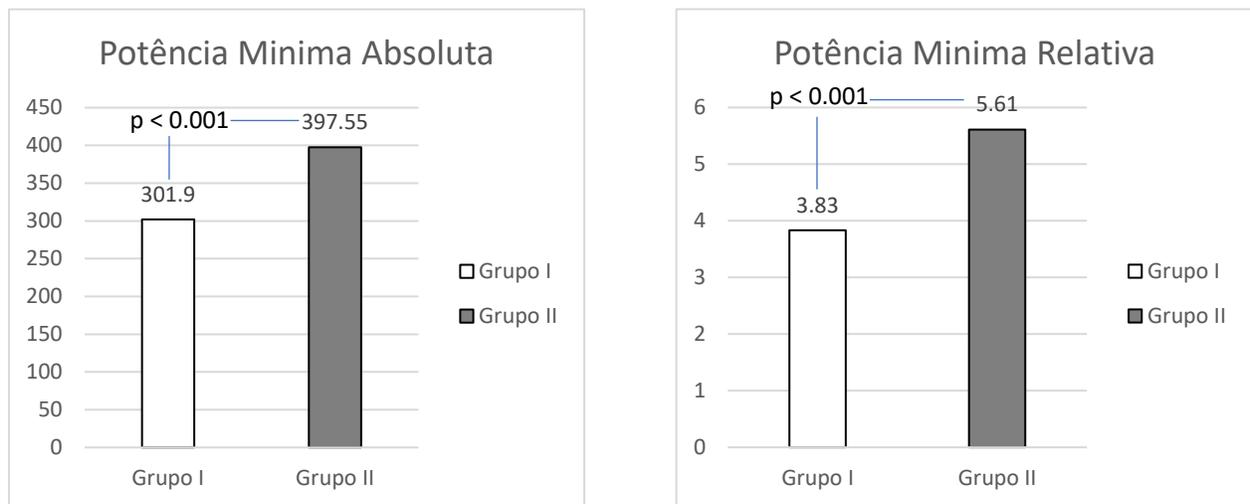


Figura 26. Representação gráfica da comparação do desempenho de potência anaeróbica mínima absoluta e relativa entre os grupos.

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

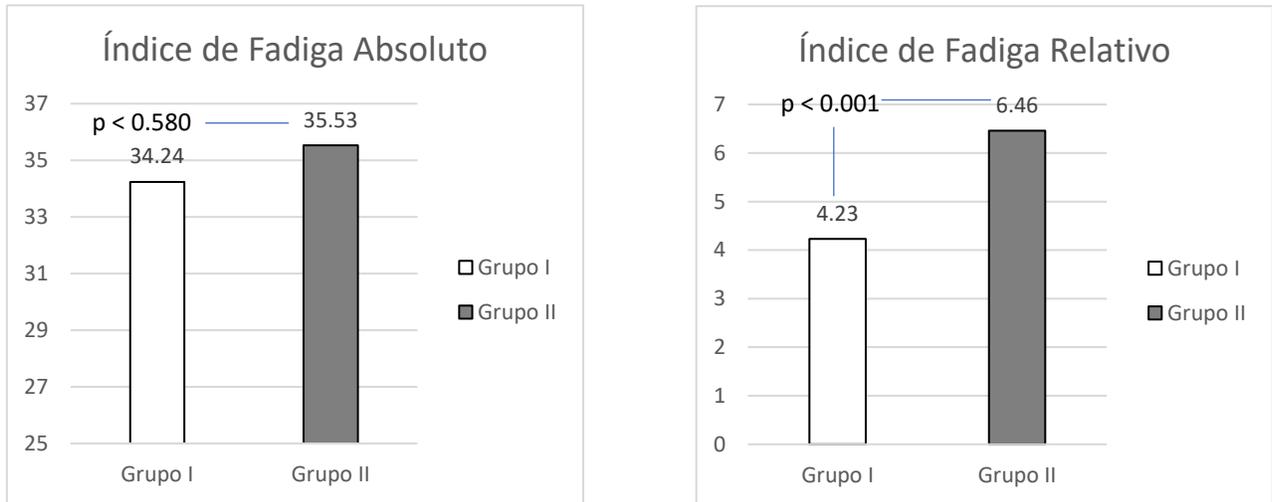


Figura 27. Representação gráfica da comparação do índice de fadiga absoluto e relativo entre os grupos.

Alfredo Marques da Silva Neto

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

Capítulo V – DISCUSSÃO

CAPÍTULO V - DISCUSSÃO

5.1. Síntese

Este estudo identificou as características fisiológicas de dois grupos distintos de jogadores de futebol, profissionais e amadores, que participam de competições regionais, sendo os profissionais da terceira divisão do estado do Rio de Janeiro e os amadores das competições da área Rio das Forças Armadas do Brasil. Quando foram comparadas as características fisiológicas entre os grupos, os resultados identificaram que geralmente os jogadores profissionais (Grupo II) superaram o desempenho dos jogadores amadores (Grupo I). Estes resultados ratificam a importância de um planejamento e controle dos treinos, considerando que as variáveis fisiológicas contribuem para uma melhor performance do futebol profissional, reiterando a hipótese principal do estudo que preconiza que o treino dos jogadores profissionais propicia uma melhor performance devido ao seu caráter sistemático e contínuo, diferentemente, dos amadores que não possuem um planejamento detalhado, rotineiro, não controlado e sem objetivos, impondo os resultados ao acaso.

5.2. Comparação das variáveis

5.2.1. Caracterização do Perfil Antropométrico

As características antropométricas foram obtidas por uma anamnese antes dos testes físicos, em local próprio conforme preconiza o protocolo de referência. Elencando os resultados e começando pela média da faixa etária onde os jogadores profissionais têm uma média de 19.79 ± 3.67 anos e os amadores de 25.40 ± 3.29 anos. A média da estatura dos jogadores profissionais é de 177 ± 0.066 cm e dos amadores é de 175 ± 0.064 cm. A média da massa corporal dos jogadores

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

profissionais é 70.91 ± 10.0 kg e dos amadores é de 79.60 ± 9.79 kg. A média do índice de massa corporal dos profissionais é de 22.54 ± 2.10 kg/m² e dos amadores de 26.14 ± 3.15 kg/m². Por fim, a média do tempo de prática futebolística dos profissionais é de 9.86 ± 2.41 e dos amadores é de 9.73 ± 1.95 .

Masanovic et al. (2019) realizaram um estudo para comparar o perfil antropométrico entre jogadores de elite (n = 23; 23.23 ± 3.35 anos) da primeira liga e sub-elite (n = 20; 23.60 ± 4.74 anos) da quinta liga do futebol Sérvio e obtiveram resultados que indicaram diferença significativa na massa corporal (elite: 80.10 ± 7.13 kg; sub-elite: 77.40 ± 16.04 kg), no índice de massa corporal (elite: 24.11 ± 1.14 kg; sub-elite: 23.74 ± 3.30 kg), porém não acharam diferenças significativas na altura (elite: 182.11 ± 6.73 kg; sub-elite: 179.77 ± 7.51 kg).

