

Rita Marques Noverça de Pinho e Costa



Efeitos de um programa de aquecimento FIFA 11+ modificado na aptidão física e performance de Atletas de Futebol Seniores do género masculino

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2019

Rita Marques Noverça de Pinho e Costa



Efeitos de um programa de aquecimento FIFA 11+ modificado na aptidão física e performance de Atletas de Futebol Seniores do género masculino

Rita Costa

Estudante do Mestrado de Fisioterapia Desportiva
Escola Superior de Saúde – UFP
27690@ufp.edu.pt

José António Lumini
Professor Auxiliar
Orientador

Escola Superior de Saúde – UFP
joselo@ufp.edu.pt

Rita Marques Noverça de Pinho e Costa



Efeitos de um programa de aquecimento FIFA 11+ modificado na aptidão física e performance de Atletas de Futebol Seniores do género masculino

A presente dissertação original foi escrita para obtenção do título de Mestre no âmbito do Mestrado de Fisioterapia Desportiva organizado pela Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa nos termos do decreto de lei nº 117 de 19 de julho de 2009 da segunda série do Diário da República, sob a orientação do Professor Doutor José António Rodrigues Lumini de Oliveira.

Rita Marques Noverça de Pinho e Costa

RESUMO

O Futebol é o desporto mais praticado por ambos os géneros, com aproximadamente 300 milhões de praticantes registados globalmente. Devido à sua crescente adesão, várias metodologias de treino e estratégias preventivas têm sido objeto de estudo a fim de reduzir o número de lesões. O FIFA 11+ consiste num programa de aquecimento completo que tem vindo a ganhar impacto uma vez que a sua prática parece ter efeitos positivos na incidência de lesões, o seu papel no aumento do desempenho de aptidões físicas essenciais à performance para lá do aquecimento é controverso sendo extenso e de difícil implementação prática. Nesse sentido, foi criado um programa FIFA 11+ modificado.

Objetivo: avaliar os efeitos de um programa de aquecimento FIFA 11+ modificado (FIFA 11+ mod) na aptidão física e performance em atletas de futebol seniores semiprofissionais do género masculino. **Metodologia:** Foram selecionados 21 atletas saudáveis, sem historial de lesão grave ou doença e aleatoriamente divididos em dois grupos (GC: n=10; GF11+mod: n=11). Foi aplicado o programa FIFA 11+ mod durante 3 semanas 3x/semana. Cada atleta foi avaliado relativamente à força explosiva, razão quadríceps/isquiotibiais, salto vertical, velocidade, agilidade, flexibilidade e perceção de esforço. **Resultados:** Foram encontrados aumentos significativos no pré-pós teste para o Grupo FIFA11+mod nas variáveis flexibilidade passiva, salto vertical, teste de Illinois com bola e no 1º momento da perceção de esforço. Diferenças significativas entre os grupos para a flexibilidade passiva e 1º momento da perceção de esforço, foram também observadas. **Conclusão:** Foram encontradas alterações significativas em alguns parâmetros associadas à performance neuromuscular, flexibilidade e agilidade com bola sendo as restantes diferenças inexistentes ou negligenciáveis.

Palavras-chave: Performance; aptidão física; futebol; FIFA 11+.

ABSTRACT

Football is the most widely practiced sport between both genders, with approximately 300 million registered practitioners globally. Due to its increasing adherence, several training methodologies and preventive strategies have been studied in order to reduce the number of injuries. FIFA 11+ is a complete warm-up program that is gaining impact as its practice appears to have positive effects on injury incidence, however its role in enhancing of physical skills essential for performance beyond warm-up is controversial, being extensive and difficult to implement in practice. In this sense, a modified FIFA 11 program has been created. Objective: To evaluate the effects of a modified FIFA 11 warm-up program (FIFA11+mod) on physical skill and performance in semiprofessional senior male soccer athletes. Methodology: were selected 21 healthy athletes with no history of serious injury or disease and randomly divided into two groups (GC: n=10); GF11+mod: n=11). The FIFA 11+ mod program was applied for 3 weeks 3x/week. Each athlete was assessed for explosive strength, quadriceps/hamstrings ratio, vertical jump, speed, agility, flexibility, and perceived exertion. Results: Significant increases were found in the pre-post test for the FIFA 11+ mod group in the variables passive flexibility, vertical jump, Illinois test with ball and in the 1st moment of perceived exertion. Significant differences between groups for passive flexibility and 1st moment of perceived exertion were also observed. Conclusion: Significant changes were found in some parameters associated with neuromuscular performance, flexibility and agility with ball being the remaining non-existent or negligible differences.

Keywords: Performance, physical skill, soccer, FIFA 11+.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer ao Prof. Doutor José Lumini por todo o apoio e suporte durante toda a fase do processo. Sem dúvida, que foi uma das peças mais importantes neste trabalho por toda a paciência e compreensão que demonstrou.

Quero agradecer ao Futebol Clube da Foz, por todo o interesse que demonstrou neste estudo e por me permitir conceber todas as ideias e objetivos sem qualquer entrave ou problema maior e a todos os meus atletas que participaram de forma voluntária sem nunca imporem problemas quanto a horários, deslocações e outras formalidades.

À minha Mãe e ao meu namorado Francisco, um especial agradecimento por nunca deixarem de acreditar em mim e por todas as vezes que me confortaram. Também ao meu Pai, Avô e Avós, os meus maiores pilares, por todo o apoio, compreensão e amor, nada seria possível sem eles. Não posso deixar de agradecer aos meus amigos Rita, Sofia, Ana e Daniel por todo o apoio, ajuda e amizade.

LISTA DE ABREVIATURAS

°	Grau
°C	Grau Celsius
%s	Grau por Segundo
ATP	Adenina Trifosfato
ATP-CP	Adenina Trifosfato - Fosfocreatina
CAE	Ciclo Alongamento-Encurtamento
cm	Centímetros
CMJ	<i>Countermovement Jump</i>
CORE	Centro Corporal
EIAS	Espinha Ilíaca Antero-Superior
FADEUP	Faculdade de Desporto da Universidade do Porto
FIFA	Fédération Internationale Football Association
FIFA 11+	FIFA 11 +
FIFA 11+mod	FIFA 11+ modificado
FMARC	FIFA Medical Assessment and Research Center
GC	Grupo de Controlo
GF11+mod	Grupo FIFA 11+ modificado
IBM SPSS	<i>International Business Machines Statistical Package for the Social Sciences</i>
IMC	Índice de Massa Corporal

Kg	Kilograma
Kg/m²	Kilograma por Metro
LABIOMEPE	<i>Porto Biomechanics Laboratory</i>
m	Metro
MI	Membro Inferior
PNF	Facilitação Neuromuscular Propriocetiva
PSE	Percepção Subjetiva de Esforço
PT	<i>Peak Torque</i>
PTBW	<i>Peak Torque Body Weight</i>
RAS	<i>Running Based Anaerobic</i>
s	Segundos
SNC	Sistema Nervoso Central
VO_{2max}	Volume de Oxigénio Máximo
µm	Micrómetro

ÍNDICE GERAL

RESUMO	v
ABSTRACT	vi
AGRADECIMENTOS	vii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE TABELAS	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
I. INTRODUÇÃO	1
II. PROBLEMÁTICA	5
1. Objetivo Geral.....	5
2. Objetivos Específicos	5
III. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	7
1. A Performance no futebol profissional.....	7
i. Aptidões Físicas (Capacidade/Potência Aeróbia e Anaeróbia, Força explosiva, Velocidade, Agilidade e Flexibilidade).....	7
ii. Aptidões Técnico-Táticas	11
iii. Aptidões Biotipológicas e Constrangimentos socioambientais	14
2. Treino das Aptidões no futebol.....	15
i. Treino Funcional	18
3. Avaliação das Aptidões Físicas no futebol	20
4. Metodologia de treino e Gestão de Fadiga	22
i. Fadiga muscular na Performance	22
ii. Metodologia de treino	24
iii. Periodização tática	25

5. Contração Muscular e Ciclo alongamento-encurtamento no exercício físico	27
6. Lesões desportivas na Performance	29
i. Lesões no futebol	30
ii. Incidência/Prevalência	31
iii. Fatores de Risco	32
7. Estratégias Preventivas	35
i. O Aquecimento como Estratégia Preventiva	35
ii. Aquecimento no Futebol.....	36
8. O Programa de Aquecimento FIFA 11+ no desenvolvimento da Performance	38
IV. METODOLOGIA	40
1. Amostra.....	40
2. Considerações éticas	40
3. Aproximação experimental ao problema	41
i. Salto Vertical (<i>Countermovement Jump</i>)	41
ii. Força e Razão quadríceps/isquiotibiais.....	42
iii. Velocidade	43
iv. Agilidade	44
v. Flexibilidade.....	44
vi. Percepção de Esforço	45
vii. Protocolo de Aquecimento Regular	45
4. FIFA11+ modificado	46
5. Tratamento estatístico	47
V. RESULTADOS	48
1. Caracterização da amostra	48
2. Análise dos resultados das variáveis em estudo	48
i. Análise dos resultados para os valores de Flexibilidade.....	48

ii. Análise dos Resultados para os valores de Salto Vertical (CMJ)	50
iii. Análise dos Resultados para os valores de Força	51
iv. Análise dos Resultados para os valores de Razão Quadríceps/Isquiotibiais.....	56
3. Análise dos Resultados para os valores de Agilidade.....	59
i. Análise dos resultados para os valores do Teste Illinois.....	59
ii. Análise dos resultados para os valores da velocidade 30 e 10 metros	60
4. Análise dos Resultados para os valores de Percepção de Esforço.....	61
VI. DISCUSSÃO	63
VII. CONCLUSÃO	70
BIBLIOGRAFIA	71
ANEXOS	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Etapas do Countermovement Jump.....	42
Figura 2: Percurso do Teste de Agilidade Illinois	44

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Caracterização antropométrica da amostra.....	48
Tabela 2. Resultados obtidos para a flexibilidade passiva e ativa no membro inferior (MI) direito.	49
Tabela 3. Resultados obtidos para a flexibilidade passiva e ativa no membro inferior (MI) esquerdo.	50
Tabela 4. Resultados obtidos para o salto vertical (countermovement jump).....	51
Tabela 5. Resultados obtidos para a força (PTBW) na velocidade 60	52
Tabela 6: Resultados obtidos para a força (PTBW) na velocidade 120 %/s.	53
Tabela 7: Resultados obtidos para a força (PTBW) na velocidade 240 %/s.	54
Tabela 8: Resultados obtidos para a força (PTBW) na velocidade 300 %/s	55
Tabela 9: Resultados obtidos para a razão quadríceps/isquiotibiais na velocidade 60 %/s.	56
Tabela 10: Resultados obtidos para a razão quadríceps/isquiotibiais na velocidade 120 %/s.	57
Tabela 11: Resultados obtidos para a razão quadríceps/isquiotibiais na velocidade 240 %/s.	58
Tabela 12: Resultados obtidos para a razão quadríceps/isquiotibiais na velocidade 300 %/s.	59
Tabela 13: Resultados obtidos para o teste de Illinois.	60
Tabela 14: Resultados obtidos para a velocidade 10 e 30 metros.	61
Tabela 15: Resultados obtidos para a percepção de esforço.	62

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I - Declaração de Consentimento	83
Anexo II - Questionário para seleção da amostra.....	84
Anexo III - Carta do Orientador	86
Anexo IV - Carta do Diretor Desportivo do Futebol Clube da Foz	87
Anexo V - Poster FIFA 11+	88
Anexo VI - Programa FIFA 11+ modificado	89
Anexo VII - Escala de Borg (1982) modificada por Foster et al (2001).....	91

I. INTRODUÇÃO

O Futebol é o desporto mais popular do mundo, com cerca de 300 milhões de praticantes e constitui uma modalidade coletiva e exigente, tanto a nível tático como a nível físico, sendo caracterizado pelo contato físico intenso e por movimentos curtos, rápidos e não contínuos, tais como a aceleração, desaceleração e rápidas mudanças de direção (Barengo *et al.*, 2014; Ferreira *et al.*, 2015). Assim, para além de ser uma atividade de lazer saudável, o futebol, como desporto de equipa e contacto, apresenta um elevado risco de lesão (Bizzini *et al.*, 2013). O aumento da popularidade deste desporto teve como consequência um aumento acentuado no número de lesões dos praticantes do mesmo, sendo atualmente a modalidade com maior percentagem de trauma (Barengo *et al.*, 2014; Bizzini *et al.*, 2013; Ferreira *et al.*, 2015).

A literatura considera que a performance desportiva é condicionada pela expressão de capacidades físicas, táticas, técnicas, cognitivas, biotipológicas e por constrangimentos socioambientais (Costa *et al.*, 2013; Silva *et al.*, 2012). No entanto, a maior parte dos estudos concentra-se na análise de capacidade técnicas e táticas, com o objetivo de determinar os parâmetros que contribuem para alcançar resultados bem-sucedidos (Leontijević *et al.*, 2018). A velocidade, a força explosiva, a capacidade/potência aeróbia e anaeróbia e a flexibilidade, têm sido apontadas como as principais capacidades físicas necessárias à prática da modalidade (Asano *et al.*, 2009; Coledam *et al.*, 2009; Nakamura *et al.*, 2010).

O treino desportivo consiste numa atividade sistemática que envolve a repetição de exercícios estruturados de forma a induzir destreza na realização das habilidades motoras especializadas, o que conduz a alterações morfológicas, metabólicas e funcionais e consequentemente a um aumento da performance desportiva e melhoria dos resultados competitivos (Nakamura *et al.*, 2010; Santos *et al.*, 2011). Assim, a preparação para o desporto de alto rendimento tem vindo a ganhar cada vez mais importância sendo cada vez mais exigente (Santos *et al.*, 2011).

O Futebol é uma das modalidades que mais beneficia do treino desportivo, principalmente a nível dos processos de organização do treino e do jogo, uma vez que o treino é a forma mais eficaz de preparar os atletas para a competição (Nakamura *et al.*, 2010; Santos *et al.*,

2011). A sua relação direta com a performance levou à procura de metodologias de treino mais eficazes, em busca do sucesso competitivo (Casarin *et al.*, 2011; Nakamura *et al.*, 2010). A metodologia de treino adotada por cada equipa tem influência direta no desempenho fisiológico específico dos jogadores, sendo de extrema importância quantificar a intensidade de treino adequada a cada tipo de treino, uma vez que consiste num dos principais componentes de sobrecarga e determinante da existência de adaptações positivas (Coelho *et al.*, 2008; Nakamura *et al.*, 2010; Santos *et al.*, 2011).

A procura de uma otimização da performance desportiva em equilíbrio com a diminuição do risco de lesão consiste num desafio constante para os profissionais que estão envolvidos com o desenvolvimento do desempenho atlético, como no caso do futebol, sendo objeto de estudo na área da saúde, onde treinadores, médicos, fisioterapeutas, preparadores físicos, psicólogos, sociólogos, nutricionistas, dirigentes e até os próprios atletas devem compreender a incidência, fatores de risco e mecanismos das lesões para que possam conceber programas multidisciplinares de modo prevenir a ocorrência de lesão (Coelho *et al.*, 2008; Horta, 2011; Ribeiro *et al.*, 2007).

O aquecimento é uma prática amplamente aceite que precede quase todos os eventos desportivos, com o objetivo de preparar o organismo para uma tarefa motora e, possivelmente prevenir lesões (Albuquerque *et al.*, 2011; Araújo *et al.*, 2014; Coledam *et al.*, 2011). Para além destes, outro objetivo do aquecimento consiste em aumentar o desempenho das tarefas motoras através da elevação da temperatura central e periférica, que aumenta a transmissão dos impulsos nervosos, a velocidade da glicogenólise, da glicólise, a degradação de fosfatos de alta energia e a redução da rigidez muscular (Albuquerque *et al.*, 2011; Coledam *et al.*, 2011). No entanto, apesar de ser considerado essencial para o melhor desempenho de muitos treinadores e atletas, não existem evidências científicas suficientes que sustentem a sua eficácia (Albuquerque *et al.*, 2011; Araújo *et al.*, 2014; Coledam *et al.*, 2011),

Algumas propostas de treino preventivo têm sido adotadas e estudadas a fim de reduzir o número de lesões no futebol, dentre as quais, o programa de aquecimento “FIFA11+” que tem ganho destaque devido a apontar possíveis benefícios para a prevenção de lesões e performance dos atletas (Barengo *et al.*, 2014; Bizzini *et al.*, 2013; Daneshjoo *et al.*, 2013; Impellizzeri *et al.*, 2013).

O programa de aquecimento FIFA 11+ consiste num programa de aquecimento completo que combina a ativação cardiovascular e exercícios neuromusculares preventivos (Barengo *et al.*, 2014; Daneshjoo *et al.*, 2013; Silvers-Granelli *et al.*, 2015) e foi projetado com o fim de reduzir as lesões mais comuns no futebol (Barengo *et al.*, 2014; Daneshjoo *et al.*, 2013; Silvers-Granelli *et al.*, 2015). É constituído por 10 exercícios baseados em evidências ou melhores práticas, tais como exercícios de estabilidade do core, equilíbrio, estabilização dinâmica, flexibilidade, ganho de força excêntrica e promoção do fair play (Bizzini *et al.*, 2013; Daneshjoo *et al.*, 2013; Silvers-Granelli *et al.*, 2015). Encontra-se dividido em três etapas com dificuldade crescente de modo a produzir variações e progressão (Barengo *et al.*, 2014; Silvers-Granelli *et al.*, 2015). O elemento chave do programa tem como base a promoção de um controlo neuromuscular adequado durante todos os exercícios, garantindo a postura correta e o controlo do corpo (Barengo *et al.*, 2014; Daneshjoo *et al.*, 2013; Silvers-Granelli *et al.*, 2015)

Embora o objetivo principal do FIFA 11+ seja a prevenção de lesões, os conhecimentos dos efeitos provocados por este programa podem trazer benefícios adicionais no seu desempenho conduzindo a um aumento da performance (Impellizzeri *et al.*, 2013) mas controverso, com alguns autores a mencionar efeitos positivos (Nawed *et al.*, 2018), nomeadamente em jovens (Gatteter *et al.*, 2018; Pomares-Noguera *et al.*, 2018; Skoradal *et al.*, 2018; Zarei *et al.*, 2019), e outros efeitos negligenciáveis (Chen *et al.*, 2019; Lopes *et al.*, 2019). Assim, o programa de aquecimento FIFA 11+ pode ser considerado como uma ferramenta fundamental que permite substituir o aquecimento normal e minimizar os riscos de lesão no desporto, para além de possuir importantes benefícios para a saúde que permitem aumentar a performance do atleta (Barengo *et al.*, 2014; Daneshjoo *et al.*, 2013; Silvers-Granelli *et al.*, 2015) no entanto informalmente referido por alguns treinadores como sendo demasiado longo nomeadamente em termos amadores. Neste sentido, foi necessário elaborar e implementar um programa de aquecimento com as mesmas bases do FIFA 11+, que se adequasse às exigências de limite de tempo a cumprir para a realização do aquecimento.

Este estudo tem como principal objetivo identificar os possíveis efeitos de um programa de aquecimento FIFA 11+ modificado (FIFA 11+ mod), verificando as suas implicações nas aptidões físicas de atletas de futebol semiprofissionais seniores do género masculino.

Efeitos de um programa de aquecimento FIFA 11+ modificado na aptidão física e performance em
Atletas de Futebol Seniores do género masculino

Esta tese de mestrado é constituída por duas partes, uma parte teórica e uma parte empírica, dividida em quatro capítulos. O primeiro capítulo é referente ao enquadramento teórico, onde está presente uma revisão da literatura de forma a promover a compreensão da parte empírica. O segundo, terceiro, quarto capítulos são referentes à parte empírica, sendo estes: metodologia do estudo, resultados, discussão e conclusão.

II. PROBLEMÁTICA

As aptidões físicas associadas à performance possuem um forte impacto no desempenho desportiva. O FIFA 11+ é um programa de aquecimento que procura prevenir lesões através do desenvolvimento de aptidões físicas que usualmente se associam a performance, mas, cujos benefícios para além do aquecimento têm sido questionados. Embora descrito como simples e de fácil implementação em termos do futebol profissional, a sua aplicação em termos amadores é descrita informalmente pelos treinadores e preparadores físicas como sendo difícil e consumidora de tempo. Nesse sentido, Foi necessário elaborar e implementar um programa de aquecimento com as mesmas bases do FIFA 11+, que se adequasse às exigências de limite de tempo a cumprir para a realização do aquecimento. Neste sentido, o presente estudo tem como objetivos:

1. Objetivo Geral

- Avaliar os efeitos de um Protocolo de Aquecimento FIFA 11+mod na aptidão física e performance de atletas de futebol seniores do gênero masculino.

2. Objetivos Específicos

- Avaliar os efeitos de um Protocolo de Aquecimento FIFA 11+mod na força explosiva de atletas de Futebol Seniores do gênero masculino.
- Avaliar os efeitos de um Protocolo de Aquecimento FIFA 11+mod na velocidade de atletas de Futebol Seniores do gênero masculino.
- Avaliar os efeitos de um Protocolo de Aquecimento FIFA 11+mod na agilidade de atletas de Futebol Seniores do gênero masculino.
- Avaliar os efeitos de um Protocolo de Aquecimento FIFA 11+mod na flexibilidade de atletas de Futebol Seniores do gênero masculino.

Efeitos de um programa de aquecimento FIFA 11+ modificado na aptidão física e performance em
Atletas de Futebol Seniores do género masculino

- Avaliar os efeitos de um Protocolo de Aquecimento FIFA 11+mod na razão quadríceps/isquiotibiais de atletas de Futebol Seniores do género masculino.
- Avaliar os efeitos de um Protocolo de Aquecimento FIFA 11+mod na perceção de esforço de atletas de Futebol Seniores do género masculino.
- Avaliar os efeitos de um Protocolo de Aquecimento FIFA 11+mod no salto vertical de atletas de Futebol Seniores do género masculino.

III. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

1. A Performance no futebol profissional

A procura de uma otimização da performance desportiva consiste num desafio constante para os profissionais que estão envolvidos com o desenvolvimento do desempenho atlético, como no caso do futebol (Leontijević *et al.*, 2018; Nascimento *et al.*, 2014)

De acordo com a sua estrutura o futebol constitui uma modalidade desportiva muito complexa constituída por movimentos poliestruturais, intermitentes e de elevada intensidade como: sprints, acelerações ou desacelerações rápidas, mudanças de direção, remate, choque e curtos períodos de recuperação. Sendo, portanto, difícil de prever como determinadas situações são resolvidas durante o jogo (Leontijević *et al.*, 2018; Nascimento *et al.*, 2014; Silva *et al.*, 2012).

A literatura considera que a performance desportiva é condicionada pela expressão de capacidades físicas, táticas, técnicas, cognitivas, biotipológicas e por constrangimentos socioambientais (Costa *et al.*, 2013; Silva *et al.*, 2012). No entanto, a maior parte dos estudos concentra-se na análise de capacidade técnicas e táticas, com o objetivo de determinar os parâmetros que contribuem para alcançar resultados bem-sucedidos (Leontijević *et al.*, 2018).

De uma forma geral, é reconhecido que o desempenho do futebolista está condicionado pela relação da execução do gesto técnico com a capacidade de o realizar de uma forma cada vez mais explosiva (Leontijević *et al.*, 2018; Silva, 2001).

i. Aptidões Físicas (Capacidade/Potência Aeróbia e Anaeróbia, Força explosiva, Velocidade, Agilidade e Flexibilidade)

O futebol é uma modalidade em que a tática, a técnica e as habilidades motoras individuais são fundamentais (Pasquarelli *et al.*, 2010). No entanto, ao longo da sua história esta modalidade tem vindo a estar sujeita a um processo de evolução, dentro do qual a preparação física e as capacidades a estas associadas, têm merecido destaque, uma

vez que a condição física adequada e otimizada determina a diferença entre atletas de alta competição e atletas amadores (Braz *et al.*, 2009; Pasquarelli *et al.*, 2010). A velocidade, a agilidade, a força explosiva, a capacidade/potência aeróbia e anaeróbia e a flexibilidade, têm sido apontadas como as principais capacidades físicas necessárias à prática da modalidade (Asano *et al.*, 2009; Braz *et al.*, 2009; Coledam *et al.*, 2011).

Os componentes aeróbios (potência e capacidade) e anaeróbios são os principais aspectos associados à performance de atletas no futebol (Braz *et al.*, 2009; Ingebrigtsen *et al.*, 2012; Silva *et al.*, 2009). Dependendo da função tática exercida, cada atleta possui um nível de solicitação metabólica, que por sua vez exige e gera adaptações diferenciadas nos processos de produção de energia (Braz *et al.*, 2009; Silva *et al.*, 2009). A capacidade aeróbia tem sido referida como um fator importante na recuperação dos futebolistas durante as ações competitivas do jogo, sendo o sistema energético predominante na modalidade (Braz *et al.*, 2009; Silva *et al.*, 2009). O controle e desenvolvimento desta capacidade é tido como critério base para muitos preparadores físicos, uma vez que constitui um fator determinante para uma boa capacidade do organismo de tolerar a longa duração do jogo (Braz *et al.*, 2009; Ingebrigtsen *et al.*, 2012; Silva *et al.*, 2009). No entanto, é necessário diferenciar a capacidade aeróbia de potência aeróbia. A potência aeróbia consiste na taxa máxima de oxigênio consumível na unidade de tempo durante o exercício, medida diretamente pelo VO_{2max} (Braz *et al.*, 2009; Silva *et al.*, 2009). Já a capacidade aeróbia consiste na taxa máxima de oxigênio consumível no sistema, classificada como limiar aeróbio (Asano *et al.*, 2009; Braz *et al.*, 2009; Silva *et al.*, 2009). Os valores de VO_{2max} condicionam a performance do atleta, na medida em que se encontram relacionados com a função do sistema cardiovascular de transportar e utilizar o oxigênio para a formação de energia (ATP) (Asano *et al.*, 2009; Braz *et al.*, 2009; Silva *et al.*, 2009).

