UNIVERSIDADE
LUSÓFONA

Centro Universitário de Lisboa
Faculdade de Educação Física e Desporto
Doutoramento em Educação Física e Desporto

O IMPACTO DE 12 SEMANAS DE YOGA NA FLEXIBILIDADE, EQUILÍBRIO, FORÇA, VELOCIDADE, AGILIDADE, DÉFICE DE MUDANÇA DE DIRECÇÃO E NAS PROPRIEDADES CONTRÁCTEIS DE FUTEBOLISTAS PROFISSIONAIS

Tese de Doutoramento defendida em provas públicas para a obtenção do grau de Doutor em Educação Física e Desporto, na especialidade de Atividade Física e Saúde, orientada pela Professora Doutora Raquel Maria Barreto

ANTÓNIO CARLOS ALVES PEREIRA / N.º 21606617

2024

UNIVERSIDADE
LUSÓFONA

Centro Universitário de Lisboa
Faculdade de Educação Física e Desporto
Doutoramento em Educação Física e Desporto

O IMPACTO DE 12 SEMANAS DE YOGA NA FLEXIBILIDADE, EQUILÍBRIO, FORÇA, VELOCIDADE, AGILIDADE, DÉFICE DE MUDANÇA DE DIRECÇÃO E NAS PROPRIEDADES CONTRÁCTEIS DE FUTEBOLISTAS PROFISSIONAIS

"Versão Final"

Tese defendida em provas públicas na Universidade Lusófona - Centro Universitário de Lisboa no dia 19/06/2024, perante o júri, nomeado pelo Despacho de Nomeação Nº: 813/2024, de 16 de abril de 2024, com a seguinte composição:

Presidente: Prof. Doutor Jorge Proença Martins, (Professor Catedrático convidado da FEFD – Universidade Lusófona), por delegação do Senhor Reitor, Prof. Doutor José Bragança de Miranda;

Arguentes:

Prof. Doutor Jorge Manuel Castanheira Infante (Professor Auxiliar da FMH - Universidade de Lisboa);

Prof. Doutor José Manuel Garcia Garcia (Professor contratado da Universidade Castilha -La Mancha - Departamento de Atividade Física e Ciências do Desporto);

Vogais:

Prof. Doutor António João Labisa Palmeira (Professor Associado com agregação da FEFD – Universidade Lusófona);

Prof. Doutor Filipe Luís Martins Casanova (Professor Auxiliar da FEFD – Universidade Lusófona);

Prof. Doutor José Calazans Duarte (Professor Auxiliar da FCSEA – Universidade Lusófona);

Orientadora:

Profª. Doutora Raquel Maria Barreto (Professora Auxiliar da FEFD – Universidade Lusófona).

Este trabalho também foi orientado pelo Prof. Doutor Luís Fernandes Monteiro (Professor Auxiliar da FEFD – Universidade Lusófona)

ANTÓNIO CARLOS ALVES PEREIRA / N.º 21606617
2024

EPÍGRAFE

Quando você melhora um pouco a cada dia, coisas grandes começam a ocorrer. Não procure por melhoras rápidas e grandiosas, busque uma pequena melhoria, um dia de cada vez. É o único modo para que aconteça - e quando acontece, dura.

John Wooden

O segredo do progresso no Yoga é tomá-lo não como uma parte da vida, mas como o todo da vida.

Sri Aurobindo

Without data you're just another person with an opinion.

W. Edward Denning

A forte dimensão experimental transforma o Yoga em ciência, porém não no sentido de um conhecimento objectivo; o Yoga é, se aceitarem a expressão, a "ciência" da subjectividade.

António Renato Henriques

Facto e teoria científicos não são separáveis categoricamente, salvo talvez dentro de uma única tradição de prática científica normal. É por isso que a descoberta inesperada não é, nas suas consequências, simplesmente factual; e é por isso que o mundo do cientista é, além de quantitativamente enriquecido, também transformado qualitativamente pelas novidades fundamentais, sejam elas factuais ou teóricas.

Thomas S. Kuhn

O Yôga não visa resolver as mazelas do trivial diário e sim a grande equação cósmica da evolução.

DeRose

Um homem completo possui a força do pensamento, a força da vontade e a força do coração. A força do pensamento é a luz do conhecimento; a força da vontade é a energia do carácter; a força do coração é o amor.

Ludwig Feuerbach

O Yoga é a arte de adaptação aos desafios da Vida.

António Pereira

DEDICATÓRIA

Em memória dos meus pais Adérito Peixoto Pereira e Suzete Coelho Ferreira Alves Pereira pelos genes que me transmitiram e pelo Amor, Educação, Princípios e Valores que me conferiram.

Aos meus irmãos Emília Maria Alves Pereira e João Carlos Alves Pereira por estarem sempre presentes no meu coração e particularmente à minha irmã que durante estes últimos anos tem sido uma companhia presente e um apoio precioso para mim.

A todos os Mestres, professores e praticantes de Yoga que ao longo de milhares de anos souberam preservar e perpetuar a integridade, conhecimento e sabedoria desta filosofia.

A todos os atletas e treinadores que visam ir mais longe, alargando os seus conhecimentos para conquistarem vitoriosamente novos desafios.

AGRADECIMENTOS

Todo o processo de estudo e investigação para a realização e finalização do Doutoramento foi para mim uma caminhada de auto-superação (*tapas*), auto-estudo (*swadhyaya*) e auto-entrega à Vida (*Íshwara pranidhana*). Um processo contínuo de Autoconhecimento maturado pelo Tempo e experiência adquiridos, semelhante aos desafios de evolução no Yoga, o que me permitiu conhecer-me melhor e ficar mais enriquecido em experiência, conhecimento, sabedoria e humildade para continuar a aprender sempre mais.

Contudo, fazer o Doutoramento e a respectiva Tese final, foi um desafio constante prolongado no tempo, devido a várias peripécias pessoais e profissionais que foram acontecendo ao longo desta jornada, dentro do contexto e das circunstâncias particulares de cada momento.

Durante esta caminhada de auto-superação e resiliência que decorreu desde o início até este momento, quero agradecer às pessoas que directa e indirectamente me inspiraram, estimularam e motivaram a continuar com determinação, entusiasmo, perseverança, disciplina, constância e intensidade.

À minha orientadora Professora Doutora Raquel Maria dos Santos Barreto pela orientação, aconselhamento, apoio, sugestões, acompanhamento, confiança, exigência, rigor, amizade, pragmatismo e apaziguamento quando necessário para me levar mais adiante, incentivo nos meus momentos de hesitação, acreditando e estimulando as minhas capacidades para superar as dúvidas que foram surgindo ao longo desta extensa caminhada.

Ao meu co-orientador Professor Doutor Luís Fernandes Monteiro pela co-orientação presente, apoio, sugestões, estímulo, orientações e intervenções pertinentes, companheirismo, amizade, ajuda nas avaliações da tensiomiografia, no tratamento e análise estatística, rigor, recomendação de literatura e revistas para publicação, por me ter estimulado e acreditado no meu potencial e pelas aventuras vividas em Sevilha e Paris, aquando dos Congressos do European College Sports Science (ECSS).

Ao Professor Doutor Mark Abel por colaborar em alguns dos artigos que fazem parte desta Tese e nos Abstracts das Comunicações Orais realizadas em Congressos Internacionais.

Ao Professor Doutor José Manuel García-García pelas sugestões dadas pessoalmente em Sevilha, aquando da comunicação oral no ECSS Sevilla 2022 para melhorar alguns aspectos.

Ao Professor Doutor Jorge dos Santos Proença Martins, director da Faculdade de Educação Física e Desporto, por me ter instigado a iniciar o Mestrado em Treino Desportivo

em 2013, dando início ao primeiro de muitos outros desafios académicos que têm como apogeu este Doutoramento, assim como pelo apoio, confiança e estímulo que sempre me demonstrou ao longo destes anos.

Ao Professor Doutor Francisco Carreiro da Costa pela disponibilidade e apoio que sempre me transmitiu.

Ao Professor Doutor António João Labisa da Silva Palmeira pelas sugestões e recomendações iniciais e ao longo do tempo desta caminhada.

Ao treinador de futebol Dimas Teixeira pela sua receptividade, confiança, estímulo e abertura a este desafio junto da equipa de futebol profissional que treinava na época e à sua equipa técnica: treinador-adjunto, Daniel Simões pela receptividade, abertura, estímulo e ajuda nas avaliações deste estudo junto dos atletas; ao preparador-físico, Hugo Gonçalves pela disponibilidade, interesse, apoio e ajuda na organização das avaliações da investigação junto da equipa e ao treinador de guarda-redes, Paulo Santos pelo apoio e incentivo transmitidos e finalmente aos atletas das equipas de Futebol profissional sub-23 e equipa B do clube que integrou esta investigação pela disponibilidade, entusiasmo e participação dedicada neste estudo.

À Professora Doutora Susana Maria Mariano dos Santos Veloso que foi a minha orientadora de Mestrado em Treino Desportivo, pela confiança e apoio junto da Direcção do Doutoramento justificando a minha inscrição.

Ao meu amigo e irmão, Professor Doutor José Carlos Calazans pela amizade e irmandade, apoio, força e estímulo para me lançar neste desafio e noutros projectos académicos.

À Ana Sofia Alves pela amizade, carinho, afecto, compreensão, identificação, apoio, força, ligação intemporal e estímulo para ir mais além neste e noutros projectos. À Elíane Lobato pela amizade, carinho, afecto, identificação, apoio e suporte mesmo à distância ao longo de todos estes anos. À Fátima Alves pelo estímulo e apoio na ajuda para encontrar a amostra desejada e conseguida através dos seus contactos.

Ao Pedro Barbosa que não conheço pessoalmente, mas por intermédio da Fátima Alves, divulgou este estudo pelos seus contactos e desse modo permitiu que encontrasse um treinador receptivo a integrar nos seus treinos esta investigação.

À minha prima Professora Doutora Natália Pereira pelas dicas sobre a realização do processamento estatístico. Ao Professor Doutor Alexandre Ramos pela ajuda e recomendação de literatura acerca da análise estatística, particularmente sobre o *Effect Size*.

Ao colega e amigo Doutorando Ulisses Barros pela amizade, estímulo, força, partilha dos desabafos comuns sobre as dificuldades e frustrações desta longa caminhada do Doutoramento.

A todas as pessoas e instituições que contactei desde o início para poder realizar esta investigação: Lusófona Voleibol Club, Clube de Futebol "Os Belenenses" - secção de Voleibol, Direcção de Formação da PSP – Polícia de Segurança Pública, Regimento de Sapadores Bombeiros de Lisboa, Sport Lisboa e Benfica - *Consultant to the Human Performance Department of the Knowledge and Innovation Center and also the Head of Psychology and the Head of Physiotherapy of the Human Performance Department,* Companhia Nacional de Bailado (CNB), Quórum Academy e Quórum Ballet – Dança, Escola Superior de Dança e Belenenses SAD, entre outros.

A todos os meus alunos e formandos de Yoga que ao longo de mais de quatro décadas me permitiram conhecer melhor esta metodologia ancestral da antiga Índia através da sua prática, estudo e ensino, em particular o meu agradecimento do fundo do coração, aos que se mantiveram firmes e me acompanharam nas várias mudanças profissionais realizadas nestes últimos anos e mesmo assim continuaram, sendo um estímulo constante para mim: Cristina Viegas, António Paixão, Teresa Baptista e ao Bruno Grilo.

Aos meus colegas e amigos Hugo Sousa pela amizade, reconhecimento, respeito, apoio e presença constante em momentos pessoais e profissionais difíceis e importantes da última década. À Théresa Postec pela amizade, carinho, força, energia, bom humor, reconhecimento, respeito, estímulo, apoio, acompanhamento e presença constante nestes últimos anos, em Paris e Lisboa. À Manuela Costa e Silva pela amizade, carinho, reconhecimento, respeito, apoio, incentivo e disponibilidade em receber-me sempre bem na sua casa e junto da sua família e à Christine Fernandes pela amizade, reconhecimento, respeito, estímulo e apoio à distância.

Ao Mestre DeRose o meu reconhecimento, admiração, amizade e agradecimento pelos ensinamentos que me transmitiu ao longo de mais de três décadas e pela inspiração para me aprofundar no estudo, prática, ensino e Conhecimento do Yoga.

A todos os Mestres de Yoga que realizaram um trabalho sério e rigoroso na passagem deste Conhecimento ao longo de Milénios, perpetuando fielmente esta Tradição Filosófica Milenar, a minha gratidão, admiração e reconhecimento profundos por terem contribuído para a dignificação do Yoga.

RESUMO

O Yoga é semelhante à prática desportiva. Estruturado, diversificado tecnicamente, trabalha flexibilidade, equilíbrio, força, resistência muscular, coordenação do movimento e a aplicação no treino terá impacto positivo na prestação desportiva. O objectivo principal da Tese: estudar o Impacto de 12 semanas de Yoga na Flexibilidade, Equilíbrio, Força, Velocidade, Agilidade, Défice de Mudança de Direcção e Propriedades Contrácteis de Futebolistas Profissionais. Fizeram-se cinco estudos: 1) Revisão sistemática da literatura que avaliou O Impacto do Yoga na flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade e agilidade de futebolistas profissionais; 2) apurou que O Yoga Não Atenua a Velocidade, Agilidade e Défice de Mudança de Direcção em Jogadores Profissionais de Futebol; 3) analisou O Impacto de um Programa de Treino de Yoga sobre as Propriedades Contrácteis Musculares em Jogadores de Futebol de Elite; 4) observou O Impacto de 12 Semanas de Yoga na Flexibilidade, na Força Explosiva e Potência em Jogadores de Futebol Profissional; 5) averiguou O Efeito de um Programa de Yoga de 12 Semanas na Simetria Bilateral, na Força Agonista e Antagonista dos Membros Inferiores e no Desempenho de Jogadores Profissionais de Futebol.

Os estudos concluíram na generalidade que o Yoga produziu efeitos positivos na prestação dos futebolistas sendo um método aplicável no treino.

Palavras-chave: yoga, futebol-soccer, flexibilidade-equilíbrio-força, velocidade-agilidade, mudançadireção-tensiomiografia.

ABSTRACT

Yoga is similar to sports. Structured, technically diverse, it works flexibility, balance, strength, muscular endurance, coordination of movement and the application in training will have a positive impact on sports performance. The main objective of the Thesis is to study the impact of 12 weeks of Yoga on Flexibility, Balance, Strength, Speed, Agility, Change of Direction Deficit and Contractile Properties of Professional Footballers. Five studies were made: 1) Systematic review of the literature that evaluated The Impact of Yoga on flexibility, balance, strength, speed and agility of professional footballers; 2) found that Yoga Does Not Attenuate Speed, Agility and Change of Direction Deficit in Professional Soccer Players; 3) analyzed The Impact of a Yoga Training Program on Muscle Contractile Properties in Elite Soccer Players; 4) observed The Impact of 12 Weeks of Yoga on Flexibility, in Explosive Force and Potency in Professional Soccer Players; 5) investigated The Effect of a 12-Week Yoga Program on Bilateral Symmetry, Agonist and Antagonist Force of the Lower Limbs and Performance of Professional Soccer Players.

The studies generally concluded that Yoga had a positive effect on the performance of footballers and is an applicable method in training.

Key-words: yoga, football-soccer, flexibility-balance-strength, velocity-agility, changeofdirection-tensiomyography.

ABREVIATURAS, SIGLAS E SIMBOLOS

ABK	Abalakov Jump test
ADM	Amplitude de Movimento
BF	Biceps Femoris
CMAE	Ciclo Muscular Alongamento-Encurtamento
CMJ	Counter Movement Jump test
COD	Change of Direction ou Défice de mudança de direcção
DJ	Drop Jump test
DM	Deslocamento Máximo
DMIT	Dor Muscular de Início Tardio ou (DOMS) *Delayed onset muscle soreness*
DP	Desvio-Padrão
ES	Effect Size
FC	Frequência Cardíaca
FR	Frequência Respiratória
GC	Grupo de Controlo
GE	Grupo Experimental
HG	Handgrip Test
LBM	Lançamento de Bola Medicinal
RF	Rectus Femoris
SEBT	Star Excursion Balance Test
SJ	Squat Jump test
S&R	Sit and Reach test
Tc	Time Contraction ou Tempo de Contracção
Td	Time Delay ou Tempo de Resposta
TMG	Tensiomiografia
Tr	Time Relaxation ou Tempo de Relaxação
Ts	Time Sustentation ou Tempo de Sustentação
V5	Velocidade 5 metros

V10	Velocidade 10 metros
V20	Velocidade 20 metros
Vc	Contraction Velocity ou Velocidade de Contracção
VL	Vastus Lateralis
VM	Vastus Medialis
YBT	Y balance Test

ÍNDICE GERAL

EPÍGRAFE 4

DEDICATÓRIA 5

AGRADECIMENTOS 6

RESUMO 9

ABSTRACT 10

ABREVIATURAS 11

ÍNDICE GERAL 13

ÍNDICE DE TABELAS 18

ÍNDICE DE FIGURAS 20

INTRODUÇÃO GERAL 21

CAPÍTULO I: Estudo I - O Impacto do Yoga na flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade e agilidade de futebolistas profissionais: uma revisão sistemática de literatura ***(Aceite para publicação a 7 de Fevereiro de 2024, na RBFF – Revista Brasileira de Futsal e Futebol, Factor de Impacto: Índice h5: 8 - Mediana: 10)*** 28

1.1. RESUMO 30

1.2. ABSTRACT 31

1.3. INTRODUÇÃO 32

1.4. MÉTODO 33

1.5. RESULTADOS 43

1.6. DISCUSSÃO 43

1.7. CONCLUSÃO 48

1.8. REFERÊNCIAS 49

CAPÍTULO II: Estudo II - O Yoga Não Atenua a Velocidade, Agilidade

e Défice de Mudança de Direcção em Jogadores Profissionais de Futebol.51

2.1. RESUMO …….. 53

2.2. ABSTRACT ……... 55

2.3. INTRODUÇÃO ……... 57

2.4. MÉTODO …… 60

2.4.1. Participantes……60

2.4.2. Desenho do Estudo.....61

2.4.3. Avaliação.....61

2.4.3.1. Testes de Sprint Linear.....61

2.4.3.2. Teste de velocidade de mudança de direção em ziguezague.....61

2.4.3.3. Prática de Yoga.....62

2.4.3.4. Análise Estatística.....65

2.5. RESULTADOS …… 65

2.6. DISCUSSÃO ……... 69

2.7. CONCLUSÃO ……....72

2.8. REFERÊNCIAS ……... 74

CAPÍTULO III: Estudo III - O Impacto de um Programa de Treino de Yoga sobre as Propriedades Contrácteis Musculares em Jogadores de Futebol de Elite ……. ……...76

3.1. RESUMO ……..…. 78

3.2. ABSTRACT ……... 79

3.3. INTRODUÇÃO ……... 80

3.4. MÉTODO ……..…… 85

3.4.1. Participantes……..…….....85

3.4.2. Desenho do Estudo.....85

3.4.3. Avaliação.....86

3.4.3.1. Teste de Tensiomiografia (*TMG*).....86

3.4.3.2. Procedimento de Medição.....86

3.4.3.3. Prática de Yoga.....87

3.4.3.4. Análise Estatística..... 89

3.5. RESULTADOS ……. 90

3.6. DISCUSSÃO ……... 96

3.7. LIMITAÇÕES DO ESTUDO ……..... 101

3.8. CONCLUSÕES ……. 101

3.9. APLICAÇÕES PRÁTICAS ……... 102

3.10. REFERÊNCIAS …… 103

CAPÍTULO IV: Estudo IV - O Impacto de 12 Semanas de Yoga na Flexibilidade, na Força Explosiva e Potência em Jogadores de Futebol Profissional ……. 105

4.1. RESUMO …… 107

4.2. ABSTRACT ……..... 109

4.3. INTRODUÇÃO ……..... 111

4.4. MÉTODO ……... 115

4.4.1. Participantes……....115

4.4.2. Desenho do Estudo.....116

4.4.3. Avaliação..... 116

4.4.3.1. Flexibilidade: Sit and Reach (*S&R*).....116

4.4.3.2. Saltos verticais (Força Explosiva): *Squat Jump (SJ);* Counter Movement Jump (CMJ); *Drop Jump (DJ)*; Abalakov Jump (ABK)…..… 117

4.4.3.3. Força Superior (Braços): Handgrip strength (Força Isométrica Máxima); Lançamento de Bola Medicinal 3kg (Potência de Braços): Sentado, De Pé..... 118