Keiner et al. (2015), realizaram um estudo para verificar se os atributos físicos podem ser fatores determinantes na distinção entre jogadores de futebol profissionais (n = 50; 26.1 ± 3.7 anos; 183.8 ± 6.9 cm; 77.7 ± 6.5 kg) e amadores (n = 21; 24.1 ± 3.7 anos; 179.2 ± 3.6 cm; 74.7 ± 4.7 kg). Entretanto, para as variáveis antropométricas não constatou nenhuma distinção.

As características antropométricas sempre foram objetos de estudo pela sua importância no desempenho desportivo, pois uma maior estatura caracteriza-se como uma vantagem na disputa de bolas lançadas na área, em uma maior amplitude de passada, bem como a idade e o amadurecimento que a segue naturalmente, e o aumento da força muscular para obtenção de maior velocidade e força para saltar mais alto. A massa corporal interfere mais especificamente pela composição entre a relação da massa gorda e massa magra, implicando mais diretamente, uma maior eficiência no desempenho desportivo (Reilly, 2000).

Conforme demonstrado nos parágrafos acima, os jogadores profissionais conseguem uma melhor característica física decorrente da organização, planificação e rotina de treinamento em comparação aos seus pares amadores que pela ausência de uma rotina de treino e, principalmente, pela falta de compromisso com o time, em cujo está inserido. Não se pode esquecer de citar a qualidade nutricional dos jogadores profissionais que são orientados por nutricionista contemplando as necessidades impostas pela carga de treinos e jogos, diferentemente dos jogadores amadores que não controlam sua alimentação com tanta qualidade e objetivo. Entretanto,

a compleição física somente não é indicadora de performance desportiva, e sim a qualidade técnica individual e coletiva, bem como a organização da equipe pelo treinador.

5.2.2. Velocidade

No que concerne a velocidade, os resultados por meios dos testes de sprints dos jogadores de futebol profissionais (5 m = 1.361 ± 0.084 s; 10 m = 2.121 ± 0.098 s; 15 m = 2.789 ± 0.122 s; 20 m = 3.416 ± 0.146 s; 25 m = 4.020 ± 0.175 s; 30 m = 4.601 ± 0.222 s) indicaram uma melhor performance quando comparado aos jogadores amadores (5 m = 1.457 ± 0.095 s; 10 m = 2.280 ± 0.124 s; 15 m = 3.027 ± 0.156 s; 20 m = 3.710 ± 0.227 s; 25 m = 4.399 ± 0.274 s; 30 m = 5.082 ± 0.336 s), indicando estatisticamente, que nesses grupos de estudos os Jogadores Profissionais têm, em média, uma performance mais elevada que os amadores para essa Variável de Resposta.

Em um estudo realizado por Cometti et al. (2001), com 29 jogadores profissionais franceses (26.1 ± 4.3 anos) da primeira divisão e 32 amadores (25.8 ± 3.9 anos), visando comparar a velocidade de corrida de alta intensidade dos 10 m e 30 m, concluíram que os profissionais foram mais rápidos (10 m = 1.804 ± 0.106 ; 30 m = 4.223 ± 0.019) em comparação com os amadores (10 m = 1.859 ± 0.075 ; 30 m = 4.294 ± 0.141), corroborando com os resultados deste estudo.

Kollath e Quade (1993) realizaram um estudo para comparar o desempenho em sprints (5, 10, 20 e 30 m) entre jogadores alemães profissionais (n = 20) e amadores (n = 19). Os resultados indicaram que os jogadores profissionais (5 m: 1.03 ± 0.08 s; 10 m: 1.79 ± 0.09 s; 20 m: 3.03 ± 0.11 s; 30 m: 4.19 ± 0.14 s) obtiveram melhores resultados que os amadores (5 m: 1.07 ± 0.07 s; 10 m: 1.88 ± 0.10 s; 20 m: 3.15 ± 0.12 s; 30 m: 4.33 ± 0.16 s). Contudo, mesmo sendo um estudo antigo, os índices são bem melhores do que foram achados nos grupos estudados nessa dissertação.

O objetivo desse estudo era examinar e comparar a aptidão física de jogadores do futebol grego (18 semi-profissionais e 19 amadores) participantes em equipas de diferentes divisões antes do início do período da preparação. Quanto ao teste de velocidade foi realizado um teste de 30 m. Os resultados apontaram uma melhor performance para os jogadores profissionais (23.5 ± 5.6

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

anos; 177 ± 0.07 cm; 73.2 ± 7.55 kg; 23.4 ± 1.97 kg/m²) em comparação aos amadores (22.7 ± 9.1 anos; 173 ± 0.09 cm; 69.5 ± 8.6 kg; 22.9 ± 3.2 kg/m²) em 7.6% e 8.2% respectivamente (Michailidis, 2018).

A velocidade se tornou no futebol moderno uma característica determinante, pois os esquemas táticos aplicados pelos treinadores impõem aos jogadores um deslocamento mais rápido e um curto espaço de tempo para ocupar uma área cada vez maior no terreno, impedindo a ocupação pelo adversário. As diferenças nos resultados poderiam estar associadas a uma melhor execução técnica da corrida onde se pode obter um melhor desempenho e economia de esforços.

5.2.3. Força Explosiva e Potência

Os resultados da comparação da força de membros inferiores obtidas por meios dos testes de saltos verticais (SJ, CMJ, ABK E DJAss) dos jogadores de futebol profissionais e amadores são estatisticamente, diferentes, indicando que os profissionais detêm uma melhor performance na média geral. Todavia, existem algumas ressalvas nas variáveis, Índice de Elasticidade no CMJ, coeficiente dos braços no ABK e DJAss como demonstrado a seguir.

5.2.3.1. Squat Jump (SJ), Countermovement Jump (CMJ) e Abalakov Jump (ABK)

Os resultados obtidos no SJ pelos jogadores profissionais (33.99 ± 4.28 cm; 1767 ± 227.08 N; 46.05 ± 4.40 W) foram considerados, na maioria, melhores que os jogadores amadores (26.95 ± 4.26 cm; 1479.68 ± 254.84 N; 40.32 ± 3.71 W), bem como no CMJ onde os profissionais (37.03 ± 4.15 cm; 1872.39 ± 233.31 N; 48.54 ± 4.17 W) também foram melhores que os amadores (30.03 ± 4.36 cm; 1555.70 ± 262.39 N; 42.68 ± 3.73 W), exceto nas variáveis de IE (Prof. 9.27 ± 5.92 vs. Am. 12.25 ± 13.93 %) no CMJ, e no CB (Prof. 13.36 ± 7.23 vs. Am. 14.14 ± 8.54 %) onde não houve diferença significativa nos resultados dos grupos testados.