Apesar de 80 a 90% da produção de energia ser proveniente do metabolismo aeróbio, relacionado à potência e resistência aeróbia, as ações físicas determinantes como piques curtos, saltos, mudanças de direção ou a combinação destes, são provenientes da produção de energia por parte do sistema anaeróbio (Asano *et al.*, 2009; Braz *et al.*, 2009; Ingebrigtsen *et al.*, 2012), estando presente nos momentos cruciais e decisivos do jogo (Asano *et al.*, 2009; Braz *et al.*, 2009). A potência anaeróbica permite ao atleta completar atividades físicas que impliquem uma acentuada intensidade num curto período de tempo,

e está integrado no estímulo gerado pelas solicitações da modalidade (Asano *et al.*, 2009; Braz *et al.*, 2009; Ingebrigtsen *et al.*, 2012). Esta pode ser distinguida em dois tipos: a potência anaeróbica láctica que consiste na quantidade de produção de energia por unidade de tempo pelo sistema glicolítico e a potência anaeróbica aláctica que consiste na quantidade de produção de energia por unidade de tempo pelo sistema ATP-CP anaeróbio (Asano *et al.*, 2009; Braz *et al.*, 2009; Ingebrigtsen *et al.*, 2012).

Entre outras aptidões necessárias à prática do futebol, a força explosiva, conhecida como potência muscular, e a força lenta, conhecida como resistência muscular, apresentam-se como fatores importantes no desenvolvimento e manutenção de uma melhor performance muscular (Barbosa *et al.*, 2017; Coelho *et al.*, 2011; Marques *et al.*, 2010). A força explosiva rápida define-se como a capacidade de ultrapassar no menor período de tempo possível uma resistência, combinando força e velocidade num esforço único, ou seja, consiste na habilidade do sistema neuromuscular de produzir o maior impulso possível num determinado período de tempo (Braz *et al.*, 2009; Marques *et al.*, 2010). Deste modo, a força explosiva controla o desempenho onde a atividade rápida do ciclo muscular de alongamento-encurtamento é determinante, incidindo no rendimento do jogo e, especificamente, no desempenho dos músculos dos membros inferiores, de modo a permitir ao jogador realizar de forma dinâmica, rápida e eficaz as diversas ações requeridas pelas demandas do jogo (Marques *et al.*, 2010; Silva, 2001). A manifestação da força explosiva é fundamental durante as múltiplas acelerações, mudanças direção com e sem bola, e impulsão vertical. Esta capacidade motora é igualmente importante para o desenvolvimento de um conjunto de execuções técnicas e táticas da modalidade (Barbosa *et al.*, 2017; Coelho *et al.*, 2011; Marques *et al.*, 2010).

Na atualidade, os jogadores de futebol caracterizados como velozes e ágeis parecem ser os que mais se enquadram nos intitulados melhores do mundo (Honório *et al.*, 2016; Silva *et al.*, 2006). A literatura tem vindo a definir a velocidade, a agilidade e a potência muscular como parte das aptidões mais determinantes na performance do atleta, uma vez que se encontram presentes em inúmeras ações de jogo (Honório *et al.*, 2016; Silva *et al.*, 2006). Possuir uma maior velocidade que o adversário significa muitas das vezes chegar primeiro, uma maior agilidade permite evitar o contato com o adversário, e uma maior potência permite ao jogador estar preparado perante várias ações de jogo, aleatórias e imprevisíveis (Honório *et al.*, 2016; Silva *et al.*, 2006).

A velocidade pode ser definida como a capacidade para completar ações motoras, sob determinadas condições, no menor tempo possível com base na mobilidade dos processos do sistema neuromuscular e no desenvolvimento de força muscular, sendo determinante nas ações técnicas e táticas no futebol (Daros *et al.*, 2008; Pasquarelli *et al.*, 2010). As ações de alta velocidade são de grande importância para o desempenho no futebol, uma vez que representam cerca de 1 a 11% da distância total percorrida num jogo, estando envolvidas em momentos cruciais do jogo e tendo influência direta na recuperação da posse de bola na defesa e nas jogadas decisivas no ataque (Honório *et al.*, 2016; Pasquarelli *et al.*, 2010). Podem ser categorizadas em ações que requerem acelerações máximas ou de agilidade (Honório *et al.*, 2016).

A agilidade consiste em qualquer ação desportiva que envolva uma mudança da posição de corpo e é definida como a capacidade do jogador de manter uma posição corporal controlada e mudar rapidamente de direção, sempre em velocidade e sem perder o equilíbrio e controlo do corpo (Honório *et al.*, 2016; Raya *et al.*, 2013; Silva *et al.*, 2006). O desempenho da agilidade depende das aptidões físicas, de processos cognitivos de aprendizagem e de processos biomecânicos, uma vez que são definidos como seus componentes: o equilíbrio, coordenação, velocidade e potência (Honório *et al.*, 2016; Raya *et al.*, 2013). Honório *et al.* (2016) afirma que a agilidade é composta por duas componentes principais: velocidade de mudança de direção e fatores de percepção e tomada de decisão, assumindo como definição mais correta para a agilidade consiste “movimento rápido de todo o corpo, com mudança de direção em resposta a um estímulo”. Esta consiste numa aptidão essencial para o futebol, principalmente a nível técnico-tático, uma vez que diversas são as situações que exigem a habilidade de mudar rapidamente de direção em todos os planos (Raya *et al.*, 2013; Silva *et al.*, 2006). A agilidade parece aumentar o controlo do corpo durante movimentos rápidos e o aumento da coordenação intramuscular, mecanismos que se encontram associados à diminuição do risco de lesão (Raya *et al.*, 2013).

Os movimentos do corpo humano dependem sobretudo da amplitude de movimento das articulações. O desenvolvimento das diferentes capacidades físicas, tais como, flexibilidade, torna-se imprescindível para o aumento da eficiência do movimento (Almeida e Jabur, 2007; Melo *et al.*, 2009). O treino regular e intenso de uma modalidade desportiva conduz à hipertrofia muscular o que poderá levar à diminuição da

flexibilidade, que por consequência provoca desequilíbrios entre as cadeias musculares, favorecendo as alterações posturais e desequilíbrios entre a musculatura agonista/antagonista, gerando compensações e por consequência o aumento do risco de lesão (Pertile *et al.*, 2011; Veiga *et al.*, 2011). Segundo Pertile *et al.* (2011) a flexibilidade consiste na “amplitude de movimento disponível numa articulação ou grupo de articulações sendo limitada por ossos, tendões, músculos, ligamentos e cápsulas articulares”. Esta amplitude é bastante específica para cada articulação, variando de indivíduo para indivíduo e no mesmo indivíduo entre as distintas articulações (Melo *et al.*, 2009; Pertile *et al.*, 2011). A flexibilidade possui um importante papel na função neuromuscular, uma vez que é responsável pela manutenção de uma amplitude de movimento adequada e consiste numa capacidade física altamente treinada (Melo *et al.*, 2009; Pertile *et al.*, 2011). O seu desenvolvimento produz um aumento na capacidade mecânica muscular com um menor gasto energético: otimização da performance (Pertile *et al.*, 2011). A amplitude articular é influenciada pelos ligamentos, tecidos moles, e pelo comprimento muscular e tendinoso. Os comportamentos posturais estão diretamente relacionados com a limitação da amplitude articular, da extensibilidade muscular e da plasticidade ligamentar (Almeida e Jabur, 2007; Pertile *et al.*, 2011; Veiga *et al.*, 2011). A correção postural e o aumento da amplitude articular, além de diminuírem a tensão muscular, possuem um papel importante na tomada de posições corporais mais adequadas na prática do exercício (Almeida e Jabur, 2007; Pertile *et al.*, 2011).

ii. Aptidões Técnico-Táticas

Durante muito tempo existiu uma rotina no processo metodológico do futebol concentrada na dimensão física e técnica (Casarin *et al.*, 2011). As capacidades técnicas têm vindo a ser consideradas como um recurso essencial no desempenho desportivo, uma vez que consistem na habilidade de exteriorizar e materializar a intencionalidade tática. A sua importância advém do facto de que um atleta tecnicamente evoluído, tem a habilidade de analisar as situações do jogo e, conseqüentemente, tomar melhores decisões e executar determinados movimentos específicos, não perdendo o controlo da bola e/ou gesto técnico (Carvalho *et al.*, 2013; Costa *et al.*, 2010; Garganta *et al.*, 2013). Segundo a FIFA a capacidade técnica encontra-se dividida em cinco fundamentos técnicos gerais: controlo e condução da bola, passe e técnicas especiais; e sete fundamentos técnicos

específicos para cada posição desempenhada no jogo: técnicas e preparação técnica para guarda-redes, princípios táticos individuais, aprendizagem da tática, princípios gerais, principais táticas individuais de ataque e principais técnicas individuais para defesa. A nível de ações específicas, o passe, a finalização, o cruzamento e a posse de bola são considerados determinantes no desempenho de uma equipa no jogo (Carvalho *et al.*, 2013).

A dimensão técnica possui um papel importante na inteligência e capacidade de decisão tática do jogador e da equipa. Assim, um bom jogador consiste num indivíduo capaz de eleger as técnicas mais adequadas para responder às sucessivas configurações do jogo de modo a favorecer a equipa (Carvalho *et al.*, 2013; Garganta *et al.*, 2013). Deste modo, embora o gesto técnico seja determinante para a performance, o treino deve ser centrado relativamente às adaptações respetivas a cada situação de jogo (Garganta *et al.*, 2013).

O desenvolvimento das ciências do desporto teve um importante contributo para um melhor conhecimento do funcionamento do organismo humano e conseqüentemente para o surgimento de novas metodologias que englobam processos de ensino-aprendizagem e que defendem que estes devem ser aplicados na formação de jogadores em busca da excelência física e técnica (Casarin *et al.*, 2011; Costa *et al.*, 2011).

As modalidades coletivas são caracterizadas pela necessidade de um comportamento tático e sobretudo pela importância da capacidade cognitiva como elemento base para o desenvolvimento desse comportamento tático. O sucesso no jogo depende do nível de desenvolvimento das capacidades perceptivas e intelectuais dos atletas, sobretudo quando associadas com outros fatores determinantes da performance: capacidades cognitivas, técnicas e físicas. Portanto, é errado realizar a separação entre a tática (motivo de agir) e a técnica (meio de agir) (Casarin *et al.*, 2011; Costa *et al.*, 2011; Figueira e Greco, 2008).

As capacidades táticas estão diretamente relacionadas com as ações do jogo, em cooperação ou oposição, onde ganham importância para o rendimento desportivo, incorporando capacidades específicas para uma organização situacional, constituindo uma trílogia: tempo-espaco-tática (Figueira e Greco, 2008). A dimensão tática tem vindo a ganhar relevo uma vez que faz parte da coerência construtiva dos comportamentos e interação entre jogadores, desenvolvendo uma dinâmica coletiva (Casarin *et al.*, 2011; Costa *et al.*, 2010).

O futebol é uma modalidade com uma grande variabilidade, imprevisibilidade e aleatoriedade de ações, onde os comportamentos estratégico-táticos são de elevada importância (Costa *et al.*, 2010; Figueira e Greco, 2008). A tomada de decisão tem por base capacidades táticas e processos cognitivos considerados requisitos essenciais para o desempenho de um jogador. Segundo Costa *et al.* (2011) esta teoria tem por base três princípios: “i) a maioria das ações ocorre sem que os jogadores estejam em contato direto com a bola; ii) jogadores com limitado domínio das habilidades técnicas podem jogar futebol se tiverem um nível razoável de compreensão tática; iii) pouco conhecimento tático pode comprometer a execução eficiente e/ou eficaz das habilidades técnicas”. Assim, como em todos os desportos, no futebol as ações caracterizam-se pela importância da capacidade cognitiva como elemento base para o desenvolvimento tático (Casarin *et al.*, 2011; Paoli *et al.*, 2008). Esta capacidade, depende principalmente das aptidões perceptivas e intelectuais dos atletas, capazes de compreender as informações relevantes provenientes do jogo, a fim decidirem corretamente o gesto-motor adequado a cada situação (Figueira e Greco, 2008; Paoli *et al.*, 2008).

No que se refere ao processo de ensino e treino da capacidade tática, os princípios táticos fundamentais do jogo de futebol possuem elevada importância por proporcionar aos jogadores a possibilidade de conseguirem soluções eficazes para as movimentações em campo (Casarin *et al.*, 2011; Costa *et al.*, 2011). Coletivamente, a forma e a dinâmica das interações desses princípios e as suas aplicações no contexto de jogo, operacionalizam e caracterizam o modelo de jogo de cada equipa (Costa *et al.*, 2011; Figueira e Greco, 2008).

Uma equipa realiza ações motoras expressas por comportamentos, a fim de se organizar no campo de jogo e realizar os objetivos propostos, de forma a obter a vantagem para o golo (Carvalho *et al.*, 2013; Costa *et al.*, 2011). Esta organização é necessária na medida em que o futebol consiste numa modalidade onde o jogo é composto por situações imprevisíveis e aleatórias, exigindo ao jogador conhecimento à cerca do jogo para executar comportamentos eficientes. Estes comportamentos são definidos como princípios táticos que têm como objetivo auxiliar o jogador durante o jogo de uma forma eficiente, resultando num melhor desempenho (Carvalho *et al.*, 2013; Costa *et al.*, 2011; Figueira e Greco, 2008).

iii. Aptidões Biotipológicas e Constrangimentos socioambientais

A possibilidade de sucesso e as alterações na performance desportiva de um indivíduo em qualquer modalidade desportiva dependem principalmente da metodologia de treino, das diferenças individuais (biótipo) e das oportunidades e experiências socioambientais vivenciadas durante o percurso do indivíduo (Fontoura *et al.*, 2014; Paoli *et al.*, 2008).

As características individuais do atleta, isto é, o biótipo, representam um fator importante e condicionante da performance desportiva, uma vez que a escolha de indivíduos com um biótipo adequado ao desporto, conduz a um melhor desempenho da equipa (Fontoura *et al.*, 2014; Paoli *et al.*, 2008). São considerados fatores biótipos os que influenciam o desempenho desportivo: requisitos antropométricos; características físicas (resistência aeróbia e anaeróbia, força máxima e rápida, velocidade de ação e reação); requisitos técnicos e motores (capacidades coordenativas e gestos técnicos específicos); capacidade de aprendizagem (capacidade de compreensão, observação e análise); prontidão para o desempenho (esforço, disciplina, aplicação no treino e tolerância a frustrações); capacidades cognitivas (concentração, inteligência motora, criatividade, tática); e, fatores socio-afetivos (capacidade de trabalho em equipa e capacidade de gerir a pressão) (Costa *et al.*, 2013; Paoli *et al.*, 2008; Silva *et al.*, 2012).

No entanto, a performance desportiva não depende essencialmente da aptidão inata, mas sim das oportunidades para alcançar o sucesso. A prática e a qualidade do desenvolvimento das habilidades essenciais para o rendimento desportivo estão diretamente relacionadas com o tipo de experiências vivenciadas pelo atleta e pela motivação intrínseca e extrínseca para a prática da modalidade (Costa *et al.*, 2013; Fontoura *et al.*, 2014).

A prática da modalidade ocorre em maior percentagem durante os treinos, sendo este o período de tempo onde o atleta experiencia e vivencia em maior quantidade as diversas situações de jogo, e levando a que a tática e as capacidades de aprendizagem constituam um importante fator para estas experiências. A performance a alto nível, requer um planeamento de treino minucioso, que seja dinâmico e com metodologias diversificadas, de modo a proporcionar o máximo de situações possíveis de absorver pelo atleta (Costa *et al.*, 2013; Fontoura *et al.*, 2014).

2. Treino das Aptidões no futebol

A metodologia de treino adotada por cada equipa tem influência direta no desempenho fisiológico específico dos jogadores, sendo de extrema importância quantificar a intensidade adequada a cada tipo de treino, uma vez que consiste num dos principais componentes de sobrecarga e determinante da existência de adaptações positivas (Coelho *et al.*, 2008; Ingebrigtsen *et al.*, 2012).

As aptidões aeróbias e anaeróbias fazem parte integrante e estão diretamente relacionadas com o treino de todas as outras aptidões, uma vez que se encontra presente em qualquer tipo de treino, seja este mais físico ou tático (Coelho *et al.*, 2008; Ingebrigtsen *et al.*, 2012). Em ações de baixa intensidade os músculos produzem energia maioritariamente a partir do sistema energético aeróbio, sendo este o maior fornecedor de energia durante um jogo de futebol (Coelho *et al.*, 2008; Ingebrigtsen *et al.*, 2012). No entanto, sendo uma modalidade de características intermitentes, com mudanças bruscas de intensidade, quando o exercício exige um esforço acentuado, é necessário recorrer ao mecanismo anaeróbio, utilizado quando a energia fornecida pelo mecanismo aeróbio é limitada (Coelho *et al.*, 2008; Ingebrigtsen *et al.*, 2012). O treino da capacidade aeróbica parece ter influência direta no aumento do desempenho da capacidade anaeróbica e induzir um aumento da performance durante os jogos de futebol (Ingebrigtsen *et al.*, 2012). O treino aeróbio tem como princípio base o treino acima da capacidade máxima de trabalho aeróbico, com o objetivo de estimular a produção de energia anaeróbia, podendo variar entre diferentes intensidades de modo a adaptar o jogador às diversas mudanças de jogo, sendo dividido em dois tipos: treino de curta duração a intensidade máxima – treino de velocidade e o treino de resistência de velocidade devido em treino de produção e treino de manutenção (Ingebrigtsen *et al.*, 2012). O treino de produção e manutenção, realizados simultaneamente, permitem preparar o atleta para responder a uma ação que exija um esforço acentuado - velocidade, tendo como objetivo desenvolver a capacidade do jogador de manter um nível físico e técnico elevado durante toda a duração do jogo – resistência de velocidade (Ingebrigtsen *et al.*, 2012). Este tipo de treino mostrou também aumentar a concentração de glicogénio muscular, que consiste no substrato mais importante para a produção de energia no futebol (Ingebrigtsen *et al.*, 2012).

O treino anaeróbio tem como objetivo a melhoria da capacidade do jogador de entender, avaliar e agir corretamente, de uma forma rápida e eficaz no menor período de tempo

possível, em situações que podem ser determinantes para o resultado da partida (Ingebrigtsen *et al.*, 2012). A literatura apresenta diversos protocolos para melhorar o desempenho desta aptidão, muitos deles envolvendo a componente velocidade. O sprint em curtas distâncias 10 e 20 metros e o *Running-Based Anaerobic* (RAS) são os mais usualmente referenciados, uma vez que constituem atividades explosivas com uma duração inferior a três segundos (Silva e Marins, 2014). O treino anaeróbio permite também melhorar a capacidade de resistência, uma vez que após longos períodos de jogo, a energia é proveniente maioritariamente pela degradação dos fosfatos -metabolismo anaeróbio (Ingebrigtsen *et al.*, 2012). As metodologias de treino que se centram no aumento do desempenho da capacidade aeróbias e anaeróbias, devem incluir exercícios que simulem atividades similares ocorrentes durante o jogo, que podem ser praticadas em jogos em terreno de jogo reduzido e jogos-treino (Coelho *et al.*, 2011; Ingebrigtsen *et al.*, 2012).

Em modalidades como o futebol, em que são necessárias inúmeras atividades explosivas como múltiplas acelerações, mudanças de direção com e sem bola, e impulsão vertical, a força explosiva consiste num fator determinante para um alto nível de desempenho (Campo *et al.*, 2009; Marques *et al.*, 2010). Alguns preparadores físicos procuram orientar as periodizações das suas equipas para o alto desenvolvimento desta capacidade, uma vez que parece aumentar o desempenho desportivo no futebol, tendo um papel importante no desenvolvimento de execuções técnicas e táticas (Braz *et al.*, 2009; Campo *et al.*, 2009; Marques *et al.*, 2010). Por exemplo, uma mudança de direção depende diretamente do impulso externo a partir do solo, isto é, quanto mais rápida a mudança de direção num deslocamento a alta velocidade, maior a força aplicada com um menor tempo de contato com o solo (Hespanhol *et al.*, 2006).

O exercício excêntrico tem vindo a ser estudado como método para o aumento da produção de força, uma vez que maximiza as respostas adaptativas do músculo e quando associado às atividades concêntricas parece produzir uma hipertrofia mais pronunciada, do que o treino concêntrico por si só (Barbosa *et al.*, 2017; Souron *et al.*, 2018). O treino pliométrico tem sido defendido como uma técnica eficaz para desportos que exijam ações explosivas, com o objetivo de melhorar a performance de habilidades como o salto vertical e estimular o sistema anaeróbio (Barbosa *et al.*, 2017; Moura e Warth, 2011). Este tipo de treino induz adaptações neuromusculares ao reflexo de estiramento. Este

reflexo é iniciado durante a fase excêntrica do salto, e facilita o maior recrutamento de unidades motoras durante a contração concêntrica. Um maior recrutamento de unidades motoras permite o desenvolvimento de uma força explosiva maior e, portanto, uma melhor performance da tarefa a desempenhar (Barbosa *et al.*, 2017; Moura e Warth, 2011).

Apesar de grande parte da capacidade de velocidade ser determinada geneticamente (proporção de fibras de contração rápida em relação às fibras de contração lenta), a literatura refere que afirma que a mobilidade dos processos do sistema neuromuscular e da capacidade de desenvolvimento da força muscular podem influenciar o desempenho da velocidade (Daneshjoo *et al.*, 2013; Daros *et al.*, 2008; Marques *et al.*, 2010). Porém, sobretudo nas ações de elevada intensidade e de curta duração, perduram questões controversas quando se refere a relação entre a força explosiva e a velocidade, e destas com a performance em habilidades como o remate ou o drible (Marques *et al.*, 2010). O desempenho da agilidade depende também de aptidões físicas como a força e a potência, associadas aos processos biomecânicos e cognitivos de aprendizagem (coordenação e equilíbrio). Uma vez influenciada por estes parâmetros, o seu treino requer uma combinação de exercícios, que envolvam aumentar a força e a potência assim como melhorar o desempenho neuromuscular (Honório *et al.*, 2016; Raya *et al.*, 2013).

A flexibilidade consiste na amplitude articular disponível, por ser uma variável cineantropométrica, constitui uma capacidade física altamente treinável através de exercícios de alongamento (Almeida e Jabur, 2007; Melo *et al.*, 2009). O alongamento é uma técnica recorrentemente utilizada no meio desportivo, como parte de uma estratégia de aquecimento antes da prática do exercício que tem sido fortemente defendida na prevenção de lesões (Herman *et al.*, 2012; Pertile *et al.*, 2011; Veiga *et al.*, 2011). Os benefícios do alongamento são atribuídos aos mecanismos reflexos de estiramento e às propriedades viscoelásticas. É utilizado com o objetivo de provocar um alongamento dos músculos retraídos de modo a obter uma extensibilidade adequada, prevenindo a ocorrência de encurtamentos e distensões musculares (Herman *et al.*, 2012; Pertile *et al.*, 2011). Por outro lado, há que referir que um alongamento muscular excessivo pode ser tão prejudicial como a falta flexibilidade (Ferreira *et al.*, 2013; Gonçalves *et al.*, 2013; Silva *et al.*, 2009). A intensidade do alongamento é muito subjetiva dentro da literatura, no entanto o termo mais recorrentemente utilizado é “tensão perceptível sem dor” ou

“sensação de alongamento sem dor”. Se esta intensidade não for controlada pode causar laxidez muscular que possui um impacto direto na diminuição da força e potência muscular, interferindo na eficiência de vários exercícios de reabilitação e fortalecimento, e conseqüentemente conduzir a uma diminuição da performance desportiva e um maior risco de lesão (Ferreira *et al.*, 2013; Gonçalves *et al.*, 2013; Silva *et al.*, 2009). Assim, é necessário que as intensidades destes exercícios sejam controladas, devendo ser realizados a uma intensidade submáxima e por curtos períodos de tempo de modo a não comprometer a integridade das propriedades viscoelásticas das fibras musculares (Ferreira *et al.*, 2013; Gonçalves *et al.*, 2013). As principais técnicas para o desenvolvimento da flexibilidade são: alongamento dinâmico, alongamento estático e PNF (facilitação neuromuscular propriocetiva) (Bertolla *et al.*, 2007; Gonçalves *et al.*, 2013; Woods e Bishop, 2007). Entretanto, técnicas como o Pilates têm vindo a ganhar interesse na comunidade científica, como opção para o desenvolvimento desta aptidão (Bertolla *et al.*, 2007). No entanto, apenas os exercícios de alongamento dinâmico e estático são utilizados em meio desportivo. Os exercícios de alongamento dinâmico, tal como o próprio nome indica, envolvem movimentos dinâmicos com o fim de alongar determinado grupo muscular e têm vindo a ser estudados tanto pelo seu efeito na melhoria da flexibilidade, como pelo efeito integrativo do movimento (Gonçalves *et al.*, 2013; Woods e Bishop, 2007). Contrariamente, o alongamento estático envolve movimentos lentos e deliberados, para alcançar o alongamento muscular (Gonçalves *et al.*, 2013; Woods e Bishop, 2007). A literatura apresenta diversos protocolos de aquecimento, no entanto o alongamento estático parece ser o mais utilizado nos programas de reabilitação e/ou treino uma vez que permite uma melhor adaptação das propriedades viscoelásticas da unidade musculo tendinosa, sendo uma técnica eficiente para produzir um alongamento agudo na amplitude de movimentos e produzir menor risco para o tecido muscular (Ferreira *et al.*, 2013; Gonçalves *et al.*, 2013; Woods e Bishop, 2007).

i. Treino Funcional

O sistema nervoso central (SNC) para além de desempenhar funções motoras, é também responsável pela ativação e organização das sequências específicas dos músculos de modo a produzirem o movimento desejado (Beckham e Harper, 2010; Monteiro e Carneiro, 2010). O processo ocorre através de estímulos enviados pelos recetores

presentes na pele, articulações e músculos para o SNC, que permitem ao mesmo identificar detalhadamente a posição de cada parte do corpo em relação ao ambiente envolvente e a outras partes corporais, a velocidade do movimento e o ângulo articular (Beckham e Harper, 2010; Monteiro e Carneiro, 2010).