4.4.3.4. Prática de Yoga 119

4.4.3.5. Análise Estatística 123

4.5. RESULTADOS ……... 123

4.6. DISCUSSÃO 127

4.7. LIMITAÇÕES DO ESTUDO 133

4.8. CONCLUSÕES 133

4.9. APLICAÇÕES PRÁTICAS 134

4.10. REFERÊNCIAS 135

CAPÍTULO V: Estudo V - O Efeito de um Programa de Yoga de 12 Semanas na Simetria Bilateral, na Força Agonista e Antagonista dos Membros Inferiores e no Desempenho de Jogadores Profissionais de Futebol 139

5.1. RESUMO 141

5.2. ABSTRACT 142

5.3. INTRODUÇÃO 143

5.4. MÉTODO 147

5.4.1. Participantes 147

5.4.2. Desenho do Estudo 147

5.4.3. Avaliação 148

5.4.3.1. Equilíbrio: Y balance test - (*YBT*), ... 148

5.4.3.2. Teste de Tensiomiografia (*TMG*) 149

5.4.3.3. Prática de Yoga 150

5.4.3.4. Análise Estatística 153

5.5. RESULTADOS 153

5.6. DISCUSSÃO 156

5.7. CONCLUSÕES 159

5.8. APLICAÇÕES PRÁTICAS 159

5.9. REFERÊNCIAS 160

CAPÍTULO VI: DISCUSSÃO GERAL 163

6.1. DISCUSSÃO GERAL 164

6.2. CONCLUSÃO 173

6.3. REFERÊNCIAS 175

7. GLOSSÁRIO DE SÂNSCRITO 178

8. APÊNDICES 184

1. Comunicação Oral: 27th Annual ECSS Congress Sevilla - 31.08 - 02.09.2022 184

2. Comunicação Oral: VII Edição das Jornadas Saúde Atlântica, Porto - 18/19.03.2023 186

3. Comunicação Oral: European Football Congress – ULHT, Lisboa, 13/14.04.2023 188

4. Comunicação Oral: 28th Annual ECSS Congress Paris/France - 4. 7/07/2023 190

5. Protocolo de Intervenção do Doutoramento 192

9. ANEXOS 207

1. Carta de Aceite para publicação, na RBFF – Revista Brasileira de Futsal e Futebol, a Revisão Sistemática de Literatura 207

2. Consentimento Informado 208

ÍNDICE DE TABELAS

Estudo I - Tabela 1. Selecção dos estudos para a Revisão Sistemática de Literatura, de acordo com os critérios de inclusão estabelecidos..... 37

Estudo II - Tabela 1. Caracterização morfológica da amostra..... 61

Estudo II - Tabela 2. Balanceamento dos Ásanas..... 64

Estudo II - Tabela 3. Evolução do Grupo Controlo do 1.º momento (linha de base) para o 2.º momento (final) da Aplicação do Treino de Yoga..... 66

Estudo II - Tabela 4. Evolução do Grupo Experimental do 1.º momento (linha de base) até o 2.º momento (final) de Aplicação do Treino de Yoga..... 66

Estudo II - Tabela 5. Análise da influência do Yoga nos testes de aptidão física por ANOVA para os parâmetros: V5, V10, V20, Zig-Zag e COD..... 68

Estudo III - Tabela 1. Caracterização morfológica da amostra..... 85

Estudo III - Tabela 2. Balanceamento dos Ásanas..... 89

Estudo III - Tabela 3. Evolução do Grupo Controlo do 1.º momento (linha de base) para o 2.º momento (final) da Aplicação do Treino de Yoga..... 90

Estudo III - Tabela 4. Evolução do Grupo Experimental do 1.º momento (linha de base) até o 2.º momento (final) de Aplicação do Treino de Yoga..... 92

Estudo III - Tabela 5. Comparação (aumento %) entre GE e GC quanto à evolução do 1.º momento (linha de base) ao 2.º momento (final) de Aplicação do Treino de Yoga..... 94

Estudo IV - Tabela 1. Caracterização morfológica da amostra..... 116

Estudo IV - Tabela 2. Balanceamento dos Ásanas..... 121

Estudo IV - Tabela 3. Evolução do Grupo Controlo do 1.º momento (linha de base) para o 2.º momento (final) da Aplicação do Treino de Yoga..... 123

Estudo IV - Tabela 4. Evolução do Grupo Experimental do 1.º momento (linha de base) até o 2.º momento (final) de Aplicação do Treino de Yoga..... 124

Estudo IV - Tabela 5. Comparação (aumento %) entre GE e GC quanto à evolução do 1.º momento (linha de base) ao 2.º momento (final) de Aplicação do Treino de Yoga..... 125

Estudo V - Tabela 1. Caracterização morfológica da amostra..... 147

Estudo V - Tabela 2. Balanceamento dos Ásanas..... 152

Estudo V – Tabela 3. Evolução do Grupo Controlo do 1.º momento (linha de base) para o

2.º momento (final) da Aplicação do Treino de Yoga..... 153

Estudo V - Tabela 4. Evolução do Grupo Experimental do 1.º momento (linha de base) até o 2.º momento (final) de Aplicação do Treino de Yoga..... 154

Estudo V - Tabela 5. Comparação (aumento %) entre GE e GC quanto à evolução do 1.º momento (linha de base) ao 2.º momento (final) de Aplicação do Treino de Yoga..... 155

ÍNDICE DE FIGURAS

Estudo I - Figura 1. Fluxograma PRISMA destacando o processo de selecção dos estudos incluídos na revisão sistemática..... 35

Estudo II - Figura 1. Interacção grupo x tempo das variáveis, nos dois momentos: A – Velocidade 5m; B – Velocidade 10m; C – Velocidade 20m; D – Zig-Zag; E – Défice COD. G1 = GE; G2 = G.C……..…….…..… 69

Estudo III - Figura 1. Parâmetros extraídos de uma típica curva de displacement; displacement (Dm), contraction time (Tc), delay time (Td), contraction velocity (Vc) [Vc = (90%Dm - 10%Dm)/Tc], sustain time (Ts) and half-relaxation time (Tr)……..……...… 87

Estudo III - Figura 2. Apresenta os valores do Left Bíceps Femoris ou *Biceps Femoris Esquerdo*, no *Time Contraction* (ms) do GC e do GE, no 1.º momento e 2.º momento e a comparação entre os dois momentos, assim como da evolução entre os dois grupos……..… 95

Estudo III - Figura 3. Mostra os valores do Left Bíceps Femoris ou *Biceps Femoris Esquerdo*, no *Time Delay* (ms), do GC e do GE, comparando o 1.º momento e 2.º momento de cada grupo e a comparação da evolução entre ambos…….…… 96

Estudo IV - Figura 1. Flexibilidade do GC e do GE, no *Sit and reach (S&R)*, no Pré-teste e Pós-teste e a comparação entre ambos os grupos 125

Estudo IV - Figura 2. Valores dos Saltos Verticais: A - Squat Jump (SJ); B – Countermovement Jump (CMJ); C – Drop Jump (DP); D – Abalakov (ABK) do GC e do GE no Pré-teste e Pós-teste..... 126

Estudo IV - Figura 3. Valores da Força e Potência de Braços, no Pré-teste e no Pós-teste do GC e do GE: A – Força de Preensão Manual Direita (FPMD); B – Força de Preensão Manual Esquerda (FPME); C – Lançamento de Bola Medicinal Sentado (LBMS); D - Lançamento de Bola Medicinal Pé (LBMP)..... 127

INTRODUÇÃO GERAL

INTRODUÇÃO GERAL

O futebol é um desporto considerado intermitente, apresentando uma variedade de movimentos explosivos, individuais e coletivos, tanto técnicos como tácticos, exigidos aos futebolistas no desempenho de uma série de actividades que implicam uma complexa carga fisiológica, pelas variadas acções durante o jogo que exigem movimentos diversificados, como diferentes velocidades, estar de pé, andar, correr e correr em intensidades diferentes. Torna-se assim extremamente importante analisar as necessidades físicas e metabólicas exigidas aos futebolistas para se poderem criar programas de treino e condicionamento mais eficazes, e que melhor se ajustem aos jogadores (Dolci et al., 2020; Sariati et al., 2020). Os jogos de futebol requerem a execução de movimentos explosivos múltiplos e imprevisíveis, da parte dos jogadores, como acelerações, desacelerações, saltos, e mudanças de direção que levam os futebolistas de elite a correrem durante um jogo de 90 minutos, entre 9 a 14 kms, durante os quais cobrem entre 22-24% do total da distância percorrida no jogo em velocidades superiores a 15 km/h (no limite da alta intensidade; idêntica a uma velocidade maior que a velocidade média no segundo limiar ventilatório em futebolistas profissionais), 8-9% a mais de 20 km/h (quase numa intensidade muito elevada; semelhante a uma velocidade superior há da velocidade aeróbia máxima média dos jogadores de futebol profissionais) e 2-3% correm a uma velocidade acima de 25 km/h (no limite da velocidade; próxima da velocidade máxima em futebolistas profissionais) (Dolci et al., 2020). Em certo sentido a prática de Yoga apresenta aspectos semelhantes com o do desempenho desportivo, por ser uma actividade altamente estruturada e diversificada tecnicamente que trabalha a flexibilidade, o equilíbrio, a força, a resistência muscular e a coordenação do movimento, pelo que a sua aplicação no treino pode vir a ter um impacto positivo na melhoria do rendimento desportivo (Polsgrove, Eggleston & Lockyer, 2016).

Ao longo dos séculos o Yoga mudou diversas vezes e, actualmente precisa novamente de mudar. Contudo, a grande questão é como se poderá ajudar a mostrar todo o valor e potencial do Yoga, parecendo-nos que a única solução será a de estimular a sua prática de forma ampla e cuidada, por meio de uma vasta e eficiente pesquisa científica. Infelizmente, existe uma grande falta de conhecimento entre os yogis, os Mestres e os praticantes acerca das pesquisas e artigos científicos. De forma especulativa, podemos dizer que a maioria da comunidade do Yoga, não sabe um centésimo ou mesmo um milésimo daquilo que os cientistas aprenderam ao longo de mais de um século e meio (Brody, 2017).

O *Yoga-Sútra* escrito por Pátañjali, no séc. III a.C., mais ou menos, no ano 360 a. C., no qual é sistematizado o essencial das técnicas e da filosofia do Yoga, é a obra clássica e por isso mesmo a mais importante, mas também por ser a primeira e a mais antiga, é considerada a de maior autoridade e a mais útil para se entender melhor a filosofia do Yoga (Michael, 1978; Elíade, 1997, 2000; Taimni, 1986; Henriques, 2001; Feuerstein, 2006; DeRose, 2016; Calazans, 2020). Contudo, a concepção de Yoga, conduz-nos a um leque variado de conceitos filosóficos, dos quais surgem diversos estilos, modalidades ou ramos. Cada modalidade ou ramo de Yoga estimula mais certas capacidades humanas, pelo que cada pessoa, de acordo com o seu carácter poderá ter mais paixão por um certo estilo de Yoga, em lugar de outro, o que terá a ver com as suas aspirações, objectivos e capacidades, podendo ainda utilizar uma certa combinação de diversas técnicas de Yoga (Michael, 1978). Podemos classificar o Yoga, como uma filosofia prática, uma filosofia de vida que apresenta quatro troncos filosóficos, os quais geraram mais de 108 ramos, estilos ou modalidades de Yoga, completamente diferentes e muitas vezes totalmente incompatíveis entre si (DeRose, 2005, 2016; Santos, 2000). Essa incompatibilidade deve-se principalmente, entre outros aspectos, ao facto de, por mais de 4.000 anos, o Yoga originalmente ser de fundamentação filosófica naturalista (Sámkhya) e na Idade Média ter sofrido uma adulteração para o seu oposto filosófico, de tendência espiritualista ou mística (Vêdanta). Além do Vêdanta ser oposto ao Sámkhya, é extremamente importante ter em consideração que o Yoga mais antigo, é de tendência Sámkhya, naturalista, técnico, baseado na lógica, no raciocínio e nas leis naturais, enquanto o Vêdanta, espiritualista e místico, não tem afinidade com o Yoga original (Santos, 2000). Por isso, a maioria dos praticantes e professores contemporâneos são influenciados solidamente pela filosofia do Vêdanta (espiritualista ou mística), dificultando a percepção e o entendimento na literatura actual sobre o que é próprio e exclusivo do Yoga. A maioria dos ocidentais que estudam o Yoga tendem a vedantizá-lo ou torná-lo místico e espiritualista, dando particular ênfase ao conhecimento metafísico em prejuízo da experiência prática, além da tendência para "cristianizarem" Pátañjali (o codificador clássico do Yoga), colocando-o próximo do monismo do Vêdanta que é mais aproximado das teologias cristãs (Santos, 2000; Henriques, 2001).

Pode assim dizer-se que o Yoga é um conjunto de valores, preceitos, atitudes e técnicas desenvolvidos na Índia ao longo de pelo menos cinco mil anos, como uma específica metodologia psico-espiritual dessa ancestral civilização (Feuerstein, 2006), sendo tecnicamente um sistema prático que treina a mente para o desabrochar harmonioso das

potencialidades do ser humano (Sivananda, 1996) e cuja metodologia de forma sistematizada, treina gradualmente o corpo e a mente com vista à expansão da Consciência, como um caminho directo para a transcendência humana (Calazans, 2020). O Yoga constitui-se assim como um método, uma filosofia de vida estritamente prática, que tem como meta conduzir a um estado de hiperconsciência, megalucidez ou autoconhecimento, o *samádhi*. Assim, podemos definir o Yoga de uma forma pragmática e técnica, como qualquer método exclusivamente prático que leva o Ser Humano ao estado de *samádhi* (DeRose, 2022), ou popularmente, como uma filosofia de vida, uma filosofia prática que tem em vista o autoconhecimento e a melhoria da qualidade de vida, ou eruditamente, como sendo a supressão da instabilidade da mente (Santos, 2000).

O Yoga é a "ciência" da subjectividade, não no ângulo de se obter um conhecimento objectivo, mas pelo facto do Yoga ter uma forte dimensão experimental, pelo que nessa perspectiva acaba por, em certo sentido, transformar-se em ciência (Henriques, 2001). Além do mais, actualmente, há uma grande oportunidade para se revitalizar o relacionamento entre a Ciência e o Yoga (Brody, 2017), tornando-se ainda mais importante entender a estreita relação que existe no Yoga, de conexão e união (um dos sentidos da palavra Yoga), entre o corpo e a mente, relativamente às transformações que possibilita através do aperfeiçoamento da condição física e mental (Taimni, 1986). Isto porque foi somente no século XX que apareceram os estilos de Yoga com as combinações e repetições das posições (*ásanas*), tal como se fosse uma dança aeróbia, aquilo que hoje se conhece como o estilo *Vinyasa Flow* ou Yoga fluído. É este estilo de Yoga e outros semelhantes, nos quais se misturam uma série de técnicas híbridas, que são ensinados actualmente como Yoga, nos ginásios e nas salas de prática das escolas de Yoga. Deste modo, o Yoga actual tornou-se numa espécie de exercício aeróbio, tendo-se esquecido por completo a metodologia do Yoga Antigo e a sua forma de prática ancestral, focada essencialmente no *prána*, (bio-energia) na importância da respiração e nos *ásanas* (técnicas psico-físicas) sentados e outros com permanência prolongada, em que as posições são feitas uma vez e mantidas enquanto houver conforto, permitindo desse modo que os praticantes se concentrem na respiração e no corpo (Nestor, 2020).

Deste modo, torna-se necessário compreender melhor o que o Yoga pode fazer e pode ser, visto que muitas das verdades do Yoga estão além do que actualmente a ciência pode perceber, não sendo demais relembrar que a ciência não sabe tudo sobre algumas das perguntas mais interessantes da vida, mas também de referir que a felicidade de uma forma transcendental, inicia-se com o estímulo dos neurónios e neurotransmissores, com a elevação

das hormonas e o impulso das ondas cerebrais, podendo dizer-se que isso será o reflexo da moderna ciência do Yoga (Brody, 2017).

Através da fluidez de movimentos variados o Yoga trabalha todo o corpo, alternando o alongamento com o encurtamento dos músculos e simultaneamente ensina a respirar de forma lenta, consciente e controlada, permitindo que os atletas tenham uma maior consciência da sua respiração e a possam gerir de acordo com os seus objectivos, aumentando a sua resistência (Ward, 2015), paralelamente amplia a flexibilidade articular e muscular ao eliminar e reduzir as tensões acumuladas que são a principal causa de lesão nos atletas (Laux et al. 2015). Deste modo, o Yoga poderá reduzir o risco de lesão e vir a ser utilizado na prevenção e redução destas no treino e competição, devido ao facto de melhorar a flexibilidade, aumentar a força muscular, reduzir o stress, conferir equilíbrio a todas as dimensões do ser humano, agilidade, potência, velocidade, resistência, mobilidade articular e melhorar o desempenho dos atletas (Hovsepian et al. 2013), além de ampliar a concentração, reduzir a ansiedade e a excitação por meio da diminuição da frequência cardíaca (FC) e da frequência respiratória (FR), gerando maior descontração e melhor desempenho desportivo (Briegel-Jones et al. 2013). A prática de Yoga pode ser extremamente importante para os atletas, ao lhes proporcionar uma melhor preparação física e mental para os jogos, ao reduzir a pressão durante e antes destes, devendo assim o Yoga ser incluído nos treinos como uma actividade que leva ao abrandamento da respiração, ao aumento da concentração e que maximiza o desempenho da força, equilíbrio e flexibilidade dos futebolistas, pelo que os treinadores devem ponderar na introdução do Yoga nos planos de treino (Kartal & Ergin, 2020; Polsgrove, Haus, & Lockyer, 2019), bem como a melhoria da capacidade de reacção, da eficiência, do controlo da bola, da precisão do pontapé e da maneira como tocam na bola (Khan & Alam, 2016).

Concluindo, o Yoga pode ser parte de treinos diferenciados, ou até substituir métodos tradicionais, por ser uma metodologia muito diferente e diversificada, na forma de desafiar o corpo e a mente, daquela usada nos treinos (Polsgrove, Eggleston & Lockyer, 2016), contribuindo desse modo para melhorar a prestação dos atletas e por isso deve considerar-se a sua integração no treino de futebol/soccer (Arbo, Brems, Tasker, 2020; Polsgrove, Eggleston & Lockyer, 2016).

Existem poucos estudos que avaliem o impacto do Yoga no desempenho das capacidades relacionadas com o futebol. Deste modo, este estudo pretendeu avaliar o efeito do Yoga nas capacidades utilizadas na prática do futebol, investigando em particular o

impacto de 12 semanas de Yoga na flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade, agilidade, défice de mudança de direcção e nas propriedades contrácteis de futebolistas profissionais, em conjunto com o treino regular de futebol.

No sentido de dar cumprimento ao exposto anteriomente, definiram-se os seguintes objectivos específicos:

1) Executar uma revisão sistemática da literatura sobre o impacto do Yoga na flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade e agilidade de futebolistas profissionais.
2) Verificar se os futebolistas que realizaram um treino adicional de 12 semanas de Yoga não tinham um impacto negativo na velocidade, agilidade e capacidade de mudança de direcção e, por conseguinte, se poderia constituir uma estratégia viável a ser introduzida nos treinos.
3) Investigar se os jogadores de futebol submetidos a um treino adicional de 12 semanas de Yoga, melhoraram as propriedades contrácteis dos músculos dos membros inferiores.
4) Avaliar o impacto que um treino adicional de 12 semanas de Yoga tem na flexibilidade, força explosiva e potência em jogadores de futebol profissional.
5) Analisar o impacto de um programa de treino de Yoga de 12 semanas no desempenho físico, mais especificamente, na simetria bilateral, força agonista e antagonista e performance de futebolistas profissionais.

Hipóteses:

H1. Nos jogadores de futebol submetidos a um treino adicional de Yoga, não houve impacto negativo na velocidade, agilidade e na capacidade de mudança de direcção, pelo que um treino adicional de Yoga pode constituir uma estratégia viável para ser utilizada nos treinos.

H2. Os jogadores de futebol profissional submetidos a um treino adicional de 12 semanas de Yoga, melhoraram as propriedades contrácteis dos músculos dos membros inferiores.

H3. Os jogadores de futebol profissional submetidos a um treino adicional de 12 semanas de Yoga, obtiveram melhorias na flexibilidade, força explosiva e potência.