Cometti et al. (2001), realizou um estudo para comparar a força de membros inferiores em 29 jogadores profissionais franceses da primeira divisão ($n = 29$; 26.1 ± 4.3 anos; 179.8 ± 4.4 cm; 74.5 ± 6.2 kg) e 32 amadores ($n = 32$; 25.8 ± 3.9 anos; 177.7 ± 5.1 cm; 76.5 ± 18.1 kg). Para coleta dos dados executou os testes SJ e CMJ, e concluíram que os profissionais (SJ = 38.48 ± 3.8 cm; CMJ = 41.56 ± 4.8 cm) obtiveram resultados inferiores quando comparados com os amadores (SJ = 39.83 ± 5.15 cm; CMJ = 43.93 ± 5.65 cm), resultados diferentes que foram obtidos neste estudo.

Outro estudo relevante foi realizado por Keiner et al. (2015) para verificar se os atributos físicos (força) poderiam, de alguma forma, serem determinantes na caracterização da qualidade entre jogadores de futebol profissionais ($n = 50$; 26.1 ± 3.7 anos; 183.8 ± 6.9 cm; 77.7 ± 6.5 kg) e amadores ($n = 21$; 24.1 ± 3.7 anos; 179.2 ± 3.6 cm; 74.7 ± 4.7 kg). Os jogadores profissionais (SJ = 38.7 ± 4.0 cm; CMJ = 41.2 ± 3.8 cm) obtiveram resultados superiores quando comparados com seus pares amadores (SJ = 34.6 ± 4.7 cm; CMJ = 37.6 ± 5.6 cm). Nesse estudo os resultados corroboram com a premissa que os jogadores profissionais detêm uma melhor performance que os amadores.

No teste de salto ABK realizado pelos jogadores profissionais (42.47 ± 3.94 cm; 2017.54 ± 300.23 N; 42.90 ± 9.06 W) os resultados indicaram melhores performances quando comparados aos jogadores amadores (34.16 ± 4.97 cm; 1666.52 ± 287.26 N; 27.20 ± 4.77 W). Todavia, quando comparado o Coeficiente de Braços os resultados não indicaram diferença significativa na performance em comparação com os jogadores amadores (14.14 ± 8.54 %) em relação aos profissionais (13.36 ± 7.23 %).

Os saltos verticais caracterizam-se pelo alto grau de coordenação motora entre os membros superiores e inferiores, bem como apontar um indicador de potência muscular dos membros inferiores por meio dos vários testes empregados, nesse caso em particular o salto ABK. O seu desempenho requer uma habilidade motora essencial no futebol e outros desportos também (Markovic et al., 2004).

Búa e García (2019) realizaram um estudo para comparar o estado físico de jogadores de futebol argentinos semiprofissionais ($n = 28$) e amadores ($n = 68$). Os testes escolhidos foram o ABK (força), sprints (10, 20 e 30 m). Os jogadores semi-profissionais (46.1 ± 5.3 cm) obtiveram

melhor desempenho no salto ABK em comparação com os amadores (42.0 ± 4.3 cm). Estes resultados corroboram com outros estudos, como o de Le Gall et al. (2010) que encontraram diferenças no salto vertical entre jogadores profissionais e amadores. Kalapotharakos et al. (2006), também encontraram diferenças no salto vertical comparando jogadores de uma mesma liga, porém em diferentes divisões.

Os movimentos dos braços devem ser muito bem coordenados e ajustados para o uso na fase correta do salto ABK para que se possa usar o máximo de aproveitamento desse balanço na projeção vertical, ação características na disputa de bola no futebol e que podem decidir uma partida. Alguma deficiência nesse aproveitamento pode ter resultado na deficiência técnica do salto e correto aproveitamento do balanço dos braços.

5.2.3.2. Drop Jump Assimetria (DJ Ass)

Na avaliação da assimetria de força dos membros inferiores, onde foi utilizado o DJ Ass, os jogadores de futebol profissionais (13.88 ± 9.40 %) não apresentaram diferenças estatisticamente significativas quando comparados aos jogadores amadores (14.60 ± 7.59 %).

A simetria da força dos membros inferiores caracteriza se por ser um indicador de menor possibilidades de lesões ocasionadas pela desproporcional aplicação de força dos membros inferiores quando são solicitados pelos saltos e aterragens, nas mudanças rápidas de direção e sentido, nos diversos sprints, movimentos frequentes no futebol e de caráter decisivo em muitas vezes (Rutkowska-Kucharska, 2020).

Os resultados dos testes de saltos verticais não dependem apenas da força dos membros inferiores, mas também do correto emprego da técnica de descolagem, que caracteriza se pela capacidade de coordenar todos os movimentos (braços, quadril, pernas) e a obtenção de uma adequada profundidade de agachamento que otimize o sistema do ciclo muscular alongamento-encurtamento. Como a descolagem requer um grau de força muscular em ambos os membros inferiores, isto significa que a assimetria da força muscular gerada na fase de descolagem pode interferir positiva ou negativamente no desempenho do teste (Gajewski et al., 2018).

Fousekis et al. (2010) realizaram um estudo com 100 jogadores de futebol com diferentes tempos de prática (5-7 anos; 8-10 anos; e mais de 11 anos) para avaliar as adaptações crônicas do treinamento de futebol referente a força dos membros inferiores, onde testou os movimentos do joelho (flexão e extensão a 60°, 180° e 300°/seg; a 60° e 180°/seg;) e do tornozelo (flexão plantar e dorsal a 60° e 60°/seg) e suas manifestações de força (isocinéticas, concêntricas e excêntricas) em vários ângulos e concluíram que essas adaptações ocorrem em decorrência da especificidade do futebol. Um fator preponderante entre o treinamento dos jogadores profissionais e os jogadores amadores reside na periodização, controle da carga de treino e no compromisso contratual do atleta com seu clube.

Apesar da diferença na qualidade do treinamento dos profissionais em relação aos amadores, parece que não houve diferença significativa nessa variável. Possivelmente, nessa variável os jogadores profissionais apresentem alguma deficiência no plano de treino que poderia ser modificado e introduzindo mais treinos técnicos de movimentos de saltos e trabalho de força direcionado para melhoria de desempenho desse requisito. Contudo, a avaliação da assimetria da força dos membros inferiores seria muito útil também na prevenção de lesões considerando se os valores indicados nos testes e as medidas de equilíbrio muscular a serem adotadas no treino.