O treino neuromuscular tem como alvo o SNC e foi concebido com o propósito de preparar o organismo de forma íntegra e eficiente através do centro corporal (CORE). Tem por base a utilização de padrões fundamentais do movimento humano, usando um programa progressivo e individualizado de exercícios, de modo a promover a integração do corpo todo para gerar um gesto motor específico em diferentes planos de movimento (Beckham e Harper, 2010; Monteiro e Carneiro, 2010). Ou seja, resume-se a uma harmonia entre o treino do sistema músculo-esquelético e os sistema sensorio-motor, uma vez que o último é responsável pela postura, equilíbrio e regulação do corpo no espaço (Beckham e Harper, 2010; Monteiro e Carneiro, 2010). Para que o corpo se mova com eficiência, a energia e a força devem ser transferidas de uma parte do corpo ou de uma articulação para a conseqüente. Qualquer alteração que ocorra dentro desta cadeia pode causar alterações na mesma (Beckham e Harper, 2010; Monteiro e Carneiro, 2010). Assim, a instabilidade postural e uma reduzida força ou amplitude de movimento podem afetar os padrões de movimento e diminuir a produção de força, o que pode originar padrões de compensação e conseqüentemente aumento do risco de lesão. Para além de apresentar melhorias no risco de lesão, são apresentados resultados significativos na agilidade, equilíbrio e flexibilidade (Beckham e Harper, 2010; Evangelista e Macedo, 2011; Monteiro e Carneiro, 2010).

Relativamente ao desporto de alto rendimento, o aumento da estabilidade parece ser fundamental para o aumento da performance desportiva, uma vez que muitos dos movimentos realizados pelo atleta necessitam da força da musculatura do tronco para manter a estabilidade (Beckham e Harper, 2010; Evangelista e Macedo, 2011). Todas as modalidades, por muito mais distintas nas suas bases, equilíbrio ou força, necessitam de estabilidade durante os movimentos multiplanares, uma vez que a falha da mesma pode resultar em técnicas ineficientes que predisõem o atleta à lesão (Beckham e Harper, 2010; Evangelista e Macedo, 2011).

3. Avaliação das Aptidões Físicas no futebol

A avaliação da resistência e potência aeróbia é realizada predominantemente em testes laboratoriais de análise dos gases expirados pelo desportista, com recurso a ergómetros. São considerados indicadores de controlo: ventilação pulmonar, consumo de oxigénio (VO_{2max}), produção de dióxido de carbono, quociente respiratório, razão das trocas gasosas, economia de corrida, entre outros (Braz *et al.*, 2009). No entanto, acessibilidade a estes nem sempre é possível, sendo necessário recorrer a testes de campo como medida de avaliação. Dentro dos testes mais aceites como viáveis na literatura são destacados o *shuttle runnig*, o *Yo-Yo intermittent endurance test* e o *Yo-Yo intermittent recovery test* (Braz *et al.*, 2009). Entre os principais testes utilizados para avaliar os futebolistas relativamente à potência anaeróbia estão o teste de *Wingate*, o *Running Based Anaerobic Sprint Test* e o *Repeated Sprint Ability* (Braz *et al.*, 2009; Silva *et al.*, 2009).

A avaliação da força explosiva tem tido mais incidência nos membros inferiores dos futebolistas, uma vez que, são os mais utilizados nas ações exigidas na modalidade. A avaliação da força explosiva determina a condição muscular de um atleta, identificando possíveis desequilíbrios musculares, que permitem orientar o atleta para um treino específico de modo a corrigir os desequilíbrios, diminuir o risco de lesão e aumentar a performance (Gonçalves *et al.*, 2013; Zabka *et al.*, 2011). A avaliação isocinética em cadeiras extensoras tem sido o método mais amplamente aceite na avaliação da força e dos desequilíbrios musculares, uma vez que permite obter resultados precisos e fidedignos de diversos parâmetros dentro dos quais o torque e a razão agonista/antagonista (Braz *et al.*, 2009; Zabka *et al.*, 2011). A avaliação também pode ser realizada através de dinamómetros manuais (Gonçalves *et al.*, 2013). Os testes de salto constituem outro método de avaliação da força explosiva e é vasta a sua utilização e diversidade na literatura. Divididos em dois grandes grupos: salto horizontal e salto vertical, são utilizados com diferentes características: posição de partida, manifestações motoras e a utilização ou não dos membros superiores (Braz *et al.*, 2009; Pasquarelli *et al.*, 2010). Dentro dos testes de salto horizontal, o teste de sêxtuplo bilateral simultâneo (Pasquarelli *et al.*, 2010) e os hope test (Arliani *et al.*, 2013; Erkmen *et al.*, 2010) são os mais comumente utilizados. Relativamente aos testes de salto vertical, o teste com contramovimento consiste no mais utilizado para a avaliação da força explosiva (Braz *et al.*, 2009; Kunrath *et al.*, 2016).

No futebol, a velocidade pode ser avaliada sobre diferentes distâncias, com posição de partida dinâmica ou estática e com ações cíclicas (sprints) e acíclicas (agilidade) (Pasquarelli *et al.*, 2010). Apesar da velocidade se manifestar de diferentes formas, tem sido dado destaque ao controle da velocidade do deslocamento cíclico, uma vez que os deslocamentos em forma de sprint são comumente realizados pelos futebolistas durante o jogo (Braz *et al.*, 2009). As velocidades obtidas em distâncias de 10 e 30 metros são as mais controladas na medida que a primeira distância representa a capacidade de aceleração e a segunda a velocidade máxima da mesma (Braz *et al.*, 2009; Pasquarelli *et al.*, 2010). O teste de corrida de 50 metros descrito por Pitanga (Gonçalves *et al.*, 2013) e os testes de velocidade linear de 20 (Melo *et al.*, 2009) e 40 metros (Pasquarelli *et al.*, 2010) constituem também uma opção para a avaliação da velocidade. No entanto, a maior parte dos estudos que utilizaram os testes anteriormente referidos, avaliam também distâncias intercalares, sobretudo os 5 metros, 10 metros e 30 metros (Gonçalves *et al.*, 2013; Melo *et al.*, 2009; Pasquarelli *et al.*, 2010).

O teste shuttle run proposto por Johnson e Nelson (1979) (Coledam *et al.*, 2009; Coledam *et al.*, 2011), o teste de Little Williams (Coledam *et al.*, 2011) e o Teste T (Bizzini *et al.*, 2013; Impellizzeri *et al.*, 2013) parecem ser os mais utilizados na avaliação da agilidade. No entanto, apesar de uma variedade de testes ter sido desenvolvida para avaliar a agilidade, poucos foram estabelecidos como medidas confiáveis ou válidas para jovens adultos (Raya *et al.*, 2013). Recentemente o teste de Illinois tem vindo a ganhar destaque como medida fidedigna para a avaliação da agilidade com e sem bola. Este requer aceleração, desaceleração e controle do equilíbrio, além da sua realização ser relativamente simples, o que minimiza o efeito de aprendizagem (Silva e Marins, 2014)

São vários os testes utilizados para avaliar a flexibilidade em jogadores de futebol, no entanto o *sit-and-reach test* (Kleinpau *et al.*, 2010; Perin *et al.*, 2013; Sena *et al.*, 2013), e a sua adaptação recorrendo à utilização do banco de Wells (Gonçalves *et al.*, 2013; Pertile *et al.*, 2011), consistem nos testes mais amplamente utilizados na literatura para a avaliação da flexibilidade (Kleinpau *et al.*, 2010; Sena *et al.*, 2013). No entanto, este teste parece estar associado a limitações que podem criar vieses nos resultados uma vez que ignora critérios como a diferença de proporção de comprimento entre os membros inferiores e superiores, a flexibilidade da coluna vertebral e a abdução escapular (Perin *et al.*, 2013; Shimon *et al.*, 2010). O “90-90 test” constitui numa opção viável que permite

eliminar as diferenças nos comprimentos dos membros e conseqüentemente uma melhor avaliação da flexibilidade real (Shimon *et al.*, 2010). Estudos referem também a avaliação da flexibilidade da coluna lombar e dos flexores da anca como fatores importantes com conseqüências diretas na performance. no futebol (Kleinpau *et al.*, 2010; Sena *et al.*, 2013). O teste de Schöber e o teste Thomas consistem nos testes mais utilizados pela literatura para avaliar a flexibilidade da coluna lombar e dos flexores da anca, respetivamente (Kleinpau *et al.*, 2010; Sena *et al.*, 2013).

4. Metodologia de treino e Gestão de Fadiga

i. Fadiga muscular na Performance

O futebol consiste num desporto de alto nível de exigência física, metabólica e psicológica (Kunrath *et al.*, 2016; Santos *et al.*, 2018). O cumprimento de um calendário desportivo exigente associado à intensidade dos treinos, pode resultar numa carga elevada de trabalho para o atleta, induzindo os atletas a um estado de fadiga muscular (Kunrath *et al.*, 2016; Weber *et al.*, 2012). O estado de fadiga pronuncia-se ao longo do decorrer do jogo ou treino e afeta principalmente os músculos quadríceps e isquiotibiais, uma vez que constituem os músculos mais recrutados em ações de jogo no futebol (Weber *et al.*, 2012).

A fadiga muscular consiste no declínio do desempenho dinâmico de um musculo durante o exercício e caracteriza-se pela diminuição da capacidade do mesmo de gerar força e potência (Santos *et al.*, 2018). É geralmente definida como a incapacidade do musculo para manter uma determinada potência e sustentar um nível particular de desempenho na presença de um aumento na perceção de esforço (Gibson e Noakes, 2004). Associada ao tempo e intensidade de jogo, esta incapacidade pode induzir o atleta a um estado de fadiga transitória onde existe uma diminuição das capacidades físicas e mentais do individuo evidenciada pela falha da manutenção do desempenho nas aptidões físicas e comprometimento do controlo e coordenação muscular (Santos *et al.*, 2018; Weber *et al.*, 2012).

As causas fisiológicas da fadiga são classificadas como periféricas ou centrais (Kunrath *et al.*, 2016; Pageaux e Lepers 2016; Weber *et al.*, 2012). A fadiga é considerada central quando existe um comprometimento na parte nervosa da contração muscular enquanto

que a fadiga periférica é causada por uma falha ou limitação de um ou mais processos da unidade motora, mais especificamente, pela deterioração dos processos bioquímicos e contráteis do músculo por resultado de uma diminuição das reservas energéticas ATP e fosfocreatina, das reservas do glicogénio muscular e pela acumulação de ácido láctico (Kunrath *et al.*, 2016; Pageaux e Lepers, 2016; Santos *et al.*, 2018). Além disso, o exercício máximo constante até a exaustão tem como consequência a diminuição da produção de oxigénio o que conduz a uma anaerobiose do musculo esquelético e hiperemia (Kunrath *et al.*, 2016; Weber *et al.*, 2012).

Para compensar estas alterações metabólicas ocorre um aumento do drive neural, de modo a intensificar a estimulação muscular por parte dos centros de controlo, permitindo a produção de força e maximizar o recrutamento músculo-esquelético de modo a que o exercício continue (Gibson e Noakes, 2004; Pageaux e Lepers, 2016). No entanto, a crise metabólica aumenta com o decorrer do exercício induzindo à falha contrátil do músculo esquelético. Após este momento é imposta a obrigação de um período de descanso enquanto a crise metabólica é invertida permitindo uma recuperação funcional. (Gibson e Noakes, 2004; Pageaux e Lepers, 2016). Em suma, o atleta é capaz de desempenhar por um período de tempo um exercício fatigante, no entanto esta continuidade só é possível até ser atingido um ponto final absoluto de exaustão (Gibson e Noakes, 2004). O momento em que este ponto é atingido encontra-se sobretudo relacionado com a capacidade máxima dos processos fisiológicos e metabólicos, especificidade dos exercícios, tipo de fibra muscular e o nível de aptidão física individual (Santos *et al.*, 2018; Weber *et al.*, 2012).

Assim, tornou-se evidente a necessidade de investigar os fatores intrínsecos responsáveis pela indução de fadiga, não só porque esta tem efeitos negativos na performance do atleta pela diminuição de aptidões como a força, velocidade e potência mas também pelo facto de os mecanismos anteriores ao estado de fadiga absoluta, parecem funcionar como um mecanismo de defesa, que quando compreendido pode permitir evitar determinadas lesões, algumas delas graves (Kunrath *et al.*, 2016; Santos *et al.*, 2018; Weber *et al.*, 2012). Tal gerou um aumento do número de pesquisas com o objetivo de avaliar os níveis de esforço e solicitação fisiológica para um determinado estímulo, destacando a importância dos instrumentos na avaliação da intensidade de dos exercícios do treino e

competição, sobretudo no estudo da percepção subjetiva de esforço (PSE), frequência cardíaca e marcadores bioquímicos (Kunrath *et al.*, 2016).

A percepção de esforço é definida como a integração de estímulos centrais e periféricos interpretados pelo córtex sensorial, do modo a definir o local de empenho para a execução de determinado gesto motor (Kunrath *et al.*, 2016; Nakamura *et al.*, 2010). Consiste num instrumento utilizado com o objetivo de quantificar as interpretações sensoriais relacionadas ao exercício e os estímulos gerados sobre o sistema muscular, cardiovascular e respiratório interpretados pelo indivíduo com o objetivo de classificar a intensidade do exercício e ajudar na monitorização da carga de treino, sendo um fator indispensável na periodização tática. (Kunrath *et al.*, 2016; Nakamura *et al.*, 2010). É comumente avaliada pela realização de questionários que permitam ao atleta relatar e quantificar a sensação de fadiga, definida pelo cansaço e falta de energia (Pageaux e Lepers, 2016). A escala de Borg (1982) modificada por Foster *et al.* (2001), consiste num dos instrumentos mais utilizados na avaliação da PSE, onde o avaliador deve instruir o atleta a escolher um descritor e em seguida um número de 0 a 10, em que 0 consiste no valor mínimo referenciado como repouso absoluto e 10 corresponde ao maior esforço físico (Nakamura *et al.*, 2010).

ii. Metodologia de treino

O treino desportivo consiste numa atividade sistemática que envolve a repetição de exercícios estruturados de forma a induzir destreza na realização das habilidades motoras especializadas, o que conduz a alterações morfológicas, metabólicas e funcionais e consequentemente um aumento da performance desportiva e melhoria dos resultados competitivos (Nakamura *et al.*, 2010; Santos *et al.*, 2011). Assim, a preparação para o desporto de alto rendimento tem vindo a ganhar cada vez mais importância sendo cada vez mais exigente (Santos *et al.*, 2011).

O Futebol consiste numa das modalidades que mais beneficia do treino desportivo, principalmente a nível dos processos de organização do treino e do jogo, uma vez que o treino é a forma mais eficaz de preparar os atletas para a competição (Santos *et al.*, 2011). A sua relação direta com a performance levou à procura de metodologias de treino mais eficazes, em busca do sucesso competitivo (Casarin *et al.*, 2011).

As práticas antigas desta modalidade, remontam para a defesa de que os fatores físicos, táticos, técnicos e psicológicos deveriam ser aplicados de forma individual, não existindo qualquer tipo de relação entre eles (Carvalho *et al.*, 2014; Casarin *et al.*, 2011). Os treinos seriam organizados de acordo com o fator a desenvolver, e grande parte ou mesmo a totalidade do treino, poderia ser ocupada pelo aprimoramento de capacidades físicas, técnicas e táticas (Carvalho *et al.*, 2014; Casarin *et al.*, 2011).

No entanto, com o aparecimento das ciências do desporto, a comunidade desportiva percebeu que o trabalho com a bola constituía um fator importante para o desempenho e o treino integrado começou a ganhar destaque (Carvalho *et al.*, 2014; Santos *et al.*, 2011).

Apesar do desenvolvimento das ciências do desporto e da promoção de novos ideais metodológicos, o método convencional ainda continua a ser adotado em determinadas equipas (Carvalho *et al.*, 2014). Tal pode ser explicado, pelo facto de ser um método de fácil compreensão, organização e aplicabilidade. Ao contrário das novas vertentes que têm como base a perspicácia, o tempo e a criatividade. (Casarin *et al.*, 2011; Santos *et al.*, 2011). Segundo Santos *et al.* (2011) existem várias formas de jogar e de conseguir resultados, do mesmo modo que existem várias maneiras de treinar. As diferentes ideias adotadas por cada treinador e equipa, dão origem a quatro tendências de conceção de treino: tendência originária do Leste da Europa; Tendência originária do Norte da Europa e da América do Norte; Tendência originária da América Latina e a Periodização Tática (Carvalho *et al.*, 2014; Santos *et al.*, 2011).

iii. Periodização tática

Periodizar o treino é uma prática antiga na humanidade e consiste na divisão racional da temporada em períodos conforme a carga de treino e de acordo com o calendário da competição (Kautzner, 2012; Santos *et al.*, 2011).

A carga do treino deve ser aplicada de forma gradual e progressiva de forma a produzir adaptações em vários sistemas do atleta (Kautzner, 2012). A intensidade das cargas deve ser cada vez mais elevada, de modo a que os estímulos para a adaptação conduzam a uma supercompensação, encontrada no equilíbrio entre a carga imposta e o período de recuperação (Kautzner, 2012; Nakamura *et al.*, 2010). Assim, as cargas devem ser

geridas de forma precisa, uma vez que o planeamento inadequado das cargas de treino e períodos de recuperação podem conduzir ao fenómeno de *overtraining*, e consequentemente aumento do risco de lesão e diminuição da performance (*overreaching*) (Kautzner, 2012; Nakamura *et al.*, 2010).

Contudo, existe um grande problema entre os treinadores quando é necessário identificar o modelo de periodização adequado para os desportos de iniciação de alto rendimento. É fundamental que o treinador conheça as características da periodização e para qual modalidade foi criado o modelo, com o intuito de estruturar a melhor periodização para os atletas (Kautzner, 2012).

A maioria dos modelos de periodização clássica e contemporânea defende que após o período de carga, deve existir um período de recuperação para que os níveis de stresse nos substratos energético do organismo possam ser repostos. Se esta reposição for realizada apenas de forma parcial, o atleta pode apresentar um quadro de fadiga significativa (Kautzner, 2012; Nakamura *et al.*, 2010). Torna-se necessária a existência de um equilíbrio entre os períodos de stress e de recuperação, para que o desempenho do atleta seja otimizado, de forma a atingir o pico da performance que consiste na origem de uma supercompensação do atleta nos aspetos físicos, técnicos e táticos. (Kautzner, 2012; Nakamura *et al.*, 2010).

No entanto, na Universidade de Ciências do Desporto da Universidade do Porto, foi criada pelo professor Vítor Frade uma nova vertente da Periodização, a periodização tática. Contrariamente à metodologia convencional, a Periodização Tática encontra-se centrada na Rendibilidade e não no pico da performance. Encontra-se sustentada por um sistema concetual que envolve o jogo, a intencionalidade coletiva e a tática e é suportada pelos Grandes Princípios de Jogo e pela metodologia de treino, suportada pelos princípios metodológicos (Carvalho *et al.*, 2014).

Esta conceção de treino defende que a intencionalidade deve ser uma regularidade que se estabiliza ao longo da época (Princípio da Estabilização), de forma a ganhar e perder dinâmicas resultantes da interação com os restantes elementos do jogo (treinadores, jogadores, fisioterapeuta, etc.) e com o meio envolvente, mas sem perder a identidade (Modelo de Treino Especifico) (Carvalho *et al.*, 2014).

5. Contração Muscular e Ciclo alongamento-encurtamento no exercício físico

A contração muscular consiste num processo fisiológico característico das fibras musculares que corresponde à capacidade de um músculo esquelético gerar força através da informação transmitida pelo neurónio motor correspondente (Barroso *et al.*, 2005; Minozzo *et al.*, 2012; Moura e Warth, 2011).

O músculo esquelético é formado por um composto contrátil e por elementos elásticos em série e em paralelo (Barroso *et al.*, 2005; Moura e Warth, 2011). O composto contrátil é constituído por um complexo de actina-miosina responsável pela força ativa. Na cabeça dos filamentos de actina e miosina estão presentes os elementos elásticos em série, cuja função consiste em armazenar e libertar energia, sendo responsável pela produção de força passiva e favorecendo a velocidade de contração. Os elementos elásticos em paralelo são responsáveis pela manutenção da estrutura muscular, funcionando como uma resistência ao movimento aquando o alongamento muscular (Barroso *et al.*, 2005; Moura e Warth, 2011). A força total do músculo depende do número de pontes cruzadas ativas em paralelo (Barroso *et al.*, 2005).

A teoria dos filamentos deslizantes e das pontes cruzadas permitem explicar o fenómeno da contração muscular e postulam que a força ativa dos sarcómeros é gerada pela interação dos filamentos de miosina com os de actina (Barroso *et al.*, 2005; Minozzo *et al.*, 2012). Esta refere que ocorre um deslizamento dos filamentos de actina sobre os filamentos de miosina, através de um processo químico controlado pelo cálcio e de energia fornecida pela hidrólise de ATP (Barroso *et al.*, 2005; Minozzo *et al.*, 2012). Estas teorias são reforçadas pela descoberta da “curva comprimento-tensão” que permite comprovar a existência de uma relação entre a força produzida no sarcómero e as alterações de comprimento do mesmo, isto é, o comportamento da força muscular manifesta alterações durante o encurtamento ou alongamento do músculo (Barroso *et al.*, 2005; Minozzo *et al.*, 2012). Existe um comprimento ótimo para a produção de força muscular (cerca de 2 μ m). Se o comprimento do músculo for superior ou inferior a este comprimento ótimo, a força ativa gerada pelo sarcómero diminui (Barroso *et al.*, 2005; Minozzo *et al.*, 2012).

Hill definiu dois tipos de contrações musculares (Hill, 1925): contração isométrica e contração isotónica. Na contração isométrica o músculo não altera o seu comprimento

muscular durante a contração, contrariamente ao que acontece na contração isotônica onde a tensão permanece inalterada ou pode variar com a alteração no comprimento muscular. Existem dois tipos de contrações isotônicas: concêntricas e excêntricas. Numa contração concêntrica ocorre um aumento da tensão muscular de modo a equilibrar a resistência, permanecendo posteriormente estável enquanto o músculo encurta. Durante a contração excêntrica, como a resistência é superior à força muscular produzida, o músculo alonga (Minozzo *et al.*, 2012; Padulo *et al.*, 2013).

O desempenho de exercícios com intensidades elevadas depende diretamente do nível de potência muscular, e como tal do recrutamento neural, do ciclo alongamento-encurtamento e da energia disponível por meio da via metabólica (Silva *et al.*, 2012).

O ciclo alongamento – encurtamento (CAE) constitui um mecanismo fisiológico responsável pelo aumento do desempenho mecânico e, conseqüentemente, pelo aumento do desempenho motor de um determinado gesto técnico (Barbosa *et al.*, 2017; Moura e Warth, 2011; Neto e Preis, 2005). É influenciado pela qualidade de transmissão de impulsos nervosos aos músculos envolvidos, pela quantidade de energia potencial elástica armazenada e pelo equilíbrio entre os facilitadores e inibidores da contração muscular (Neto e Preis, 2005).