H4. Os atletas de futebol profissional, submetidos ao protocolo de Yoga, não tiveram um impacto deletério na simetria direita/esquerda e nos membros agonistas/antagonistas e obtiveram um efeito de melhora em algumas contrações de velocidade de alguns músculos, o que pode ter um efeito positivo na saúde dos jogadores de futebol.

Finalmente, esta Tese de Doutoramento está organizada com uma Introdução Geral, na qual é introduzido o tema de investigação, o seu racional científico, descrevendo-se os seus

principais objectivos e as suas hipóteses. Os capítulos a seguir (I, II, III, IV e V) apresentam estudos originais a publicar e/ou publicados e/ou aceites por revistas científicas internacionais, com revisão por pares, conforme as normas específicas de cada revista. Na Discussão Geral, faz-se a ligação com as evidências científicas sobre este assunto; enquanto as conclusões finais são apresentadas na Conclusão; nas referências bibliográficas enumera-se a literatura consultada e a que se recorreu na Introdução Geral e Discussão Geral, e finalmente indicam-se os Apêndices e Anexos.

CAPÍTULO I

ESTUDO I

O Impacto do Yoga na flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade e agilidade de futebolistas profissionais: uma revisão sistemática de literatura.

(Aceite para publicação a 7 de Fevereiro de 2024, na RBFF – Revista Brasileira de Futsal e Futebol, Factor de Impacto: Índice h5: 8 - Mediana: 10)

Estudo I

O Impacto do Yoga na flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade e agilidade de futebolistas profissionais: uma revisão sistemática de literatura

The impact of Yoga on flexibility, balance, strength, speed and agility in professional footballers: a systematic literature review

(Aceite para publicação a 7 de Fevereiro de 2024, na RBFF – Revista Brasileira de Futsal e Futebol, Factor de Impacto: Índice h5: 8 - Mediana: 10)

António Alves Pereira[1 2] , Luis Fernandes Monteiro[1 4 5], Raquel Barreto Madeira[1 3]

Instituição, cidade e país

1-CIDEFES - Centro de Investigação em Desporto, Educação Física, Exercício e Saúde, Faculdade de Educação Física e Desporto, Universidade Lusófona de Lisboa, Portugal
2-Director/Coordenador do Curso Livre em Introdução ao Yoga, da FEFD, Universidade Lusófona, Lisboa, Portugal
3-Diretora da Licenciatura em Educação Física e Desporto, Faculdade de Educação Física e Desporto, da Universidade Lusófona, Portugal
4-ICPOL Research Center, Higher Institute of Police Sciences and Internal Security, Lisbon, Portugal
5-Member of the EJU Scientific Commission, Vienna, Austria

1.1. RESUMO

Esta revisão sistemática teve como objetivo analisar o impacto do Yoga na flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade e agilidade de futebolistas profissionais. Efectuou-se pesquisa nas bases, *B-On (Academic Search Complete; SportDiscus; APA PsycInfo), International Journal of Yoga, International Journal Yogic, Human Movement and Sport Science, GoogleScholar, PuBMed, Journal of Strenght and Conditioning Research, Researchgate*, de Janeiro de 2011 a Dezembro de 2022, selecionando 15 artigos com elegibilidade. Destes, 3 Yoga e flexibilidade, 1 capacidade de equilíbrio, agilidade e competência de reação, 1 força abdominal, 1 diferença entre exercícios de resistência e Yoga, 2 flexibilidade e força, 1 flexibilidade e equilíbrio, 1 força, 1 flexibilidade, equilíbrio e força. Melhoria do equilíbrio e agilidade dos futebolistas 1 artigo, 1 Flexibilidade e Agilidade, 1 na velocidade e agilidade e 1 no melhor desempenho dos atletas que praticaram Yoga. Os estudos que incluíram Yoga no treino dos atletas verificaram melhorias na flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade e agilidade. Esta revisão pode ser um ponto de partida para ajudar a demonstrar o potencial do Yoga como parte do treino dos jogadores profissionais de futebol, na melhoria das suas acções técnicas e como referência na melhoria das variáveis do estudo.

Palavras-chave: Yoga, football-soccer, flexibilidade-equilibrio, força, velocidade-agilidade.

1.2. ABSTRACT

This systematic review aimed to analyze the impact of Yoga on the flexibility, balance, strength, speed and agility of professional footballers. Research was carried out in the databases B-On (Academic Search Complete; SportDiscus; APA PsycInfo), International Journal of Yoga, International Journal Yogic, Human Movement and Sport Science, GoogleScholar, PuBMed, Journal of Strength and Conditioning Research, Researchgate, de January 2011 to December 2022, selecting 15 eligible articles. Of these, 3 Yoga and flexibility, 1 balance ability, agility and reaction competence, 1 abdominal strength, 1 difference between resistance exercises and Yoga, 2 flexibility and strength, 1 flexibility and balance, 1 strength, 1 flexibility, balance and strength . Improving the balance and agility of footballers 1 article, 1 Flexibility and Agility, 1 on speed and agility and 1 on the better performance of athletes who practiced Yoga. Studies that included Yoga in athletes' training found improvements in flexibility, balance, strength, speed and agility. This review can be a starting point to help demonstrate the potential of Yoga as part of the training of professional football players, in improving their technical actions and as a reference in improving the study variables.

Keywords: Yoga, football-soccer, flexibility-balance, strength, velocity-agility.

1.3. INTRODUÇÃO

A prática do futebol, também conhecido como *soccer* nos EUA, é extremamente popular na Europa, África, América Latina e Ásia particularmente por ter regras bastante simples, estimando-se que actualmente a FIFA seja constituída por mais de 200 países. Na Europa muitos clubes têm como um dos seus principais objectivos participar na Champions, elevando assim os padrões de qualidade do futebol (Khan, Alam, 2016). Desta forma, são várias as necessidades físicas, fisiológicas, técnicas e tácticas exigidas aos jogadores de futebol, não descurando a preparação mental e psicológica para estarem ao melhor nível, pelo que essas capacidades são testadas, avaliadas e treinadas por meio de diversos exercícios e acções técnicas (Kartal, Ergin, 2020).

O Yoga é muito diferente de outros tipos de treino, por desafiar o corpo de diversas maneiras e de uma forma multifacetada, pelo que poderá ser uma metodologia importante a ser introduzida num treino mais abrangente ou até substituir alguns dos métodos usuais (Polsgrove, Eggleston, Lockyer, 2016). O Yoga é uma filosofia, uma metodologia, essencialmente prática que ensina de forma sistemática a treinar o corpo e a mente na expansão da Consciência, como um caminho directo e amplo de auto-superação para a realização do mais alto estado de transcendência humana, a completa Iluminação (*mahasamádhi*) (Calazans, 2020). A prática de Yoga, por ser altamente estruturada, e englobar uma série de técnicas diferentes, com exigências semelhantes ao desempenho atlético, como a flexibilidade, equilíbrio, força e resistência muscular, eficiência no movimento, ao maximizar a capacidade de movimento e reduzir as restrições a este, poderá ter um impacto altamente positivo e diversificado na prática e treino do futebol (Polsgrove, Eggleston, Lockyer, 2016), além de acrescentar algo que pode ser importante para os jogadores de futebol de elite, como a capacidade de reter a respiração durante a competição, que de acordo com a literatura tradicional de Yoga proporciona uma melhoria significativa na função cardiorrespiratória. Percebeu-se assim que a prática do *pránáyáma* (exercícios respiratórios) em conjunto com outras técnicas do Yoga, pode melhorar as habilidades físicas dos jogadores de futebol, como é referido num estudo no qual é reportada uma melhoria significativa de todas as funções pulmonares, em conjunto com a diminuição significativa na frequência respiratória (FR), a qual pode ser fruto de uma respiração nasal, regulada, lenta, profunda e gerida durante um certo período, mais ou menos longo, durante a prática do *pránáyáma* (exercícios respiratórios), tendo como consequência um aumento da força e

resistência dos músculos expiratórios e inspiratórios e levando a uma melhor gestão voluntária da respiração (Singh e colaboradores, 2022). Porém, são escassos os estudos sobre a aplicação do Yoga no futebol e, até ao momento que conheçamos, nenhum estudo avaliou os efeitos do impacto da aplicação de um programa de Yoga em futebolistas profissionais quanto à sua flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade e agilidade de futebolistas profissionais, em conjunto com o treino regular de futebol. Deste modo, o principal objectivo deste estudo é analisar o impacto da prática de Yoga na flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade e agilidade de futebolistas profissionais. Sendo objectivo secundário verificar se a aplicação de um treino de técnicas de Yoga, integrado com o treino regular de futebol, poderá contribuir para a melhoria do desempenho físico dos jogadores de futebol profissional.

1.4. MATERIAIS E MÉTODOS

Abordagem Experimental do Problema

Esta revisão foi realizada e conduzida de acordo com as diretrizes de Itens de Relatório Preferenciais para Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA) modelo (Moher e colaboradores, 2009). (ver Tabela de Lista de Verificação, Conteúdo Digital Complementar). Este estudo foi aprovado pelo Comité de Ética da Faculdade de Educação Física e Desporto da Universidade Lusófona, de Lisboa e foi realizado de acordo com a Declaração de Helsínquia.

Procedimentos

Estratégia de pesquisa

Foi efectuada uma pesquisa abrangente de Janeiro de 2011 a Dezembro de 2022 das principais bases de dados para identificar pesquisas originais e de acesso aberto, usando palavras-chave específicas relacionadas que investigassem o impacto do Yoga na flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade e agilidade de jogadores profissionais de futebol-soccer. As bases de dados pesquisadas foram *B-On (Academic Search Complete; SportDiscus; APA PsycInfo), International Journal of Yoga, International Journal Yogic Human, Movement and Sports Science, GoogleScholar, PuBMed, Journal of Strength and Conditioning Research, Researchgate***,** tendo sido usadas as seguintes palavras-chave: *Yoga, football, soccer, flexibility, balance, strength, velocity, agility,* ou *Yoga and Football and Soccer and Flexibility and Balance and Strength and Velocity and Agility* ou *Yoga or Football or Soccer or Flexibility or Balance or Strength or Velocity or Agility* ou *Yoga or*

Football-Soccer or Flexibility or Balance or Strength or Velocity or Agility ou *Yoga or Football-Soccer e* retirando a última palavra-chave até ficar somente *Yoga, football ou soccer; Yoga and football ou Yoga and soccer ou Yoga or football or soccer ou Yoga or football-soccer* e ainda *Yoga or Football-Soccer.* No sentido de melhorar a relevância dos resultados da pesquisa, aplicaram-se filtros que refletiam a elegibilidade do estudo quando esses critérios se encontrassem em cada base de dados. Nas bases de dados, em que os filtros não estivessem disponíveis ou apenas parcialmente, aplicaram-se manualmente os critérios de elegibilidade através da triagem dos títulos e dos resumos dos estudos. Aplicaram-se critérios de elegibilidade ao texto integral dos artigos identificados que não tenham sido excluídos durante a triagem dos títulos e resumos que foram incluídos na selecção final dos artigos elegíveis para esta revisão. Os resultados da pesquisa, triagem e processos de selecção foram documentados num fluxograma de PRISMA (Figura 1) (Moher e colaboradores, 2009). Os critérios de inclusão definidos foram a integração de estudos em inglês e português de Janeiro de 2011 até Dezembro de 2022, inclusive; artigos com todo o conteúdo livre; texto integral, revisão por pares, revistas académicas, humanos; sexo masculino; jovens adultos de 19 a 24 anos; qualquer estilo de Yoga; jogadores de futebol-soccer; em que os programas de treino aplicados nos grupos experimentais deveriam ter a utilização de técnicas de Yoga; o grupo experimental deveria ser comparado com um grupo semelhante que tivesse realizado somente o treino de futebol (grupo de controlo). Foram excluídos estudos documentados noutra língua; com mais de 11 anos de publicação e antes de Janeiro de 2011; sexo feminino e com idades abaixo de 19 anos ou acima de 24 anos. Também foram excluídos os artigos de estudos de caso, protocolos, bem como resumos/artigos de conferências, e foram removidas as duplicações depois de todos os estudos terem sido recolhidos. Apresentam-se abaixo os resultados dos processos de busca, triagem e seleção da pesquisa realizada de Janeiro de 2011 a Dezembro de 2022 e documentados num fluxograma PRISMA (Figura 1) (Moher e colaboradores, 2009).

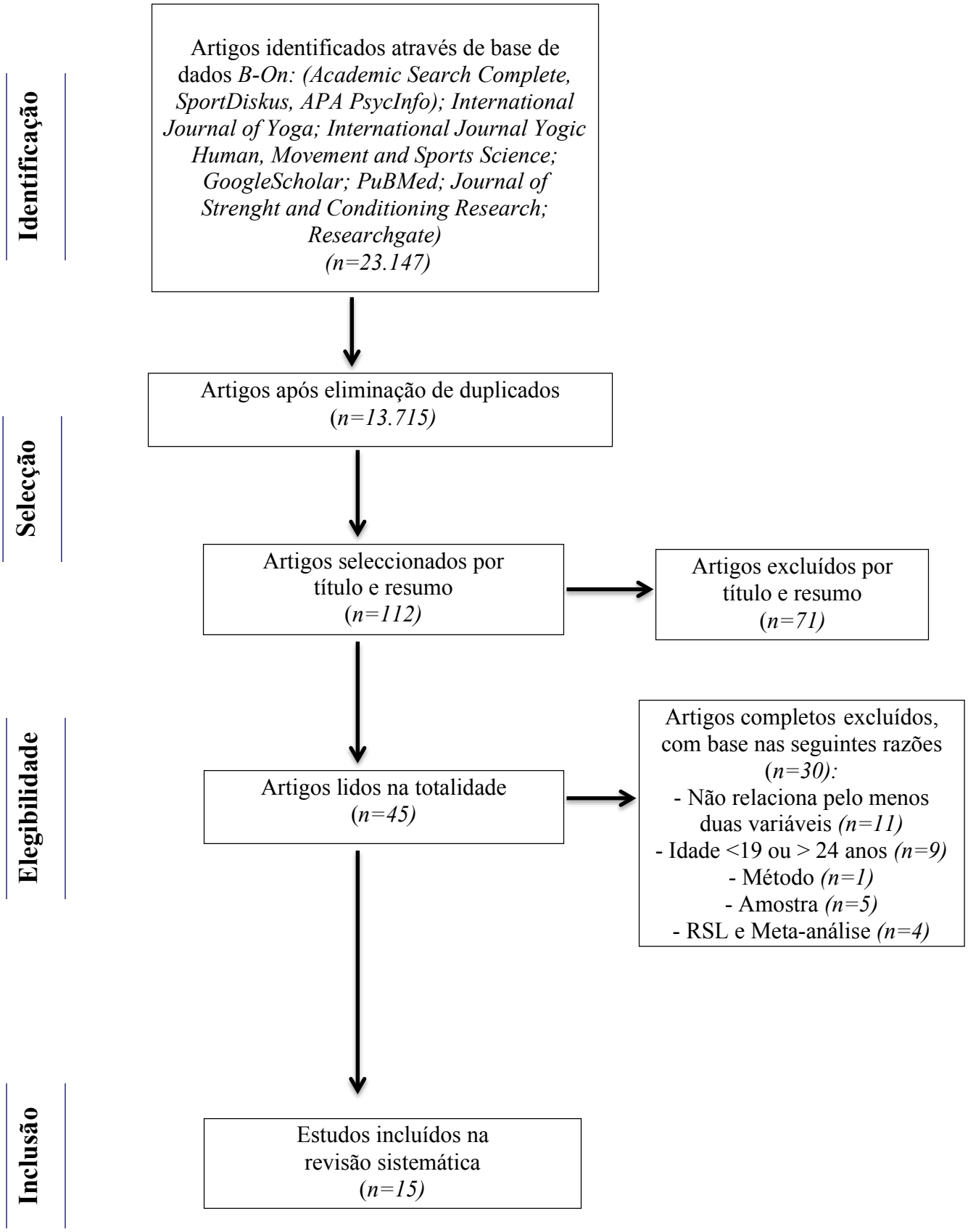


Figura 1. Diagrama PRISMA que mostra detalhadamente o processo de busca.

Avaliação Crítica

A qualidade metodológica foi avaliada individualmente por mais dois autores, para evitar enviesamentos.

Extracção de dados

Depois de uma análise crítica de todos os artigos, foi retirada a seguinte informação: Autores e ano de publicação; população estudada; objectivo, Intervenção/duração; instrumentos de avaliação (testes utilizados); principais resultados e conclusões gerais. Toda a informação é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. selecção dos estudos de acordo com os critérios de inclusão estabelecidos.

Autor / Ano de publicação	Tipo de Estudo	Objetivo	Amostra	Intervenção/ Duração	Instrumentos	Resultados e Conclusões
Ajayaghosh e colaboradores, 2018	Experimental	O objectivo do estudo foi o de descobrir o efeito do treino de força funcional e do Vinyasa Flow Yoga em variáveis físicas selecionadas entre os jogadores de futebol.	45 jogadores de futebol	Doze semanas, aleatoriamente divididas em três grupos iguais, compostos por 15 atletas cada.	Grupo-I Foi dado treino de força funcional, Grupo-II tinha dado vinyasa fluxo yoga, e o Grupo-III foi controle que não recebeu nenhuma peça única de exercício além das atividades regulares. Todas as variáveis dependentes foram medidas por itens de teste padronizados como salto largo em pé e sentar e alcançar.	Os resultados do estudo mostraram que os grupos experimentais tinham terminado com uma diferença significativa em todas as variáveis selecionadas, como força muscular e flexibilidade para comparar com o grupo controle. Assim, concluiu-se que o treino de força funcional e o Yoga Vinyasa Flow aumentavam a força muscular e a flexibilidade entre os jogadores de futebol.
Arbo e colaboradores, 2020	Prospectivo, não experimental	Lesão e fadiga.	31 masculinos, estudantes, futebol, 18 anos	10 semanas	O Questionário de Recuperação de Stress para Atletas (RESTQ-Sport) foi preenchido em três momentos antes e depois da intervenção de Yoga.	Os resultados sugerem que o Yoga pode ser integrado com sucesso ao programa atlético de jogadores de futebol e apoiar provisoriamente o potencial de uma intervenção de Yoga para mitigar dois antecedentes significativos de lesão, a saber, a percepção da propensão para sustentar uma lesão e a fadiga generalizada.
Balu e colaboradores, 2020	Experimental	Flexibilidade, resistência muscular abdominal, composição corporal e peso corporal.	30 masculinos, estudantes superiores e futebolistas	Seis ásanas com cinco repetições por dia. Os seis ásanas de Yoga foram cuidadosamente selecionados para treinar e melhorar a flexibilidade e reduzir o peso corporal. Yoga e exercícios físicos foram ministrados no período da manhã e à noite, respectivamente, por um período de 30 minutos em ambas as sessões	30 metros correndo com a bola, chuto com precisão e teste malabarismo. A média, o desvio padrão e a ANCOVA foram aplicadas com o Tukey hsd post hoc test	Melhoria do controlo da bola medido por 30 metros de corrida com a bola, a eficiência do chuto, medida pela precisão do chuto e a capacidade de equilíbrio, agilidade, capacidade de reação e sensação de toque na bola medida pelo teste de malabarismo. Devido ao exercício regular de Yoga, o grupo experimental mostrou uma melhoria significativa no pré e pós-teste.