5.2.4. Agilidade

No que diz respeito aos resultados da comparação da agilidade (tempo e velocidade média) obtidas por meios dos testes de agilidade (Illinois Test.) os jogadores de futebol profissionais (16.74 ± 0.53 s; 3.62 ± 0.12 m/s) tiveram em média melhores resultados em comparação com os amadores (18.91 ± 0.65 s; 3.21 ± 0.12 m/s). Isso indica que nesses grupos de estudos os Jogadores Profissionais têm, em média, uma performance mais elevada que os amadores para essa Variável de Resposta.

Kaplan et al. (2009), realizaram um estudo similar para comparar a agilidade entre jogadores profissionais (n=108) e amadores (n=79) de 10 clubes regionais da Turquia, concluindo

que para esses grupos estudados os resultados indicaram que os jogadores profissionais têm melhores desempenho nessa capacidade motora quando comparado com seus pares amadores.

Kutlu et al. (2012), em um estudo para comparar alguns testes de agilidade com jogadores profissionais da terceira divisão da Turquia e amadores ($n = 113$; 21.2 ± 3 anos; 1.78 ± 5.4 m; 72.2 ± 8.2 kg; 6.8 ± 2.43 anos), obtiveram resultados que demonstraram uma performance igualmente significativa ($p < 0.01$) entre os jogadores profissionais (16.01 ± 0.62 s) em comparação com os amadores (16.30 ± 0.57 s).

Um outro estudo que foi realizado por Amiri et al. (2010) para avaliar a agilidade (Illinois Agility Test) de jogadores de futebol amador (22.5 ± 2.47 anos; 1.79 ± 0.0003 m; 74.84 ± 10.99 kg; 26.89 ± 1.85 kg/m²) da Turquia verificou se existe diferença significativa na performance entre os quatro diferentes protocolos de aquecimento (alongamentos estáticos, dinâmicos, combinados, e sem alongamentos). Os resultados obtidos foram 14.18 ± 0.66 segundos (sem estiramento), 14.90 ± 0.38 segundos (estático), 13.95 ± 0.32 segundos (dinâmico), e 14.50 ± 0.35 segundos (combinado). Considerando o melhor resultado (13.95 ± 0.32 segundos), independentemente do tipo de aquecimento, os jogadores profissionais obtiveram um melhor resultado comparado com os amadores e com a ressalva de que o índice obtido nesse estudo supera os índices dos jogadores profissionais e amadores avaliados nesta dissertação. A mudança de direção (MD), uma das ações da agilidade, além de ser a mais frequentes (700 MD em 1400 ações por jogo), (Dolci et al., 2020), é das mais importantes, contribuindo decisivamente para o rendimento em jogo, daí a sua importância no jogo e no treino.

Os resultados do teste de agilidade enfatizam que uma melhor composição fisiológica deve ser complementada por uma capacidade de mudar rapidamente de direção e sentido. Esta capacidade motora é exigida com frequência durante os jogos ou treinos, demonstrando que a agilidade pode se caracterizar como uma das mais poderosas habilidades requisitadas pelo futebol.

5.2.5. Resistência Anaeróbia

Os resultados obtidos por meios dos testes de Potência Anaeróbia (RAST) onde ficou caracterizado que os jogadores de futebol profissionais apresentaram uma melhor capacidade de Potência máxima absoluta e relativa (615.86 ± 61.49 w; 8.66 ± 1.15 w.kg⁻¹) em relação aos amadores (462.89 ± 91.18 w; 5.87 ± 1.10 w.kg⁻¹), de Potência media absoluta e relativa (503.82 ± 56.44 w; 7.08 ± 0.94 w.kg⁻¹) em relação aos amadores (378.36 ± 69.81 w; 4.80 ± 0.85 w.kg⁻¹), de Potência mínima absoluta e relativa (397.55 ± 64.88 w; 5.61 ± 1.07 w.kg⁻¹) em relação aos amadores (301.90 ± 61.77 w; 3.83 ± 0.75 w.kg⁻¹) e do Índice de Fadiga relativo (6.46 ± 1.30 w.s⁻¹) em relação aos amadores (4.23 ± 1.78 w.s⁻¹). Contudo, somente no valor absoluto do índice de fadiga os jogadores amadores (34.24 ± 10.07 %) não apresentaram diferença significativa nos resultados em comparação com os profissionais (35.53 ± 7.33 %). Mesmo assim, os resultados no geral indicam que nesses grupos de estudos os Jogadores Profissionais têm, em média, uma performance mais elevada que os amadores para essa variável de resposta, ainda assim os valores médios da potência máxima absoluta dos dois grupos deste estudo estão abaixo dos valores que indicam bom rendimento anaeróbico (1054 – 676 w) estabelecido por Draper e Whyte (1997).

Moro et al. (2012), realizaram um estudo onde compararam jogadores de futebol (n = 44, masculino) em diferentes níveis competitivos e concluíram que aqueles com um nível competitivo mais elevado apresentaram uma melhor performance anaeróbica obtida pelo RAST em comparação com outros jogadores de níveis competitivos inferiores. Logo, pode se assumir que atletas com maior profissionalismo devem ter uma melhor performance anaeróbica uma vez comparados com outros atletas que participam esporadicamente de competições de curta duração e com períodos menores ainda de treinamento, neste caso os jogadores amadores que se reúnem uma vez por ano por apenas 15 dias para treinar e competir.

Tereso et al. (2021), em um estudo envolvendo 81 jogadores (18 - 35 anos) de futebol divididos pelo nível competitivo (Elite, Sub-Elite e não-Elite), para verificar a potência anaeróbica máxima absoluta, média e mínima relativas e IF, utilizando o RAST. Os resultados indicaram que os jogadores de Elite (1003.69 ± 115.11 w; 13.46 ± 1.72 w.kg⁻¹; 14.59 ± 1.86 w.kg⁻¹; 12.29 ± 1.90

w.kg⁻¹; 6.42 ± 3.04 w.kg⁻¹) obtiveram um melhor desempenho quando comparado com os jogadores Sub-Elite (882.83 ± 122.02 w; 9.81 ± 1.54 w.kg⁻¹; 11.17 ± 1.46 w.kg⁻¹; 8.58 ± 1.85 w.kg⁻¹; 6.11 ± 3.29 w.kg⁻¹) e Não-Elite (956.12 ± 103.40 w; 9.76 ± 1.32 w.kg⁻¹; 11.09 ± 1.39 w.kg⁻¹; 8.68 ± 1.44 w.kg⁻¹; 5.64 ± 2.48 w.kg⁻¹). Os jogadores de Elite tendem a ter um melhor desempenho em decorrência da qualidade do plano de treino e do comprometimento com o clube, diferentemente, dos jogadores não-profissionais ou amadores, conforme o contexto dos atletas.