O CAE ocorre quando a uma determinada ação muscular excêntrica (alongamento) se sucede uma ação concêntrica (encurtamento) explosiva (Moura e Warth, 2011; Neto e Preis, 2005). Tal acontece, devido à capacidade do músculo de manter absorvida e armazenada a energia mecânica sob a forma de energia potencial elástica, resultante do trabalho negativo produzido na fase excêntrica. Quando ocorre a passagem da fase excêntrica para a fase concêntrica os músculos podem utilizar parte dessa energia como energia cinética, com o objetivo de aumentar a produção de força com o menor gasto metabólico possível, e conseqüentemente um melhor desempenho mecânico. No entanto, esta transição entre a fase excêntrica para a fase concêntrica tem que ser realizada de forma rápida, caso contrário a energia potencial elástica será dissipada em forma de calor (Moura e Warth, 2011; Neto e Preis, 2005). A capacidade de geração de força pode aumentar em até 20% com a participação do CAE (Neto e Preis, 2005).

O CAE encontra-se presente em atividades básicas do quotidiano como a corrida, a marcha e o salto, e parece ter um papel determinante no desempenho de ações explosivas (Moura e Warth, 2011; Neto e Preis, 2005).

No salto, o impulso gerado pela ação muscular é otimizado através CAE (Barbosa *et al.*, 2017; Coelho *et al.*, 2011; Neto e Preis, 2005). A energia potencial elástica armazenada durante a fase de impulsão permite que exista uma maior potência quando a ação muscular excêntrica é imediatamente seguida de uma contração concêntrica. Assim, a energia potencial elástica é utilizada de forma eficiente com um menor gasto energético (Barbosa *et al.*, 2017; Coelho *et al.*, 2011).

6. Lesões desportivas na Performance

A prática desportiva consiste num fator importante para preservar e melhorar o estado de saúde. No entanto, praticado a nível profissional, onde a carga, intensidade, duração e frequência são superiores, a incidência de lesões é maior (Horta, 2011; Zavarize *et al.*, 2013). Várias podem ser as causas para o aumento da incidência de lesões na atividade desportiva desde a falta de preparação física adequada bem como, o grande número de competições com tempos de descanso reduzidos e o excesso de treino designado como fenómeno de *overtraining* que reflete o desequilíbrio entre o stresse e a recuperação (Horta, 2011; Zavarize *et al.*, 2013).

Grande parte da literatura classifica a lesão desportiva como qualquer agravo decorrente da prática desportiva/atividade física, ou ausência/redução da intensidade da mesma, cujo ocorrência origina uma disfunção no organismo provocando dor e restrição das possibilidades de funcionamento com necessidade de atendimento médico, o qual demanda em receita de medicamentos ou tratamento especializado (Pascoal, 2017; Santos, 2010). As restrições provocadas pela lesão para além de constituírem um risco para a ocorrência de distúrbios maiores, exigem, na maioria dos casos, mudanças na vida pessoal e a existência de novas necessidades, com impacto social ou efeitos económicos decorrentes do agravo (Pascoal, 2017; Santos, 2010) A reabilitação muitas das vezes, requer tempo, esforço, dedicação, resistência à dor, e frustração, podendo existir também um acometimento do bem-estar psicológico do atleta (Pascoal, 2017; Santos, 2010).

As lesões desportivas podem ser classificadas segundo diferentes critérios: estrutura lesionada, agente da lesão e gravidade da lesão (Pascoal, 2017; Pinho *et al.*, 2013). As lesões músculo-esqueléticas consistem em patologias que são causadas ou agravadas pela prática de atividade física, caracterizadas por dor e perda da função física do atleta (Pascoal, 2017; Pinho *et al.*, 2013). Uma estrutura orgânica quando solicitada funcionalmente, produz alterações fisiológicas, com o objetivo de gerar uma resposta adaptativa (Pascoal, 2017; Pinho *et al.*, 2013). Tal princípio pode ser transposto para a prática desportiva, principalmente no desenvolvimento da metodologia de treino e gestão de cargas. A carga é aplicada como solicitação funcional de forma a produzir a resposta adaptativa, conduzindo a uma maior resistência e desempenho das estruturas envolvidas no movimento (Pascoal, 2017; Pinho *et al.*, 2013). No entanto, tal fenómeno só acontece se a carga for aplicada corretamente e dentro da resistência das estruturas. Se esse limite for ultrapassado, o risco de lesão é iminente (Pascoal, 2017; Pinho *et al.*, 2013). A instalação de lesões músculo-esqueléticas é comum a diferentes modalidades, com incidência proporcional à presença de fatores predisponentes, de natureza intrínseca e/ou extrínseca, conjugados à ausência de programas preventivo (Pascoal, 2017; Pinho *et al.*, 2013).

i. Lesões no futebol

O futebol é considerado a modalidade desportiva mais popular do mundo e é praticado por cerca de 300 milhões de pessoas em mais de 286 países, com praticantes de diferentes classes sociais, faixas etárias e nacionalidades (Alentorn-Geli *et al.*, 2009; Kleinpau *et al.*, 2010; Santos *et al.*, 2014; Zavarize *et al.*, 2013). Apesar do predomínio de atletas do sexo masculino (90%), as tendências atuais sugerem que o aumento da participação é principalmente decorrente do aumento do sexo feminino (Alentorn-Geli *et al.*, 2009).

Além de ser uma atividade de lazer saudável, o futebol, como desporto de equipa e contacto, que exige ações motoras de curta duração e alta intensidade, alternadas com períodos de ações motoras de maior duração e menor intensidade, apresenta um elevado risco de lesão (Bizzini *et al.*, 2013; Zavarize *et al.*, 2013).

A continuidade da solicitação das várias demandas físicas e o excesso de carga em treinos e jogos, tem como possíveis consequências o aumento da incidência das lesões músculo-

esqueléticas desportivas, distúrbios físicos, desalinhamentos anatômicos e fenômenos de *overtraining*, com influência direta na metodologia do treino e prejudicial para uma melhor performance física, sendo atualmente a modalidade com maior percentagem de trauma (Barengo *et al.*, 2014; Ferreira *et al.*, 2015; Santos, 2010; Santos *et al.*, 2014).

Nos atletas profissionais de futebol masculino as lesões musculares representam cerca de 31% de todas as lesões, sendo os isquiotibiais os que representam uma maior percentagem (37%), os quais também correspondem a cerca de 12% a 16% de todas as lesões relacionadas com o futebol (Ferreira *et al.*, 2015; Santos *et al.*, 2014). A lesão nos isquiotibiais aparece como consequência de uma aceleração, desaceleração ou mudanças de direção bruscas, durante a corrida em velocidade máxima ou durante o salto. Uma lesão neste músculo requer um período de reabilitação considerável e tem como fatores de risco: lesões anteriores, força e flexibilidade dos isquiotibiais, estabilidade do core, arquitetura dos músculos e fadiga (Ferreira *et al.*, 2015; Santos *et al.*, 2014).

ii. Incidência/Prevalência

No decorrer dos últimos anos, a atividade desportiva tem vindo a sofrer alterações sobretudo no aumento do risco e da incidência de lesões, principalmente devido às grandes exigências físicas e psíquicas (Kleinpau *et al.*, 2010; Pedrinelli *et al.*, 2011). As exigências físicas encontram-se numa crescente constante, obrigando os atletas a treinarem perto dos seus limites de exaustão, tendo como consequência uma maior predisposição para as lesões (Kleinpau *et al.*, 2010).

Com milhões de praticantes, o futebol consiste na modalidade com maior taxa de incidência de lesões desportivas, sendo responsável por 50% a 60% das lesões desportivas na Europa (Kleinpau *et al.*, 2010; Ribeiro *et al.*, 2007; Veiga *et al.*, 2011) e por 3,5 a 10% dos traumas físicos tratados em hospitais europeus (Kleinpau *et al.*, 2010; Ribeiro *et al.*, 2007). A literatura apresenta diferentes valores relativamente à incidência de lesões por cada 1000 horas de jogo, considerando que um atleta, em média, pratica a atividade 100 horas por ano: 10 a 15 (Pedrinelli *et al.*, 2011); 10 a 35 (Santos, 2010); 17 a 24 (Zavarize *et al.*, 2013); e segundo Zavarize *et al.* (2013), alguns estudos, mostraram um índice ainda mais elevado, chegando a 53 lesões. Além disso, as lesões ocorrem cerca de 4 a 6 vezes

mais durante o jogo em comparação com o treino (Pedrinelli *et al.*, 2011; Zavarize *et al.*, 2013).

Aproximadamente 80% das lesões ocorrem no sexo masculino. Estas tendem a aparecer em atletas com uma média de idade de 23 anos, sendo que 45 % das lesões ocorrem em idade inferior a 15 anos (Kleinpau *et al.*, 2010; Zavarize *et al.*, 2013). Embora o aumento da incidência de lesões seja diretamente proporcional ao aumento da idade, os atletas com idades compreendidas entre os 16 e 18 anos, apresentam valores de incidência muito semelhantes aos de atletas em idade adulta (Ribeiro *et al.*, 2007).

O tipo de lesão mais frequente e grave entre os jogadores de futebol ocorre a nível do joelho e tornozelo (68% a 88%), quer em relação à frequência de ocorrência quer em relação à gravidade de lesão (Fonseca *et al.*, 2007; Kiani *et al.*, 2010). As lesões musculares são muito comuns no futebol, representando até 37% de todas as lesões nos atletas profissionais do sexo masculino. Estas lesões afetam sobretudo os adutores, isquiotibiais, quadríceps, gastrocnémio e solear, que no seu conjunto compreendem mais de 90% de todas as lesões musculares no futebol profissional (Hagglund *et al.*, 2013; Kiani *et al.*, 2010).

iii. Fatores de Risco

No ambiente desportivo, os riscos de um participante são dinâmicos e podem alterar com frequência. Além disso, uma exposição a um possível evento estimulante pode alterar os fatores de risco intrínsecos do atleta e mudar a sua predisposição para a lesão. O atleta pode então ser exposto aos mesmos ou diferentes fatores de risco extrínsecos e ter uma suscetibilidade diferente, fatores intrínsecos (Horta, 2011; Zavarize *et al.*, 2013).

Em geral, atributos extrínsecos são aqueles que estão relacionados de forma direta ou indireta com a preparação e a prática da modalidade, destacando-se: comportamento dos jogadores (Santos *et al.*, 2014), condições atmosféricas (Ribeiro *et al.*, 2007; Zavarize *et al.*, 2013), superfície de treino e jogo (Ribeiro *et al.*, 2007; Santos *et al.*, 2014; Zavarize *et al.*, 2013), planeamento e execução do treino (Santos *et al.*, 2014; Zavarize *et al.*, 2013) e higiene física que consiste na sobrecarga de exercícios (Horta, 2011; Zavarize *et al.*, 2013), número excessivo de jogos (Horta, 2011; Zavarize *et al.*, 2013), estado do campo

(Horta, 2011; Santos *et al.*, 2014; Zavarize *et al.*, 2013) e equipamentos (Horta, 2011; Ribeiro *et al.*, 2007; Santos *et al.*, 2014; Zavarize *et al.*, 2013).

Os fatores de risco intrínsecos incluem atributos inerentes ao atleta: contraindicações médicas (Horta, 2011); idade e sexo (Horta, 2011; Ribeiro *et al.*, 2007; Veiga *et al.*, 2011; Zavarize *et al.*, 2013); performance muscular (condição física e domínio da tarefa) (Fonseca *et al.*, 2007; Horta, 2011; Zavarize *et al.*, 2013); histórico de lesões (Santos *et al.*, 2014; Zavarize *et al.*, 2013); tempo de exposição (Santos *et al.*, 2014) e fatores sociopsicológicos (Santos *et al.*, 2014).

Determinadas condições patológicas constituem contraindicações absolutas para o desporto de alta competição uma vez que a sua prática pode ter como consequência um agravamento do quadro clínico. Dentro destas condições patológicas, destacam-se problemas cardíacas, pulmonares, renais e do sistema nervoso (Horta, 2011). No entanto, é importante referir que algumas alterações orgânicas, congénitas ou adquiridas assumem um papel importante na predisposição para as lesões desportivas. No futebol, a dismetria entre os membros inferiores, quando acentuada, pode constituir uma alteração morfológica impeditiva da prática da modalidade, uma vez que o futebol é constituído por grandes períodos de corrida que quando associados a uma dismetria podem conduzir a uma maior incidência de lesões nos membros inferiores e tronco. O pé plano valgo, o pé cavo, o joelho valgo e varo e a escoliose constituem outras alterações morfológicas que podem conduzir a uma diminuição da performance e mesmo à inaptidão (Horta, 2011).

A idade dos atletas tem sido um fator importante na investigação dos fatores de risco das lesões no futebol, uma vez consiste num fator de risco intrínseco que mantém uma relação de proporcionalidade direta com o risco de lesão, isto é, quanto maior for a idade do atleta maior a incidência de lesões (Horta, 2011; Ribeiro *et al.*, 2007). Tal acontece devido à diminuição da elasticidade dos ligamentos e tendões e da densidade óssea, que predispõem o indivíduo a maior incidência de lesões degenerativas articulares e tendinosas. No entanto apesar da maior incidência de lesões ser maior em idade adulta, os atletas jovens estão também predispostos a lesões desportivas associadas ao crescimento como a doença de Osgood-Schlatter e doença de Sever (Horta, 2011). O sexo é considerado um fator de risco intrínseco, uma vez que apesar da incidência de lesões se alterar entre os sexos consoante a faixa etária, de uma forma geral as mulheres apresentam

uma maior predisposição para a lesão (Horta, 2011; Kiani *et al.*, 2010). Esta predisposição advém do facto do sexo feminino possuir características anatómicas, hormonais, biomecânicas e neuromusculares diferentes do sexo masculino, que conduzem a um maior risco de lesão (Horta, 2011; Kiani *et al.*, 2010).

A performance muscular, caracterizada pela capacidade dos músculos de produzir torque, trabalho, potência e resistência, também está incluída nos fatores de risco intrínsecos (Fonseca *et al.*, 2007). Como já referido anteriormente, no futebol, a maior parte das lesões ocorrem pela repetição de macro e microtraumatismo. Neste contexto, é extremamente importante que o atleta possua um equilíbrio entre o sistema muscular e sistema nervoso (força muscular, flexibilidade e coordenação motora), atuando como fator preventivo na diminuição para a predisposição de lesão (Fonseca *et al.*, 2007; Horta, 2011). Este equilíbrio pode ser afetado por longos períodos de inatividade, que têm como consequência uma diminuição nas capacidades adquiridas com o treino, levando a uma diminuição da capacidade física diretamente proporcional ao tempo de paragem, aumentando assim o risco de lesão aquando o regresso à prática desportiva (Horta, 2011).

A performance muscular pode também ser influenciada por assimetrias nos parâmetros da performance muscular entre membro dominante e não dominante e modificações de torque na relação agonista/antagonista (Fonseca *et al.*, 2007; Horta, 2011). O domínio da tarefa, consiste no processo de ensino-aprendizagem da execução do gesto técnico. Onde se torna crucial a obtenção de uma boa execução do movimento segmentar ou global, uma vez que assume um papel importante na redução da taxa de incidência de lesões. O ensino do gesto técnico correto deve fazer parte dos objetivos principais de uma atleta de formação (Fonseca *et al.*, 2007; Horta, 2011).

A lesão prévia é apontada pela literatura como o maior condicionante de lesão entre os fatores de risco intrínsecos. Vários estudos têm confirmado que os jogadores que sofreram uma lesão prévia têm maior probabilidade de voltarem a lesionar-se, ao que se chama de recidiva (Fonseca *et al.*, 2007; Hagglund *et al.*, 2013; Horta, 2011). Segundo Hagglund *et al.* (2013) os jogadores que sofreram uma lesão desportiva numa época, têm uma probabilidade três vezes superior de se voltar a lesionar na época seguinte.

Os fatores sociopsicológicos são comumente associados ao excesso de treinos e jogos e jogos decisivos (Fonseca *et al.*, 2007; Horta, 2011).

Um fator de risco pode ser minimizado à medida que o atleta participa e se adapta ao ambiente ou a situações potencialmente lesivas, sem sofrer lesão. Se a força intrínseca melhorar, o atleta pode estar menos predisposto a lesões. Desta forma, a exposição a fatores extrínsecos que poderiam incitar uma lesão podem ter o efeito contrário e conduzir a um menor risco de lesão. O oposto também pode ser verdade, se o trauma for repetido e assintomático e diminuir a força ou reduzir o controlo muscular, o atleta pode estar mais predisposto a lesões (Fonseca *et al.*, 2007; Horta, 2011; Zavarize *et al.*, 2013).

7. Estratégias Preventivas

i. O Aquecimento como Estratégia Preventiva

A atividade física possui enormes benefícios potenciais, no entanto, uma consequência inevitável do aumento da atividade física, é o aumento da incidência de lesões musculoesqueléticas. Para reduzir a carga pessoal e económica, existe a necessidade de elaborar estratégias preventivas de lesões que sejam práticas, eficientes e económicas (Herman *et al.*, 2012).

O futebol, sendo uma modalidade com crescente popularidade acompanhada por uma elevada incidência de lesões, tem sido cada vez mais utilizado como objeto de estudo na área da saúde; treinadores, médicos, fisioterapeutas, preparadores físicos, psicólogos, sociólogos, nutricionistas, dirigentes e até os próprios atletas devem compreender a incidência, fatores de risco e mecanismos das lesões para que possam conceber programas multidisciplinares de modo prevenir a ocorrência de lesão (Horta, 2011; Ribeiro *et al.*, 2007).

As estratégias devem ser definidas, em primeira instância, depois serem identificados os fatores de risco relativos à atividade desportiva e às capacidades biotípicas do atleta. A identificação dos fatores de risco pode ser realizada através da análise cinesiológica e da avaliação funcional do atleta (Pascoal, 2017). Além disso, Ribeiro *et al.* (2007) e Kleinpau *et al.* (2010) afirmam que os estudos epidemiológicos consistem num passo fundamental para a elaboração de um programa preventivo, sendo indispensável para estabelecer um diagnóstico precoce e correto e um prognóstico de tempo para o retorno à atividade desportiva (Kleinpau *et al.*, 2010; Ribeiro *et al.*, 2007). A incidência de lesão

pode ainda ser diminuída recorrendo a exercícios apropriados e programas de condicionamento, que incluem flexibilidade, alongamento e aquecimento antes da atividade desportiva (Ribeiro *et al.*, 2007; Woods e Bishop, 2007). Estes exercícios têm com objetivo preparar fisicamente o atleta para o desempenho nas partidas e diminuir os fatores de risco, com a finalidade de prevenir possíveis lesões (Kiani *et al.*, 2010; Ribeiro *et al.*, 2007; Zavarize *et al.*, 2013).

Os fisioterapeutas em medicina desportiva exercem um papel importante não só relativamente ao tratamento de lesões, à elaboração de programas de exercício e à educação dos jogadores de futebol, como também possuem um papel ativo no que respeita à prevenção de lesões. O fisioterapeuta desportivo é um profissional reconhecido e especializado com conhecimentos de anatomia humana, biomecânica do movimento e controlo de dor. Estes conhecimentos permitem ao profissional estar apto para prevenir lesões e restaurar a função ideal bem como, melhorar o desempenho desportivo. Assim, para além do seu papel preventivo, o fisioterapeuta desportivo deve ser incluído nas estratégias de desenvolvimento das aptidões físicas do atleta, uma vez que estes possuem conhecimentos que podem ajudar no desenvolvimento de técnicas de movimento eficientes (Haxhiu *et al.*, 2016) e possuem uma relação direta na prevenção de lesões.

ii. Aquecimento no Futebol

Várias têm sido as estratégias experimentadas numa tentativa de otimizar o treino e, portanto, a performance (Araújo *et al.*, 2014). O aquecimento refere-se à execução do exercício físico antes da atividade principal, no treino ou competição e consiste numa técnica precede quase todos os eventos desportivos (Albuquerque *et al.*, 2011; Pagaduan *et al.*, 2012). É amplamente difundida entre os atletas e profissionais uma vez que permite preparar o atleta para atividade subsequente e potenciar, dependendo da sua implementação, a força muscular (Albuquerque *et al.*, 2011; Araújo *et al.*, 2014; Coledam *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2009), através de benefícios como: o aumento da temperatura central e periférica; do metabolismo energético (velocidade da glicogenólise, glicólise e degradação de fosfatos de alta energia); da elasticidade do tecido conjuntivo, do débito cardíaco; redistribuição do fluxo sanguíneo; difusão do oxigénio disponível nos músculo e da transmissão dos impulsos nervosos que por sua vez reduzem o tempo de reação e

aumentam a velocidade de concentração e sensibilidade proprioceptiva, o recrutamento de unidades motoras, a coordenação e a capacidade de suportar carga. Para além disso, parece provocar uma diminuição da rigidez muscular através da diminuição da viscosidade musculotendinosa (Albuquerque *et al.*, 2011; Araújo *et al.*, 2014; Coledam *et al.*, 2009). No entanto, nem todos os protocolos de aquecimento provocam os mesmos efeitos na performance. A intensidade e a duração dos exercícios determinam a influência dos mesmos nos fatores da performance desportiva (Coledam *et al.*, 2009). O aquecimento deve ser estruturado de modo a que ocorra um aumento da temperatura muscular do atleta, sem que haja o dispêndio acentuado de energia (Pagaduan *et al.*, 2012).

As técnicas de aquecimento podem ser amplamente classificadas em duas categorias principais: aquecimento passivo e aquecimento ativo. O aquecimento passivo consiste no aumento da temperatura do músculo ou temperatura corporal por meios externos, enquanto que, o aquecimento ativo, envolve um determinado conjunto de exercícios físicos capazes de induzir maiores alterações metabólicas e cardiovasculares. O aquecimento ativo tanto pode ser classificado como geral ou específico. O aquecimento ativo geral não inclui movimentos corporais específicos, ao contrário do aquecimento ativo específico que envolve atividades e alongamentos específicos para a modalidade em questão. O aquecimento ativo específico consiste na técnica mais utilizada e amplamente aceite uma vez que pretende imitar os movimentos corporais executados pelo atleta em jogo (Coledam *et al.*, 2009; Coledam *et al.*, 2011; Woods e Bishop, 2007).

Dentro dos vários tipos de exercícios físicos, a corrida é um dos exercícios mais utilizados no aquecimento para o desporto (Coledam *et al.*, 2009). Um aquecimento típico é construído por uma parte aeróbia (corrida) seguida por diferentes tipos de alongamentos, exercícios em deslocamentos para os membros inferiores e exercícios específicos com bola. Embora alguns treinadores utilizem exercícios específicos que permitam realizar ambas as atividades simultaneamente (Coledam *et al.*, 2011; Pagaduan *et al.*, 2012).

8. O Programa de Aquecimento FIFA 11+ no desenvolvimento da

Performance

Vários são os estudos que têm investigado os efeitos dos programas de aquecimento no desempenho no futebol, sendo registado que programas de incluem o treino neuromuscular combinando exercícios pliométrico, fortalecimento do núcleo, equilíbrio, resistência ou velocidade/agilidade podem melhorar várias medidas de desempenho e ao mesmo tempo melhorar medidas biomecânicas associadas ao risco de lesão (Barengo *et al.*, 2014; Daneshjoo *et al.*, 2013; Silvers-Granelli *et al.*, 2015).

O programa FIFA 11+ encontra-se dentro dos programas de aquecimento específico para o futebol mais amplamente utilizados pela literatura, sendo recorrentemente avaliado em ambos os sexos, no futebol recreativo, amador e profissional, concebido especificamente para atuar na prevenção de lesões em jogadores de futebol a partir dos 14 anos (Barengo *et al.*, 2014; Daneshjoo *et al.*, 2013; Owoeye *et al.*, 2014; Silvers-Granelli *et al.*, 2015). Desenvolvido pelo Centro Médico e de Pesquisa da FIFA (FMARC) em cooperação como o Centro de pesquisa em Trauma de Oslo e a Fundação de Pesquisa em Medicina Ortopédica e Desportiva de Santa Mónica, consiste numa versão mais completa do programa de aquecimento The 11, que foi reestruturado de modo a abordar questões como a compliance e algumas inadequações dos exercícios terapêuticos. Este deu origem ao FIFA 11+, desenvolvido como um programa dinâmico de aquecimento que permite abordar as principais deficiências consideradas frequentes em atletas de futebol (Barengo *et al.*, 2014; Bizzini *et al.*, 2013; Impellizzeri *et al.*, 2013; Owoeye *et al.*, 2014; Silvers-Granelli *et al.*, 2015).

Foi criado para ser administrado como uma rotina de aquecimento e consiste em três partes. A primeira parte é composta por exercícios iniciais de corrida; a segunda parte inclui exercícios com base na capacidade de força, pliometria, agilidade e equilíbrio; a terceira parte é constituída por exercícios de corrida finais focados em ações de mudança de direção (Impellizzeri *et al.*, 2013; Steffen *et al.*, 2013). Assim, permite combinar a ativação cardiovascular e exercícios neuromusculares preventivos, tais como exercícios de estabilidade do core, equilíbrio, estabilização dinâmica, flexibilidade, ganho de força excêntrica e promoção do fair play. (Barengo *et al.*, 2014; Daneshjoo *et al.*, 2013; Impellizzeri *et al.*, 2013). O elemento chave do programa consiste na promoção de um

controlo neuromuscular adequado durante todos os exercícios, assegurando uma postura adequada e o controlo do corpo (Barengo *et al.*, 2014; Impellizzeri *et al.*, 2013).