García-Pinillos e colaboradores, 2015	Experimental	O impacto da flexibilidade limitada dos isquiotibiais (AF) em habilidades específicas do futebol, como sprint e salto, agilidade e velocidade de chuto em jovens jogadores de futebol.	43 masculinos, 14 a 18 anos	O estudo foi conduzido na temporada, quando os participantes participaram de sessões de treino de futebol três vezes por semana e jogaram partidas competitivas pelo menos uma vez por semana. Todos os participantes estavam envolvidos no treino regular de futebol por pelo menos quatro anos antes do estudo.	Medidas antropométricas, HF (teste de elevação unilateral passivo de perna reta: PSLR), habilidade de salto vertical (salto de contramovimento: CMJ), habilidade de sprint (5, 10, 20 m: S5 m, S10 m, S20 m), agilidade (Foram coletados o teste de agilidade Balsom: BAT) e a velocidade de chuto em termos de velocidade da bola (perna dominante e não dominante: KSdom e KSnon-dom). A análise de clusters foi agrupada de acordo com a IC, dividindo os participantes em um grupo flexível (FG, n = 24) e um grupo não flexível (NFG, n = 19) em relação ao desempenho no teste PSLR. Testes de distribuição normal e homogeneidade (Kolmogorov – Smirnov e Levene) foram realizados em todos os dados antes da análise. Um cluster k-means foi realizado de acordo com o desempenho do teste PSLR. Testes independentes t e qui-quadrado foram usados para comparar variáveis demográficas e de composição corporal entre os grupos.	Os resultados sugerem que a HF é um fator chave para o desempenho de habilidades específicas do futebol, como corrida, salto, agilidade e chuto em jovens jogadores de futebol. Esses resultados apoiam o raciocínio de que a flexibilidade muscular deve ser treinada especificamente em jogadores de futebol desde tenra idade.
Kartal e colaboradores, 2020	Experimental	Investigar o efeito de exercícios de Yoga de 6 semanas no equilíbrio, flexibilidade, força e percentagem de gordura corporal em jogadores de futebol.	26 masculinos, Seniores, 1.ª Liga Turca	Técnicas de exercícios de Yoga de força, de nível básico foram aplicadas a jogadores de futebol por 6 semanas, 4 vezes por semana cada, por 30 minutos antes do treino de futebol matinal. Os exercícios de Yoga foram determinados de acordo com os métodos de Ásana Yoga de Singh et al.	As medidas de equilíbrio, flexibilidade e força dos participantes foram realizadas duas vezes, antes e após os exercícios de Yoga de 6 semanas. Um sistema de equilíbrio dinâmico Easytech foi usado para medições de equilíbrio, um dispositivo de medição de preensão manual da marca Takei foi usado para medições de força e o teste de flexibilidade de sentar e alcançar foi usado para medições de flexibilidade. Os dados obtidos no estudo foram analisados no SPSS (Statistical Package for Social Sciences) para Windows 25.0. Métodos estatísticos descritivos (número, percentagem, média e desvio padrão) foram utilizados na avaliação dos dados. O teste t pareado, que é um dos testes paramétricos, foi aplicado para os parâmetros normalmente distribuídos.	Os exercícios de Yoga de força de nível básico de 6 semanas tiveram um efeito positivo no equilíbrio, flexibilidade e força em jogadores de futebol. Além disso, pode-se sugerir que exercícios de Yoga a serem aplicados por treinadores antes da temporada devem ser incluídos em programas de treino, visto que irão contribuir para o desenvolvimento motor de jogadores de futebol.

Khan e colaboradores, 2016	Experimental	Corrida com bola, Precisão de Chuto, atividade de malabarismo	60 futebolistas 15 a 19 anos	12 semanas/6dias semana (ásanas); 45 minutos/dia na sessão da manhã de acordo com a viabilidade.	30 metros correndo com a bola, chuto com precisão e teste malabarismo. A média, o desvio padrão e a ANCOVA foram aplicadas com com o Tukey hsd post hoc test	Melhoria do controlo da bola medido por 30 metros de corrida com a bola, a eficiência do chuto, medida pela precisão do chuto e a capacidade de equilíbrio, agilidade, capacidade de reação e sensação de toque na bola medida pelo teste de malabarismo. Devido ao exercício regular de Yoga, o grupo experimental mostrou uma melhoria significativa no pré e pós-teste
Thangavel e colaboradores, 2014	Experimental randomizado	O efeito de 12 semanas de treino de prânáyáma lento e rápido na força de preensão manual e resistência em voluntários jovens e saudáveis da população JIPMER.	91 voluntários, 18 – 30 anos	12 semanas para grupos de prânáyáma lento e rápido com instrutor de Yoga certificado.	Treino de prânáyáma lento (SPG) (n = 29), prânáyáma rápido (FPG) (n = 32) e grupos de controlo (GC) (n = 30). O treino de prânáyáma supervisionado (SPG - Nadisodhana, Pranav prânáyáma e Savitri prânáyáma; FPG - Kápalabhati, Bhástrika e Kukkuriya prânáyáma) foi dado por 30 minuto. 3xsemana durante 12 semanas para grupos de prânáyáma lento e rápido por instrutor de Yoga certificado. Os parâmetros de força de preensão manual (HGS) e resistência (HGE) foram registados usando dinamómetro de preensão manual (Rolex, Índia) no início do estudo e após 12 semanas de treino de prânáyáma. Mudanças longitudinais em cada grupo foram comparadas usando o teste t pareado de Student. As mudanças delta em cada grupo foram analisadas por ANOVA com análise post-hoc de Tukey.	O treino de prânáyáma diminui a atividade simpática, resultando em relaxamento mental e diminuição da excitação autonómica, diminuindo as flutuações de força durante a contração isométrica. Isso reflete-se como melhoria em HGS e HGE, os parâmetros de força de preensão manual (HGS) e resistência (HGE).

Polsgrove e colaboradores, 2016	Quase experimental	Flexibilidade e equilíbrio.	26 masculinos	10 semanas, um grupo de Yoga (GJ) de atletas (n = 14) participou de sessões de Yoga quinzenais.	As medidas de desempenho foram obtidas imediatamente antes e após este período. Medidas de flexibilidade e equilíbrio, incluídas: Sentar-Alcançar (SR), flexibilidade de ombro (SF) e suporte de cegonha (SS); as medidas dinâmicas consistiam em ângulos articulares (JA) medidos durante a execução de três posições distintas de Yoga (cão para baixo [DD]; estocada com o pé direito [RFL]; cadeira [C]	Os resultados sugerem que uma prática regular de Yoga pode aumentar a flexibilidade e o equilíbrio, bem como as medidas de corpo inteiro de atletas universitários do sexo masculino e, portanto, pode melhorar o desempenho atlético que requer essas características.
Polsgrove e colaboradores, 2019	Experimental	Flexibilidade articular e amplitude de movimento, consciência corporal, concentração	19 atletas de baseball e soccer com 20 anos	2x/semana – 8 semanas (ásana, prânáyáma)	Entrevista com cada tema, com base nas construções de Fishbein e Ajzen's Theories of Reasoned Action and Planned Behavior (1969, 1975)	Ganhos na flexibilidade articular e amplitude de movimento, melhor consciência corporal, melhor capacidade de concentração, sensação de relaxamento e uma sensação de apoio da equipa técnica. Mais energia, camaradagem aprimorada com os companheiros de equipa e melhor desempenho atlético. Os atletas geralmente viram poucos ganhos em equilíbrio, postura, autoeficácia, prevenção de lesões e recuperação. Avaliação do impacto da Yoga no desempenho atlético pode incluir as características específicas do desporto, como velocidade, equilíbrio e potência. Ganhos na capacidade física e no controlo do stress. No geral, essas descobertas sugerem que os atletas tendem a valorizar muito participar do treino de Yoga como parte da preparação atlética

Saraboji e colaboradores, 2016	Experimental	O efeito combinado de Yoga e exercícios de resistência sobre os parâmetros de composição corporal de jogadores de futebol	45 atletas masculinos (3 gps de 15: Gp1 Yoga; Gp2 Endurance; Gp3 Yoga+Endurance), 18 a 21 anos	Experimental	Analisados estatisticamente por meio de análise de covariância (ANCOVA). Sempre que a razão 'F' para médias pós-teste ajustadas foi considerada significativa, o teste de Scheffe foi seguido como um teste post hoc para determinar qual das diferenças de médias emparelhadas era significativa	Diferença significativa entre o treino de Yoga e exercícios de resistência, nos parâmetros de composição corporal, nomeadamente o peso. Diferença significativa entre o treino de Yoga e exercícios de resistência nos parâmetros de composição corporal, nomeadamente no perímetro da cintura.
Sathiyamoorthy e colaboradores, 2019	Experimental	Investigar o efeito da prática de Yoga em ambos os tipos de flexibilidade - a flexibilidade dinâmica e estática e também examinar o efeito das práticas de Yoga nas poucas articulações principais, ou seja, ombro, quadril e tronco.	60 atletas futebol, universitários (n=30 Gp Exp + 30 Gp Controlo)	12 semanas/3dias semana, 60m a 65m, ásana (posições em pé, sentado e deitado (supino, deitado), Pránáyáma, meditação na sessão da manhã. Gp Experimental	1. Teste de divisão lateral. 2. Teste de elevação de ombro e punho. 3. Teste de flexibilidade dinâmica, foram selecionados como ferramentas para colectar os dados para julgar o grau de flexibilidade e examinar as mudanças na resistência cardiorrespiratória, portanto, o teste de corrida e caminhada de 12 minutos de Cooper foi usado.	O resultado do estudo indica que há um grande impacto das práticas de Yoga nas variáveis físicas. O grupo experimental assemelha-se a alta altitude, em vez do grupo de controlo. Jogadores de futebol que realizaram práticas de Yoga como ásanas, pránáyáma e meditação antes do seu regime de treino de futebol usual apresentam melhor desempenho do que jogadores que não realizaram as práticas de Yoga. De fato, pode ser que a implementação de exercícios de Yoga por várias semanas por longos períodos de tempo seja mais eficaz do que o programa de exercícios de Yoga abreviado usado neste estudo para fornecer uma comparação equivalente temporalmente para auxiliar na avaliação da intervenção motivacional.
Selvaraja e colaboradores, 2018	Experimental	O efeito das práticas de Iron Yoga na força do núcleo e flexibilidade entre jogadores de futebol.	20 masculinos (divididos em 2 gps), 22 a 25 anos	Práticas de Iron Yoga, cinco dias por semana, sessão 1 hora/ seis semanas	O "teste de prancha" (em segundos) foi usado para medir a força do core e o "Teste de Sentar e Alcançar" (em centímetros) foi usado para medir a flexibilidade foram selecionadas como variáveis. Teste „t" dependente e Análise de covariância (ANCOVA)	O grupo de Iron Yoga apresentou melhoria significativa na força e flexibilidade do núcleo. O grupo de controlo não mostrou nenhuma melhoria significativa na força central e flexibilidade.

Singh e colaboradores, 2019	Experimental	Descobrir o efeito de práticas de Yoga seleccionadas na flexibilidade e agilidade dos jogadores de futebol.	20 atletas futebol	8 semanas/1h ásana Yoga/3xsemana. Gp Experimental (alguns ásanas paschimotanásana, Halásana, Padmásana, Vajrásana, Supta Vajrásana, Chakrásana, Viparitakaraniásana, Dhanurásana, Naukaáana, Padahastásana)	Teste sit and reach test e o shuttle run foram aplicados para medir a flexibilidade e a agilidade dos jogadores de futebol, respectivamente. O teste foi aplicado antes e depois do período de treino de oito semanas.	Os resultados deste estudo exploratório sugerem que o tratamento de oito semanas de treino de práticas de Yoga programadas mostrou uma melhoria significativa no nível de agilidade e flexibilidade. Assim, pode concluir-se que as práticas de Yoga realizadas para este estudo durante oito semanas resultam no desenvolvimento da Flexibilidade e da Agilidade dos jogadores.
Thangavel e colaboradores, 2014	Experimental randomizado	O efeito de 12 semanas de treino de prânáyáma lento e rápido na força de preensão manual e resistência em voluntários jovens e saudáveis da população JIPMER.	91 voluntários, 18 – 30 anos	12 semanas para grupos de prânáyáma lento e rápido com instrutor de Yoga certificado.	Treino de prânáyáma lento (SPG) (n = 29), prânáyáma rápido (FPG) (n = 32) e grupos de controlo (GC) (n = 30). O treino de prânáyáma supervisionado (SPG - Nadisodhana, Pranav prânáyáma e Savitri prânáyáma; FPG - Kápalabhati, Bhástrika e Kukkuriya prânáyáma) foi dado por 30 minuto. 3xsemana durante 12 semanas para grupos de prânáyáma lento e rápido por instrutor de Yoga certificado. Os parâmetros de força de preensão manual (HGS) e resistência (HGE) foram registados usando dinamómetro de preensão manual (Rolex, Índia) no início do estudo e após 12 semanas de treino de prânáyáma. Mudanças longitudinais em cada grupo foram comparadas usando o teste t pareado de Student. As mudanças delta em cada grupo foram analisadas por ANOVA com análise post-hoc de Tukey.	O treino de prânáyáma diminui a atividade simpática, resultando em relaxamento mental e diminuição da excitação autonómica, diminuindo as flutuações de força durante a contração isométrica. Isso reflete-se como melhoria em HGS e HGE, os parâmetros de força de preensão manual (HGS) e resistência (HGE).

1.5. RESULTADOS

A pesquisa efectuada nas bases de dados identificou 23.147 artigos com relevância, em inglês e português, publicados entre Janeiro de 2011 e Dezembro de 2022, inclusive. Após terem sido excluídos os duplicados, os estudos de caso, protocolos, bem como resumos/artigos de conferências, artigos publicados noutra língua ou antes de Janeiro de 2011, isto é com mais de 11 anos de publicação, ou cuja amostra fosse do sexo feminino e idade inferior a 19 anos ou posterior a 24 anos, identificaram-se 13.715 artigos. Foram escolhidos pelos títulos e resumos 112 artigos que depois de serem revistos os títulos e resumos, selecionaram-se 71 estudos, dos quais após um exame completo ao texto, foram removidos os artigos que não cumpriam os nossos critérios metodológicos de inclusão, como ter ou não a amostra adequada, modalidade, intervenção, variáveis, instrumentos e discussão, pelo que ficaram 45 estudos para revisão. Após a leitura completa desses 45 artigos, foram excluídos 30 artigos com base nas seguintes razões: 11 estudos não relacionavam duas das variáveis; em 9 artigos a amostra tinha menos de 19 anos ou mais de 24 anos; em 4 artigos a amostra não tinha a ver com a modalidade do estudo; em 1 artigo a amostra era do sexo feminino; em 1 dos artigos o método não era adequado e 4 eram revisões sistemáticas ou meta-análises. Consequentemente acabaram por ser incluídos para a revisão sistemática 15 artigos.

Não foram encontrados estudos significativos sobre o impacto da aplicação do Yoga na flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade e agilidade. No entanto, foram selecionados 15 artigos para a revisão, 3 estudos investigaram a utilização do Yoga na melhoria da flexibilidade, 1 artigo sobre a flexibilidade e o equilíbrio, 2 estudos quanto ao impacto do Yoga na flexibilidade e força, 1 relativo à capacidade de equilíbrio, agilidade e capacidade de reação, 1 estudo investigou a influência do Yoga sobre a força abdominal, 1 artigo sobre o impacto na força, 1 quanto à flexibilidade, equilíbrio e força, 1 acerca da diferença entre exercícios de resistência e o Yoga, 1 na melhoria do equilíbrio e agilidade dos futebolistas, 1 quanto à Flexibilidade e Agilidade, 1 na velocidade e agilidade e 1 sobre o melhor desempenho dos atletas que praticaram Yoga.

1.6. DISCUSSÃO

O objectivo desta revisão sistemática foi a de encontrar estudos sobre o impacto da prática de Yoga em jogadores de futebol profissional quanto à sua flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade e agilidade. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foram

incluídos 15 artigos nesta revisão sistemática, os quais apresentaram qualidade metodológica aceitável quanto à avaliação do impacto do Yoga em futebolistas profissionais e a importância da melhoria das variáveis de estudo relativamente a um melhor desempenho dos futebolistas. Porém, se tentarmos analisar a relação entre a aplicação da prática de Yoga no treino de futebol e a melhoria das capacidades técnicas dos futebolistas, os estudos efectuados até agora, apresentam-se insuficientes. Além disso não existe uma conformidade relativamente à selecção das técnicas de Yoga consoante os objectivos da investigação, como por exemplo, a frequência semanal das práticas (desde 1X/2X/3X/semana, a todos os dias), ao momento de aplicação destas (antes, durante ou depois do treino), quanto à sua duração que pode ser de 30 a 65 minutos, a duração de cada intervenção entre 6, 8, 10 ou 12 semanas e a diversidade de estilos de Yoga utilizados, algo que pode ser complicado de padronizar face à diversidade de ramos ou modalidades de Yoga existentes e à metodologia diferenciada que cada um pode utilizar. Há também diferenças sobre os procedimentos de seleção dos testes de avaliação, consoante as variáveis em estudo, destacando-se a necessidade de padronização dos procedimentos destes, assim como quanto ao momento da utilização das técnicas de Yoga, se são aplicadas antes, durante ou no final do treino para garantir consistência e precisão na comparação dos resultados.

Dos estudos selecionados destaca-se: a melhoria da flexibilidade dos atletas através da prática de técnicas de Yoga (Balu, Kumar, 2020; Polsgrove, Haus, Lockyer, 2019), flexibilidade e equilíbrio (Polsgrove, Eggleston, Lockyer, 2016), flexibilidade e força (Ajayaghosh, Mahadevan, 2018; Selvaraja, Arumugam, 2018), eficiência e precisão do chuto devido à capacidade de equilíbrio, agilidade, capacidade de reação e sensação de toque na bola (Khan, Alam, 2016), força abdominal (Kumar, Arumugam, 2018), força (Thangavel e colaboradores, 2014), flexibilidade, equilíbrio e força (Kartal, Ergin, 2020), flexibilidade e agilidade (Singh, 2019), melhoria da capacidade de prender a respiração durante um jogo de futebol (Singh e colaboradores, 2022), flexibilidade e resistência cardiorrespiratória (Sathiyamoorthy, Karthikeyan, 2019), energia e resistência (Saraboji, Ravi, 2016), equilíbrio e agilidade dos futebolistas (Nesrin, Mehmet, Halil, 2017), melhoria da flexibilidade muscular no desempenho da corrida, salto, agilidade e no chuto (García-Pinillos e colaboradores, 2015). Os estudos que incluíram Yoga no treino dos atletas verificaram melhorias na flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade e agilidade.

Alguns dos grandes clubes de futebol introduziram no seu treino usual a prática de Yoga e de meditação, tanto antes como depois da época, incentivando os seus jogadores a

praticar Yoga e até adicionaram aos seus quadros instrutores de Yoga. Geralmente os atletas dessas equipas iniciam o dia com Yoga e meditação e utilizam os seus alongamentos depois do jogo, como meio de eliminar cãimbras, contracções e eventuais lesões, tendo desenvolvido uma maior força de vontade, concentração e bem-estar generalizado, verificando-se uma melhoria do desempenho dos futebolistas que praticaram antes do seu treino habitual, técnicas de Yoga pela manhã, em sessões de 60 a 65 minutos, 3 dias por semana, durante 12 semanas, em que foram utilizados *ásanas* (técnicas psico-físicas) em posições de pé, sentados e deitados em supino, *pránáyámas* (exercícios respiratórios para expansão da bio-energia) e *meditação* (dhyána), comparativamente com os jogadores que não praticaram essas técnicas, sugerindo os resultados a existência de uma relação significativa entre as práticas de Yoga e o desempenho do jogador de futebol, pelo que, a implementação de um programa de técnicas de Yoga ao longo de várias semanas e durante longos períodos, poderá apresentar resultados de maior eficácia do que um programa abreviado e deste modo poderemos ter uma comparação temporalmente equivalente, no sentido de ajudar a avaliar a intervenção motivacional (Sathiyamoorthy, Karthikeyan, 2019). Os futebolistas poderão melhorar a concentração, a agilidade, a flexibilidade, a força e a resistência através da prática de Yoga (Khan, Alam, 2016; Kartal, Ergin, 2020; Polsgrove, Eggleston, Lockyer, 2016; Singh e colaboradores, 2022; Balu, Kumar, 2020; Polsgrove, Haus, Lockyer, 2019; Selvaraja, Arumugam, 2018; Singh, 2019; Saraboji, Ravi, 2016), ficando com menos tendência para se lesionarem durante os jogos, além de ficarem mais focados nestes e ainda podem melhorar a flexibilidade das articulações, ancas e pernas, especialmente os isquiotibiais, onde geralmente sentem mais rigidez (Ajayaghosh, Mahadevan, 2018). As melhorias na capacidade física e no controlo do stress, como fruto de um ganho na flexibilidade articular, na amplitude de movimento, com uma melhor consciência corporal e maior capacidade de concentração, junto com uma sensação de relaxamento e mais energia, mais a sensação de maior apoio da equipa técnica, maior camaradagem com os colegas de equipa e melhor desempenho atlético no geral, levaram a que os atletas valorizassem bastante a sua participação no treino de Yoga efectuado durante 8 semanas de *ásana* (técnicas psico-físicas) e *pránáyáma* (técnicas respiratórias para expansão da bio-energia), duas vezes por semana como parte integrante da preparação atlética. Nesse sentido, à avaliação do impacto do Yoga no desempenho atlético, poderão ser acrescentadas algumas especificidades do desporto, como a velocidade, a potência e o equilíbrio (Polsgrove, Haus, Lockyer, 2019). A faixa abdominal, à qual se chama *core*, teve uma melhoria significativa na sua força e flexibilidade após a prática de Yoga de 1 hora,

cinco dias por semana e durante seis semanas (Kumar, Arumugam, 2018) e a agilidade e a flexibilidade dos futebolistas que treinaram técnicas de Yoga de forma programada durante oito semanas melhoraram consideravelmente (Singh, 2019). A flexibilidade aumentou significativamente por meio da prática de *ásana* (técnicas psico-físicas), em que se realizaram seis *ásanas* durante o período da manhã e da noite, em sessões de 30 minutos cada, com cinco repetições por dia, em que os *ásanas* foram especificamente selecionados para treinar e melhorar a flexibilidade e reduzir o peso corporal, enquanto após a prática de exercícios físicos a resistência muscular abdominal diminuiu significativamente, mas a prática de *ásana* e de exercícios físicos proporcionou uma composição corporal significativa no tríceps (Balu, Kumar, 2020).