Almeida e Loureiro (2015), com o objetivo de definir o perfil da potência anaeróbica, por meio do RAST, de jogadores de futebol (n = 67; 18.27 ± 0.93 anos; 66.15 ± 3.79 kg; 1.73 ± 6.03 cm; 22.28 ± 1.78 kg/m²) do estado do Pará realizaram um estudo. A partir dos dados obtidos, os autores concluíram que a capacidade anaeróbia, apesar de estarem no início de temporada, já apresentam resultados (545.92 ± 76.78 w; 7.79 ± 1.60 w.kg⁻¹; 279.90 ± 44.07 w; 4.23 ± 0.93 w.kg⁻¹; 404.11 ± 43.49 w; 6.07 ± 0.94 w.kg⁻¹; 7.50 ± 2.29 w.kg⁻¹) em níveis aceitáveis aos padrões de pesquisas nacionais e internacionais, para jogadores da mesma faixa etária.

A não existência de diferença significativa no IF demonstra que os dois grupos possuem a mesma capacidade de sustentar um esforço de alta intensidade. No caso dos amadores pode estar relacionado ao caráter do treinamento militar que impõe ao combatente suportar todas as adversidades e continuar na tarefa até o cumprimento da missão, ultrapassando sempre os seus limites, no caso dos jogadores profissionais a baixa qualificação pode estar relacionado ao programa de treino. Todavia, destaca-se o valor absoluto do IF que classifica como uma melhor condição de resistência a fadiga aquele atleta que obtiver um valor < 10 % no seu resultado (Draper & Whyte, 1997).

Os resultados do teste de potência anaeróbica (RAST) identificaram que em média os dois grupos estão com um nível de condicionamento anaeróbico aquém dos valores estabelecidos por Draper e Whyte, (1997), podendo ser ocasionado pela ausência de treino de sprints de repetição.

Alfredo Marques da Silva Neto

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

CAPÍTULO VI - CONCLUSÃO

CAPÍTULO VI - CONCLUSÃO

Pode-se concluir que neste estudo o grupo de jogadores de futebol profissional (Grupo II) obteve na média geral resultados mais significativos em comparação com os jogadores de futebol amador (Grupo I). Na caracterização do perfil antropométrico o Grupo II em relação a faixa etária apresentou índices semelhantes aos encontrados em outros estudos análogos. Nos testes de velocidade o Grupo II obteve melhores índices nos tempos dos 5, 10, 15, 20, 25 e 30 m em comparação com o Grupo I, não sendo diferente de outros estudos que também compararam profissionais e amadores. Nos testes de Saltos Verticais não foi diferente, pois o Grupo II foi melhor que Grupo I na média geral com algumas exceções (IE no CMJ: CB no ABK: e Assimetria no DJAss) onde não houve diferença significativa. No teste de agilidade o Grupo II foi melhor que o Grupo I corroborando com outros estudos. No teste de Potência Anaeróbia os resultados também indicaram respostas mais significativas para o Grupo II quando compara com o Grupo I, exceto na variável IF absoluto, indicando a possibilidade de uma metodologia de treino que contribuiu para essa similaridade entre os grupos.

O Grupo II obteve uma melhor média geral em relação ao Grupo I, inferindo se pelos resultados e outros estudos semelhantes a preponderância qualitativa de se realizar um período de familiarização com os testes para se obter resultados mais representativos da capacidade motora avaliada. Entretanto, o futebol como todo desporto tem um véis técnico-tático maior que o físico e isso não deve ser esquecido.

E importante a realização de testes para monitorar o desempenho e a carga de treino de jogadores profissionais e amadores, por forma a que o treinador possa, não só analisar a evolução dos atletas, como melhorar os programas de treino para aprimoramento do rendimento das equipes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdullah, M. R., Musa, R. M., Maliki, A. B. H. M., Suppiah, P. K., & Kosni, N. A. (2016). Relationship of physical characteristics, mastery and readiness to perform with position of elite soccer players. *International Journal of Advanced Engineering and Applied Sciences*, 1(1), 8-11.
- Altmann, S., Ringhof, S., Neumann, R., Woll, A., & Rumpf, M. C. (2019). Validity and reliability of speed tests used in soccer: A systematic review. *PloS one*, 14(8), e0220982.
- Almeida, B. J. L., & Loureiro, J. P. (2015). Perfil anaeróbio obtido pelo running anaerobic sprint test (rast) no período précompetitivo de atletas inscritos no campeonato paraense sub-20 de 2013. *Revista Brasileira de Futebol (The Brazilian Journal of Soccer Science)*, 7(1), 39-46
- Amiri-Khorasani, M., Sahebozamani, M., Tabrizi, K. G., & Yusof, A. B. (2010). Acute effect of different stretching methods on Illinois agility test in soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(10), 2698-2704.
- Badillo, J. J. G., & Ayestarán, E. G. (2001). *Fundamentos do treinamento de força: aplicação ao alto rendimento desportivo*. Artmed, p. 15-67.
- Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M., & Lockey, R. A. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of sports sciences*, 33(15), 1574-1579.

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

- Balsalobre-Fernández, C., Agopyan, H., & Morin, J. B. (2017). The validity and reliability of an iPhone app for measuring running mechanics. *Journal of applied biomechanics*, 33(3), 222-226.
- Balsalobre-Fernández, C., Bishop, C., Beltrán-Garrido, J. V., Cecilia-Gallego, P., Cuenca-Amigó, A., Romero-Rodríguez, D., & Madruga-Parera, M. (2019). The validity and reliability of a novel app for the measurement of change of direction performance. *Journal of sports sciences*, 37(21), 2420-2424.
- Bangsbo, J. (1994). The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent exercise. *Acta physiologica scandinavica. Supplementum*, 619, 1-155.
- Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of sports sciences*, 24(07), 665-674.
- Barbanti, V. J. (2005). *Formação de sportistas*. Editora Manole Ltda. 186.
- Barbanti, V. J. (2011). *Dicionário de educação física e esporte*. 3ª ed. São Paulo: Manole.
- Behm, D. G., & Sale, D. G. (1993). Velocity specificity of resistance training. *Sports medicine*, 15(6), 374-388.
- Benvenuti, C., Minganti, C., Condello, G., Capranica, L., & Tessitore, A. (2010). Agility assessment in female futsal and soccer players. *Medicina*, 46(6), 415.
- Bompa, T. O. (2002). *Periodização: teoria e metodologia do treinamento*. Phorte, p. 384-385.