O programa FIFA 11+ demonstrou ser eficaz na redução da incidência de lesões (Barengo *et al.*, 2014; Impellizzeri *et al.*, 2013; Silvers-Granelli *et al.*, 2015) onde os autores reportam reduções consideráveis, entre 30% e 70%, no número de atletas lesionados (Neto *et al.*, 2017). Assim, o estudo dos efeitos provocados por este programa, podem ajudar a identificar os mecanismos potenciais de lesão e consequentemente diminuir a sua incidência. No entanto, embora o objetivo principal do FIFA 11+ seja a prevenção de lesões, a literatura afirma que da sua prática podem advir benefícios adicionais relativamente aos componentes da performance (Nawed *et al.*, 2018), nomeadamente em jovens (Gatteter *et al.*, 2018; Pomares-Noguera *et al.*, 2018; Skoradal *et al.*, 2018; Zarei *et al.*, 2019). Assim, o programa de aquecimento FIFA 11+ pode ser considerado como uma ferramenta fundamental que permite substituir o aquecimento normal, demonstrado como ótimo do ponto de vista fisiológico, para preparar o atleta para a competição, e minimizar os riscos de lesão no desporto, para além de possuir importantes benefícios para a saúde que permitem aumentar a performance do atleta (Barengo *et al.*, 2014; Bizzini *et al.*, 2013; Silvers-Granelli *et al.*, 2015).

IV. METODOLOGIA

O presente estudo é do tipo quasi-experimental: ensaio clínico randomizado, inserindo-se num modelo de investigação quantitativa. Foi realizado nas instalações do clube onde os atletas praticam a modalidade e no LabioMep: Porto *Biomechanics Laboratory*, na Faculdade de Desporto da Universidade do Porto (FADEUP).

1. Amostra

A amostra inicial do presente estudo e conveniência e foi constituída por um total de 22 atletas do género masculino praticantes da modalidade de futebol.

Foram incluídos no estudo indivíduos saudáveis do género masculino com idades compreendidas entre os 18 e 35 anos (atletas da modalidade futebol), sem história anterior de lesão muscular nos isquiotibiais ou quadríceps, fratura ou intervenção cirúrgica no membro inferior nos últimos 6 meses antes do estudo (Bizzini *et al.*, 2015; Silvers-Granelli *et al.*, 2015; Silvers-Granelli *et al.*, 2017). Foram excluídos indivíduos que tenham participado em algum programa preventivo de aquecimento nas últimas 4 épocas) e que reportassem dor ou défice de funcionalidade no joelho, coxa, anca e coluna vertebral (Silvers-Granelli *et al.*, 2015; Silvers-Granelli *et al.*, 2017).

2. Considerações éticas

O estudo obteve a aprovação da comissão de ética da Universidade Fernando. Anteriormente ao início do estudo, foi solicitado a todos os participantes que assinassem a declaração de consentimento informado que está de acordo com as recomendações de Helsínquia, sendo-lhes garantido o anonimato e a confidencialidade dos dados e que estes não serão usados para outros fins que não esta investigação. Foram explicados os objetivos do mesmo e dada a opção de desistência do estudo a qualquer momento.

3. Aproximação experimental ao problema

Este estudo observou as diferenças entre um protocolo de aquecimento regular e o Protocolo FIFA 11+ modificado, na aptidão física em atletas de futebol seniores do género masculino.

Os atletas foram divididos cega e aleatoriamente (lançamento de moeda ao ar) em dois grupos: o grupo de controlo (n=10) e o grupo FIFA11+mod (n=11). A avaliação dos atletas ocorreu em dois momentos. O primeiro momento de avaliação (MI) decorreu após todos os atletas terem executado um programa de aquecimento regular durante 3 semanas 3x/semana. Após a primeira avaliação, os atletas pertencentes ao grupo GC continuaram a desempenhar o mesmo protocolo de aquecimento regular, enquanto os atletas pertencentes ao grupo FIFA11+mod desempenharam o programa de aquecimento FIFA 11 + mod. Após 3 semanas os atletas foram novamente avaliados.

As avaliações foram realizadas durante o período de competição. A recolha iniciou-se pela resposta ao guião de entrevista de caracterização da amostra, seguindo-se o cálculo do peso (através de uma balança *Seca® Medical Scales and Measuring Systems®*) e altura (através de um estadiómetro *Seca® Medical Scales and Measuring Systems®*) dos participantes para obter o índice de massa corporal (IMC). A determinação do membro inferior não dominante foi obtida pedindo ao participante que chutasse uma bola para o investigador após a ter recebido do mesmo modo (Lucena *et al.*, 2010).

Foram avaliados os seguintes parâmetros: flexibilidade, força explosiva, razão quadríceps/isquiotibiais, salto vertical, velocidade, agilidade e perceção de esforço.

i. Salto Vertical (*Countermovement Jump*)

Para a avaliação do salto vertical foi utilizada uma plataforma métrica. Um instrumento de medida que incorpora um sistema constituído por três partes: uma plataforma retangular onde o participante executa o teste; um cinto colocado no participante a nível das espinhas ilíacas anteriores (EIAS); e uma corda que une o cinto à plataforma. Após o investigador assinalar o local mais inferior da corda no máximo de tensão, a corda é fixada e o participante realizou o salto. Posteriormente, com o recurso a uma fita métricas foi

medida a distância entre o local anterior assinalado e o novo ponto mais inferior da corda e os valores registados.

Existem dois tipos de salto vertical: *countermovement jump* e *squat jump*. Neste estudo o método de avaliação utilizado foi o *countermovement jump*. O atleta foi instruído para começar o exercício a partir de uma posição vertical na posição ortostática. Foi pedido ao participante que realizasse um movimento descendente preliminar com flexão dos joelhos e ancas até cerca de 90° (fase descendente), e posteriormente realizar a extensão dos mesmos de forma imediata e vigorosa, de modo a saltar verticalmente ao chão: fase ascendente (**Figura 1**) Os sujeitos foram instruídos para manter as mãos nas ancas de modo a evitar a influência dos mesmos no movimento. A posição dos pés foi controlada através da largura dos ombros. O atleta executou 10 saltos, sendo posteriormente calculada a média dos três valores mais altos (Bizzini *et al.*, 2103; Impellizzeri *et al.*, 2013; Reis *et al.*, 2013).

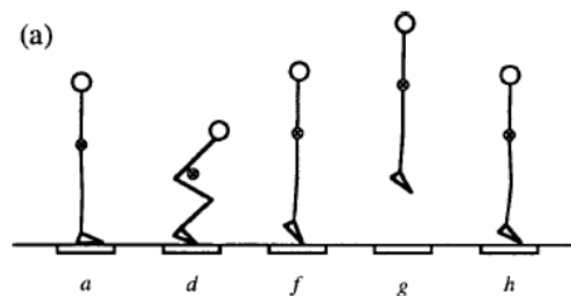


Figura 1: Etapas do *Countermovement Jump*

ii. Força e Razão quadríceps/isquiotibiais

Para a avaliação da força e da relação agonista/antagonista (quadríceps/isquiotibiais) foi utilizado um dinamómetro isocinético Biodex System 4®.

No futebol, os membros inferiores são recorrentemente utilizados na grande parte das ações do jogo, sendo os músculos quadríceps e isquiotibiais os mais solicitados no movimento dos membros inferiores nesta modalidade (Brito *et al.*, 2010; Daneshjoo *et al.*, 2013; Weber *et al.*, 2010). O músculo quadríceps possui um papel determinante em ações como o salto, o remate e o passe. Enquanto que os músculos isquiotibiais têm a função de controlar a corrida e estabilizar o joelho aquando a ocorrência de mudanças de

direção ou contato direto com o adversário. Para além disso, influenciam no desempenho do salto, do remate e do passe, através da contração excêntrica. (Brito *et al.*, 2010; Weber *et al.*, 2010).

O dinamómetro isocinético tem vindo a ser cada vez mais utilizado como ferramenta de avaliação de força para o diagnóstico de disfunções neuromusculares, reabilitação, treino, investigação e como indicador da função e desempenho de certos grupos musculares, sendo a sua medição realizada a partir dos valores de *peak torque* (PT) (Weber *et al.*, 2010).

O participante foi posicionado na cadeira do dinamómetro isocinético mantendo o cavado poplíteo 2 cm afastado da cadeira (Weber *et al.*, 2010; Zvijac *et al.*, 2014). O eixo do dinamómetro foi alinhado visualmente pelo epicôndilo do joelho, e o ponto de aplicação da resistência colocado 2 cm acima dos maléolos e fixado com bandas de velcro. As estabilizações foram colocadas no tronco, na pélvis e no primeiro terço distal da coxa para evitar compensações e isolar o único grau de liberdade do joelho. A amplitude angular de extensão e flexão do joelho foi de 0° a 90°, respetivamente (Weber *et al.*, 2010; Zvijac *et al.*, 2014). As variáveis coletadas e analisadas no teste foram o *peak torque* e a razão agonista/antagonista (razão convencional).

As variáveis de *peak torque* e razão convencional foram avaliadas segundo 4 velocidades: 60°/s (Cotte e Chatard, 2011; Weber *et al.*, 2010; Zabka *et al.*, 2011; Zvijac *et al.*, 2014) 180°/s (Cotte e Chatard, 2011) 240°/s (Cotte e Chatard, 2011; Zabka *et al.*, 2011) 300°/s (Cotte e Chatard, 2011; Weber *et al.*, 2010; Zvijac *et al.*, 2014).

iii. Velocidade

Para avaliar a velocidade foram realizados três sprints máximos para as distâncias de 10 e 30 metros (cada sprint foi separado por pelo menos 2 minutos de recuperação). O individuo foi instruído para manter uma posição vertical com um dos pés mais adiantado de forma a que todos os segmentos corporais estivessem atrás da linha inicial do percurso. O sinal de partida foi dado de forma sonora. Os tempos de sprint foram registados com recurso a um cronómetro. O melhor tempo de sprint foi utilizado para a análise estatística (Daneshjoo *et al.*, 2013; Gonçalves *et al.*, 2013; Impellizzeri *et al.*, 2013).

iv. Agilidade

O Illinois Agility Test consiste num teste cada vez mais utilizado como medida de avaliação no desporto, principalmente no futebol (Daneshjoo *et al.*, 2013; Oliveira, 2017), uma vez que apresenta um alto valor de confiabilidade ($p = 0,085$) (Daneshjoo *et al.*, 2013; Oliveira, 2017). Segundo a literatura um teste de agilidade deve ser composto por uma combinação de capacidades físicas e cognitivas, parâmetros a quais o Illinois Agility Test corresponde. Para além disso, incorpora movimentos de aceleração, desaceleração e mudanças de direção, que se aproximam bastante das ações específicas requeridas na modalidade (Raya *et al.*, 2013).

O atleta foi posicionado antes de uma linha que indica o início do circuito. Após o comando vocal por parte do investigador, o participante iniciou todo o percurso descrito na **Figura 2**, no menor tempo possível. O tempo de execução foi registado com recurso a um cronómetro (Daneshjoo *et al.*, 2013; Raya *et al.*, 2013).

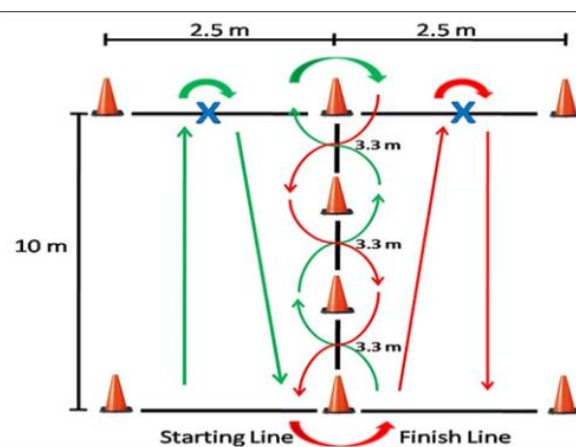


Figura 2: Percurso do Teste de Agilidade Illinois

v. Flexibilidade

Para avaliar flexibilidade foi analisada a execução do teste 90/90 através de um sistema de análise cinemática de movimento: KINOVEA. Todos os atletas foram avaliados através da gravação de vídeo com recurso a uma câmara de filmar. Foram aplicados marcadores refletivos para facilitar a análise e evitar vieses. Todos os participantes foram submetidos à mesma aplicação dos marcadores refletivos segundo a nomenclatura do

protocolo definido pelo LABIOMEPE: grande trocânter femoral, interlinha articular do joelho e bordo superior do maléolo externo.

A técnica utilizada para avaliar a flexibilidade dos isquiotibiais foi o teste 90/90. O teste foi realizado numa superfície rígida, para evitar os movimentos que pudessem perturbar a análise. Com o participante, posicionado em decúbito dorsal com a anca e o joelho em flexão de 90°, o investigador movimentou passivamente a perna para a extensão máxima do joelho. Posteriormente o participante realizou o mesmo processo, mas de forma ativa. A extensão máxima foi determinada como o ponto em que o investigador ou o participante sentiram uma firme resistência ao movimento (Herrington, 2013). Cada uma das técnicas foi executada três vezes e a amplitude de movimento alcançada foi medida posteriormente no sistema de análise cinemática de movimento KINOVEA.

vi. Percepção de Esforço

A escala de Borg (1982) modificada por Foster *et al.* (2001), consiste num dos instrumentos mais utilizados na avaliação da PSE, onde o avaliador deve instruir o atleta a escolher um descritor e em seguida um número de 0 a 10, em que 0 consiste no valor mínimo referenciado como repouso absoluto e 10 corresponde ao maior esforço físico (Nakamura *et al.*, 2010). A escala de Borg foi afixada de modo a ser perceptível facilmente à vista do avaliado. A análise da percepção de esforço foi realizada em 4 momentos diferentes, imediatamente após o aquecimento (M1), após 15 minutos do aquecimento (M1), 15 minutos após de M1 (M2) e no final do treino. Durante o teste, o investigador solicitava que o avaliado indicasse por meio de sinais previamente combinados qual o nível de esforço em que se encontrava naquele momento do teste (Baroni *et al.*, 2013) **(Anexo VII)**.

vii. Protocolo de Aquecimento Regular

O Protocolo de aquecimento regular teve como base o aquecimento executado pela equipa anteriormente ao estudo: constituído por 5 minutos de corrida a *trote*, 3 exercícios de agilidade específica da modalidade, 3 exercícios de fortalecimento, 5 atividades pliométricas e 5 técnicas de alongamento para o tronco e membros inferiores.

4. FIFA11+ modificado

A ideia inicial apresentada para a presente investigação pretendia avaliar o impacto do FIFA 11+ nas aptidões físicas e performance em atletas seniores semiprofissionais de futebol do género masculino. Após uma conversa com a equipa técnica do clube, os treinadores não consideraram possível enquadrar o FIFA 11+ como método de aquecimento nos treinos devido à sua longa duração. Apesar de Barengo *et al.* (2014) afirmar que a execução do FIFA 11+, após a familiarização com o programa, pode ser realizada em 10-15 minutos, grande parte da literatura afirma que o seu período de realização se encontra entre os 20-25 minutos (Bizzini *et al.*, 2013; Daneshjoo *et al.*, 2013; Soligard, 2010; Steffen *et al.*, 2013). Segundo Impellizzeri *et al.* (2013) este tempo encontra-se dentro do tempo espectável para o aquecimento de uma equipa profissional de futebol. No entanto, o tempo de aquecimento possível para cada equipa diverge consoante o seu nível profissional. É expectável que a duração de um treino de uma equipa profissional seja maior do que a duração do treino de uma equipa semiprofissional ou amadora. No entanto, existem estudos na literatura que afirmam ter implementado o programa de aquecimento FIFA 11+ em equipas amadoras sem referirem qualquer limitação relativamente ao tempo (Bizzini *et al.*, 2013; Brito *et al.*, 2010; Impellizzeri *et al.*, 2013). Para contornar esta limitação, optou-se pela criação de um programa de aquecimento FIFA 11+mod, onde alguns exercícios foram excluídos, de modo a encurtar a duração do programa, tentando permanecer o mais próximo possível ao programa FIFA 11+, para que os atletas ficassem de igual forma preparados para realizar as ações subsequentes. A primeira parte é caracterizada pela execução de exercícios de velocidade lenta combinados com um alongamento ativo, incluindo 6 a 10 pares de cones. A segunda parte consiste num conjunto de diferentes exercícios, incluindo força, equilíbrio, exercícios de salto e exercícios baseados nos *Nordic Hamstrings Exercises*. A terceira parte é constituída por corrida de velocidade combinada com movimentos específicos de futebol e mudanças rápidas de direção (Impellizzeri *et al.*, 2013; Steffen *et al.*, 2013).

Segundo a FIFA e a FMARC, os exercícios baseiam-se em fatos ou em boas práticas. Foram concebidos para prevenir os tipos de lesões mais frequentes no futebol, ou seja, distensões na virilha e coxa, entorses do tornozelo e lesões dos ligamentos do joelho de modo a alcançar resultados no fortalecimento dos músculos do core e membros inferiores, melhorar o controlo neuromuscular, a coordenação, o equilíbrio, a agilidade e a técnica

de salto. Com base nestes princípios, foram excluídos os exercícios cujo objetivo seria semelhante a um exercício incluído na mesma fase. Um total de 5 exercícios foi excluído: 2 exercícios pertencentes à primeira fase; 2 exercícios pertencentes à segunda fase; e 1 exercício pertencente à terceira fase. No **Anexo V** e **Anexo VI**, estão apresentados ambos os protocolos para que sejam evidenciadas as suas diferenças.

5. Tratamento estatístico

O tratamento estatístico foi realizado recorrendo ao software IBM SPSS Statistics 25.

Recorreu-se ao teste de Shapiro-Wilk, para verificar a normalidade da distribuição dos dados, devido ao número da amostra ($n < 30$). Para verificar a homogeneidade dos dados foi utilizado o teste de Levene. A caracterização da amostra foi obtida através da análise da estatística descritiva dos dados da amostra e variáveis (mediana e amplitude interquartil). As variáveis foram posteriormente testadas relativamente aos pressupostos respetivos dos testes não paramétricos, uma vez verificada uma distribuição não normal dos dados ($p < 0,05$). Foi aplicado o teste de Mann-Whitney para amostras independentes de modo a verificar diferenças significativas entre o grupo de controlo e o grupo FIFA 11+mod e o teste de Wilcoxon para avaliar o pré-pós teste em ambos os grupos.

V. RESULTADOS

1. Caraterização da amostra

Os dados da caraterização antropométrica da amostra em cada um dos grupos, segundo a idade, o Índice de Massa Corporal – IMC (em quilogramas por metro quadrado), a altura (metros) e o peso (em quilogramas) encontram-se apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Caraterização antropométrica da amostra

	GC		GF+mod		p
	<i>Mediana</i>	<i>Amplitude Interquartil</i>	<i>Mediana</i>	<i>Amplitude Interquartil</i>	
Idade (anos)	23,50	9	20	11	0,92
IMC (kg/m²)	24,95	6,1	22,7	3,3	0,61
Peso (Kg)	74	18	70	13	0,99
Altura (m)	1,77	0,07	1,74	0,08	0,13

*Valores estatisticamente significativos para $p \leq 0,05$

Quando comparadas entre grupos, verifica-se que não existiram diferenças significativas nas variáveis de caraterização antropométrica entre os grupos, provando a homogeneidade entre grupos.

2. Análise dos resultados das variáveis em estudo

i. Análise dos resultados para os valores de Flexibilidade

Os resultados registados para a flexibilidade, medida de forma passiva e ativa no membro inferior direito e membro inferior esquerdo (em graus), através do teste 90/90 estão representados nas tabelas 2 e 3.

Tabela 2. Resultados obtidos para a flexibilidade passiva e ativa no membro inferior (MI) direito.

	GC		GF+mod		
	<i>Mediana</i>	<i>Amplitude Interquartil</i> <i>l</i>	<i>Mediana</i>	<i>Amplitude Interquartil</i>	p
MI Direito Passivo Inicial (°)	151,5	9	145	16	0,28
MI Direito Passivo Final (°)	156,5	11	150	7	0,42
p	0,01*		0,09		
MI Direito Ativo Inicial (°)	161,5	19	154	18	0,46
MI Direito Ativo Final (°)	162,5	13	158	9	0,80
p	0,04*		0,03*		

* Valores estaticamente significativos para $p \leq 0,05$. GC: Grupo de Controlo; GF+mod: Grupo FIFA 11+ modificado; MI: membro inferior

Uma vez comparados os resultados registados para cada um dos grupos, é possível observar que não foram encontradas significativas na flexibilidade, quer passiva quer ativa, entre os grupos, para o membro inferior direito.

No entanto quando comparados os valores da flexibilidade dentro do mesmo grupo nos diferentes momentos da avaliação, foram obtidas diferenças estatisticamente significativas no grupo GC para a flexibilidade passiva e ativa no membro inferior direito ($p=0,01$ e $p=0,04$, respetivamente). Também foram encontradas diferenças estatisticamente significativas no grupo GF+mod para a flexibilidade ativa no membro inferior direito ($p=0,03$).

Tabela 3. Resultados obtidos para a flexibilidade passiva e ativa no membro inferior (MI) esquerdo.

	GC		GF+mod		p
	Media na	Amplitude Interquartil	Media na	Amplitude Interquartil	
MI Esquerdo Passivo Inicial (°)	153,5	9	146	14	0,17
MI Esquerdo Passivo Final (°)	153	13	154	15	0,43
p	0,07		0,003*		
MI Esquerdo Ativo Inicial (°)	162,5	11	155	15	0,35
MI Esquerdo Ativo Final (°)	159,5	9	159	16	0,71
p	0,2		0,07		

* Valores estaticamente significativos para $p \leq 0,05$. GC: Grupo de Controlo; GF11+mod: Grupo FIFA 11+ modificado; MI: membro inferior.

Quando analisamos o membro inferior esquerdo, à semelhança do que se observou no membro inferior direito, também não foram observadas diferenças significativas entre os grupos.

Porém, ao comparar os resultados para a flexibilidade entre os grupos nos diferentes momentos de avaliação foram encontradas diferenças estatisticamente significativas no grupo GF+mod para a flexibilidade passiva no membro inferior esquerdo ($p = 0,003$).

ii. Análise dos Resultados para os valores de Salto Vertical (CMJ)

Na tabela 4 é possível observar os valores obtidos e registados para a avaliação do Salto Vertical (*Countermovement Jump*).

Tabela 4. Resultados obtidos para o salto vertical (*countermovement jump*).

	GC		GF+mod		p
	Mediana	Amplitude Interquartil	Mediana	Amplitude Interquartil	
Countermovement Jump Inicial (cm)	62,5	8,3	61,1	9,1	0,22
Countermovement Jump Final (cm)	67	4,8	65,1	9,4	0,51
p	0,07		0,02*		

* Valores estaticamente significativos para $p \leq 0,05$. GC: Grupo de Controlo; GF11+mod: Grupo FIFA 11+ modificado; CMJ: *Countermovement Jump*.

Ao observar os valores obtidos para o salto vertical (*countermovement jump*), é possível verificar que pelo não existiram diferenças significativas no salto vertical, entre os grupos.

Contudo, ao comparar os resultados do salto vertical dentro mesmo grupo nos diferentes momentos de avaliação foram obtidas diferenças estatisticamente significativas no grupo GF+mod ($p=0,02$).

iii. Análise dos Resultados para os valores de Força

Os resultados obtidos para a força (em grau por segundo) encontram-se divididos em 4 velocidades: 60 °/s, 120°/s, 240°/s e 300°/s, representados nas tabelas 5, 6, 7 e 8, respetivamente.

Tabela 5. Resultados obtidos para a força (PTBW) na velocidade 60

	GC		GF+mod		p
	<i>Mediana</i>	<i>Amplitude Interquartil</i>	<i>Mediana</i>	<i>Amplitude Interquartil</i>	
PTBW Inicial Extensão MI Direito 60 (°/s)	260,45	72,3	259,8	42,8	0,86
PTBW Final Extensão MI Direito 60 (°/s)	265,65	62,5	273,9	98,6	0,56
p	0,72		0,8		
PTBW Inicial Extensão MI Esquerdo 60 (°/s)	258,80	81,3	267,4	69,5	0,86
PTBW Final Extensão MI Esquerdo 60 (°/s)	243,95	57,4	278,6	52,9	0,2
p	0,9		0,5		
PTBW Inicial Flexão MI Direito 60 (°/s)	139,1	36,8	152,8	42,8	0,25
PTBW Final Flexão MI Direito 60 (°/s)	149,5	30,8	156,8	16,9	0,43
p	0,45		0,8		
PTBW Inicial Flexão MI Esquerdo 60 (°/s)	131,6	31,4	140,9	43,7	0,35
PTBW Final Flexão MI Esquerdo 60 (°/s)	138,6	54,3	140,4	53,5	0,71
p	0,58		0,86		

* Valores estatisticamente significativos para $p \leq 0,05$. GC: Grupo de Controlo; GF11+mod: Grupo FIFA 11+ modificado; PTBW: peak torque body weight; MI: membro inferior;

Para a velocidade 60°/s, os resultados registados para a força (PTBW) não demonstram significância estatística quando comparadas as variáveis entre os grupos.

Também não foram encontrados resultados significativos quando comparados os valores de PTBW dentro do mesmo grupo nos diferentes momentos de avaliação para a velocidade 60°/s.

Tabela 6: Resultados obtidos para a força (PTBW) na velocidade 120 °/s.