Devido ao facto de durante a competição, um futebolista necessitar de uma boa corrida para poder vencer, necessita também de ser capaz de prender a respiração durante o jogo para poder controlar melhor o corpo e a mente. Deste modo, o treino de *pránáyáma* (exercícios respiratórios para expansão da bio-energia) pode ser extremamente útil para melhorar as habilidades físicas dos futebolistas, como registado com os atletas que foram submetidos durante seis semanas a um treino de *pránáyáma*. Este treino teve impacto significativo na sua capacidade de retenção da respiração, além de melhorias significativas nas funções pulmonares, registando uma diminuição significativa na frequência respiratória (FR), como consequência da respiração lenta, profunda e controlada por um certo período, geralmente longo, em que se realiza a prática do *pránáyáma*, proporcionando o aumento da força e resistência dos músculos expiratórios e inspiratórios e levando a uma maior gestão voluntária e consciente da respiração (Singh e colaboradores, 2022).

Existe uma estreita relação entre equilíbrio e agilidade quanto a uma melhor eficácia no desempenho das acções técnicas no futebol (Nesrin, Mehmet, Halil, 2017). Os resultados indicam que a flexibilidade e o equilíbrio podem aumentar devido à prática regular de Yoga, em sessões quinzenais realizadas durante 10 semanas, assim como as medidas de corpo inteiro e consequentemente pode melhorar o desempenho atlético, para as quais essas características são exigidas (Polsgrove, Eggleston, Lockyer, 2016), pelo que nos jogadores de futebol, a flexibilidade muscular deve ser treinada especificamente desde a tenra idade, para que no desempenho das competências específicas do futebol, como a corrida, o salto, a agilidade e o remate dos jovens jogadores de futebol obtenham uma melhor eficácia (García-Pinillos e colaboradores, 2015). A corrida com bola, a eficiência e a precisão do remate no futebol, são qualidades extremamente importantes para as quais é necessário ter equilíbrio,

agilidade e capacidade de reacção, aspectos que foram melhorados significativamente pelos futebolistas que praticaram regularmente *ásanas* do Yoga durante 12 semanas, 6 dias da semana, em sessões de 45 minutos de manhã e de acordo com a viabilidade do plano de treinos (Khan, Alam, 2016). Técnicas de Yoga de força, consideradas de nível básico, foram executadas antes do treino matinal por jogadores de futebol Seniores, da 1.ª Liga Turca, durante 6 semanas, em sessões de 30 minutos, com a frequência de 4 vezes por semana. O seu efeito no equilíbrio, flexibilidade e força dos jogadores foi extremamente positivo, donde se pode sugerir a aplicação de técnicas de Yoga pelos treinadores de futebol, no seu programa de treinos, visto que contribuirão para um melhor desenvolvimento motor dos seus jogadores (Kartal, Ergin, 2020). A prática do *ásana* (técnicas psico-físicas) do Yoga teve impacto na melhoria significativa da força abdominal dos jogadores de futebol, na sequência da sua prática durante seis semanas, em sessões de 1 hora, cinco dias por semana (Kumar, Arumugam, 2018). Além disso, é interessante perceber que o treino de 30 minutos de *pránáyáma* (técnicas respiratórias para expansão da bio-energia) lento e rápido, durante 12 semanas, 3x/semana, diminui a actividade simpática, proporcionando um relaxamento mental com a diminuição da excitação autonómica, possibilitando a redução das flutuações da força durante a contração isométrica, demonstrando uma melhoria dos parâmetros da força de preensão manual e da resistência (Thangavel e colaboradores, 2014). Existe uma diferença significativa entre o treino de Yoga e o treino de exercícios de resistência, relativamente aos parâmetros de composição corporal dos jogadores de futebol, ou seja, da circunferência da cintura e o peso (Saraboji, Ravi, 2016). Os resultados obtidos durante três momentos, antes e após a intervenção de Yoga realizada durante 10 semanas, sugerem que o Yoga poderá ser integrado com sucesso num programa de treino de jogadores de futebol, face aos resultados que demonstram o seu potencial para reduzir a percepção da propensão para atenuar a lesão e a fadiga generalizada (Arbo, Brems, Tasker, 2020). A limitação de estudos sobre o impacto do Yoga no futebol com as variáveis em análise, a variedade de idades entre os jogadores de futebol participantes, a diversidade de métodos de Yoga nas intervenções de Yoga em futebol, a utilização variada de técnicas de Yoga com ordenação específica e aplicadas antes, durante ou depois da sessão de treino, junto com a diversidade da duração das intervenções em termos de número de semanas e a frequência semanal, do número de práticas de Yoga, podem ser apresentadas como algumas limitações a um aprofundamento dos resultados altamente promissores da aplicação do Yoga no treino de futebol. Contudo, esta revisão pode ser um ponto de partida para ajudar a demonstrar o potencial do Yoga como parte do treino dos

futebolistas e na melhoria das suas acções técnicas e como referência quanto à melhoria das variáveis do estudo.

1.7. CONCLUSÃO

Os resultados evidenciaram uma escassez de estudos sobre o impacto da prática de Yoga em jogadores de futebol profissional, especificamente quanto à melhoria da sua flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade e agilidade. Todavia, verificou-se que os estudos que incluíram o Yoga no programa de treino dos atletas demonstraram a eficácia do Yoga quanto a melhorar a flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade e agilidade. Deste modo, há um grande potencial para que se realizem futuras investigações acerca da eficácia da aplicação de técnicas de Yoga em futebolistas profissionais e quanto à sua aplicação nos programas usuais de treino de futebol, como uma ferramenta complementar e potenciadora das capacidades dos atletas e na melhoria do seu desempenho. Finalmente, devem ser feitos esforços para avaliar a aplicação de protocolos de Yoga junto de futebolistas profissionais e usar os resultados alcançados para melhorar os seus planos de treino. Concluímos deste modo, que esta pode ser uma área com muito potencial de investigação para abordar a melhoria do desempenho das acções técnicas dos futebolistas por meio do Yoga, podendo tornar-se uma referência quanto à melhoria das variáveis em análise e contribuir para reduzir e prevenir lesões desportivas em futebolistas de elite e não-elite.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Conceptualização e recursos; Metodologia, análise formal, investigação e escrita (preparação do projecto original); Escrita (revisão e edição). Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

Declaração do Conselho de Revisão Institucional: Não aplicável.

Declaração de Consentimento Livre e Esclarecido: Não aplicável.

Financiamento: Esta investigação não foi financiada.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram que não há conflito de interesses.

1.8. REFERÊNCIAS

1. Ajayaghosh, M. V., Mahadevan, V. (2018). Effect of functional strength training and Vinyasa flow yoga on selected physical variables among men soccer players. *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education* 2018; 3(2): 378-381.
2. Arbo, G. D., Brems, C., Tasker, T. E. (2020). Mitigating the Antecedents of Sports-related Injury through Yoga. *International Journal of Yoga*. 2020 May-Aug; 13(2): 120-129.
3. Balu, M., Kumar, R. A. (2020). Effect of specific yogic exercise and physical exercise on selected physical fitness variables of football players. *International Journal of Yogic, Human Movement and Sports Sciences* 2020; 5(2): 37-40.
4. Calazans, J. C. (2020). *Yoga-Sutra de Pátañjali.* CLUC – Centro Lusitano de Unificação Cultural.
5. García-Pinillos, F., Ruiz-Ariza, A., Moreno Del Castillo, R., Latorre-Román, P. Á. (2015). Impact of limited hamstring flexibility on vertical jump, kicking speed, sprint, and agility in young football players. *Journal of Sports Sciences*, 2015; 33(12): 1293–1297. http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2015.1022577
6. Kartal, A., Ergin, E. (2020). Investigation of the Effect of 6-week Yoga Exercises on Balance, Flexibility, and Strength in Soccer Players. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences* 8 (3): 91-96, 2020. https://doi.org/10.13189/saj.2020.080303
7. Khan, S., M., Alam, S. (2016). Effect of twelve weeks training of yogic asanas on selected skill in football. *International Journal of Physical Education, Sports and Health* 2016; 3 (3): 513-517.
8. Kumar, V., Arumugam, S. (2018). Impact of Yoga Ásana Practices on Abdominal Strength Among Football Players. *Modern Perspectives of Sports Science and Yoga for the Enhancement of Sport Performance*, pg 176-178. ISBN:978-93-5300-491-0
9. Moher, D., et al., Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*, 2009. 6(7): 291 p. e1000097.
10. Nesrin, C., Mehmet, K., Halil T. (2017). The Effect of Balance on Agility in Soccer Players. *Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport / SCIENCE, MOVEMENT AND HEALTH, Vol. XVII, Issue 2 Supplement*, 2017, September 2017; 17(2): 233-237.
11. Polsgrove, M. J., Eggleston, B. M., Lockyer, R. J. (2016). Impact of 10-weeks of Yoga practice on flexibility and balance of college athletes. *International Journal of Yoga* 2016; 9: 27-34.
12. Polsgrove, M. J., Haus D., Lockyer, R. (2019). Athlete Perspectives on 8-Weeks of Yoga Practice. *Spotlight on Research*, 2019. https://doi.org/10.35831/07122019jp
13. Saraboji S., Ravi N. (2016). The Combined Effect of Yoga and Endurance Exercise on Body Composition Parameters Among Football Players. *International Research Journal of Physical Education and Sports Sciences*, volume: III, Issue: I, August 2016.
14. Sathiyamoorthy, K., Karthikeyan, P. (2019). Effects of traditional football training with and without yogic practices on selected physical and performance related variables among college men football players. *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education* 2019; 4(1): 1133-1135.
15. Singh, A. (2019). The effect of selected yogic practices upon flexibility and agility of soccer players. *International Journal of Yogic, Human Movement and Sports Sciences*, 2019; 4(2): 181-183.

16. Singh, L. S., Singh, S. O., Devi, O. P., Singh, W. J., & Singh, S. S., (2022). Effect of Pranayama Exercise on Breath-Holding Capacity of Soccer Players. *International Journal of Disabilities Sports & Health Sciences*; 2022;5(2):97-105. DOI:10.33438/ijdshs.1172462
17. Selvaraja, C., Arumugam, S. (2018). Effect of Iron Yoga Practices on Core Strength and Flexibility Among Football Players. *Modern Perspectives of Sports Science and Yoga for the Enhancement of Sport Performance*, pg 329-332. ISBN:978-93-5300-491-0
18. Thangavel, D., Gaur, G. S., Sharma, V. K., Bhavanani, A. B., Rajajeyakumar, M., Syam, S. A. (2014). Effect of Slow and Fast Pranayama Training on Handgrip Strength and Endurance in Healthy Volunteers. *Journal of Clinical and Diagnostic Research.* 2014 May, Vol-8(5): BC01-BC03. https://doi.org/ 10.7860/JCDR/2014/7452.4390

CAPÍTULO II

ESTUDO II

O Yoga Não Atenua a Velocidade, Agilidade e Défice de Mudança de Direcção em Jogadores Profissionais de Futebol.

Estudo II

O Yoga Não Atenua a Velocidade, Agilidade e Défice de Mudança de Direcção em Jogadores Profissionais de Futebol.

Yoga Does Not Attenuate Speed, Agility and Change of Direction Deficit in Professional Soccer Players.

António Alves Pereira[1,2] , Luis Fernandes Monteiro[1,4,5], Raquel Barreto Madeira[1,3,] & Mark G. Abel [4,6]

Instituição, cidade e país
1-CIDEFES - Centro de Investigação em Desporto, Educação Física, Exercício e Saúde, Faculdade de Educação Física e Desporto, Universidade Lusófona de Lisboa, Portugal
2-Director/Coordenador do Curso Livre em Introdução ao Yoga, da FEFD, Universidade Lusófona, Lisboa, Portugal
3-Diretora da Licenciatura em Educação Física e Desporto, Faculdade de Educação Física e Desporto, da Universidade Lusófona, Portugal
4-ICPOL Research Center, Higher Institute of Police Sciences and Internal Security, Lisbon, Portugal
5-Member of the EJU Scientific Commission, Vienna, Austria
6- First Responder Research Laboratory, University of Kentucky, Lexington, KY

2.1. RESUMO

Introdução: O Yoga é uma filosofia prática de vida, um método que tem como meta levar ao autoconhecimento, pelo treino sistematizado e gradual do corpo e da mente, sendo uma metodologia alternativa do treino atlético, que pode ter um impacto positivo no défice de mudança de direcção dos jogadores de futebol, devido ao efeito físico e psicológico nos processos de recuperação. No entanto, existe a preocupação de que o Yoga possa reduzir o desempenho no futebol em função da diminuição da taxa de produção de força e da agilidade relacionados com os extensos alongamentos estáticos do Yoga. De facto, a aceleração, a desaceleração e a mudança de direção (COD) são capacidades fundamentais para o desempenho no futebol. No entanto, existem poucos estudos que avaliem o impacto do Yoga no desempenho das capacidades relacionadas com o futebol. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do Yoga nas competências relacionadas com o futebol. A nossa hipótese: os jogadores de futebol submetidos a um treino adicional de Yoga não têm impacto negativo na velocidade, agilidade e na capacidade de mudança de direcção e, por isso, pode constituir uma estratégia viável para ser usada nos treinos. **Métodos:** Uma amostra de conveniência de jogadores profissionais de futebol (N=21; escalões sub-23 e B; Idade: 19±1,89 anos; Altura: 182,5±6,02 cm; Massa corporal: 75,55±5,69 kg, da 1ª Liga Portuguesa de Futebol) participou voluntariamente e foi aleatoriamente colocada no grupo Experimental (GE; n=11) ou no grupo de Controlo (GC; n=10). Os participantes realizaram um teste de velocidade de corrida (distâncias de 5, 10 e 20 m) e um teste de agilidade (teste de Ziguezague) utilizando células fotoeléctricas, antes e depois de 12 semanas de treino de Yoga. O GE realizou (2) sessões de 60 minutos de Yoga por semana, após o treino de futebol, orientadas por um instrutor de Yoga certificado e experiente. As técnicas de Yoga foram seleccionadas e ordenadas de acordo com os objectivos do estudo: pránáyáma (técnicas respiratórias), ásana (técnicas psicofísicas), yoganidrá (relaxamento), samyama (concentração, meditação, etc.). O GC completou apenas o programa normal de treino de futebol. Foi utilizada uma ANOVA de factores mistos para avaliar os efeitos principais e de interação (grupo x tempo). Os tamanhos dos efeitos (ES) foram calculados utilizando o eta quadrado parcial (η_p^2). O nível de significância foi fixado em $p<0,05$. **Resultados:** Os dois grupos demonstraram melhorias significativas do pré para o pós-teste em todas as variáveis ($p<0,05$). No entanto, não se verificaram efeitos de interação grupo-tempo para 5m ($F(1,16) = 0.502$, $p = 0.484$; $\eta_p^2 = 0.015$, Potência = 0,106), 10m ($F(1,16) = 0.222$, $p = 0.641$; $\eta_p^2 = 0.007$, Potência = 0.074), 20m ($F(1,16) = 1.462$, $p = 0.236$; $\eta_p^2 = 0.044$, Potência = 0.217), zig zag ($F(1,16) = 0.640$, $p =$

0.430; η_p^2 = 0.020, Potência = 0.510), e COD (F(1,16) = 0.179, p = 0.675; η_p^2 = 0.006, Potência = 0.070) indicando que o Yoga não atenuou estes indicadores de desempenho.

Conclusão: Em conclusão, o Yoga não teve um impacto deletério na velocidade de corrida, agilidade e défice de COD em jogadores de futebol, podendo assim proporcionar aos jogadores uma opção viável para melhorar a mudança de direcção durante o treino.

Palavras-chave: yoga, football-soccer, velocidade, agilidade, mudançadireção.

2.2. ABSTRACT

Introduction: Yoga is a practical philosophy of life, a method that aims to lead to self-knowledge through systematised and gradual training of the body and mind. It is an alternative methodology to athletic training, which can have a positive impact on footballers' change of direction deficit, due to the physical and psychological effect on recovery processes. However, there is concern that Yoga may reduce performance in football, due to the decreased rate of force production and agility related to Yoga's extensive static stretches. In fact, acceleration, deceleration and change of direction (COD) are fundamental skills for football performance. However, there are few studies evaluating the impact of Yoga on the performance of football-related skills. The aim of this study was to assess the effect of Yoga on football-related skills. Our hypothesis: footballers undergoing additional Yoga training do not have a negative impact on speed, agility and change of direction ability, so it could be a viable strategy for use in training. **Methods:** A convenience sample of professional football players (N=21; senior levels under-23 and B; Age: 19±1.89 yr; Height: 182.5±6.02 cm; Body mass: 75.55±5.69 kg from the 1st Portuguese Football League voluntarily participated and were randomly placed into either the Experimental (EG; n=11) or Control (CG; n=10)) group. Participants completed a running velocity (5, 10 & 20 m distances) test and agility (Zigzag test) test using photoelectric cells, before and after 12 weeks of Yoga training. The EG performed (2) 60 min sessions of Yoga per week following football training that were guided by an experienced certified Yoga instructor. Yoga techniques were selected and ordered according to the objectives of the study: *pránáyáma* (breathing techniques), *ásana* (psychophysical techniques), *yoganidrá* (relaxation), *samyama* (concentration, meditation, etc.). The CG completed the standard football training program only. Mixed factor ANOVA were used to evaluate main and interaction (group x time) effects. Effect sizes (ES) were calculated using partial eta squared (η_p^2). The level of significance was set at $p<0.05$. **Results:** Both groups demonstrated significant improvements from pre to posttest in all variables ($p<0.05$). However, there were no group by time interaction effects for 5m ($F(1,16) = 0.502$, $p = 0.484$; $\eta_p^2 = 0.015$, Power = 0.106), 10m ($F(1,16) = 0.222$, $p = 0.641$; $\eta_p^2 = 0.007$, Power = 0.074), 20m ($F(1,16) = 1.462$, $p = 0.236$; $\eta_p^2 = 0.044$, Power = 0.217), zig zag ($F(1,16) = 0.640$, $p = 0.430$; $\eta_p^2 = 0.020$, Power = 0.510), and COD ($F(1,16) = 0.179$, $p = 0.675$; $\eta_p^2 = 0.006$, Power = 0.070) outcomes indicating that Yoga did not attenuate these performance metrics.

Conclusion: In conclusion, Yoga did not have a deleterious impact on running speed, agility and COD deficit in football players and could therefore provide players with a viable option to improve the deficit of change of direction during training.

Key-words: yoga, football-soccer, velocity, agility, changeofdirection.

2.3. INTRODUÇÃO

O Yoga é um conjunto de valores, preceitos, atitudes e técnicas que foram desenvolvidos na Índia ao longo de pelo menos cinco mil anos, como uma tecnologia psico-espiritual específica dessa grande civilização (Feuerstein, 2006), constituindo uma filosofia de vida essencialmente prática, um método que tem como meta levar ao estado de hiperconsciência, mega lucidez ou autoconhecimento, o *samádhi* (DeRose, 2016) e cuja metodologia treina de forma sistematizada e gradual o corpo e a mente para expandir a Consciência, como meio directo para a transcendência humana (Calazans, 2020). A prática de Yoga apresenta aspectos semelhantes ao do desempenho desportivo, pelo facto de ser uma actividade altamente estruturada e diversificada tecnicamente, que trabalha a flexibilidade, o equilíbrio, a força, a resistência muscular e a coordenação do movimento, pelo que a sua aplicação no treino pode vir a ter um impacto positivo na melhoria do rendimento desportivo (Polsgrove, Eggleston & Lockyer, 2016) e assim poderá ser uma metodologia alternativa de treino que pode ter um efeito positivo na recuperação dos futebolistas, devido ao impacto físico e psicológico nos processos de restauração (Polsgrove, Eggleston & Lockyer, 2016; Arbo, Brems, & Tasker, 2020; Kartal & Ergin, 2020; Khan & Alam, 2016).