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

- Bourdon, P. C., Cardinale, M., Murray, A., Gatin, P., Kellmann, M., Varley, M. C., ... & Cable, N. T. (2017). Monitoring athlete training loads: consensus statement. *International journal of sports physiology and performance*, 12(s2), S2-161.
- Brasil. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. (2015). *Manual de Campanha EB20-MC-10.350*. Treinamento Físico Militar. 4ª ed. p. 13-22.
- Braz, T. V., Spigolon, L. M. P., & Borin, J. P. (2009). Proposta de bateria de testes e classificação de desempenho das capacidades biomotoras em futebolistas. *Journal of Physical Education*, 20(4), 569-575.
- Búa, N., & García, G. C. (2019). Comparación de la condición física entre futbolistas argentinos amateur y semi-profesional. *Lecturas: Educación física y deportes*, 24(256), 2-13.
- Burgess, D. J., Naughton, G., & Norton, K. I. (2006). Profile of movement demands of national football players in Australia. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(4), 334-341.
- Casajús, J. A. (2001). Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 41(4), 463-469.
- Cometti, G., Maffiuletti, N. A., Pousson, M., Chatard, J. C., & Maffulli, N. (2001). Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. *International journal of sports medicine*, 22(01), 45-51
- Cunha, S. A. (2003). Análises biomecânicas no futebol. *Rev. Motriz, Rio Claro*, 9(1), 25-30.

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Montero, F. C., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007).

Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International journal of sports medicine*, 28(03), 222-227.

Dolci, F., Hart, N. H., Kilding, A. E., Chivers, P., Piggott, B., & Spiteri, T. (2020). Physical and

Energetic Demand of Soccer: a brief review. *Strength and Conditioning Journal*, 42(3), 70–77. <https://doi.org/10.1519/ssc.0000000000000533>

Dos' Santos, T., Thomas, C., Jones, P. A., & Comfort, P. (2017). Mechanical determinants of

faster change of direction speed performance in male athletes. *Journal of strength and conditioning research*, 31(3), 696-705.

Draper, P. N., & Whyte, G. (1997). Anaerobic performance testing.

Duarte, R. F., Fiúza, T. M., Pereira, F. A., & Silva, E. J. (2005). Determinação indirecta do

máximo VO₂ com base no teste de Cooper em jogadores de Futebol. *Motricidade*, 1(4), 239-245.

Dupont, G., Akakpo, K., & Berthoin, S. (2004). The effect of in-season, high-intensity interval

training in soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(3), 584-589.

Eklom, B. (1986). Applied physiology of soccer. *Sports Medicine*, 3, 50 – 60.

Faude, O., Koch, T., & Meyer, T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal

situations in professional football. *Journal of sports sciences*, 30(7), 625 - 631.

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

- Fousekis, K., Tsepis, E., & Vagenas, G. (2010). Lower limb strength in professional soccer players: profile, asymmetry, and training age. *Journal of sports science & medicine*, 9(3), 364.
- Gabbett, T. J., & Mulvey, M. J. (2008). Time-motion analysis of small-sided training games and competition in elite women soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(2), 543-552.
- Gajewski, J., Michalski, R., Buśko, K., Mazur-Różycka, J., & Staniak, Z. (2018). Countermovement depth—a variable which clarifies the relationship between the maximum power output and height of a vertical jump. *Acta of bioengineering and biomechanics*, 20(1).
- Gentil, P. (2014). *Bases Científicas do Treinamento de Hipertrofia*, 5ª. edição. Rio de Janeiro: Copyright.
- Giannichi, R. S., & Marins, J. (1996). Avaliação & Prescrição de Atividade Física. *Guia Prático*. Rio de Janeiro, Shape Editora, 217-226.
- Gomes, A. C., & de Souza, J. (2009). *Futebol: treinamento desportivo de alto rendimento*. Artmed Editora. Pag. 89 – 193.
- Gonçalves, H. R., de Arruda, M., Valoto, T. A., Alves, A. A. C., de Arruda Silva, F., & Fernandes, F. (2007). Análise de informações associadas a testes de potência anaeróbia em atletas jovens de diferentes modalidades esportivas. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR*, 11(2).

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

- Graubner, R., & Nixdorf, E. (2011). Biomechanical Analysis of the Sprint and Hurdles Events at the 2009 IAAF World Championships in Athletics. *Positions, 1*, 10.
- Guedes, D. P. (2013). Clinical procedures used for the analysis of body composition. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance, 15*(1), 113-129.
- Hachana, Y., Chaabène, H., Nabli, M. A., Attia, A., Moualhi, J., Farhat, N., & Elloumi, M. (2013). Test-retest reliability, criterion-related validity, and minimal detectable change of the Illinois agility test in male team sport athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 27*(10), 2752-2759.
- Haugen, T., & Seiler, S. (2015). Physical and physiological testing of soccer players: why, what and how should we measure? *Sportscience, 19*, 10-27.
- Haynes, T., Bishop, C., Antrobus, M., & Brazier, J. (2019). The validity and reliability of the My Jump 2 app for measuring the reactive strength index and drop jump performance. *The Journal of sports medicine and physical fitness*.
- Heck, H., Schulz, H., & Bartmus, U. (2003). Diagnostics of anaerobic power and capacity. *European Journal of Sport Science, 3*(3), 1-23.
- International Federation of Association Football (FIFA), (2014). The FIFA Big Count. Retrieved from <http://www.fifa.com/worldfootball/bigcount/allplayers.html>. Updated Mars 3rd.
- Kalapotarakos, V. I., Strimpakos, N., Vithoulka, I., & Karvounidis, C. (2006). Physiological characteristics of elite professional soccer teams of different ranking. *Journal of Sports medicine and Physical fitness, 46*(4), 515.

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

Kaplan, T., Erkmen, N., & Taskin, H. (2009). The evaluation of the running speed and agility performance in professional and amateur soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(3), 774-778.

Katis, A., & Kellis, E. (2009). Effects of small-sided games on physical conditioning and performance in young soccer players. *Journal of sports science & medicine*, 8(3), 374.

Keiner, M., Sander, A., Wirth, K., & Hartmann, H. (2015). Differences in the performance tests of the fast and slow stretch and shortening cycle among professional, amateur and elite youth soccer players. *Journal of Human Sport and Exercise*, 10(2), 563-570

Kilding, A. E., Tunstall, H., & Kuzmic, D. (2008). Suitability of FIFA's "The 11" training programme for young football players—impact on physical performance. *Journal of sports science & medicine*, 7(3), 320.

Kollath, E., & Quade, K. (1993). Measurement of sprinting speed of professional and amateur soccer players. *Science and football II*, 31-36. In: Reilly; T., Clarys, J., Stibbe, A.E. & Spon, F.N. (Eds.) *Science and Football II* (eds.), London, 31-36

Križaj, J., Rauter, S., Vodičar, J., Hadžić, V., & Šimenko, J. (2019). Predictors of vertical jumping capacity in soccer players. *Isokinetics and Exercise Science*, 27(1), 9-14.