	GC		GF+mod		p
	<i>Mediana</i>	<i>Amplitude Interquartil</i>	<i>Mediana</i>	<i>Amplitude Interquartil</i>	
PTBW Inicial Extensão MI Direito 120 (°/s)	216,9	62,2	200,3	21,6	0,31
PTBW Final Extensão MI Direito 120 (°/s)	237,85	62,6	219,1	64,6	0,28
p	0,39		0,48		
PTBW Inicial Extensão MI Esquerdo 120 (°/s)	205,85	68,7	206,8	86,1	0,86
PTBW Final Extensão MI Esquerdo 120 (°/s)	213,85	37	224,8	34,6	0,47
p	0,72		0,13		
PTBW Inicial Flexão MI Direito 120 (°/s)	115,65	29	140,2	31,4	0,06
PTBW Final Flexão MI Direito 120 (°/s)	128	14,4	141,3	34,9	0,11
p	0,11		0,42		
PTBW Inicial Flexão MI Esquerdo 120 (°/s)	118,7	49,2	122,1	45,9	0,58
PTBW Final Flexão MI Esquerdo 120 (°/s)	119,1	32,4	140	46,7	0,35
p	0,24		0,75		

*Valores estaticamente significativos para $p \leq 0,05$. GC: Grupo de Controlo; GF11+mod: Grupo FIFA 11+ modificado; PTBW: peak torque body weight; MI: membro inferior.

Todas as variáveis obtiveram um valor de $p > 0,05$ quando comparadas entre grupos, pelo que não existiram diferenças significativas na força (PTBW) na velocidade 120°/s entre os grupos.

Também não foram encontrados resultados significativos quando comparados os valores de PTBW dentro do mesmo grupo para a velocidade 120°/s.

Tabela 7: Resultados obtidos para a força (PTBW) na velocidade 240 °/s.

				GC		GF+mod		
				<i>Mediana</i>	<i>Amplitude Interquartil</i>	<i>Mediana</i>	<i>Amplitude Interquartil</i>	p
PTBW Inicial	Extensão	MI		154,15	48,6	137,9	40,3	0,51
Direito 240 (°/s)								
PTBW Final	Extensão	MI		173,6	48,5	158,3	32,5	0,61
Direito 240 (°/s)								
p				0,29			0,16	
PTBW Inicial	Extensão	MI		153,65	31,8	136,2	53,6	0,51
Esquerdo 240 (°/s)								
PTBW Final	Extensão	MI		162,95	50,3	159,6	39,5	0,92
Esquerdo 240 (°/s)								
p				0,39		0,21		
PTBW Inicial	Flexão	MI		94,6	21	94	26,1	0,71
Direito 240 (°/s)								
PTBW Final	Flexão	MI	Direito	104,8	30,8	105	23,8	0,92
240 (°/s)								
p				0,09		0,42		
PTBW Inicial	Flexão	MI		93,2	26,22	85,1	21,30	0,51
Esquerdo 240 (°/s)								
PTBW Final	Flexão	MI		86,9	27,6	94,1	37,8	0,61
Esquerdo 240 (°/s)								
p				0,96		0,72		

*Valores estaticamente significativos para $p \leq 0,05$. GC: Grupo de Controlo; GF11+mod: Grupo FIFA 11+ modificado; PTBW: peak torque body weight; MI: membro inferior.

Quando comparadas as variáveis entre grupos, é possível observar que não existiram diferenças significativas na força (PTBW) na velocidade 240°/s entre os grupos.

Também não foram encontrados resultados positivos quando comparados os valores de PTBW dentro do mesmo grupo para a velocidade 240°/s.

Tabela 8: Resultados obtidos para a força (PTBW) na velocidade 300 %s

				GC		GF+mod		
				Mediana	Amplitude Interquartil	Mediana	Amplitude Interquartil	p
PTBW Inicial	Extensão	MI		149,7	38,6	128	33	0,17
Direito 300 (%s)								
PTBW Final	Extensão	MI		159,95	50,5	143,4	40,7	0,56
Direito 300 (%s)								
p				0,44			0,21	
PTBW Inicial	Extensão	MI		134,95	51,8	133	41,8	0,61
Esquerdo 300 (%s)								
PTBW Final	Extensão	MI		149,85	36,5	136,1	39,6	0,51
Esquerdo 300 (%s)								
p				0,37			0,08	
PTBW Inicial	Flexão	MI		89,95	22,3	93,1	24	0,86
Direito 300 (%s)								
PTBW Final	Flexão	MI		90,25	16,1	89,1	39,1	0,97
Direito 300 (%s)								
p				0,26			0,72	
PTBW Inicial	Flexão	MI		92,55	26	71,8	20,9	0,07
Esquerdo 300 (%s)								
PTBW Final	Flexão	MI		83,9	34,1	88,9	32,1	0,76
Esquerdo 300 (%s)								
p				0,9			0,13	

*Valores estaticamente significativos para $p \leq 0,05$. GC: Grupo de Controlo; GF11+mod: Grupo FIFA 11+ modificado; PTBW: peak torque body weight. MI: membro inferior.

Ao analisarmos os valores da força (PTBW) para a velocidade de 300%/s, à semelhança do que se observou nas restantes velocidades, também não foram observadas diferenças significativas entre os grupos.

Assim como, quando comparados os valores de PTBW dentro do mesmo grupo para a velocidade 300%/s.

iv. Análise dos Resultados para os valores de Razão

Quadríceps/Isquiotibiais

Nas tabelas 9, 10, 11 e 12, respetivamente, podem ser observados os resultados na análise da razão quadríceps/isquiotibiais (em grau por segundo) encontram-se divididos em 4 velocidades: 60 °/s, 120°/s, 240°/s e 300°/s.

Tabela 9: Resultados obtidos para a razão quadríceps/isquiotibiais na velocidade 60 °/s.

	GC		GF+mod		p
	Mediana	Amplitude Interquartil	Mediana	Amplitude Interquartil	
Razão Quadríceps/Isquiotibiais Inicial MI Direito 60 (°/s)	57,8	15,6	57,8	10,2	0,71
Razão Quadríceps/Isquiotibiais Final MI Direito 60 (°/s)	55	13,6	58,5	12,5	0,09
p	0,36		0,16		
Razão Quadríceps/Isquiotibiais Inicial MI Esquerdo 60 (°/s)	53,1	4,8	54,2	11,8	0,35
Razão Quadríceps/Isquiotibiais Final MI Esquerdo 60 (°/s)	54,85	12,1	53,9	12,9	0,92
p	0,51		0,6		

*Valores estaticamente significativos para $p \leq 0,05$. GC: Grupo de Controlo; GF11+mod: Grupo FIFA 11+ modificado; MI: membro inferior.

Uma vez comparados os resultados registados para cada um dos grupos, é possível observar que não foram encontradas diferenças significativas na razão quadríceps/isquiotibiais para ambos os membros para velocidade de 60°.

O mesmo acontece quando comparados os valores da razão quadríceps/isquiotibiais dentro do mesmo grupo para a velocidade 60°/s.

Tabela 10: Resultados obtidos para a razão *quadríceps/isquiotibiais* na velocidade 120 °/s.

	GC		GF+mod		p
	Mediana	Amplitude Interquartil	Mediana	Amplitude Interquartil	
Razão Quadríceps/Isquiotibiais Inicial MI Direito 120 (°/s)	52,4	13,1	63,8	19,1	0,01*
Razão Quadríceps/Isquiotibiais Final MI Direito 120 (°/s)	54,85	14	65,8	21,2	0,1
p	0,14		1		
Razão Quadríceps/Isquiotibiais Inicial MI Esquerdo 120 (°/s)	54,95	17	59,1	14,7	0,35
Razão Quadríceps/Isquiotibiais Final MI Esquerdo 120 (°/s)	59,75	6,8	64	16,7	0,86
p	0,51		0,59		

*Valores estaticamente significativos para $p \leq 0,05$. GC: Grupo de Controlo; GF11+mod: Grupo FIFA 11+ modificado; MI: membro inferior.

Quando comparadas as variáveis razão quadríceps/isquiotibiais inicial para o membro inferior esquerdo e razão quadríceps/isquiotibiais final em ambos os membros, inferior direito e esquerdo, para a velocidade 120°/s, é possível observar que não existiram diferenças significativas.

No entanto, a análise do valor de p para a variável razão quadríceps/isquiotibiais inicial para o membro inferior direito permite afirmar que existiram resultados positivos para a razão quadríceps/isquiotibiais inicial para o membro inferior direito, na velocidade 120 °/s ($p=0,01$).

Não foram encontradas diferenças significativas quando comparados os valores da razão quadríceps/isquiotibiais dentro do mesmo grupo para a velocidade 120°/s.

Tabela 11: Resultados obtidos para a razão *quadríceps/isquiotibiais* na velocidade 240 °/s.

		GC		GF+mod		p
		Mediana	Amplitude Interquartil	Mediana	Amplitude Interquartil	
Razão Quadríceps/Isquiotibiais Inicial MI Direito 240 (°/s)		54,9	8,8	62	15,9	0,02
Razão Quadríceps/Isquiotibiais Final MI Direito 240 (°/s)		56,65	12,3	61,5	25,6	0,35
P		0,11		0,66		
Razão Quadríceps/Isquiotibiais Inicial MI Esquerdo 240 (°/s)		61,95	20,9	58,6	25,8	0,65
Razão Quadríceps/Isquiotibiais Final MI Esquerdo 240 (°/s)		57,7	14,9	60,4	26	0,76
P		0,24		0,33		

*Valores estaticamente significativos para $p \leq 0,05$. GC: Grupo de Controle; GF11+mod: Grupo FIFA 11+ modificado; MI: membro inferior.

As variáveis razão quadríceps/isquiotibiais inicial para o membro inferior esquerdo e razão quadríceps/isquiotibiais final para o membro inferior direito e esquerdo não obtiveram resultados estatisticamente significativos quando comparadas entre grupos, para a velocidade 240 °/s.

No entanto, a variável razão quadríceps/isquiotibiais inicial para o membro inferior direito apresenta um valor de $p < 0,05$ ($p=0,02$), quando comparada entre grupos, pelo que se pode afirmar que existiram diferenças significativas para a razão quadríceps/isquiotibiais inicial para o membro inferior direito, na velocidade 240 °/s. Não foram encontrados resultados positivos quando comparados os valores da razão quadríceps/isquiotibiais dentro do mesmo grupo para a velocidade 240°/s.

Tabela 12: Resultados obtidos para a razão quadríceps/isquiotibiais na velocidade 300 °/s.

		GC		GF+mod		
		Mediana	Amplitude Interquartil	Mediana	Amplitude Interquartil	p
Razão Inicial MI Direito 300 (°/s)	Quadríceps/Isquiotibiais	56,5	7,8	63,2	19,2	0,25
Razão Final MI Direito 300 (°/s)	Quadríceps/Isquiotibiais	60,35	9,9	60,6	11,8	1
p		0,11		0,72		
Razão Inicial MI Esquerdo 300 (°/s)	Quadríceps/Isquiotibiais	53,2	18,9	55,8	13,5	0,92
Razão Final MI Esquerdo 300 (°/s)	Quadríceps/Isquiotibiais	57	22,7	57,7	22,8	0,86
p		0,65		0,93		

*Valores estaticamente significativos para $p \leq 0,05$. GC: Grupo de Controlo; GF11+mod: Grupo FIFA 11+ modificado; MI: membro inferior.

Uma vez comparadas as variáveis razão quadríceps/isquiotibiais para a velocidade de 300°/s, não foram encontrados valores estatisticamente significativos entre os grupos.

O mesmo acontece quando comparados os valores da razão quadríceps/isquiotibiais dentro do mesmo grupo para a velocidade 300°/s.

3. Análise dos Resultados para os valores de Agilidade

i. Análise dos resultados para os valores do Teste Illinois

Os resultados obtidos para o teste de Illinois (em segundos) encontram-se na tabela 13.

Tabela 13: Resultados obtidos para o teste de Illinois.

	GC		GF+mod		p
	<i>Mediana</i>	<i>Amplitude Interquartil</i>	<i>Mediana</i>	<i>Amplitude Interquartil</i>	
Illinois s/bola Inicial (s)	19,31	2,39	18,60	3,47	0,25
Illinois s/bola Final (s)	18,01	1,64	16,91	2,93	0,31
p		0,04*		0,06	
Illinois c/bola Inicial (s)	25,87	4,30	23,19	4,26	0,09
Illinois c/bola Final (s)	26,03	6,79	21,13	6,23	0,04*
p		0,95		0,02*	

*Valores estaticamente significativos para $p \leq 0,05$. GC: Grupo de Controlo; GF11+mod: Grupo FIFA 11+ modificado; MI: membro inferior.

As variáveis Illinois sem bola inicial e final e Illinois com bola inicial obtiveram um valor de $p > 0,05$, quando comparadas entre grupos, pelo que não existiram diferenças significativas nas variáveis referidas anteriormente no teste de Illinois.

No entanto, a variável Illinois com bola Final apresenta um valor de $p < 0,05$ ($p=0,04$), quando comparada entre grupos, pelo que se pode afirmar que existiram diferenças significativas para o teste de Illinois com bola final.

Também foram obtidos resultados significativos quando comparadas as variáveis do teste de Illinois, dentro do mesmo grupo nos diferentes momentos de avaliação, no Grupo GC para o teste Illinois sem bola ($p=0,04$) e no Grupo GF+mod para o teste Illinois com bola ($p=0,02$).

ii. Análise dos resultados para os valores da velocidade 30 e 10 metros

Os resultados obtidos para a velocidade (em segundos) encontram-se na tabela 14.

Tabela 14: Resultados obtidos para a velocidade 10 e 30 metros.

	GC		GF+mod		p
	<i>Mediana</i>	<i>Amplitude Interquartil</i>	<i>Mediana</i>	<i>Amplitude Interquartil</i>	
Velocidade 10 metros Inicial (s)	2,66	0,48	2,47	0,70	0,2
Velocidade 10 metros Final (s)	2,49	0,82	2,25	0,24	0,25
p	0,8		0,6		
Velocidade 30 metros Inicial (s)	5,41	0,67	5,18	0,63	0,71
Velocidade 30 metros Final (s)	5,39	0,59	5,23	0,76	0,35
p	1		0,72		

*Valores estaticamente significativos para $p \leq 0,05$. GC: Grupo de Controlo; GF11+mod: Grupo FIFA 11+ modificado; MI: membro inferior.

Quando comparadas as variáveis entre os grupos é possível observar que não existiram diferenças significativas na velocidade em 10 metros e 30 metros. Tal como, quando comparados os valores da velocidade dentro do mesmo grupo nos diferentes momentos de avaliação para em ambas as distâncias.

4. Análise dos Resultados para os valores de Perceção de Esforço

Os resultados obtidos para Perceção de esforço segundo a escala de Borg encontram-se na tabela 15.

Tabela 15: Resultados obtidos para a perceção de esforço.

		GC		GF+mod		
		Mediana	Amplitude Interquartil	Mediana	Amplitude Interquartil	p
Perceção de Esforço (Escala de Borg)	Momento Inicial 1	8	3	8	1	0,13
	Momento 1 Final	7	1	6	1	0,05*
	p	0,03		0,03		
	Momento Inicial 2	9,5	2	8	3	0,09
	Momento 2 Final	9,5	4	8	2	0,15
	p	0,16		0,12		
	Momento Inicial 3	11	4	11	2	0,61
	Momento 3 Final	10	4	9	5	0,97
	p	0,13		0,35		
	Momento Inicial 4	12	4	11	2	0,41
	Momento 4 Final	11,5	5	11	1	0,35
	p	0,45		0,6		

*Valores estaticamente significativos para $p \leq 0,05$. GC: Grupo de Controlo; GF11+mod: Grupo FIFA 11+ modificado; MI: membro inferior.

Para a perceção de esforço, apenas foram encontrados valores estatisticamente significativos para a variável Momento 1 Final ($p = 0,05$), quando comparadas as variáveis entre os grupos. Também foram obtidos resultados significativos quando comparadas as variáveis de teste da Perceção de esforço, dentro do mesmo grupo nos diferentes momentos de avaliação, para o momento 1 em ambos os grupos (GC: $p = 0,03$; GF+mod: $p = 0,03$).

VI. DISCUSÃO

O objetivo deste estudo consistiu em averiguar quais os efeitos do programa de aquecimento FIFA 11+ modificado, nos componentes da performance em atletas de futebol seniores do género masculino, comparando-o com um programa de aquecimento regular.

O futebol, sendo uma modalidade com crescente popularidade acompanhada por uma elevada incidência de lesões, tem sido cada vez mais utilizado como objeto de estudo na área da saúde com o objetivo de estabelecer novas rotinas de aquecimento que visem reduzir os fatores de risco de lesão associados às modalidades (Horta, 2011; Ribeiro *et al.*, 2007). O FIFA 11+ consiste num dos programas de aquecimento que têm vindo a ganhar destaque, e o seu estudo centra-se sobretudo na avaliação do impacto do FIFA 11+ na incidência de lesões (Silvers-Granelli *et al.*, 2015; Silvers-Granelli *et al.*, 2017; Steffen *et al.*, 2013), ou o aumento da performance (Bizzini *et al.*, 2013; Brito *et al.*, 2010; Daneshjoo *et al.*, 2013; Impellizzeri *et al.*, 2013; Kilding *et al.*, 2008). No entanto tais achadas ainda apresentam uma grande controvérsia na literatura.

Na literatura, são inexistentes estudos que explorem uma adaptação do programa FIFA 11+ a uma realidade prática. Assim é de maior interesse, comparar até que ponto são diferentes os resultados obtidos no presente estudo, que utiliza um FIFA 11+ modificado de melhor compreensão e menor duração, e os demais presentes na literatura que utilizem o programa FIFA 11+ de forma íntegra. Ao analisar os resultados e comparando-os com as anteriores investigações, é possível afirmar que de facto, existem algumas diferenças, no entanto o programa de aquecimento FIFA 11+ modificado permitiu um aumento significativo no desempenho do salto vertical, agilidade, perceção de esforço e flexibilidade.

Bizzini *et al.* (2013) ao avaliar os efeitos do programa FIFA 11+ em 20 atletas amadores de futebol seniores do género masculino e Kilding *et al.* (2008) ao estudar o impacto do FIFA 11+ em atletas jovens de futebol do género masculino afirmam ter obtido resultados significativos entre o pré-pós teste para a altura do salto vertical, recorrendo ao *countermovement jump* como método de acesso. Também Reis *et al.* (2013) ao estudar o impacto do programa FIFA 11+ em atletas de futsal observou uma melhoria no

desempenho do *countermovement jump* no grupo de intervenção. Tais observações, permitem corroborar os resultados da presente investigação uma vez que apesar de não terem sido verificadas diferenças significativas entre os grupos, foi possível observar uma melhoria significativa no grupo FIFA 11+mod entre o pré-pós teste. O *countermovement jump* é caracterizado pela existência de um contramovimento (fase de descida do salto) seguido por uma contração explosiva (fase de subida do salto) permitindo a perda de contato com o solo com maior velocidade (Pupo *et al.*, 2012). O CAE ocorre quando a uma determinada ação muscular excêntrica (fase de descida do salto) se sucede uma ação concêntrica explosiva (fase de subida do salto) (Moura e Warth, 2011; Neto e Preis, 2005) e possui um papel de elevada importância no desempenho do *countermovement jump*, uma vez que grande parte da energia utilizada para propulsão do salto é obtida através do CAE (Pupo *et al.*, 2012). Ora, o FIFA11+ consiste num programa de aquecimento que valoriza o treino de força excêntrico e o treino pliométrico, assim como a sua respetiva progressão de cargas. Este tipo de treino pode ter influência no ciclo de alongamento-encurtamento, e originar um aumento da concentração de energia potencial elástica absorvida, armazenada e libertada, o que por sua vez se traduz num aumento de produção de força e conseqüentemente num aumento na altura do salto vertical (Moura e Warth, 2011; Neto e Preis, 2005; Pupo *et al.*, 2012). É de referir que o squat jump é também amplamente utilizado na literatura, obtendo resultados igualmente positivos (Bizzini *et al.*, 2013; Reis *et al.*, 2013).

Relativamente à agilidade não existe uma grande variabilidade de literatura que recorra ao teste de Illinois para avaliar esta aptidão. Daneshjoo *et al.* (2013) ao avaliar o impacto do programa FIFA 11+ em atletas seniores profissionais de futebol do género masculino na agilidade recorrendo ao teste de Illinois observou que existiram melhorias significativas no grupo FIFA 11+ após a intervenção. O mesmo aconteceu no presente estudo, onde foram registadas diferenças estatisticamente significativas entre o grupo GC e o grupo GF+mod e de igual modo, uma redução de tempo entre o momento inicial e o momento final na execução do teste de Illinois com bola. Outros estudos optaram por utilizar o Test T para mensurar a agilidade. Bizzini *et al.* (2013) observou uma redução de 1,1% no tempo de execução para o Teste T no grupo que desempenhou o FIFA 11+. Enquanto Impellizzeri *et al.* (2013) registou uma redução no tempo de execução do teste T no grupo que desempenhou o FIFA 11+, ao estudar impacto do mesmo em atletas seniores amadores de futebol do género masculino. No entanto, ambos estudos afirmam

que as reduções obtidas não foram estatisticamente significativas. Segundo a FIFA, o programa de aquecimento FIFA 11+ não inclui exercícios específicos de resistência que produzam um aumento a longo prazo na agilidade. As melhorias observadas parecem ser associadas a um efeito agudo causado pelo aumento da temperatura, uma vez que a maioria dos efeitos decorrentes de um programa de aquecimento que implicam um aumento no desempenho do atleta se relacionam com este aumento substancial (Woods e Bishop, 2007).

No que toca à avaliação da flexibilidade, não foi encontrada literatura que avalie o efeito do programa de aquecimento FIFA 11+ no aumento do desempenho da mesma. No entanto, esta consiste numa aptidão não menos importante que as demais uma vez que o treino regular e intenso de uma modalidade desportiva pode conduzir a uma diminuição da flexibilidade por hipertrofia muscular, o que provoca desequilíbrios entre as cadeias musculares, favorecendo alterações posturais e desequilíbrios entre a musculatura agonista/antagonista, gerando compensações e aumentando o risco de lesão (Pertile *et al.*, 2011; Veiga *et al.*, 2011). No presente estudo foram encontradas melhorias significativas no grupo GF+mod para a flexibilidade passiva no membro inferior esquerdo e para a flexibilidade ativa no membro inferior direito. Para além disso, é possível observar que os valores obtidos para a flexibilidade ativa no membro esquerdo e para a flexibilidade passiva no membro inferior direito apresentam valores muito próximos da significância estatística, para o grupo GF+mod. Também foram encontradas melhorias significativas no grupo GC no membro inferior direito para a flexibilidade ativa e passiva. Tais melhorias podem ser justificadas com base nas respostas fisiológicas decorrentes do aquecimento, principalmente na diminuição da viscosidade e no aumento da temperatura corporal. Segundo Woods e Bishop (2007), a maioria dos efeitos decorrentes de um programa de aquecimento que implicam mudanças no desempenho de um atleta parecem estar relacionados com o aumento da temperatura muscular, uma vez que o seu aumento promove a vasodilatação e conseqüentemente um maior fornecimento de oxigénio aos tecidos, maior extensibilidade da unidade musculotendinosa e uma menor rigidez articular (Germana *et al.*, 2017; Woods e Bishop, 2007). Germana *et al.* (2017), afirma que a temperatura considerada ótima para atingir a plasticidade das fibras musculares está compreendida entre os 38,8°C e os 41,6°C. Uma vez que o FIFA 11+ consiste num programa de elevada intensidade, pensa-se que este possa ser capaz de atingir temperaturas mais elevadas que os demais programas de aquecimento. No entanto,

Bizzini *et al.* (2013) ao estudar as respostas fisiológicas do programa FIFA 11+ apesar de ter obtido um aumento de 1% na temperatura dos músculos do core, a temperatura máxima atingida foi de 37.3°C que está longe do nível ótimo referido por Germana *et al.* (2017).

Relativamente à razão agonista/antagonista, não foram obtidas melhorias significativas, entre os grupos e no pré-pós teste. Daneshjoo *et al.* (2013) ao avaliar o impacto do FIFA 11+ em atletas de futebol de género masculino afirma que existiram diferenças significativas razão agonista/antagonista no membro inferior não dominante entre o pré-pós teste no grupo FIFA 11+ na velocidade de 60°/s. Brito *et al.* (2010) ao avaliar atletas semiprofissionais de futebol do género feminino, obteve os mesmos resultados para o membro inferior não dominante na velocidade de 60°/s. Não sendo referenciadas por ambos os autores diferenças nas restantes velocidades.

Daneshjoo *et al.* (2013) ao avaliar o impacto do FIFA 11+ em atletas de futebol de género masculino afirma que existiram melhorias significativas na razão agonista/antagonista no membro inferior não dominante entre o pré-pós teste no grupo FIFA 11+ na velocidade de 60°/s. Brito *et al.* (2010) ao avaliar atletas semiprofissionais de futebol do género feminino, obteve os mesmos resultados para o membro inferior não dominante na velocidade de 60°/s. Não sendo referenciadas por ambos os autores diferenças nas restantes velocidades. Tais achados são contrários aos apresentados nesta investigação, uma vez que não foram verificadas melhorias significativas em nenhum dos membros inferiores e em nenhuma das velocidades após a intervenção do FIFA11+mod. Também não foram registadas diferenças significativas entre os grupos.