O futebol é uma modalidade desportiva considerada intermitente que requer velocidade, agilidade, equilíbrio, potência pela variedade de movimentos explosivos e bom conhecimento do jogo para se tomarem boas decisões, tanto técnica como tacticamente, qualidades que podem ser consideradas as principais habilidades exigidas aos futebolistas de elite no desempenho de uma série de actividades do jogo que implicam uma complexa carga fisiológica, movimentos diversificados, variadas velocidades, estar de pé, andar, correr, correr em intensidades diferentes e mudanças rápidas de direção (COD) (Dolci et al., 2020; Sariati et al., 2020). Essas acções determinam um bom desempenho, podendo ser divididas entre velocidade sub-máxima, aceleração, desaceleração e COD (Dolci et al., 2020; Sariati et al., 2020; Freitas et al., 2019; Loturco et al., 2018). Um alto nível de COD requer uma excelente combinação entre velocidade, equilíbrio, força muscular e coordenação, sendo extremamente importante analisar as necessidades físicas e metabólicas dos futebolistas para se poderem criar treinos e condicionamentos mais eficazes e mais ajustados aos jogadores (Dolci et al., 2020; Sariati et al., 2020). Em termos de velocidade os jogadores deverão conseguir efectuar diversos tipos de movimentos relacionados (no local ou em movimento), movimentar rapidamente várias partes do corpo, como os membros inferiores, além de conseguirem

responder à imprevisibilidade do próprio jogo. A velocidade inclui diversos movimentos: ataque individual, voltar a uma posição defensiva, ou interagir um-a-um, passar pelo defesa e a imprevisibilidade de movimentos do atacante para surpreender o defesa. Geralmente, estas acções são antecedidas por saídas de diferentes posições e em diferentes direcções. No futebol, a velocidade, como função motora, baseia-se na corrida com maior velocidade, pelo menos de 30-m (96% das corridas rápidas numa partida de futebol), acelerar em menos de 10-m (49% das corridas durante o jogo) e corridas velozes com movimentos de COD (de 2-4 segundos). A COD são movimentos em diferentes direcções (esquerda, direita, para a frente, para trás) e com diferentes ângulos, pelo que tanto o atacante quanto o defesa, devem movimentar-se a alta velocidade, em linha recta, ou com maior frequência, quando efectuam movimentos de COD ou mudam o ritmo da corrida. Contrastando com os sprints curtos, as várias acelerações em distâncias menores, junto com os vários movimentos de paragem e repetição de movimentos de COD, exigindo todos eles diversas técnicas para se posicionarem novamente, as quais são fundamentais para se jogar futebol, sendo a maioria destes movimentos produzidos ao longo do jogo, no qual acontecem estímulos que levam os jogadores a reagir (Popowczak et al., 2019). A COD é uma das capacidades mais decisivas para um futebolista, porque as mudanças rápidas de velocidade ou de direção do movimento poderão gerar uma acção, de ou para golo, modificando o desfecho do jogo. Assim, a capacidade de acelerar e ser mais veloz num curto espaço, pode ser potencialmente determinante para se obter mudanças rápidas na direcção do movimento (Freitas et al., 2019; Loturco et al., 2018), em que a maioria delas, cerca de 1300, são realizadas fora do raio de actividade do jogo de futebol de elite (Chaouachi et al., 2012). O tempo extra necessário para realizar uma COD, comparado com o tempo requerido para se efectuar a mesma distância em trajectória linear, é considerado como défice de COD, podendo ser também a diferença de velocidade, entre um sprint linear e a execução de COD na mesma distância (Freitas et al., 2019). No futebol, as rotações e os sprints e a capacidade de mudança de direcção (COD), são as 3 acções mais frequentes que antecedem as oportunidades de marcação de golos nas ligas profissionais (Loturco et al., 2018). Correr, acelerar e desacelerar e simultaneamente ter a capacidade de mudar de direção, é geralmente designado como agilidade. A agilidade é a resposta a um "estímulo", em que se mantém e controla o posicionamento adequado do corpo e paralelamente faz-se um movimento rápido com o corpo todo, junto com a mudança de velocidade ou de direção através de uma variedade de movimentos (Chaalali et al., 2016; Nesrin, Mehmet & Halil, 2017). Um futebolista no jogo muda de direcção entre 2 a 4

segundos, executa 1200 a 1400 movimentos de mudança de direção, pelo que alguns dos objectivos do treino de agilidade deve consistir na melhoria do equilíbrio, potência, velocidade e coordenação (Nesrin, Mehmet & Halil, 2017). Estudos recentes, sobre vários desportos de diferentes níveis competitivos, mostraram que potencialmente os atletas mais rápidos e mais fortes em sprints rectos, são menos eficientes na mudança de direção, isto é, em relação à velocidade máxima do seu sprint, pelo facto da capacidade do seu "défice de COD" ser maior (Loturco et al., 2018). No futebol, a corrida com bola, a eficiência e a precisão do remate, são qualidades extremamente importantes, sendo necessário ter equilíbrio, agilidade e capacidade de reacção, competências melhoradas significativamente pelos futebolistas que praticaram regularmente *ásanas* (técnicas psico-físicas) de Yoga, durante 12 semanas, 6 dias da semana, em sessões de 45 minutos de manhã e de acordo com a viabilidade do plano de treinos (Khan & Alam, 2016).

O Yoga usa uma metodologia muito diferente dos treinos usuais, desafiando o corpo de formas diversas e multifacetadas, podendo ser uma componente para treinos mais amplos ou mesmo substituir alguns métodos tradicionais (Polsgrove, Eggleston & Lockyer, 2016). Porém, há poucos estudos que estudem o impacto do Yoga quanto ao desempenho das capacidades intervenientes na prática do futebol. Por isso, existe uma preocupação sobre a eventual redução do desempenho no futebol que o Yoga possa produzir, relativamente aos aspectos dos extensos alongamentos estáticos que utiliza e quanto à possibilidade de poder diminuir a taxa de produção de força e agilidade (Raj, Hamlin & Elliot, 2021; Freund et al., 2016). Contudo, alguns investigadores relatam resultados mistos quando avaliam os efeitos da flexibilidade na velocidade, na prestação dos atletas e nos saltos, gerando alguma confusão e debate, principalmente, quanto à ligação que os alongamentos têm com o desempenho explosivo subsequente (Raj, Hamlin & Elliot, 2021), levando a que alguns estudos digam que pode ser benéfica uma maior rigidez muscular no aproveitamento e reutilização da energia elástica. Na sequência, o alongamento estático tem sido alvo de vários estudos, em que alguns relatam que pode produzir efeitos negativos no desempenho muscular quando feito antes da actividade, enquanto outros mencionam défices na produção de força muscular após a execução de um alongamento estático intenso, exigindo uma investigação mais profunda sobre estas afirmações (Freund et al., 2016). Por outro lado, outros estudos investigaram o efeito da força funcional e do treino de Yoga e concluíram que a prática de Yoga apresentou um desenvolvimento positivo da força em futebolistas, com efeitos estatisticamente positivos na força. Deduziram dessa forma que a prática regular de técnicas de Yoga poderá contribuir

para que os futebolistas possam atingir um nível de desempenho superior, melhorando positivamente as suas capacidades motoras, como força, flexibilidade e equilíbrio, e desse modo os programas de Yoga poderão ser uma alternativa que leve os treinadores a incluí-los no seu planeamento de treino (Kartal & Ergin, 2020).

Por conseguinte este estudo teve o objectivo de analisar o impacto de 12 semanas de Yoga na velocidade, agilidade e no déficit de mudança de direcção em futebolistas profissionais masculinos. Mais especificamente, verificar se os futebolistas que realizaram um treino adicional de Yoga não tinham um impacto negativo na velocidade, agilidade e capacidade de mudança de direcção e, consequentemente, se poderia constituir uma estratégia viável para facilitar a mudança de direcção.

2.4. MÉTODOS

2.4.1. Participantes

Vinte e um futebolistas profissionais da 1.ª Liga de Futebol de Portugal, de um clube de Lisboa, dos escalões sénior sub-23 e B, masculino, idade: 19 ± 1.89 anos, altura:182.5 ± 6.02 m, peso: 75.55 ± 5.69 kg, índice de massa corporal: 22.4 ± 1.30, % massa gorda: 9.7 ± 2.53, % massa magra: 65.7 ± 4.65, [Tabela 1] participaram voluntariamente neste estudo, divididos aleatoriamente em dois grupos: Experimental (GE) e Controlo (GC). Todos eram saudáveis, sem relato de lesões maiores nos membros inferiores e sem uso de qualquer medicação na altura da intervenção. O consentimento informado por escrito foi assinado por todos os participantes antes do estudo (ou pelos seus pais no caso dos jogadores menores de idade), após terem recebido previamente uma explicação verbal dos eventuais riscos e benefícios resultantes da participação nesta investigação. Os critérios de exclusão determinavam que qualquer sujeito que tenha sofrido alguma lesão ou condição médica actual ou anterior que não lhe permita realizar posições e outras técnicas de Yoga ou os diversos testes de condicionamento físico seriam excluídos do estudo. O estudo foi aprovado pelo Comité de Ética da Faculdade de Educação Física e Desporto da Universidade Lusófona, de Lisboa e foi realizado de acordo com a Declaração de Helsínquia. Os futebolistas foram testados antes e depois de um programa de 12 semanas de Yoga, com 2 sessões semanais, de 60 minutos/cada, orientadas por professor certificado com mais de 40 anos de experiência.

Tabela 1. Caracterização morfológica da amostra.

Grupo	Grupo Experimental (n = 11)	Grupo Controlo (n = 10)
	M ± DP	M ± DP
Idade (anos)	18.9 ± 1.9	19.9 ± 1.9
Altura (cm)	185.2 ± 6.4	181.6 ± 5.3
Peso (kg)	77.1 ± 6.1	75.8 ± 5.4
IMC (kg/m^2)	22.4 ± 1.2	23.0 ± 1.4

2.4.2. Desenho do estudo

A intervenção de Yoga foi planeada exclusivamente para jogadores de futebol e de acordo com as variáveis em estudo. O GE efectou durante 12 semanas, um total de 24 sessões de Yoga, com 2 sessões de 60 min de Yoga, por semana, após o treino de futebol que foram orientadas por um professor de Yoga com mais de 40 anos de experiência profissional. As técnicas de Yoga foram selecionadas e ordenadas de acordo com os objetivos do estudo: *prányáyáma* (técnicas de respiração), *kriyá* (contracções abdominais), *ásana* (técnicas psicofísicas), *yoganidrá* (relaxamento), *samyama* (concentração, meditação, etc.). O GC completou apenas o treino padrão de futebol.

2.4.3. Avaliação

2.4.3.1. Testes de sprint linear

Todos os atletas foram avaliados na velocidade pelo teste de velocidade linear: 5m, 10m e 20m, através de Células Fotoelétricas (Wireless Sprint System, BROWER Timing Systems, Salt Lake City, Utah USA), tendo os atletas utilizado botas de futebol, e feito previamente o aquecimento padronizado do treino, para depois efectuarem dois sprints de 5m, 10m e 20m, no campo de futebol de relva sintética artificial. Entre cada sprint houve um período de descanso de 1 minuto (Mcbride, Nimphius, & Erickson, 2005). Os jogadores começaram 0,5 m atrás da linha de partida, com um pé à frente e outro atrás, tendo a instrução para fazerem os sprints na máxima velocidade e esforço. Foram efectuadas duas tentativas, em que a de melhor desempenho foi registada.

2.4.3.2. Teste de velocidade de mudança de direção em ziguezague

A agilidade foi avaliada com o teste de *Zig-Zag*, num percurso constituído por cinco secções, com ângulos de 100°, numa distância total 5m, com mudanças sucessivas de direcção ao fim de cada fracção de 5m, com acelerações, desacelerações e equilíbrio, facetas

importantes da agilidade [21,22]. Para o registo dos tempos foram utilizados dois pares de Células Fotoelétricas (Wireless Sprint System, BROWER Timing Systems, Salt Lake City, Utah USA) colocadas aos 0m e aos 20m., tendo os atletas efectuado duas repetições em que a primeira curva foi à esquerda e duas repetições com a primeira curva à direita. Foi registado o melhor resultado de cada par de tentativas nas mesmas condições de posição de partida, superfície e calçado como as descritas anteriormente para o teste de velocidade.

2.4.3.3. Prática de Yoga

A intervenção de Yoga foi efectuada no final do Treino, no campo de futebol, durante 12 semanas, 24 sessões, 2 vezes por semana, em sessões com a duração de 60 minutos, constituídas por técnicas de SwáSthya Yoga, adaptadas, selecionadas e ordenadas de acordo com os objectivos de estudo das variáveis desta investigação: respiratórias (*pránáyáma*), contracções abdominais (*kriyá*), psico-físicas (*ásana*), descontracção (*yoganidrá*) e concentração/meditação (*dháraná/dhyána*).

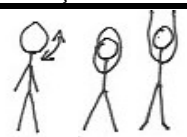
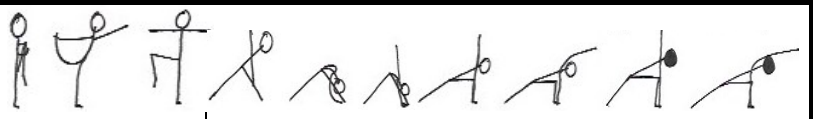
As técnicas respiratórias (*pránáyáma*), praticadas: respiração lenta e respiração rápida. Respiração lenta: abdominal (*adhama pránáyáma*) ou completa (*rajas pránáyáma*) simples e com introdução das quatro contracções (*bandhas*) principais. Compressão da ponta da língua, no céu da boca (*jíhva bandha*), na retenção com ar (*kúmbhaka*) e na retenção sem ar (*shúnyaka*) as três contracções conjuntas (*bandha traya*): queixo no peito, na parte superior do esterno (*jalándhara bandha*), musculatura abdominal contraída vincando as costelas inferiores (*uddiyana bandha*) e contracção dos esfíncteres do ânus e da uretra (*múla bandha*), mais a respiração alternada sem ritmo (*nádí shôdhana pránáyáma*). Respiração rápida: expiração forte pela boca, do som *Ha* (*sopro Ha*); sopro rápido (*bhástrika*), inspiração e expiração nasal, forte, rápida e ruidosa com retenção sem ar no final, com as contracções usuais (*jálandhara, uddiyana* e *múla bandha*) e a respiração do sopro lento (*kapálabhati*), inspiração passiva e expiração nasal, rápida, forte, brusca e ruidosa.

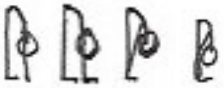
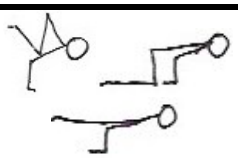
Nas contracções abdominais (*uddiyana bandha*), a variante estática (*tamas uddiyana bandha*) e depois a dinâmica (*rajas uddiyana bandha*), em pé, com os pés afastados um a dois palmos, pernas flexionadas, tronco inclinado e as mãos sobre as coxas e ao expirar contracção do abdómen para dentro e para cima, mantendo-o assim durante a retenção de pulmões vazios e quando necessário inspirar para terminar uma contracção. Após três execuções da variante estática, executou-se a variante dinâmica do mesmo modo, com a diferença de ao ficar com os pulmões vazios, contrai-se e distende-se dinamicamente o abdómen até se precisar de inspirar.

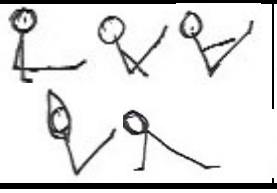
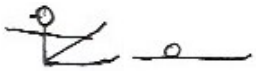
Nas técnicas psico-físicas (*ásana*), conforme apresentado na Tabela 2, praticou-se uma série balanceada sem repetições, com posições de pé, sentadas, deitadas, invertidas, com posições de equilíbrio, flexão lateral, anteflexão, retroflexão, torção, tracção espinal, amplitude pélvica, musculares e com permanência em cada posição no tempo que o professor determinou, de acordo com as Regras Gerais do Swásthya Yoga (Yoga da auto-suficiência), mantendo a respiração livre, permanecendo-se com bom-senso, conforto (*ásana* é toda a posição firme, estável e confortável, é a definição Clássica de ásana) e retornando-se antes que houvesse desconforto.

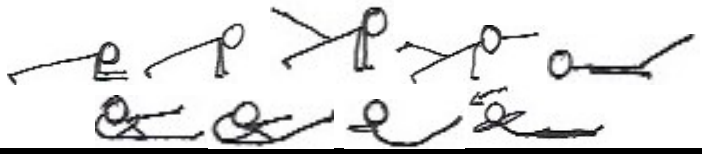
Na descontracção (y*oganidrá),* usou-se a técnica de indução, dos pés para a cabeça, seguida da assimilação/aproveitamento (através de visualização), no sentido dos atletas melhorarem a flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade, agilidade e a capacidade de mudança de direcção. Enquanto, na concentração/meditação (*dháraná/dhyána*)*,* fez-se a concentração na própria respiração, com consciência desta, sem análise nem correcção dos pensamentos, deixando fluir, de modo a não se pensar em nada, aceitando naturalmente as dispersões que a mente coloque, mas voltando sempre o foco para a respiração. As técnicas foram efectuadas de olhos fechados para facilitar a concentração/meditação e a conscientização daquilo que se estava a executar.

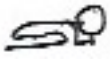
TABELA 2 - BALANCEAMENTO DOS ÁSANAS

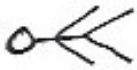
ÁSANA	RELAX CERVICAL, FLEXIBILIDADE OMBROS E TRACÇÃO ESPINAL	EQUILÍBRIO	LATERO-FLEXÃO
EM PÉ			

ABERTURA PÉLVICA E RETROFLEXÃO	ANTEFLEXÃO	ÁSANA	EQUILÍBRIO E ALONGAMENTO PERNAS	MUSCULAR
		SENTADO		

ABERTURA PÉLVICA E FLEXÃO PERNAS	MUSCULAR	ANTEFLEXÃO E ABERTURA PÉLVICA	TORÇÃO E TRACÇÃO ESPINAL
			

ÁSANA	RETROFLEXÃO	MUSCULAR
DEITADO		

ÁSANA	SOBRE OS OMBROS	SOBRE A CABEÇA	COMPENSAÇÃO SOBRE OS OMBROS	ASSIMILAÇÃO SOBRE A CABEÇA
INVERTIDA				

ÁSANA	RELAXAMENTO	ÁSANA	RESPIRAÇÃO	MEDITAÇÃO
DEITADO		SENTADO		

2.4.4. Análise Estatística

A análise estatística foi realizada com o SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 28 para Windows, tendo envolvido medidas de estatística descritiva (frequências absolutas e relativas, médias e respetivos desvios-padrão) e estatística inferencial. O nível de significância para rejeitar a hipótese foi fixado em $\alpha \leq .05$. Utilizou-se o teste t de Student para amostras independentes e o effect size Cohen (normal), o teste t de Student para amostras emparelhadas, o teste de Mann-Whitney e o teste de Wilcoxon. A normalidade de distribuição foi analisada com o teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade de variâncias com o teste de Levene. Quando a homogeneidade de variâncias não se encontrava satisfeita usou-se o teste t de Student para amostras independentes com a correção de Welch. A ANOVA de factor misto foi usada para avaliar os efeitos principais e de interação (grupo x tempo). As estimativas de tamanho do *Effect Size* (ES) para os testes t foram determinadas com significância prática, foi avaliada pelo cálculo do tamanho do efeito d de Cohen (ES, 0,1=trivial, 0,2=pequeno, 0,5=médio, 0,8=grande) e eta ao quadrado (η_p^2). Os tamanhos dos efeitos (ES) foram calculados utilizando eta quadrado parcial (η_p^2) e eta quadrado (η_p^2); pequeno = 0,01; médio = 0,06; grande = 0,14 (Kittler, Menard & Phillips, 2007). O nível de significância adoptado foi de $p<0,05$.

2.5. RESULTADOS

Ambos os grupos demonstraram melhorias significativas do pré ao pós-teste em todas as variáveis ($p<0,05$). No entanto, não houve efeitos de interação de grupo por tempo.