Kutlu, M., Yapıcı, H., Yoncalık, O., & Çelik, S. (2012). Comparison of a new test for agility and skill in soccer with other agility tests. *Journal of human kinetics*, 33, 143.

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

- Le Gall, F., Carling, C., Williams, M., & Reilly, T. (2010). Anthropometric and fitness characteristics of international, professional and amateur male graduate soccer players from an elite youth academy. *Journal of science and medicine in sport, 13*(1), 90-95.
- Little, T., & Williams, A. (2003). *Specificity of acceleration, maximum speed and agility in professional soccer players* (pp. pp-144). London, UK: Routledge.
- Lockie, R. G., Schultz, A. B., Callaghan, S. J., Jeffriess, M. D., & Berry, S. P. (2013). Reliability and validity of a new test of change-of-direction speed for field-based sports: the change-of-direction and acceleration test (CODAT). *Journal of sports science & medicine, 12*(1), 88.
- Loturco, I., Kobal, R., Maldonado, T., Piazzzi, A. F., Bottino, A., Kitamura, K., ... & Nakamura, F. Y. (2017). Jump squat is more related to sprinting and jumping abilities than Olympic push press. *International journal of sports medicine, 38*(08), 604-612.
- Loturco, I., Bishop, C., Freitas, T. T., Pereira, L. A., & Jeffreys, I. (2020). Vertical force production in soccer: mechanical aspects and applied training strategies. *Strength & Conditioning Journal, 42*(2), 6-15.
- Markovic, G., Dizdar, D., Jukic, I., & Cardinale, M. (2004). Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 18*(3), 551-555.

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

Martínez, L. C., Salgado, J. J. C., Lago, E. D., & Peñas, C. L. (2004, Março). Relación entre parámetros antropométricos y manifestaciones de fuerza y velocidad en futbolistas en edades de formación. *Comunicação apresentada no III Congresso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte*, Valência, Espanha.

Masanovic, B., Milosevic, Z., & Bjelica, D. (2019). Comparative study of anthropometric measurement and body composition between soccer players from different competitive levels, elite and sub-elite. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, (6), 282-287

Michailidis, Y. (2018). Physical condition differences between semi-professional and amateur soccer players. *International Journal of Sport Culture and Science*, 6(2), 191-202.

Moro, V. L., Fuke, K., Cancian, L., Matheus, S. C., & Moro, A. R. P. (2012). Capacidade anaeróbia em futebolistas de diferentes níveis competitivos: Comparação entre diferentes posições de jogo. *Motricidade*, 8(3), 71-80.

Mujika, I., Santisteban, J., Impellizzeri, F. M., & Castagna, C. (2009). Fitness determinants of success in men's and women's football. *Journal of sports sciences*, 27(2), 107-114.

Nobari, H., Oliveira, R., Brito, J. P., Pérez-Gómez, J., Clemente, F. M., & Ardigò, L. P. (2021). Comparison of Running Distance Variables and Body Load in Competitions Based on Their Results: A Full-Season Study of Professional Soccer Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 2077.

Norton, K. I. (2018). Standards for Anthropometry Assessment. *Kinanthropometry and Exercise Physiology: Volume One: Anthropometry*, 68.

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

Owen, A. L., Lago-Peñas, C., Dunlop, G., Mehdi, R., Chtara, M., & Dellal, A. (2018). Seasonal body composition variation amongst elite european professional soccer players: an approach of talent identification. *Journal of human kinetics*, 62, 177.

Rak, J., Milić, M., Erceg, M., Grgantov, Z., & Sivrić, H. (2014). Inter-positional differences in somatotype among young soccer players. In U S. Pantelić (ur.), *Book of Proceedings XVII Scientific Conference "FIS COMMUNICATIONS"* (pp. 103-111).

Rampinini, E., Bishop, D., Marcora, S. M., Bravo, D. F., Sassi, R., & Impellizzeri, F. M. (2007). Validity of simple field tests as indicators of match-related physical performance in top-level professional soccer players. *International journal of sports medicine*, 28(03), 228-235. A.

Rampinini, E., Coutts, A. J., Castagna, C., Sassi, R., & Impellizzeri, F. M. (2007). Variation in top level soccer match performance. *International journal of sports medicine*, 28(12), 1018-1024. B.

Rebelo, A. N., & Oliveira, J. (2006). Relação entre a velocidade, a agilidade e a potência muscular de futebolistas profissionais. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 6(3), 342-348.

Redkva, P. E., Paes, M. R., Fernandez, R., & da-Silva, S. G. (2018). Correlation between match performance and field tests in professional soccer players. *Journal of human kinetics*, 62, 213.

Reilly, T., Bangsbo, J., & Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of sports sciences*, 18(9), 669-683.

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

Reilly, T. (2005). An ergonomics model of the soccer training process. *Journal of sports sciences*, 23(6), 561-572.

Reilly, T., & Doran, D. (2003). Fitness assessment. In T. Reilly & A. M. Williams (Eds.), *Science and soccer* (2nd ed., pp. 21 – 46). London: Routledge.

Rodrigues, M. E., & Marins, J. C. B. (2011). Counter movement e squat jump: análise metodológica e dados normativos em atletas. *Rev. bras. ciênc. mov*, 108-119.

Romero-Franco, N., Jiménez-Reyes, P., Castaño-Zambudio, A., Capelo-Ramírez, F., Rodríguez-Juan, J. J., González-Hernández, J., ... & Balsalobre-Fernández, C. (2017). Sprint performance and mechanical outputs computed with an iPhone app: Comparison with existing reference methods. *European journal of sport science*, 17(4), 386-392.

Rousopoulos, E., Cooke, C., Paradisis, G., Zacharogiannis, E., Kouyoufa, E. P., & Till, K. (2021). The Physiological Profile of Male Professional Soccer Players: The Effect of Playing Division. *Journal ISSN*, 2766, 2276.

Rutkowska-Kucharska, A. (2020). Asymmetry of lower limb strength and jumping ability of young soccer players. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 22(1).

Samozino, P., Rabita, G., Dorel, S., Slawinski, J., Peyrot, N., Saez de Villarreal, E., & Morin, J. B. (2016). A simple method for measuring power, force, velocity properties, and mechanical effectiveness in sprint running. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 26(6), 648-658.

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

Shaw, M. P., Satchell, L. P., Thompson, S., Harper, E. T., Balsalobre-Fernández, C., & Peart, D.

J. (2021). Smartphone and Tablet Software Apps to Collect Data in Sport and Exercise Settings: Cross-sectional International Survey. *JMIR mHealth and uHealth*, 9(5), e21763.

Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of sports sciences*, 24(9), 919-932.

Slimani, M., & Nikolaidis, P. T. (2017). Anthropometric and physiological characteristics of male Soccer players according to their competitive level, playing position and age group: a systematic review. *J Sports Med Phys Fitness*, 59(1), 141-163.