Quanto ao aumento da produção de força, os resultados encontrados na literatura parecem ser controversos. Impellizzeri *et al.* (2013) ao estudar o impacto do programa de aquecimento FIFA 11+ em atletas seniores amadores de futebol do género masculino refere ter observado melhorias, embora não estatisticamente significativas, a nível da produção de força no grupo FIFA 11+. Brito *et al.* (2010) ao avaliar 20 atletas seniores semiprofissionais de futebol do género masculino afirma ter obtido melhorias significativas a nível dos isquiotibiais do membro inferior dominante e não dominante e quadríceps do membro inferior dominante. Para além disso, refere que a maioria dos jogadores relatou um aumento progressivo na capacidade de sustentar as cargas de treino principalmente nos “Nordic Hamstrings”. No entanto, os atletas do presente estudo

referiram não se sentir fisicamente preparados para a realização deste exercício, associando um quadro dor durante e após a realização do mesmo. Tais achados podem ser justificados pelo encurtamento da primeira fase do programa, que pode estar na origem de uma preparação insuficiente, uma vez que este consiste num exercício excêntrico intenso. O exercício excêntrico pode provocar danos estruturais no tecido muscular e conjuntivo que para além de causar dor podem causar alterações significativas culminando numa diminuição da capacidade do músculo de produzir um certo nível de força (Fulford *et al.*, 2015; Souron *et al.*, 2018), o que pode explicar o facto de não terem sido observadas diferenças significativas na força.

Outro fator que pode ter influenciado os resultados relativamente à força e razão agonista/antagonista é a compliance do estudo. A compliance é inversamente correlacionada com a taxa de lesão, isto é, quanto mais regulares forem os programas de treino neuromuscular implementados, menor a taxa de lesões relatada. O mesmo parece acontecer quando avaliada a relação entre a compliance e a melhoria do desempenho neuromuscular (Silvers-Granelli *et al.*, 2015). Ao avaliar a metodologia dos estudos de Brito *et al.* (2010) e Daneshjoo *et al.* (2013) é possível observar que estes possuem uma compliance bastante superior, 10 semanas e 8 semanas, respetivamente, quando comparados à presente investigação cuja a execução do programa FIFA 11+mod decorreu durante 3 semanas. No entanto embora a compliance pareça ser um fator determinante da eficácia do programa, ainda existem limitações quanto à sua relação e poucos são os estudos que a pretendem avaliar em atletas de futebol seniores (Silvers-Granelli *et al.*, 2015).

O Grupo GF+mod e o grupo GC não demonstraram melhorias entre os tempos pré e pós teste para a velocidade de sprint de 10 e 30 metros. O mesmo acontece em Impellizzeri *et al.* (2013) após a intervenção do programa FIFA 11+, executado três vezes por semana durante nove semanas, em atletas seniores amadores de futebol do género masculino. Tais achados podem ser justificados pela faixa etária do estudo, onde os atletas incluídos constituem atletas seniores semiprofissionais com aptidões físicas já altamente desenvolvidas que dificultam a obtenção de melhorias acentuadas num curto período de tempo (Daneshjoo *et al.*, 2013). Por outro lado, o desempenho da velocidade encontra-se não só, mas sobretudo influenciado pelas características genéticas de cada atleta, não permitindo uma grande progressão após os programas de treino (Daneshjoo *et al.*, 2013).

Contudo, Daros *et al.* (2008) afirma que a mobilidade dos processos do sistema neuromuscular e da capacidade de desenvolvimento da força muscular podem influenciar o desempenho da velocidade. Uma vez que no presente estudo não foram encontradas melhorias significativas na produção de força, é possível que exista uma associação entre os achados obtidos para a força explosiva e velocidade de sprint. No entanto, Bizzini *et al.* (2013) ao avaliar os efeitos posteriores à intervenção do FIFA 11+ em atletas seniores amadores de futebol do género masculino, verificou que existiu um aumento na velocidade de sprint de 20 metros. Kilding *et al.* (2008) após o estudo da aplicação do programa “The 11” em atletas jovens amadores de futebol do género masculino, verificou uma melhoria significativa na velocidade de sprint de 20 metros. Tais achados podem ser justificados pelo facto da média de idades ($\pm 10,9$) ser bastante inferior à presente investigação, o que permite aos atletas estarem mais suscetíveis a alterações fisiológicas que acentuem o desempenho desta aptidão.

Após uma revisão da literatura, não foi possível encontrar estudos que avaliem os efeitos do FIFA 11+ na perceção de esforço. No entanto, para este estudo em particular tornou-se evidente a necessidade de averiguar o estado de fadiga dos atletas uma vez que o programa de aquecimento utilizado foi criado a partir de um encurtamento do programa FIFA 11+, não tendo sido antes avaliados os seus efeitos relativamente ao nível de fadiga que pode induzir. Assim, o objetivo da avaliação desta componente foi averiguar sobretudo se ocorreram aumentos na perceção subjetiva de fadiga após a execução do FIFA11+mod, existindo a possibilidade de este não ser tão eficiente como um programa de aquecimento como o programa FIFA 11+. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas na perceção de esforço para o GF+mod, à exceção do primeiro momento, onde ocorreu uma redução significativa.

O controlo postural dinâmico, apesar de não ter sido avaliado no presente estudo, é comumente referenciado como uma das aptidões que sofre uma mudança positiva aquando a execução do programa FIFA 11+ (Bizzini *et al.*, 2013; Gatteter *et al.*, 2018; Impellizzeri *et al.*, 2013; Neto *et al.*, 2017; Steffen *et al.*, 2013).

Na literatura são vários os estudos que obtiveram resultados positivos na implementação do programa FIFA11+ para inúmeras aptidões físicas (Bizzini *et al.*, 2013; Nawed *et al.*, 2018; Reis *et al.*, 2013), nomeadamente em jovens. Gatteter *et al.* (2018), Nawed *et al.* (2018), Pomares-Noguera *et al.* (2018), Skoradal *et al.* (2018) e Zarei *et al.* (2019) são

alguns dos estudos que encontraram efeitos positivos, em jovens com idades compreendidas entre os 10 e os 12 anos, após a execução do programa FIFA 11+, sobretudo no aumento significativo do controlo postural dinâmico (Gatteter *et al.*, 2018; Pomares-Noguera *et al.*, 2018; Skoradal *et al.*, 2018), salto horizontal (Pomares-Noguera *et al.*, 2018; Skoradal *et al.*, 2018), salto vertical (Nawed *et al.*, 2018; Pomares-Noguera *et al.*, 2018), força explosiva (Zarei *et al.*, 2019) e agilidade (Nawed *et al.*, 2018). No entanto, outros autores referem efeitos negligenciáveis (Chen *et al.*, 2019; Lopes *et al.*, 2019).

Mais pesquisas são necessárias de modo a identificar os exercícios realmente necessários para desenvolver as aptidões físicas da performance, a fim de desenvolver programas de aquecimento mais eficientes a nível de tempo que possam ser mais facilmente implementados na rotina diária de uma equipa, uma vez que a principal limitação imposta à investigação foi o tempo disponível em cada treino para realizar o protocolo, mesmo com a utilização do FIFA 11+ modificado. Ultrapassadas as limitações e comparando os resultados com a literatura, é possível concluir que o FIFA 11+ modificado teve um impacto positivo no desempenho do salto vertical, agilidade, perceção de esforço e flexibilidade. São necessários mais estudo que comprovem a eficácia do FIFA11+mod como uma alternativa viável ao programa de aquecimento FIFA 11+.

VII. CONCLUSÃO

Este estudo permitiu concluir que o FIFA11+ modificado teve um impacto positivo no desempenho do salto vertical, agilidade, perceção de esforço e flexibilidade. São necessários mais estudos, com grupos amostrais de maiores dimensões que comprovem a eficácia do FIFA11+modificado como uma alternativa viável ao programa de aquecimento FIFA 11+.

Não foram obtidas diferenças significativas na força, razão quadríceps/isquiotibiais e velocidade, após a intervenção.

Sugere-se a realização de mais estudos que permitam identificar os exercícios realmente necessários para desenvolver as aptidões físicas da performance desportiva. Seria também interessante explorar a relação entre o nível profissional da equipa e os resultados obtidos nos demais programas de aquecimento, sendo necessário avaliar equipas amadores, semiprofissionais e profissionais.

BIBLIOGRAFIA

Albuquerque, C., *et al.* (2011). Efeito agudo de diferentes formas de aquecimento sobre a força muscular. *Revista Fitoterapia e Movimento*, 24(2), pp. 221-229.

Alentorn-Geli, E., *et al.* (2009). Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 1: Mechanisms of injury and underlying risk factors. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 17(7), pp. 705-729.

Almeida, T., e Jabur, M. (2007). Mitos e verdades sobre flexibilidade: reflexões sobre o treinamento de flexibilidade na saúde dos seres humanos. *Motricidade*, 3(1), pp. 337-344.

Araújo, R., *et al.* (2014). Influência aguda do alongamento estático e do aquecimento aeróbio no desempenho da força muscular em 10 repetições máximas. *Revista de Atenção à saúde*. 12(42), pp. 17-21.

Arliani, G., *et al.* (2013). O ritmo do esforço na estabilidade postural em jovens jogadores de futebol. *Acta Ortopédica Brasileira*, 21(3), pp. 155-158.

Asano, Y., *et al.* (2009). Potência anaeróbia em jogadores jovens de futebol: comparação entre três categorias de base de um clube competitivo. *Brazilian Journal of Biomotricity*, 3(1), pp. 76-82.

Barbosa, I., *et al.* (2017). Principais mecanismos influenciadores no desempenho de saltos verticais: um estudo de revisão. *Revista Perspetiva: Ciência e Saúde*, 2(2), pp. 119-127.

Barengo, N., *et al.* (2014). The impact of the FIFA 11+ training program on injury prevention in football players: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(11), pp. 11986-12000.

Baroni, B., *et al.* (2011). Efeito da fadiga muscular sobre o controle postural durante o movimento do passe em atletas de futebol. *Revista Brasileira Cineantropometria do Desempenho Humano*, 13(5), pp. 348-353

Barroso, R., *et al.* (2005). Adaptações neurais e morfológicas ao treinamento de força com ações excêntricas. *Revista Brasileira Ciências & Movimento*, 13(2), pp. 111-122.

Beckham, S., e Harper, M. (2010). Functional Training: Fad or here to stay? *ACSM'S Health and Fitness Journal*, 14(6), pp. 24-30.

Bertolla, F., *et al.* (2007). Efeito de um programa de treinamento utilizando o método Pilates® na flexibilidade de atletas juvenis de futsal. *Revista Brasileira Medicina e Esporte*.13(4), pp. 222-226.

Bizzini, M., *et al.* (2013). Implementation of the FIFA 11+ football warm up program: how to approach and convince the Football associations to invest in prevention. *British Journal of Sports Medicine*, 47(12), pp. 803-806.

Bizzini, M., *et al.* (2015). FIFA 11+: an effective programme to prevent football injuries in various player groups worldwide – a narrative review. *Journal of Sports Medicine*, 49(9), pp. 577-579.

Borg, G. A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medical Science Sports Exercise*, 14(5), pp. 377-381.

Braz, T., *et al.* (2009). Proposta de bateria de testes para monitoramento das capacidades motoras em futebolistas. *Revista da Educação Física*, 20(4), pp. 569-575.

Brito, J., *et al.* (2010). Isokinetic strength of FIFA's injury prevention training programme. *Isokinetics and Exercise Science*, 18(4), pp. 211-215.

Campo, S., *et al.* (2009). Effects of lower-limb plyometric training on body composition, explosive strength, and kicking speed in female soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), pp. 1714-1722.

Carvalho, C., *et al.* (2014). *Futebol: Um saber sobre o saber fazer*. Prime Book, 2ed, pp. 13-30.

Carvalho, F., *et al.* (2013). Influência do desempenho tático sobre o resultado final em jogo reduzido de futebol. *Revista Educação Física*, 24(3), pp. 393-400.

Casarin, R., *et al.* (2011). Modelo de jogo e processo de ensino no futebol: princípios globais e específicos. *Movimento*, 17(3), pp. 133-152.

Chen, Y., *et al.* (2019). Effect of post warm-up resting interval on static and dynamic balance, and maximal muscle strength followed by the FIFA 11+ and dynamic warm-up exercises. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(3), pp. 366-375.

Coledam, D., *et al.* (2009). Efeito do aquecimento com corrida sobre a agilidade e a impulsão vertical em jogadores juvenis de futebol. *Motriz*, 15(2), pp. 257-262.

Coledam, D., *et al.* (2011). Efeito agudo do aquecimento realizado através de exercícios dinâmicos e jogo de futebol em campo reduzido sobre a agilidade em crianças. *Revista da Educação Física*, 22(2), pp. 255-264.

Coelho, D., *et al.* (2008). Intensidade de sessões de treinamento e jogos oficiais de futebol. *Revista Brasileira Educação Física e Esporte*, 22(3), pp. 211-218.

Coelho, D., *et al.* (2011). Correlação entre o desempenho de jogadores de futebol no teste de sprint de 30 m e no teste de salto vertical. *Motriz*, 17(1), pp. 63-70.

Costa, I., *et al.* (2010). Ensino-aprendizagem e treinamento dos comportamentos tático-técnicos no futebol. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*, 9(2), pp. 41-61.

Costa, I., *et al.* (2011). Relação entre a dimensão do campo de jogo e os comportamentos táticos do jogador de futebol. *Revista Brasileira Educação Física e Esporte*, 25(1), pp. 79-96.

Costa, I., *et al.* (2013). O índice de desenvolvimento humano e a data de nascimento podem condicionar a ascensão de jogadores de futebol ao nível de rendimento? *Motriz*, 19(1), pp. 34-45.

Cotte, T., e Chatard, J. (2011). Isokinetic strength and sprint times in english premier league Football players. *Biology of Sport*, 28(2), pp. 89-94.

Daneshjoo, A., *et al.* (2013). The effects of the 11+ and Hamoknee warm-up programs on physical performance measures in professional soccer players. *Journal of Sports Science and Medicine*. 12(3), pp. 489-496.

Daros, L., *et al.* (2008). Análise comparativa das características antropométricas de velocidade em atletas de futebol de diferentes categorias. *Revista da Educação Física*, 19(1), pp. 93-100.

Erkmen, N., *et al.* (2010). Relationships between balance and functional performance in Football players. *Journal of Human Kinetics*, 26, pp. 21-29.

Evangelista, A., e Macedo, J. (2011). *Treinamento funcional e core training*: Phorte Editora.

Ferreira, V., *et al.* (2013). Efeito agudo de exercícios de alongamento estático e dinâmico na impulsão vertical de jogadores de futebol. *Motriz*, 19(2), pp. 450-459.

Ferreira, A., *et al.* (2015). Programas de exercício na prevenção de lesões em jogadores de futebol: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira Medicina e Esporte*, 21(3), pp. 236-241.

Figueira, F., e Greco, P. (2008). Futebol: um estudo sobre a capacidade tática no processo de ensino-aprendizagem-treinamento. *Revista Brasileira de Futebol*, 1(2), pp. 53-65.

Fonseca, S., *et al.* (2007). Caracterização da performance muscular em atletas profissionais de futebol. *Revista Brasileira Medicina e Esporte*, 12(3), pp. 143-147.

Fontoura, T., *et al.* (2014). Composição corporal relacionada à função tática de atletas de Futebol. *Revista Acta Brasileira do Movimento Humano*, 4(4), pp. 78-89.

Foster, C., *et al.* (2001). A new approach to monitoring exercise training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 15(1), pp. 109-115.

Fulford, J., *et al.* (2015). Assessment of magnetic resonance techniques to measure muscle damage 24h after eccentric exercise. *Scandinavian Journal of Medicini & Science in sports*, 25(1), pp. 28-39.

Gatterer, H., *et al.* (2018). The “FIFA 11+” injury prevention program improves body stability in child (10 year old) soccer players. *Biology of Sports*, 35(2), pp. 153.158.

Garganta, J., *et al.* (2013). Fundamentos e práticas para o ensino e treino do futebol. In: Tavares, F. (Ed.) *Jogos Desportivos Coletivos: Ensinar a jogar*. Editora FADEUP, pp. 199-263.

Germana, D., *et al.* (2017). Efeito do aquecimento sobre a flexibilidade e o desempenho funcional: ensaio clínico randomizado. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 23(5), pp. 385-389.

Gibson, A., e Noakes, T. (2004). Evidence for complex system integration and dynamic neural regulation of skeletal muscle recruitment during exercise in humans. *British Journal Sports & Medicine*, 38(6), pp. 797-806.

Gonçalves, D., *et al.* (2013). Efeitos agudos e crónicos de um programa de alongamento estático e dinâmico no rendimento em jovens atletas do futebol. *Revista Brasileira Medicina e Esporte*, 19(4), pp. 241-246.

Hagglund, M., *et al.* (2013). Risk factors for lower extremity muscle injury in professional soccer: the UEFA injury study. *American Journal of Sports Medicine*, 2(41), pp. 327-335.

Haxhiu, B., *et al.* (2016). Importance of physical therapists inclusion as members of Football teams medical staff in Kosovo's super league and first league. *The 4th European Congress of the ER-WCPT/Physiotherapy*, 102, pp. 67-82.

Herman, K., *et al.* (2012). The effectiveness of neuromuscular warm-up strategies, that requires no additional equipment, for preventing lower limb injuries during sports participation: a systematic review. *BMC Medicine*, 10(75), pp. 1-12.

Herrington, L. (2013). The effects of pelvic position on popliteal angle achieved during 90:90 hamstring-length test. *Journal of Sport Rehabilitation*, 22(4), pp. 254-256.

Hespanhol, J., *et al.* (2006). Mudanças no desempenho da força explosiva após oito semanas de preparação com futebolistas da categoria sub-20. *Movimento & Percepção*, 6(9), pp. 82-91.

Honório, S., *et al.* (2016). Análise comparativa entre velocidade e agilidade em jogadores de futebol de escalões de formação. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 8(30), pp. 286-293.

Horta, L. (2011). *Prevenção de lesões no desporto*. Texto Editores, Lda, pp. 1-26.

Ingebrigtsen, J., *et al.* (2012). Performance effects of 6 weeks of aerobic production training in junior elite soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(7), pp. 1861-1867.

Impellizzeri, F., *et al.* (2013). Physiological and performance responses to the FIFA11+ (part2): a randomised controlled trial on the training effects. *Journal of Sports Sciences*, 31(13), pp. 1491-1502.

Johnson, B. L., e Nelson, J. K. (1979). *Practical measurements for evaluation in physical education*. Burges Publishing Company.

Kautzner, N. (2012). Periodização do treino. *Educação física em Revista*, 6(2).

Kiani, A., *et al.* (2010). Prevention of soccer – related knee injuries in teenaged girls. *Archives of Internal Medicine*. 170(1). pp. 43-49.

Kilding, A., *et al.* (2008). Suitability of FIFA’s “the 11” training programme for young football players–impact on physical performance. *Journal of Sports Science & Medicine*, 7(3), pp. 794-802.

Kleinpau, J., *et al.* (2010). Lesões e desvios posturais na prática de futebol em jogadores jovens. *Fisioterapia e Pesquisa*, 17(3), pp. 236-241.

Kunrath, C., *et al.* (2016). Avaliação da intensidade do treinamento técnico-tático e da fadiga causada em jogadores de futebol da categoria sub-20. *Revista Brasileira Educação Física no Esporte*, 30(2), pp. 217-225.

Leontijević, B., *et al.* (2018). Attacking performance profile of football teams in different national leagues according to UEFA rankings for club competition. *Physical Education and Sport*, 16(3), pp. 697-708.

Lopes, M., *et al.* (2019). The FIFA 11+ does not alter physical performance of amateur futsal players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(5), pp. 743-751.

Lucena, N., *et al.* (2010). Lateralidade manual, ocular e dos membros inferiores e sua relação com deficit de organização espacial em escolares. *Estudos de Psicologia: Campinas*, 27(1), pp. 3-11.

Marques, M., *et al.* (2010). A força explosiva, velocidade e capacidades motoras específicas em futebolistas juniores amadores: Um estudo correlacional. *Motricidade*, 6(3), pp. 5-12.

Melo, L., *et al.* (2009). Relação da flexibilidade na velocidade de corrida de jogadores de futebol. *Revista Brasileira de Futebol*, 2(1), pp. 36-44.

Minozzo, F., *et al.* (2011). Comportamento da força em resposta ao alongamento e encurtamento muscular. *Ciência e Movimento*, 19(2), pp. 101-106.

Monteiro, A., e Carneiro, T. (2010). O que é o Treinamento Funcional? Disponível em: <http://www.arturmonteiro.com/>. Consultado em: 3 de maio de 2019.

Moura, B., e Warth, L. (2011). Ciclo alongamento-encurtamento: Uma revisão. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/>. Consultado em: 15 de maio de 2019.

Nakamura, F., *et al.* (2010). Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? *Revista da Educação Física*, 21(1), pp. 1-11.

Nascimento, P., *et al.* (2014). Perfil antropométrico e performance aeróbia e Anaeróbia em jovens jogadores de futebol. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*, 22(2), pp. 57-64.

Nawed, A., *et al.* (2018). Efficacy of FIFA 11+ training program on functional performance in amateur male soccer players. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 31(5), pp. 867-870.

Neto, A., e Preis, C. (2005). A valorização do treinamento muscular excêntrico na fisioterapia desportiva. *Revista Fisioterapia em Movimento*, 18(1), pp. 19-26.

Neto, M., *et al.* (2017). Effects of the FIFA 11 training program on injury prevention and performance in football players: a systematic review and meta-analysis, *Clinical Rehabilitation*, 31(5), pp. 1-9.

Oliveira, P. (2017). Testes físicos para avaliação da agilidade: possibilidade de adaptação ao futebol. *Revista Brasileira de Futebol*, 8(2), pp. 64-75.

Owoeye, O., *et al.* (2014). Efficacy of the FIFA 11+ warm-up programme in male youth football: a cluster randomised controlled trial. *Journal of Sports Science & Medicine*, 13(2), pp. 1491-1502.

Padulo, J., *et al.* (2013). Concentric and eccentric: muscle contraction or exercise? *Journal of Human Kinetics*, 37(1), pp. 5-6.

Pagaduan, J., *et al.* (2012). Effect of Various Warm-Up Protocols on Jump Performance in College Football Players. *Journal of Human Kinetics*, 35(1), pp. 127-132.

Pageaux, B., e Lepers, R. (2016). Fatigue induced by physical and mental exertion increases perception of effort and impairs subsequent endurance performance. *Frontiers in Physiology*, 7, p. 587.

Paoli, B., *et al.* (2008). Tendência atual na detecção, seleção e formação de talentos no futebol Brasileiro. *Revista Brasileira de Futebol*, 1(2), pp. 38-52.

Pascoal, A. (2017). Prevenção de lesões desportivas. *Sociedade Portuguesa de Educação Física*, 26(27), pp. 41-52.

Pasquarelli, B., *et al.* (2010). Relação entre força rápida de membros inferiores e velocidade em jogadores de futebol sub-20. *Revista Brasileira de Futebol*, 3(2), pp. 65-72.

Pedrinelli, A., *et al.* (2011). Estudo epidemiológico das lesões no futebol profissional. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 48(2), pp. 131-136.

Perin, A., *et al.* (2013). Protocolo de Avaliação do nível de flexibilidade dos isquiotibiais por fotogrametria. *Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde*. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/reb/article/download/3430/2834>. Consultado em: 12 de maio de 2019. pp. 1-14.

Pertile, L., *et al.* (2011). Estudo comparativo entre o método pilates e exercícios terapêuticos sobre a força muscular e flexibilidade de tronco em atletas de futebol. *ConScientia e Saúde*, 10(1), pp. 102-111.

Pinho, M., *et al.* (2013). Lesões músculo-esqueléticas relacionadas com as atividades desportivas em crianças e adolescente: uma revisão das questões emergente, 9(1), pp. 31-49.

Pomares-Noguera., *et al.* (2019). Training effects of the FIFA 11+ Kids on physical performance in youth football players: a randomized control trail. *Frontiers in Pediatrics*, 6(40).

Pupo, J., *et al.* (2012). Parâmetros cinéticos determinantes do desempenho nos saltos verticais, *Revista Brasileira de Cineantropometria e desempenho humano*, 14(1), pp. 41-51.

Raya, M., *et al.* (2013). Comparison of three agility tests with male servicemembers: edgren slide step test, t-test and illinois agility test. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 50(7), pp. 951-960.

Reis, I., *et al.* (2013). Performance enhancement effects of Fédération Internationale de Football Association's "The 11+" Injury prevention training program in youth futsal players. *Clinical Journal of Sports Medicine*, 23(4), pp. 318-320.

Ribeiro, R., *et al.* (2007). Prevalência de lesões no futebol em atletas jovens: estudo comparativo entre diferentes categorias. *Revista Brasileira Educação Física e Esporte*, 21(3), pp. 189-194.

Santos, P. (2010). Lesões no futebol: uma revisão. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/>. Consultado em 11 de Dezembro de 2018.

Santos, P., *et al.* (2011). O processo de planeamento e periodização do treino em futebol nos clubes da principal liga portuguesa profissional de futebol na época 2004/2005, *Revista Brasileira da Educação Física e Esporte*, 25(3), pp. 455-472.