Na Tabela 3, na evolução do Grupo de Controlo, do 1.º momento (linha de base) para o 2.º momento (final), encontramos na Velocidade, aos 5m, resultados com significância estatística e sem significância aos 10m, mas com um Effect Size de tamanho médio e também sem significância aos 20m e somente com um Effect Size pequeno. Na variável Agilidade, encontramos um valor altamente significativo, com Effect Size grande e no défice de mudança de direcção (COD) temos um valor altamente significativo, com um Effect Size insignificante.

Tabela 3. Evolução do Grupo de Controlo do 1.º momento (linha debase) até o 2.º momento (final) de Aplicação do Treino de Yoga**.**

Variáveis		1º Momento	2º Momento	95% CI		*ES*	*P-Value*
		M ± SD	M ± SD	LL	UL		
Velocidade (s)	5m	1.02 ± 0.10	0.93 ± 0.06	0.018	0.169	0.135	**0.021***
	10m	1.73 ± 0.10	1.64 ± 0.05	-0.003	0.191	0.695	0.055
	20m	2.90 ± 0.10	2.85 ± 0.07	-0.025	0.119	0.468	0.173
Agilidade (s)	ZigZag	6.13 ± 0.35	5.52 ± 0.30	0.412	0.798	2.242	**0.001*****
Défice de Mudança de Direcção (s)	COD	3.23 ± 0.36	2.67 ± 0.30	0.339	0.777	0.098	**0.001*****

M – Média DP – Desvio-padrão * $p \leq .05$ ** $p \leq .01$ *** $p \leq .001$

Ao compararmos na Tabela 4, a evolução do Grupo Experimental, no 1.º momento (linha de base) para o 2.º momento (final), na Velocidade aos 5m, temos um resultado altamente significativo, com um Effect Size grande e nos 10m observamos somente um resultado significativo, com um Effect Size grande e aos 20m temos um resultado altamente significativo e um Effect Size grande. Na variável Agilidade, encontramos um valor altamente muito significativo e de Effect Size grande, enquanto no COD, observamos um valor estatisticamente altamente muito significativo com um Effect Size grande.

Tabela 4. Evolução do Grupo Experimental do 1.º momento (linha de base) até o 2.º momento (final) de Aplicação do Treino de Yoga.

Variáveis		1º Momento	2º Momento	95% CI		*ES*	*P-Value*
		M ± SD	M ± SD	LL	UL		
Velocidade (s)	5m	1.04 ± 0.06	0.91 ± 0.05	0.063	0.194	1.649	**0.002****
	10m	1.71 ± 0.07	1.64 ± 0.05	0.013	0.129	1.027	**0.023***
	20m	2.98 ± 0.08	2.86 ± 0.07	0.055	0.172	1.623	**0.003****
Agilidade (s)	ZigZag	6.18 ± 0.21	5.42 ± 0.25	0.520	1.000	2.649	**0.001*****
Déficite de Mudança de Direcção (s)	COD	3.20 ± 0.28	2.56 ± 0.29	0.381	0.912	2.037	**0.001*****

M – Média, DP – Desvio-padrão , * $p \leq .05$, ** $p \leq .01$, *** $p \leq .001$

Na ANOVA factorial 2 × 2 realizada, foram examinados os efeitos dos factores Grupo e Tempo nas variáveis V5, V10, V20, Zig-Zag e COD. A análise do parâmetro V5 revelou que não foi encontrado efeito significativo para o factor Grupo e Tempo e a interação entre Grupo e Tempo ($F(1,16) = 0,502$, $p = 0,484$; $\eta_p2 = 0,015$, Poder = 0,106) (Tabela 5). Na análise do efeito do Grupo e do Tempo sobre V10, foi encontrado um efeito apenas marginal do Tempo, $F(1, 16) = 52,76$, $p = 0,087$, $\eta_p2 = 0,981$, Potência = 0,431. Não foi encontrado efeito significativo para o factor Grupo e a interação entre Grupo e Tempo 10m ($F(1,16) = 0,222$, $p = 0,641$; $\eta_p2 = 0,007$, Potência = 0,074). Nenhum estudo que examinou o efeito do Grupo e do Tempo na V20, não foi encontrado um efeito estatisticamente significativo do Tempo (Tabela 45). Na análise do efeito do Grupo e do Tempo na V20 não foi encontrado efeito significativo para cada factor. Não foi encontrado efeito significativo para o factor Grupo e a interação entre Grupo e Tempo 20m ($F(1,16) = 1,462$, $p = 0,236$; $\eta_p2 = 0,044$, Potência = 0,217). Na análise do efeito do Grupo e do Tempo sobre o Zig-Zag, foi encontrado um efeito apenas marginal do Tempo, $F(1, 16) = 77,55$, $p = 0,072$, $\eta_p2 = 0,987$, Potência = 0,053. Não foi encontrado efeito significativo para o factor Grupo e a interação entre Grupo e Tempo no Zig-Zag ($F(1,16) = 0,640$, $p = 0,430$; $\eta_p2 = 0,020$, Potência = 0,510), (Figura 1). Por fim, na análise do efeito do Grupo e do Tempo sobre o COD foi encontrado um efeito significativo do Tempo sobre o COD ($F(1,16) = 186,210$, $p = 0,047$; $\eta_p2 = 0,995$, Potência = 0,716). Não foi encontrado efeito significativo para o factor Grupo e a interação entre Grupo e Tempo no COD ($F(1,16) = 0,179$, $p = 0,675$; $\eta_p2 = 0,006$, Potência = 0,07).

Tabela 5. Análise da influência do Yoga nos testes de aptidão física por ANOVA para os parâmetros: V5, V10, V20, Zig-Zag e COD.

	Factores	Estatísticas		Effet Size	Potência
		F	P	ηp^2	
V5	Grupo	0.006	0.950	0.006	0.050
	Tempo	41.09	0.099	0.976	0.385
	Grupo x Tempo	0.502	0.484	0.015	0.106
V10	Grupo	1.542	0.432	0.607	0.084
	Tempo	52.76	0.087	0.981	0.431
	Grupo x Tempo	0.222	0.641	0.007	0.074
V20	Grupo	1.500	0.436	0.600	0.083
	Tempo	5.800	0.251	0.853	0.150
	Grupo x Tempo	1.462	0.236	0.044	0.217
Zig-Zag	Grupo	0.128	0.781	0.114	0.819
	Tempo	77.55	0.072	0.987	0.053
	Grupo x Tempo	0.640	0.430	0.020	0.510
COD	Grupo	2.419	0.364	0.707	0.100
	Tempo	186.210	0.047	0.995	0.716
	Grupo x Tempo	0.179	0.675	0.006	0.070

V5 – Velocidade do tempo 5m; V10 – Tempo velocidade 10m; V20 – Velocidade do tempo 20m.
Grupo – controlo vs. experimental. Tempo – antes vs. depois de 12 semanas.

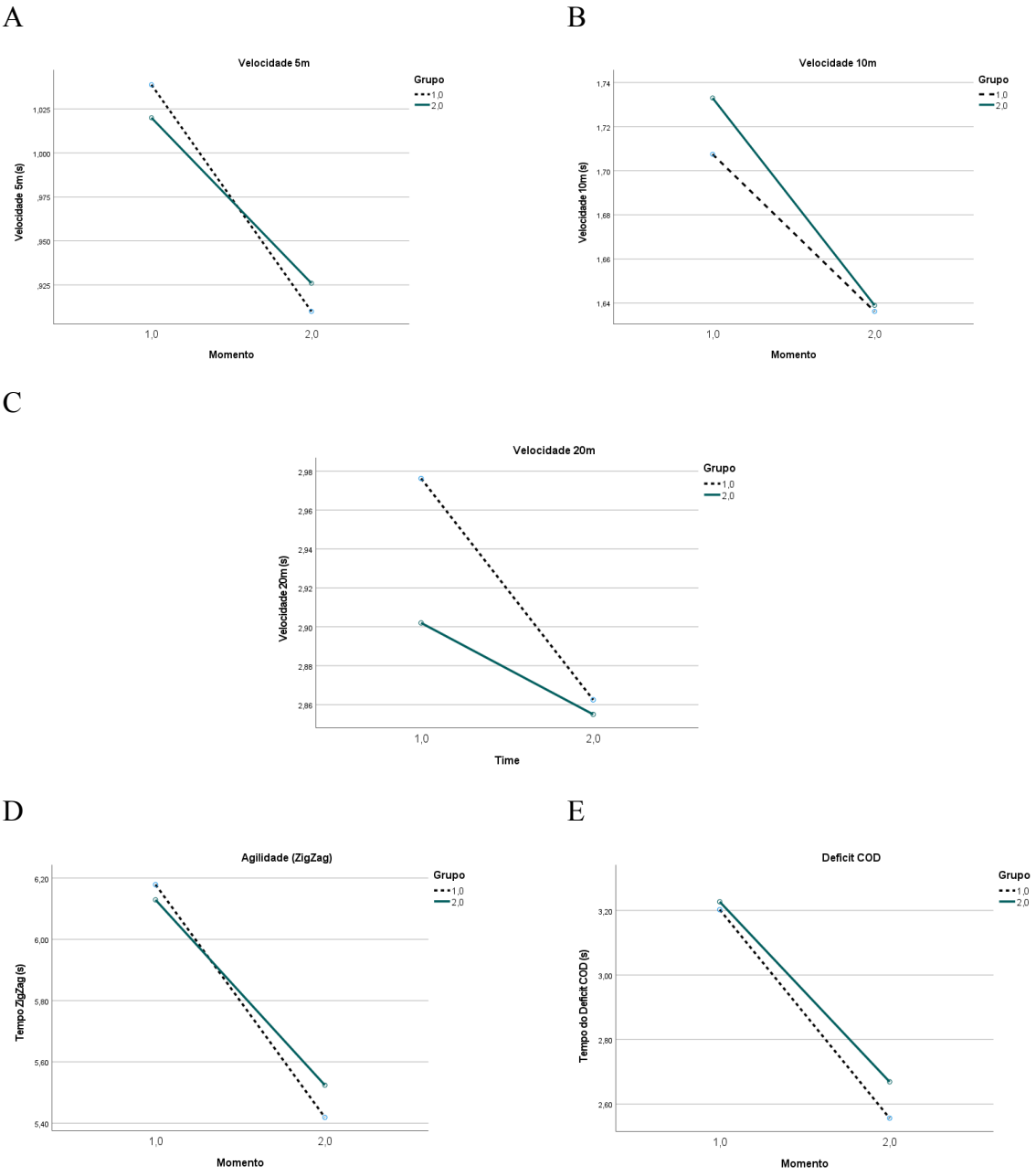


Figura 1. Interacção grupo x tempo das variáveis, nos dois momentos: A – Velocidade 5m; B – Velocidade 10m; C – Velocidade 20m; D – Zig-Zag; E – Défice COD. G1 = GE; G2 = GC.

2.6. DISCUSSÃO

Existem poucos estudos que avaliem o impacto do Yoga no desempenho das capacidades relacionadas com o futebol. Deste modo, o objectivo deste estudo foi avaliar o

efeito do Yoga nas capacidades utilizadas na prática do futebol, investigando em particular o impacto de 12 semanas de Yoga na velocidade, agilidade e no deficit de mudança de direcção (COD) de futebolistas profissionais masculinos, em conjunto com o treino regular de futebol. Além disso, propôs-se verificar se os futebolistas que realizaram as sessões adicionais de Yoga não teriam qualquer impacto negativo na velocidade, agilidade e na capacidade de mudança de direcção (COD) e, nesse caso, se poderia ser uma estratégia viável para fomentar a mudança de direcção (COD). A nossa hipótese era a de que os jogadores de futebol submetidos a um treino adicional de Yoga não sofriam impacto negativo na velocidade, agilidade e na capacidade de mudança de direção (COD) e, como tal o Yoga, poderá constituir uma estratégia viável para facilitar a mudança de direcção (COD).

Na sua investigação, este estudo utilizou uma prática adaptada de Swásthya Yoga (a sistematização do Yoga Pré-Clássico), com ênfase em diversos exercícios de respiração profunda, consciente controlada, lentos e rápidos (*pránáyáma*), contracções abdominais (*kriyá*), várias posições psico-físicas do corpo para alongar os músculos (*ásana*), junto com exercícios de respiração lenta, profunda e consciente, relaxamento para absorção dos efeitos (*yoganidrá*) e finalizou com uma pequena e simples meditação (*dhyána*).

Existe uma certa preocupação, baseada em vários axiomas, sobre a possibilidade do Yoga poder reduzir o desempenho dos futebolistas, devido à diminuição da taxa de produção de força e agilidade como consequência dos longos alongamentos estáticos do Yoga (Raj, Hamlin & Elliot, 2021), o que levanta a polémica questão do alongamento como factor importante para melhorar o desempenho dos atletas, em que o movimento dinâmico exige a contração e o alongamento da unidade músculo-tendão, em que as propriedades elásticas do tendão permitem a libertação de energia potencial, facilitando o encurtamento e alongamento (ciclo alongamento-encurtamento). Essa capacidade elástica do músculo-tendão é fundamental e é influenciada pela rigidez dos dois tecidos. Acredita-se que uma menor rigidez nesses tecidos melhore a reserva de energia e desse modo melhore o desempenho muscular (Wilson, Elliott & Wood, 1992), parecendo que os atletas submetidos a alongamentos de Yoga melhoraram a sua flexibilidade e assim terão aumentado a benevolência muscular, não afectando o desempenho muscular durante o sprint dos jogadores (Raj, Hamlin & Elliot, 2021).

Verificou-se no nosso estudo que os dois grupos: GE (G1) e GC (G2) demonstraram melhorias significativas do pré para o pós-teste em todas as variáveis ($p<0,05$). No entanto, não houve efeitos na velocidade na interação grupo por tempo para 5m ($F(1,16) = 0.502$, $p = 0.484$; $\eta_p^2 = 0.015$, Potência = 0,106), 10m ($F(1,16) = 0.222$, $p = 0.641$; $\eta_p^2 = 0.007$, Potência

= 0.074), 20m (F(1,16) = 1.462, p = 0.236; η_p^2 = 0.044, Potência = 0.217), zig zag (F(1,16) = 0.640, p = 0.430; η_p^2 = 0.020, Potência = 0.510), e COD (F(1,16) = 0.179, p = 0.675; η_p^2 = 0.006, Potência = 0.070) o que nos indica que o Yoga não atenuou essas métricas de desempenho, ao contrário da preocupação referenciada noutros estudos sobre a possibilidade do Yoga poder reduzir o desempenho dos futebolistas.

De facto, a aceleração, a desaceleração e a mudança de direção (COD) são capacidades críticas no desempenho do futebol (Freitas et al., 2019; Loturco et al., 2018). Deste modo, havendo a intenção de melhorar o desempenho do COD, os treinadores devem ter em atenção que um factor chave, será planificar os treinos, quanto ao seu conteúdo total e específico de forma a melhorar esta habilidade utilizando estratégias de treino especializadas, conclusões demonstradas pela evidência prática, como sendo necessárias para aperfeiçoar os atletas profissionais no seu desempenho de COD (Loturco et al., 2018). As ações de alta velocidade durante um jogo de futebol podem ser definidas em ações que exigem aceleração, velocidade máxima ou agilidade. A aceleração é a capacidade de mudança de velocidade que possibilita que o jogador alcance a velocidade máxima num curto período de tempo. A velocidade máxima é a maior velocidade que um jogador pode correr e a agilidade não tem em si uma definição global, mas é conhecida como a capacidade de mudar de direção e ser-se capaz de parar rapidamente (Little & Williams, 2005). Por isso, os jogadores devem ter um conjunto diversificado de capacidades para executar eficazmente numerosas acelerações, desacelerações e habilidades de corte e rotação com diferentes intensidades e em direcções variadas (Nimphius et al., 2018; Freitas et al., 2022), pelo que a prática regular de técnicas de Yoga, pode contribuir para que os jogadores de futebol alcancem um maior nível de rendimento e, assim, os programas de Yoga podem ser uma alternativa para os treinadores incluírem no seu plano de treino (Kartal & Ergin, 2020). Nesse sentido, deve ser melhorado também o desempenho da agilidade, visto que o tempo de decisão é altamente correlacionado com a agilidade e também no sentido de que o atleta consiga manter o controlo e o equilíbrio do corpo durante o movimento enquanto realiza um sprint em alta intensidade, isto é de tal forma importante, que a ausência destas capacidades geram mudanças significativas no desempenho do equilíbrio do atleta (Celik, Kjlic & Taskin, 2017), pelo que o treino de agilidade deveria ser recomendado para melhorar o seu desempenho e consequentemente a capacidade de tomar decisões deve ser considerada crucial no desempenho da agilidade (Chaalali et al., 2016). Este aspecto, extremamente interessante, leva-nos a concluir que os treinos actualmente utilizados nos desportos de equipa, podem não ser os "mais adequados" quanto a tornar os atletas mais eficientes no desempenho do COD (Freitas et al., 2019), pelo

que tem sido recomendado a aplicação de treinos feitos à medida e com métodos mais diversificados para melhorar nos défices de COD dos atletas (Loturco et al., 2018).

Estudos anteriores mostraram que a prática de Yoga pode ser importante para os atletas, no sentido de os preparar melhor mental e fisicamente para os jogos ao reduzir a pressão durante e antes destes, pelo que deve ser incluído nos treinos como uma actividade que ajuda a abrandar a respiração e consequentemente aumenta a concentração e maximiza o desempenho da força, equilíbrio e flexibilidade dos futebolistas, pelo que os treinadores devem equacionar a sua introdução nos planos de treino (Polsgrove, Haus, & Lockyer, 2019; Kartal & Ergin, 2020), por também melhorar o controlo da bola, o equilíbrio, a agilidade, a capacidade de reacção, a eficiência e precisão do pontapé e a maneira como tocam na bola (Khan & Alam, 2016), além de que, os jogadores de futebol que realizaram práticas de Yoga, com *ásanas* (técnicas psico-físicas), *prányáma* (exercícios respiratórios) e *dhyána* (meditação), antes do seu treino habitual de futebol apresentaram um melhor desempenho do que os jogadores que não efectuaram essas práticas. Assim, é possível que a implementação no treino de exercícios de Yoga durante várias semanas e durante longos períodos de tempo, seja mais eficaz do que um programa abreviado de Yoga e melhore o desempenho dos atletas na prática do futebol (Sathiyamoorthy & Karthikeyan, 2019).

Os resultados do nosso estudo confirmam a hipótese de que os futebolistas profissionais do Grupo Experimental que praticaram Yoga depois do treino regular de futebol, durante 12 semanas, 2 sessões semanais de 60m/cada, não tiveram qualquer impacto negativo na velocidade de corrida, na agilidade e no défice de COD, pelo que a introdução da prática específica de Yoga no plano de treino, pode assim proporcionar aos jogadores uma opção viável para facilitar a recuperação física e psicológica durante e após o treino.

2.7. CONCLUSÕES

As técnicas de Yoga praticadas durante 1 hora, duas vezes por semana, ao longo de um período de 12 semanas, não teve um impacto deletério na velocidade de corrida, agilidade e déficit de COD nos jogadores de futebol profissionais, comparativamente com os jogadores de futebol profissionais que não praticaram Yoga e pode, portanto, fornecer aos jogadores e treinadores uma opção viável para facilitar a mudança de direcção (COD) durante o treino e potenciar as capacidades dos futebolistas na melhoria do seu desempenho no jogo.

Uma limitação deste estudo pode ser o número reduzido dos dois grupos. No entanto, como é um grupo profissional seria também difícil conseguir um grupo substancialmente, mais numeroso. Uma outra limitação pode ter sido no momento da aplicação, ou seja, no final

do treino de futebol, que pode ter influenciado os resultados. Esses resultados sugerem que indivíduos que necessitam de melhor desempenho na velocidade, na agilidade e na mudança de direção (COD), como atletas envolvidos no futebol, podem beneficiar da prática de Yoga. Além disso, a utilização do Yoga, pode facilitar futuras pesquisas e aplicações práticas na área de desempenho desportivo e mesmo de reabilitação física.

Assim os resultados do nosso estudo, parecem sugerir que a prática de Yoga pode beneficiar os futebolistas profissionais, pelo que nesse sentido, recomendamos que qualquer intervenção de Yoga seja adaptada tecnicamente aos objectivos definidos previamente com a equipa técnica e no mínimo seja praticado 120 min/semana, durante um período mais longo (ou seja, 20 semanas) e idealmente faça parte integrante do plano de treinos para poder ser praticado todos os dias, permitindo potenciar nos atletas os resultados que o Yoga venha a produzir.