Sporis, G., Jukic, I., Milanovic, L., & Vucetic, V. (2010). Reliability and factorial validity of agility tests for soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(3), 679-686.

Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer. *Sports medicine*, 35(6), 501-536.

Tereso, D., Paulo, R., Petrica, J., Duarte-Mendes, P., Gamonales, J. M., & Ibáñez, S. J. (2021). Assessment of body composition, lower limbs power, and anaerobic power of senior soccer players in Portugal: differences according to the competitive level. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(15), 8069.

Valquer, W., Barros, T. L., & Sant'Anna, M. (1998, September). High intensity motion pattern analyses of Brazilian elite soccer players. *IV World Congress of Notational Analysis of Sport* (Vol. 80, pp. 23-27). FCDEF-UP Porto.

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

- Varley, M. C., & Aughey, R. J. (2013). Acceleration profiles in elite Australian soccer. *International journal of sports medicine*, 34(01), 34-39.
- Vigne, G., Gaudino, C., Rogowski, I., Alloatti, G., & Hautier, C. (2010). Activity profile in elite Italian soccer team. *International journal of sports medicine*, 31(05), 304-310.
- Volianitis, S., Bakas, G., Manouras, N., Flouris, A. D., & Famisis, K. (2020). Contribution of Speed to Running Anaerobic Sprint Test (RAST) Performance in Professional Greek Soccer Players. *Inquiries in Sport & Physical Education*, 18(1).
- Weber, F. S., Silva, B. G. C. D., Cadore, E. L., Pinto, S. S., & Pinto, R. S. (2012). Avaliação isocinética da fadiga em jogadores de futebol profissional. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 34(3), 775-788.
- Weineck, J. (2004). *Futebol total: o treinamento físico no futebol*. São Paulo: Phorte, p. 178-180, 355-405.

Alfredo Marques da Silva Neto

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

ANEXOS

Anexo I Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Anexo II Cronograma

Anexo III Ficha de Informações Pessoais e Desportivas (FIPD)

ANEXO I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Mestrado em Treino Desportivo 2020-2021

Avaliação das Capacidades Motoras em Jogadores de futebol profissionais e amadores.

Eu,, RG....., abaixo assinado, dou meu consentimento livre e esclarecido para participar como voluntário do projeto de pesquisa supracitado, sob a responsabilidade do pesquisador Alfredo Marques da Silva Neto do Curso de Mestrado em treino desportivo 2020-2021 da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.

Assinando este Termo de Consentimento estou ciente de que:

- 1 - O objetivo da pesquisa é comparar os níveis das capacidades motoras entre profissionais e amadores
- 2- Durante o estudo iremos coletar dados pessoais e antropométricos por meio de questionário e avaliação utilizando o protocolo ISAK (anamnese, altura, comprimento das pernas estendidas e flexionadas a 90°, lateralidade, tempo de pratica e posição em campo) e com medidas com o uso de uma balança de bioimpedância (massa e composição corporal); da potência de membros inferiores (saltos verticais) com o App My Jump 2; da potência anaeróbica (RAST) , da velocidade de movimentos (sprints) com o App My Sprint; da agilidade (corrida com mudança de direção e sentido) com o App COD Timer. A coleta de dados será realizada em três dias, sendo o primeiro dia para preenchimento do questionário de anamnese e dos saltos verticais (3 horas total), no segundo dia para de velocidade de movimentos e de agilidade (2 horas total), e para o terceiro dia o teste de RAST (2 horas total).
- 3 - Obtive todas as informações necessárias para poder decidir conscientemente sobre a minha participação na referida pesquisa;
- 4- A resposta a este (s) instrumento(s)/ procedimento(s) não causam riscos conhecidos à minha saúde física e mental, não sendo provável, também, que causem qualquer desconforto emocional.
- 5 - Estou livre para interromper a qualquer momento minha participação na pesquisa, o que não me causará nenhum prejuízo;
- 6 – Meus dados pessoais serão mantidos em sigilo e os resultados gerais obtidos na pesquisa serão utilizados apenas para alcançar os objetivos do trabalho, expostos acima, incluída sua publicação na

Alfredo Marques da Silva Neto

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

literatura científica especializada;

7 - Poderei contatar o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Lusófona de humanidades e Tecnologias para apresentar recursos ou reclamações em relação à pesquisa pelo telefone: +351 217 515 500;

8 - Poderei entrar em contato com o Mestrando, Alfredo Marques, +5521991515355, e com seu orientador do estudo, Prof. Doutor Luis Monteiro, sempre que julgar necessário pelo e-mail: p625@ulusofona.pt;

9- Este Termo de Consentimento é feito em duas vias, sendo que uma permanecerá em meu poder e outra com o pesquisador responsável.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de 2021.

Assinatura do Voluntario

Alfredo Marques da Silva Neto (Pesquisador)

ANEXO II

CRONOGRAMA DA COLETA DE DADOS

Cronograma de execução para o ano 2021/2022

Atividade	Mar 2021	Abr 2021	Mai 2021	Jun 2021	Jul 2021	Ago 2021	Set 2021	Out 2021	Nov 2021	Dez 2021	Jan 2022	Fev- Ago 2022
1.a Definição dos critérios	X											
1.b Pesquisa bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
1.c Análise dos trabalhos		X		X		X		X				
1.d Coleta dos dados				X	X	X	X					
1.e Tratamento dos dados				X	X	X	X					
1.f Análise estatística								X	X	X		
1.g Redação da Dissertação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.h Revisão final da Dissertação e Entrega.												X

Força explosiva dos membros inferiores, velocidade e agilidade em futebol: Estudo em atletas militares e profissionais

ANEXO III

FICHA DE INFORMAÇÕES PESSOAIS E DESPORTIVAS

Nome:					
Idade	Peso (kg)	Altura (cm)	Lateralidade	Tempo de Prática	Posição em Campo

Composição Corporal					
	Massa Gorda	Massa Muscular	Massa Óssea	Água	Visceral
Massa (kg)					
Percentual					

Potência de Membros Inferiores				Comp. Perna =		Alt Perna (90°)=		
Rep	1 ^a				2 ^a			
	Alt (cm)	Força (N)	Potência (W)	Veloc (m/s)	Alt (cm)	Força (N)	Potência (W)	Veloc (m/s)
SJ								
CMJ								
CMJ braços livres								
CMJ unilateral	D							
	E							

Velocidade de Corrida						
Distância	5 mts	10 mts	15 mts	20 mts	25 mts	30 mts
Tempo 1						
Tempo 2						

Agilidade - Illinois				
	1 ^a		2 ^a	
Tempo				

Potência Anaeróbia						
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a
Tempo 1						
Tempo 2						