Santos, G., *et al.* (2014). Incidência de lesões desportivas e supratreinamento no futebol. *Conscientia e Saúde*, 13(2), pp. 203-210.

Santos, R., *et al.* (2018). Avaliação do índice de fadiga muscular de flexores e extensores de joelho em indivíduos ativos e sedentários. *Revista Brasileira de Ciência do Esporte*. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2018.10.002>.

Sena, D., *et al.* (2013). Análise da flexibilidade segmentar e prevalência de lesões no futebol segundo faixa etária. *Fisioterapia e Pesquisa*, 20(4), pp. 343-348

Shimon, J., *et al.* (2010). Initial reliability and validity of the lift-and-raise hamstring test. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(2), pp. 517-521.

Skoradal, M., *et al.* (2018). “FIFA 11 for Health” for Europe in the Faroe Island: effects on health markers and physical fitness in 10 to 12 years old schoolchildren. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28, pp. 8-17.

Silva, P. (2001). Efeito do treinamento muscular realizado com pesos, variando a carga contínua e intermitente em jogadores de futebol. *Acta Fisiátrica*, 8(1), pp. 18-23.

Silva, L., *et al.* (2006). Associação entre “shuttle run” e “shuttle run” com bola e a sua relação com o desempenho do passe no futebol. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*, 14(3), pp. 7-14.

Silva, M., *et al.* (2009). Efeito agudo do exercício alongamento estático no salto vertical com e sem contramovimento em jogadores de futebol da categoria juniores, *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 1(2), pp. 103-110.

Silva, J., *et al.* (2012). Níveis de potência muscular em atletas de Futebol e Futsal em Diferentes Categorias e Posições. *Motricidade*, 8(1), pp. 14-22.

Silva, A., e Marins, J. (2014). Proposta de bateria de testes físicos para jovens jogadores de futebol e dados normativas. *Revista Brasileira de Futebol*, 6(2), pp. 13-29.

Silvers-Granelli, H., *et al.* (2015). Efficacy of the FIFA 11+ Injury Prevention Program in the Collegiate Male Soccer Player. *American Journal of Sports Medicine*, 43(11), pp. 2628-2637.

Silvers-Granelli, H., *et al.* (2017). Does the FIFA 11+ injury prevention program reduce the incidence of ACL injury in male soccer players? *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 475(10), pp. 2447-2455.

Soligard, T. (2010). Compliance with a comprehensive warm-up programme to prevent injuries in youth football. *British Journal Sports Medicine*, 44(11), pp. 787–793.

Souron, R., *et al.* (2018). Changes in central and peripheral neuromuscular fatigue índices after concentric versus eccentric contractions of the keen extensors. *European Journal of Applied Physiology*, 118(4), pp. 805-816.

Steffen, K., *et al.* (2013). High adherence to a neuromuscular injury prevention programme (FIFA 11+), improves functional balance and reduces injury risk in Canadian youth female football players: a cluster randomised trial. *British Journal Sports and Medicine*, 47(12), pp. 794-802.

Veiga, P., *et al.* (2011). Alterações Posturais e Flexibilidade da Cadeia Posterior nas Lesões em atletas de Futebol de campo. *Revista Brasileira Ciências e Esporte*, 33(1), pp. 235-248.

Weber, F., *et al.* (2010). Avaliação Isocinética em Jogadores de Futebol Profissional e Comparação do Desempenho Entre as Diferentes Posições Ocupadas no Campo. *Revista Brasileira Medicina e Esporte*, 16(4), pp. 264-268.

Weber, F., *et al.* (2012). Avaliação isocinética da fadiga em jogadores de futebol profissional. *Revista Brasileira Ciências e Esporte*, 34(3), pp. 775-788.

Woods, A., e Bishop, P. (2007). Warm-up and Stretching in the Prevention of Muscular Injury. *Sports Medicine*, 37(12), pp. 1089-1099.

Zabka, F., *et al.* (2011). Avaliação isocinética dos músculos extensores e flexores de joelho em jogadores de futebol profissional. *Revista Brasileira Medicina e Esporte*, 17(3), pp. 189-192.

Zarei, M., *et al.* (2019). The effects of the “11+ Kids” on the isokinetic strength of young Football players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8, pp. 1-19.

Zavarize, S., *et al.* (2013). Incidência de lesões musculoesqueléticas nas equipes base de futebol da associação atlética ponte preta. *Revista Saúde e Desenvolvimento Humano*, 1(2), pp. 37-46.

Efeitos de um programa de aquecimento FIFA 11+ modificado na aptidão física e performance em Atletas de Futebol Seniores do gênero masculino

Zvijac, J., *et al.* (2014). Isokinetic concentric quadriceps and hamstring normative data for elite collegiate american Football players participating in the NFL scouting combine. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(4), pp. 875-883.

ANEXOS

Anexo I - Declaração de Consentimento

Considerando a “Declaração de Helsínquia” da Associação Médica Mundial (Helsínquia 1964; Tóquio 1975; Veneza 1983; Hong Kong 1989; Somerset West 1996 e Edimburgo 2000).

Designação do Estudo

O nosso projeto intitula-se “Efeitos de um programa de aquecimento FIFA 11+ modificado na aptidão física e performance em Atletas de Futebol Seniores do género masculino”, com o intuito de avaliar se existem efeitos positivos do programa no desempenho das aptidões físicas da performance, através 7 medidas de avaliação: flexibilidade, força explosiva, ratio agonista/antagonista, salto vertical, velocidade, agilidade e perceção de esforço. Neste contexto, venho solicitar a vossa Exma. a sua participação no preenchimento do seguinte questionário. A informação recolhida será anónima e confidencial e apenas utilizada exclusivamente para o presente estudo, pelo que não se deve identificar ao longo do mesmo salvaguardando desta forma a sua privacidade.

Eu, abaixo-assinado, (nome completo)

compreendi a explicação que me foi fornecida acerca da minha participação na investigação que se tenciona realizar, bem como no estudo em que serei incluído. Foi-me dada oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias e de todas obtive respostas satisfatórias.

Tomei conhecimento de que, de acordo com as recomendações da Declaração de Helsínquia, a informação ou explicação que me foi prestada versou os objetivos e os métodos. Além disso, foi-me afirmado que tenho o direito de recusar a todo o tempo a minha participação no estudo, sem que isso possa ter como efeito qualquer prejuízo pessoal.

Por isso consinto que me seja realizado o estudo em questão.

Data: ___ / ___ / _____

Assinatura do inquirido: _____

O Investigador Responsável:

Anexo II - Questionário para seleção da amostra.

Questionário nº__

Questionário

Este questionário foi elaborado pela estudante de licenciatura Rita Costa, sob a orientação do Prof. Dr. José Lumini e co-orientação da Prof. Dr. Andrea Ribeiro no âmbito da tese final do Mestrado em Fisioterapia Desportiva e tem como finalidade permitir a seleção de participantes para a realização de um estudo cujo tema é “Diferenças entre um Protocolo de Aquecimento e de exercícios de equilíbrio muscular e o Protocolo FIFA 11+ na Performance e Prevenção de Lesões em Atletas de Futebol Seniores do género masculino”.

A informação recolhida jamais servirá para outros fins que não esta investigação sendo que os dados obtidos serão anónimos e confidenciais.

Instruções de preenchimento

As opções devem ser selecionadas com uma **cruz (X)**, no quadrado respetivo. Nas questões abertas, responda nas linhas disponíveis.

Número do participante no estudo:

Idade:

1. Pratica a modalidade desportiva Futebol duas ou mais vezes por semana?

Sim Não

Nota: Se respondeu não, o seu questionário termina aqui. Obrigado pela sua colaboração.

2. É portador ou foi-lhe alguma vez diagnosticada alguma alteração vestibular, neurológica e/ou cardiorrespiratória?

Sim Não

Nota: Se respondeu sim, o seu questionário termina aqui. Obrigado pela sua colaboração.

3. Tem ou teve nos últimos 6 meses:

3.1) Lesão muscular ou tendinosa na coxa

3.2) Lesão ligamentar no joelho e/ou tornozelo

3.3) Lesão meniscal no joelho

3.4) Dor na coxa, joelho e/ou lombar Se sim em quanto avalia essa dor uma escala de 0-10? _____

4. Possui alguma outra doença que de algum modo possa condicionar a atividade física praticada? Se sim qual/quais? _____

5. Já fez tratamento ao joelho e/ou quadríceps nos últimos 6 meses?

Sim Não

6. Está a fazer medicação com anti-inflamatórios, antidepressivos, neurolépticos, indutores do sono, analgésicos ou relaxantes musculares?

Sim Não Se respondeu sim, qual? _____

7. Tem alguma outra informação que entenda ser importante e não tenha ainda sido referida neste questionário? Se sim, qual?

Muito obrigado pela sua participação.

Anexo III - Carta do Orientador

Porto, julho de 2019

Exmos. (as) Srs. (as)

Comissão de Ética da Universidade Fernando Pessoa.

Para os devidos efeitos, eu José Lumini de Oliveira, docente do Curso Licenciatura de Fisioterapia da Universidade Fernando Pessoa, declaro estar a coorientar a tese de Mestrado intitulada: “Efeitos de um programa de aquecimento FIFA 11+ modificado na aptidão física e performance em Atletas de Futebol Seniores do género masculino” da aluna Rita Marques Noverça de Pinho e Costa.

Atenciosamente,

Anexo IV - Carta do Diretor Desportivo do Futebol Clube da Foz

Porto, julho de 2019

Exmos. (as) Srs. (as)

Comissão de Ética da Universidade Fernando Pessoa.

Para os devidos efeitos, eu Sérgio Valente, diretor desportivo do Futebol Clube da Foz, afirmo ter conhecimento da investigação “Efeitos de um programa de aquecimento FIFA 11+ modificado na aptidão física e performance em Atletas de Futebol Seniores do género masculino” da aluna Rita Marques Noverça de Pinho e Costa e autorizo que o mesmo se realize com os atletas e nas instalações do clube.

Atenciosamente,

Efeitos de um programa de aquecimento FIFA 11+ modificado na aptidão física e performance em Atletas de Futebol Seniores do gênero masculino

Anexo V - Poster FIFA 11+

PART 1 RUNNING EXERCISES · 8 MINUTES



1 RUNNING STRAIGHT AHEAD

The course is made up of 6 to 10 pairs of parallel cones, approx. 5-6 metres apart. Two courses start at the same time from the first pair of cones. **Jog together** all the way to the last pair of cones. On the way back, you can increase your speed progressively as you warm up. **2 sets**



2 RUNNING HIP OUT

Walk or jog easily, stopping at each pair of cones to lift your knee and **rotate your hip outwards**. Alternate between left and right legs at successive cones. **2 sets**



3 RUNNING HIP IN

Walk or jog easily, stopping at each pair of cones to lift your knee and **rotate your hip inwards**. Alternate between left and right legs at successive cones. **2 sets**



4 RUNNING CIRCLING PARTNER

Run forwards as a pair to the first set of cones. Shuffle sideways by 90 degrees to meet in the middle. **Shuffle an entire circle around one other** and then return back to the cones. Repeat for each pair of cones. Remember to stay on your toes and keep your centre of gravity low by bending your hips and knees. **2 sets**



5 RUNNING SHOULDER CONTACT

Run forwards in pairs to the first pair of cones. Shuffle sideways by 90 degrees to meet in the middle then **jump sideways towards each other to make shoulder-to-shoulder contact**. Note: Make sure you land on both feet with your hips and knees bent. Do not let your knees buckle inwards. Make it a full jump and synchronize your timing with your team-mate as you jump and land. **2 sets**



6 RUNNING QUICK FORWARDS & BACKWARDS

As a pair, run quickly to the second set of cones then run **backwards quickly to the first pair of cones keeping your hips and knees slightly bent**. Keep repeating the drill, running two cones forwards and one cone backwards. Remember to take small, quick steps. **2 sets**

PART 2 STRENGTH · PLYOMETRICS · BALANCE · 10 MINUTES

LEVEL 1



7 THE BENCH STATIC

Starting position: Lie on your front, supporting yourself on your forearms and feet. Your elbows should be directly under your shoulders.
Exercise: Lift your body up, supported on your forearms, pull your stomach in, and hold the position for 20-30 sec. Your body should be in a straight line. Try not to sway or arch your back. **3 sets**



LEVEL 2

7 THE BENCH ALTERNATE LEGS

Starting position: Lie on your front, supporting yourself on your forearms and feet. Your elbows should be directly under your shoulders.
Exercise: Lift your body up, supported on your forearms, and pull your stomach in. Lift each leg in turn, holding for a count of 2 sec. Continue for 40-60 sec. Your body should be in a straight line. Try not to sway or arch your back. **3 sets**



LEVEL 3

7 THE BENCH ONE LEG LIFT AND HOLD

Starting position: Lie on your front, supporting yourself on your forearms and feet. Your elbows should be directly under your shoulders.
Exercise: Lift your body up, supported on your forearms, and pull your stomach in. Lift one leg about 10-15 centimetres off the ground, and hold the position for 20-30 sec. Your body should be straight. Do not let your opposite hip dip down and do not sway or arch your lower back. Take a short break, change legs and repeat. **3 sets**



8 SIDEWAYS BENCH STATIC

Starting position: Lie on your side with the knee of your lowest leg bent to 90 degrees. Support your upper body by resting on your forearm and knee. The elbow of your supporting arm should be directly under your shoulder.
Exercise: Lift your uppermost leg and hips until your shoulder, hip and knee are in a straight line. Hold the position for 20-30 sec. Take a short break, change sides and repeat. **3 sets on each side**



8 SIDEWAYS BENCH RAISE & LOWER HIP

Starting position: Lie on your side with both legs straight. Lean on your forearm and the side of your foot so that your body is in a straight line from shoulder to foot. The elbow of your supporting arm should be directly beneath your shoulder.
Exercise: Lower your hip to the ground and raise it back up again. Repeat for 20-30 sec. Take a short break, change sides and repeat. **3 sets on each side**



8 SIDEWAYS BENCH WITH LEG LIFT

Starting position: Lie on your side with both legs straight. Lean on your forearm and the side of your foot so that your body is in a straight line from shoulder to foot. The elbow of your supporting arm should be directly beneath your shoulder.
Exercise: Lift your uppermost leg up and slowly lower it down again. Repeat for 20-30 sec. Take a short break, change sides and repeat. **3 sets on each side**



9 HAMSTRINGS BEGINNER

Starting position: Kneel on a soft surface. Ask your partner to hold your ankles down firmly.
Exercise: Your body should be completely straight from the shoulder to the knee throughout the exercise. Lean forward as far as you can, controlling the movement with your hamstrings and your gluteal muscles. When you can no longer hold the position, gently take your weight on your hands, falling into a push-up position. Complete a minimum of 3-5 repetitions and/or 60 sec. **1 set**



9 HAMSTRINGS INTERMEDIATE

Starting position: Kneel on a soft surface. Ask your partner to hold your ankles down firmly.
Exercise: Your body should be completely straight from the shoulder to the knee throughout the exercise. Lean forward as far as you can, controlling the movement with your hamstrings and your gluteal muscles. When you can no longer hold the position, gently take your weight on your hands, falling into a push-up position. Complete a minimum of 7-10 repetitions and/or 60 sec. **1 set**



9 HAMSTRINGS ADVANCED

Starting position: Kneel on a soft surface. Ask your partner to hold your ankles down firmly.
Exercise: Your body should be completely straight from the shoulder to the knee throughout the exercise. Lean forward as far as you can, controlling the movement with your hamstrings and your gluteal muscles. When you can no longer hold the position, gently take your weight on your hands, falling into a push-up position. Complete a minimum of 12-15 repetitions and/or 60 sec. **1 set**



10 SINGLE-LEG STANCE HOLD THE BALL

Starting position: Stand on one leg.
Exercise: Balance on one leg whilst holding the ball with both hands. Keep your body weight on the ball of your foot. Remember: try not to let your knees buckle inwards. Hold for 30 sec. Change legs and repeat. The exercise can be made more difficult by passing the ball around your waist and/or under your other knee. **2 sets**



10 SINGLE-LEG STANCE THROWING BALL WITH PARTNER

Starting position: Stand 2-3 m apart from your partner, with each of you standing on one leg.
Exercise: Keeping your balance, and with your stomach held in, throw the ball to one another. Keep your weight on the ball of your foot. Remember: keep your knee just slightly flexed and try not to let it buckle inwards. Keep going for 30 sec. Change legs and repeat. **2 sets**



10 SINGLE-LEG STANCE TEST YOUR PARTNER

Starting position: Stand on one leg opposite your partner and at arms' length apart.
Exercise: Whilst you both try to keep your balance, each of you in turn tries to push the other off balance in different directions. Try to keep your weight on the ball of your foot and prevent your knee from buckling inwards. Continue for 30 sec. Change legs. **2 sets**



11 SQUATS WITH TOE RAISE

Starting position: Stand with your feet hip-width apart. Place your hands on your hips if you like.
Exercise: Imagine that you are about to sit down on a chair. Perform squats by bending your hips and knees to 90 degrees. Do not let your knees buckle inwards. Descend slowly then straighten up more quickly. When your legs are completely straight, stand up on your toes then slowly lower down again. Repeat the exercise for 30 sec. **2 sets**



11 SQUATS WALKING LUNGES

Starting position: Stand with your feet hip-width apart. Place your hands on your hips if you like.
Exercise: Lunge forward slowly at an even pace. As you lunge, bend your leading leg until your hip and knee are flexed to 90 degrees. Do not let your knee buckle inwards. Try to keep your upper body and hips steady. Lunge your way across the pitch (approx. 10 times on each leg) and then jog back. **2 sets**



11 SQUATS ONE-LEG SQUATS

Starting position: Stand on one leg, loosely holding onto your partner.
Exercise: Slowly bend your knee as far as you can manage. Concentrate on preventing the knee from buckling inwards. Bend your knee slowly then straighten it slightly more quickly, keeping your hips and upper body in line. Repeat the exercise 10 times on each leg. **2 sets**



12 JUMPING VERTICAL JUMPS

Starting position: Stand with your feet hip-width apart. Place your hands on your hips if you like.
Exercise: Imagine that you are about to sit down on a chair. Bend your legs slowly until your knees are flexed to approx 90 degrees, and hold for 2 sec. Do not let your knees buckle inwards. From the squat position, jump up as high as you can. Land softly on the balls of your feet with your hips and knees slightly bent. Repeat the exercise for 30 sec. **2 sets**



12 JUMPING LATERAL JUMPS

Starting position: Stand on one leg with your upper body bent slightly forwards from the waist, with knees and hips slightly bent.
Exercise: Jump approx. 1 m sideways from the supporting leg on to the free leg. Land gently on the ball of your foot. Bend your hips and knees slightly as you land and do not let your knee buckle inward. Maintain your balance with each jump. Repeat the exercise for 30 sec. **2 sets**



12 JUMPING BOX JUMPS

Starting position: Stand with your feet hip-width apart. Imagine that there is a cross marked on the ground and you are standing in the middle of it.
Exercise: Alternate between jumping forwards and backwards, from side to side, and diagonally across the cross. Jump as quickly and explosively as possible. Your knees and hips should be slightly bent. Land softly on the balls of your feet. Do not let your knees buckle inwards. Repeat the exercise for 30 sec. **2 sets**

PART 3 RUNNING EXERCISES · 2 MINUTES



13 RUNNING ACROSS THE PITCH

Run across the pitch, from one side to the other, at 75-80% maximum pace. **2 sets**



14 RUNNING BOUNDING

Run with high bounding steps with a high knee lift, landing gently on the ball of your foot. Use an exaggerated arm swing for each step (opposite arm and leg). Try not to let your leading leg cross the midline of your body or let your knees buckle inwards. Repeat the exercise until you reach the other side of the pitch, then jog back to recover. **2 sets**



15 RUNNING PLANT & CUT

Jog 4-5 steps, then plant on the outside leg and cut to change direction. Accelerate and sprint 5-7 steps at high speed (80-90% maximum pace) before you decelerate and do a new plant & cut. Do not let your knee buckle inwards. Repeat the exercise until you reach the other side, then jog back. **2 sets**

Anexo VI - Programa FIFA 11+ modificado

PARTE 1 - EXERCÍCIOS DE CORRIDA

O percurso é constituído por 6 a 10 pares de cones paralelos, com cerca de 5 a 6 metros de distância entre si.

1. **CORRIDA PARA A FRENTE:** dois jogadores começam ao mesmo tempo, a partir do primeiro par de cones. Correm juntos durante todo o percurso até o último par de cones. Na volta, podem aumentar a velocidade progressivamente à medida que vão aquecendo (2 séries).

2. **CORRIDA QUADRIL PARA FORA:** caminhar ou correr descontraidamente, parando em cada par de cones para levantar o joelho e rodar o quadril para fora. Alternar entre o membro inferior esquerdo e o direito sucessivamente entre os cones (2 séries).

3. **CORRIDA CÍRCULOS:** correr em frente, em pares, em direção ao primeiro conjunto de cones. Desviar-se 90° para a lateral para se encontrar com o companheiro no centro do percurso. Fazer um círculo completo à volta um do outro e regressar para junto dos cones. Repetir o exercício para cada par de cones. Nota: não esquecer de se apoiar na parte anterior dos pés e manter o centro de gravidade baixo, fletindo a anca e os joelhos (2 séries).

4. **CORRIDA RÁPIDA:** para a frente e para trás: em pares, correr rapidamente para o segundo conjunto de cones e depois voltar rapidamente para trás para o primeiro par de cones, mantendo as ancas e os joelhos ligeiramente fletidos. Continuar a repetir o exercício, correndo dois cones para a frente e um cone para trás. Nota: dar passos pequenos e rápidos (2 séries).

PARTE 2 - FORÇA · PLIOMETRIA · EQUILÍBRIO (Nível 1)

1. **PRANCHA ESTÁTICA:** posição inicial: deitar-se em decúbito ventral, apoiando-se nos antebraços e nos pés. Os cotovelos deverão estar diretamente por baixo dos ombros. Exercício: Elevar o corpo, apoiando-se nos antebraços, encolhendo o abdómen, e manter a posição durante 20 a 30 segundos. O corpo deverá formar uma linha reta. Tentar não oscilar ou arquear as costas (3 séries).

2. **PRANCHA LATERAL ESTÁTICA:** posição inicial: deitar-se de lado, com o joelho da perna que está mais baixa fletido a 90°. Apoiar a parte superior do corpo no antebraço e no joelho. O cotovelo do braço de apoio deverá estar diretamente por baixo do ombro. Exercício: Elevar o membro inferior livre e a anca até que o ombro, a anca e o joelho formem uma linha reta. Manter a posição durante 20 a 30 segundos. Realizar um curto intervalo e repetir com o outro lado (3 séries).

3. **ISQUIOTIBIAIS INICIAL:** posição inicial: ajoelhar-se sobre uma superfície macia. Pedir a um companheiro para manter firmemente os tornozelos apoiados. Exercício: Durante o exercício, o corpo deve estar completamente estendido desde o ombro até o joelho. Inclinar-se para a frente o máximo que conseguir, controlando o movimento com os isquiotibiais e com os glúteos. Quando já não conseguir manter a posição, deixar o tronco cair controladamente, apoiando-se nas mãos, passando a uma posição de flexão dos braços. Repetir no mínimo 3 a 5 vezes e/ou durante 60 segundos (1 série).

4. **SALTAR IMPULSÃO VERTICAL:** posição inicial: em posição vertical, com os pés afastados, colocando as mãos nos quadris. Exercício: Imaginar que vai sentar-se numa cadeira. Fletir lentamente os joelhos até cerca de 90° e manter a posição durante 2 segundos. Não deixar os joelhos desviarem para dentro. A partir da posição de agachamento, saltar o mais alto que conseguir. Realizar a queda no solo de forma suave apoiando-se sobre a planta dos pés, com as ancas e os joelhos ligeiramente fletidos. Repetir o exercício durante 30 segundos (2 séries).

PARTE 3 EXERCÍCIOS DE CORRIDA ·

1. **CORRIDA SALTADA:** corrida frontal com saltos alternados, elevando bem o joelho e apoiando sempre a planta do pé no solo. Balançar exageradamente o braço em cada passada (braço e perna opostos). Tentar não deixar que a perna dianteira passe para além da linha média do corpo ou que os joelhos desviem para dentro. Repetir o exercício até chegar ao outro lado do campo, voltando em corrida de recuperação para o ponto inicial (2 séries).

2. **CORRIDA PARAR / MUDAR DIRECÇÃO:** correr 4 a 5 passos, parar com o apoio externo e mudar de direção rapidamente. Acelerar e correr 5 a 7 passos a grande velocidade (intensidade de 80 a 90%) antes de diminuir a velocidade e fazer novamente uma parada e uma mudança de direção. Não deixar o joelho desviar para dentro. Repetir o exercício até chegar ao outro lado, voltando em corrida de recuperação para o ponto inicial (2 séries).

Anexo IV - Escala de Borg (1982) modificada por Foster et al (2001)

Classificação	Descritor
0	Repouso
1	Muito, Muito Fácil
2	Fácil
3	Moderado
4	Um Pouco Difícil
5	Difícil
6	-
7	Muito Difícil
8	-
9	-
10	Máximo