Reconhecimento

Nossos agradecimentos ao técnico, equipa técnica e atletas pela participação neste estudo.

Apoio financeiro e patrocínio

Sem qualquer apoio ou apoio financeiro.

Conflitos de interesse

Sem conflito de interesses

2.8. REFERÊNCIAS

Feuerstein, G. (2006). *A Tradição do Yoga.* Editora Pensamento-Cultrix, S. Paulo.

DeRose, L. S. A. (2016). *Tratado de Yôga,* Edições Afrontamento, Porto.

Calazans, J. C. (2020). *Yoga-Sutra de Pátañjali*. CLUC – Centro Lusitano de Unificação Cultural.

Polsgrove, M. J., Eggleston, B. M., Lockyer, R. J. (2016.) Impact of 10-weeks of Yoga practice on flexibility and balance of college athletes. *International Journal of Yoga.* 2016 Jan-Jun; 9 (1): 27–34. doi: 10.4103/0973-6131.171710.

Arbo, G. D., Brems, C., Tasker, T. E. (2020). Mitigating the Antecedents of Sports-related Injury through Yoga. *International Journal of Yoga*, 13 (2): 120-129. Doi: 10.4103/ijoy.IJOY_93_19.

Kartal, A., Ergin, E. (2020). Investigation of the Effect of 6-week Yoga Exercises on Balance, Flexibility, and Strength in Soccer Players. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 8 (3): 91-96, 2020. Doi: 10.13189/saj.2020.080303.

Khan, S., M., Alam, S. (2016). Effect of twelve weeks training of yogic asanas on selected skill in football. *International Journal of Physical Education, Sports and Health* 2016; 3 (3): 513-517.

Dolci, F., Hart, N. H., Kilding, A. E., Chivers, P., Piggott, B., Spiteri, T. (2020). Physical and Energetic Demand of Soccer: A Brief Review. Strength and Conditioning Association, 42, (3): 70-77,June 2020. Doi: 10.1519/SSC.0000000000000533.

Sariati, D., Hammami, R., Chtara, M., Zagatto, A., Boullosa, D., Clark, C. C. T., Hackney, A. C., Granacher, U., Souissi, N., Zouhal, H. (2020). Change-of-Direction Performance in Elite Soccer Players: Preliminary Analysis According to Their Playing Positions. *International Journal of Environmental Research and Public Health,* 2020, 17, 8360; doi:10.3390/ijerph17228360.

Freitas, T. T., Pereira, L. A., Alcaraz, P. E., Arruda, A. F. S., Guerriero, A., Azevedo, P. H. S. M., Loturco, I. (2019.) Influence of Strength and Power Capacity on Change of Direction Speed and Deficit in Elite Team-Sport Athletes. *Journal of Human Kinetics*, volume 68/2019, 167-176 Doi: 10.2478/hukin-2019-0069.

Loturco, I., Nimphius, S., Kobal, R., Bottino, A., Zanetti, V., Pereira, L. A., Jeffreys, I. (2018). Change-of direction deficit in elite young soccer players - The limited relationship between conventional speed and power measures and change-of-direction performance, *German Journal of Exercise and Sport Research* 2, 2018, 48: 228–234. https://doi.org/10.1007/s12662-018-0502-7.

Popowczak, M., Rokita, A., Świerzko, K., Szczepan, S., Michalski, R., Maćkała, K. (2019). Are Linear Speed and Jumping Ability Determinants of Change of Direction Movements in Young Male Soccer Players? *Journal of Sports Science and Medicine* (2019) 18, 109-117 .

Chaouachi, A., Vincenzo, M., Chaalali, A., Wong, D. P., Chamari, K. & Castagna , C. (2012). Determinants analysis of change-of-direction ability in elite soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2012 Oct; 26 (10): 2667-76. Doi: 10.1519/JSC.0b013e318242f97a.

Chaalali, A., Rouissi, M., Chtara, M., Owen, A., Bragazzi, N. L., Moalla, W., Chaouachi, A., Amri, M., Chamari, K. (2016). Agility training in young elite soccer players: promising results compared to change of direction drills. *Biology of Sport*, 33 (4): 2016. Doi: 10.5604/20831862.1217924

Nesrin, C., Mehmet, K., Halil T. (2017). The Effect of Balance on Agility in Soccer Players. *Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport / SCIENCE,*

MOVEMENT AND HEALTH, Vol. XVII, Issue 2 Supplement, 2017, September 2017; 17 (2): 233-237.

Raj, T., Hamlin, M. J., Elliot, C. A. (2021). Association between Hamstring Flexibility and Sprint Speed after 8 Weeks of Yoga in Male Rugby Players. *International Journal of Yoga*. January-April 2021, 14: (1).

Freund, D. T., Liccardo, A. M., Rooney, A. M., Edeer, A. O., Olson, V. D. (2016). The effects of static versus dynamic stretching on average power in the young-adult athletic population. *MOJ Yoga Physical Ther.* 2016; 1(1): 25–30.

Mcbride, J. M., Nimphius, S. & Erickson, T. M. (2005). The Acute Effects of Heavy-Load Squats and Loaded CounterMovement Jumps on Sprint Perfomance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2005, 19 (4), 893–897.

Polsgrove, M. J., Haus, D. & Lockyer, R. (2019). Athlete Perspectives on 8-Weeks of Yoga Practice. *Spotlight on Research*. July 2019. Doi: 10.35831/07122019jp.

Celik, N., Kjlic, M., Taskin, H. (2017). The Effect of Balance on Agility in Soccer Players. Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport / SCIENCE, MOVEMENT AND HEALTH Vol. XVII, ISSUE 2 Supplement. 2017. Romania.

Little, T., Williams, A. G. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *J. Strength Cond. Res.* 19 (1): 76-78. 2005.

Rebelo, A. N., Oliveira, J. (2006). Relação entre a velocidade, a agilidade e a potência muscular de futebolistas profissionais. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto* 6 (3) 342–348 Doi: 10.5628/rpcd.06.03.342.

Kittler, J. E., Menard, W., Phillips, K. A. (2007). Weight concerns in individuals with body dysmorphic disorder. *Eating Behaviors 8 (2007) 115–120.* doi:10.1016/j.eatbeh.2006.02.006.

Nimphius, S., Callaghan, SJ., Bezodis NE., Lockie, RG. (2018). Change of direction and agility tests: Challenging our current measures of performance. *Strength Cond J* 40: 26–38, 2018.

Freitas, T. T., Pereira, L. A., Alcaraz, P. E., Azevedo, P. H. S. M., Bishop, C., and Loturco, I. (2022). Percentage-based change of direction deficit: a new approach to standardize time- and velocity-derived calculations. *J Strength Cond Res* 36 (12): 3521–3526, 2022.

Sathiyamoorthy, K., Karthikeyan, P. (2019). Effects of traditional football training with and without yogic practices on selected physical and performance related variables among college men football players, *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education*, 2019, 4 (1): 1133-1135.

Wilson, G. J., Elliott, B. C., Wood, G. A. (1992). Stretch shorten cycle performance enhancement through flexibility training. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 1992; 24: (1) 116-23.

CAPÍTULO III

ESTUDO III

O Impacto de um Programa de Treino de Yoga sobre as Propriedades Contrácteis Musculares em Jogadores de Futebol de Elite.

Estudo III

O Impacto de um Programa de Treino de Yoga sobre as Propriedades Contrácteis Musculares em Jogadores de Futebol de Elite.

The Impact of a Yoga Training Program on Muscle Contractile Properties in Elite Soccer Players.

António Alves Pereira[1,2], Raquel Barreto[1,3] , Luis Fernandes Monteiro[1,4,5]

Instituição, cidade e país
1-CIDEFES - Centro de Investigação em Desporto, Educação Física, Exercício e Saúde, Faculdade de Educação Física e Desporto, Universidade Lusófona de Lisboa, Portugal
2-Director/Coordenador do Curso Livre em Introdução ao Yoga, da FEFD, Universidade Lusófona, Lisboa, Portugal
3-Diretora da Licenciatura em Educação Física e Desporto, Faculdade de Educação Física e Desporto, da Universidade Lusófona, Portugal
4-ICPOL Research Center, Higher Institute of Police Sciences and Internal Security, Lisbon, Portugal
5-Member of the EJU Scientific Commission, Vienna, Austria

3.1. RESUMO

Objetivo: O Yoga desafia o corpo de várias formas, e sendo uma metodologia muito diferente do treino, pode ser uma importante técnica complementar para treinos mais extensos ou mesmo substituir os métodos tradicionais, com um impacto altamente positivo na prática e treino de futebol. Considerando os resultados que mostram o potencial do Yoga para reduzir a propensão percebida para reduzir lesões e fadiga geral, a sua integração no treino de futebol pode ser considerada. Como hipótese, os jogadores de futebol submetidos ao treino adicional de Yoga, melhoraram as propriedades contrácteis dos músculos dos membros inferiores. **Métodos:** Participaram voluntariamente 21 jogadores de futebol profissional da 1.ª Liga Portuguesa de Futebol, escalões seniores sub-23 e B, que participaram voluntariamente neste estudo e foram divididos, aleatoriamente, em Grupo Experimental (GE) e Grupo Controlo (GC), sendo todos avaliados por tensiomiografia antes do treino e após 12 semanas. O GE praticou Yoga no final do treino, durante 12 semanas, 2 sessões semanais de Yoga, 60 minutos/cada, guiadas por um professor certificado com mais de 40 anos de experiência. As técnicas de Yoga foram selecionadas e ordenadas de acordo com os objetivos do estudo: *pránáyáma* (técnicas de respiração), *ásana* (técnicas psicofísicas), *yoganidrá* (relaxamento), *samyama* (concentração, meditação e assim por diante). **Resultados:** Comparando os dois grupos após 12 semanas de Yoga: GE e GC, verificaram-se diferenças estatisticamente significativas para as variáveis: músculo *bíceps femoral esquerdo* (BFE): Tempo de Contração, Tc (ms), t(14) = 2.690, d = -1.356, p = 0.018, (-13.06 *vs* 0.29); Tempo de atraso, Td (ms), t(14) = -2.593, d = -1.479, p = 0.008, (-1.16 *vs* 1.54); Deslocamento, Dm (mm), t(14) = 3.879, d = -1.779, p = 0.003, (-2.17 *vs* 2.99); Velocidade de Contração, Vc (mm/ms), t(14) = -3.851, d = -1.699, p = 0.005, (-6.03 *vs* 87.92) sendo a evolução significativamente maior no GE. No VMD, na Velocidade de Contração, Vc (mm/s), t(18) = 2.769, d = 1.085, p = 0.039, (39.65 *vs* -32.71), com acréscimo do GE. Nas demais propriedades contrácteis dos músculos não houve diferenças significativas entre os grupos. **Conclusão:** Os resultados mostraram, ao comparar os dois grupos, que o GE após Yoga apresentou algumas melhorias, em alguns grupos musculares, mas em outros grupos musculares esse efeito não se verificou, havendo necessidade de mais estudos, no sentido de clarificar o impacto que o Yoga nas propriedades contrácteis musculares, no sentido de uma melhoria do rendimento em atletas profissionais de Futebol.

Palavras-chave: yoga, football-soccer, tensiomiografia, propriedades-contrácteis-musculares, lesão.

3.2. ABSTRACT

Purpose: Yoga challenges the body in many ways, and being a very different methodology to normal training, it can be an important complementary technique for more extensive training or even replace traditional methods, with a highly positive impact on football practice and training. Considering the results showing the potential of Yoga to reduce perceived propensity to reduce injuries and general fatigue, its integration into football training can be considered. Our hypothesis is that Football players undergoing additional Yoga training, improve the lower limbs muscles contractile properties. **Methods:** Twenty-one professional football players from the 1st Portuguese Football League, senior levels under-23 and B, who voluntarily participated in this study and were randomly divided into an Experimental Group (EG) and a Control Group (CG), all of them being assessed by tensiomyography before training and after 12 weeks. EG practiced Yoga at the end of the training, during 12 weeks, 2 weekly Yoga sessions, 60 minutes/each, guided by a certified teacher with 40 years of experience. Yoga techniques were selected and ordered according to the objectives of the study: *pránáyáma* (breathing techniques), *ásana* (psychophysical techniques), *yoganidrá* (relaxation), *samyama* (concentration, meditation and so on).

Results: Comparing the two groups after 12 weeks Yoga: EG and CG, verified statistically significant differences for the variables: *left biceps femoris muscle* (LBF): Time Contraction, Tc (ms), t(14) = 2.690, d = -1.356, p = 0.018, (-13.06 *vs* 0.29); Time Delay, Td (ms), t(14) = -2.593, d = -1.479, p = 0.008, (-1.16 *vs* 1.54); Displacement, Dm (mm), t(14) = 3.879, d = -1.779, p = 0.018, (-2.17 *vs* 2.99); Contraction Velocity, Vc (mm/ms), t(14) = -3.851, d = -1.699, p = 0.005, (-6.03 *vs* 87.92) the evolution being significantly greater in EG. In VMD, in Contraction Velocity, Vc (mm/s), t(18) = 2.769, d = 1.085, p = 0.039, (39.65 *vs* -32.71), with a increase in EG. In the other.

Conclusion: The results showed, when comparing the two groups, that EG after Yoga showed some improvements in some muscle groups, but in other muscle groups this effect was not verified, with the need for further studies in order to clarify the impact that Yoga in muscle contractile properties, in order to improve performance in professional football athletes.

Key-words: yoga, football-soccer, tensiomyography, muscle-contractile-properties, injury.

3.3. INTRODUÇÃO

O Yoga desafia o corpo de muitas maneiras, sendo uma metodologia muito diferente do treino, pode ser uma técnica complementar importante para um treino mais extenso ou mesmo substituir os métodos tradicionais, com um impacto muito positivo na prática e no treino do futebol (Polsgrove, Eggleston, Lockyer, 2016). O Yoga foi desenvolvido na Índia há mais de cinco mil anos, como um conjunto de valores, normas e técnicas (Feuerstein, 2006), isto é, uma filosofia de vida, um método essencialmente prático que tem como meta levar ao *samádhi,* um estado de hiperconsciência ou autoconhecimento (DeRose, 2016), numa estreita e importante relação que mostra como é possível realizar profundas transformações, por meio do aperfeiçoamento da condição física e mental e vice-versa (Taimni, 1986). O Yoga ensina de forma sistemática, a treinar o corpo e a mente na expansão da Consciência, como um caminho directo e amplo para a transcendência humana (Calazans, 2020). Deste modo, a aplicação do Yoga como ferramenta complementar ao treino usual é uma área interessante para apresentar outra visão quanto às modificações no treino desportivo relativo à prevenção de lesões (Arbo, Brems, Tasker, 2020).

O futebol é um desporto colectivo complexo, cuja complexidade pode ser percebida na perspectiva biomecânica (movimentos em torno de todos os eixos e através de todos os planos, níveis diferentes na manifestação da força e potência, etc.), energética (intensidades altas e baixas de exercício), habilidades técnicas, tácticas e de pré-preparação, etc. (Rey et al., 2012; Fernández-Baeza, Diaz-Urena, González-Millán, 2022), como exercícios de alta intensidade em sessões intermitentes, com sprints, saltos e múltiplas mudanças de direção no máximo de esforço. Os jogadores de futebol de alto nível fazem entre 1.000 a 1.400 mudanças de movimento durante um jogo, com diversas acções de alta intensidade e com vários sprints quase na intensidade máxima (Redd et al., 2021; Rey et al., 2012), pelo que as propriedades contrácteis musculares são características importantes dos jogadores de futebol, por lhes permitir efectuar corridas, saltos, desarmes, remates (Rey et al., 2012; Fernández-Baeza, Diaz-Urena, González-Millán, 2022) e serem habilidades neuromusculares determinantes no futebol profissional, que permitem efectuar sprints cada vez maiores durante o jogo para assim se poderem criar situações de golo. Desse modo, é um paradoxo verificar que a típica preparação do futebol afecta negativamente o desenvolvimento neuromuscular dos jogadores, devido à interferência observada entre o treino de resistência, de força-potência e as sessões técnico-tácticas. Assim a equipa técnica é confrontada com um desafio extra para conciliar o volume adequado de treino com bola – carga aeróbia – e ao mesmo tempo preservar as

capacidades neuromusculares que permitem enfrentar as disputas físicas que são cada vez mais frequentes durante o jogo (Loturco et al., 2016; Fernández-Baeza, Diaz-Urena, González-Millán, 2022), evitando prejuízos no desempenho neuromuscular que possam aumentar o risco de lesões, principalmente nos isquiotibiais durante as corridas mais velozes, nos esforços de aceleração e de desaceleração. Isso significa que desequilíbrios significativos na força muscular podem aumentar o desconforto muscular e resultar em alto risco de lesões (Fernández-Baeza, Diaz-Urena, González-Millán, 2022).

As corridas em alta velocidade ou os esforços de aceleração, são a principal causa de lesão dos isquiotibiais no futebol, visto que um grande número de ações intensas em alta velocidade exige que os isquiotibiais executem uma posição de alongamento extremo (Rey et al., 2012), verificando-se como o sistema neuromuscular dos jogadores de futebol é extremamente importante para o seu desempenho competitivo (Fernández-Baeza, Diaz-Urena, González-Millán, 2022), pelo que o sucesso da preparação de um atleta envolve o controlo das cargas de treino e os efeitos que estas lhe causam e isso leva a que os treinadores desenvolvam ferramentas e protocolos úteis e com aplicação prática na sua modalidade desportiva (García-Manso et al., 2010). Deste modo, é crucial conseguir-se avaliar o impacto das sessões de treino no sistema neuromuscular dos jogadores de futebol para se conseguir atingir os objetivos delineados e assim obter-se um melhor desempenho competitivo, de modo a facilitar a tomada de decisão do treinador para poder ter mais sucesso no processo de treino. Isto porque as exigências semanais do treino podem alterar a rigidez muscular e os níveis elevados de rigidez antes do treino são um factor indicador da tendência de lesões. Por isso, devido às possíveis flutuações diárias da carga de treino no futebol, as propriedades contrácteis musculares também podem variar, e nesse caso a carga externa de treino deverá ser ajustada tendo em conta os objectivos específicos (Rey et al., 2020).

A tensiomiografia (TMG) surgiu no início da década de 1990 e foi desenvolvida pelo Professor Valencic, na Faculdade de Engenharia Elétrica da Universidade de Ljubljana (Eslovénia), com o objectivo principal de avaliar o tónus muscular em pacientes com doenças neuromusculares (Valencic, 1990; Garcia et al., 2016). Posteriormente, essa tecnologia começou a ser usada no desporto devido ao trabalho efectuado no Laboratório de Visualização Biomédica e Biomecânica Muscular e também no Laboratório de Eletromagnética Computacional da Universidade de Ljubljana. A expansão da tensiomiografia para o desporto, foi fruto do crescimento dos estudos na universidade e na sequência do trabalho desenvolvido com a equipa olímpica eslovena, durante a sua preparação para os Jogos Olímpicos de Sidney, em 2000 e nos Jogos Olímpicos de Inverno de

2002 que se realizaram em Salt Lake City (Rodriguez-Matoso et al., 2010; Garcia et al., 2016). Deste modo, foi assim desenvolvido pela universidade um método simples de medição da resposta do músculo esquelético e com implicações no desempenho atlético (Valencic, Knez & Simunic, 2001; Garcia et al., 2016).

A tensiomiografia (TMG) é reconhecida como uma ferramenta competente que analisa as propriedades contrácteis dos músculos, avaliando a rigidez pós-exercício e o estado neuromuscular sem gerar fadiga suplementar e sem depender de encorajamento extra. É um método inofensivo, não agressivo, não invasivo, altamente confiável para identificar o estado dos músculos e que foi desenvolvido para avaliar sem qualquer esforço físico, fadiga ou alteração das rotinas de treino do atleta, as propriedades mecânicas e contrácteis do músculo esquelético em resposta a estímulos eléctricos, através de um dispositivo portátil que mede as propriedades de músculos superficiais individuais, registando a contração muscular isométrica induzida externamente por electro-estimulação, respondendo assim às exigências específicas do desporto ou às necessidades do atleta, o qual, é apenas submetido a uma estimulação eléctrica de intensidade moderada ou baixa (de 1 a 110 mA). Deste modo, a tensiomiografia proporciona informações sobre a rigidez ou tónus muscular, velocidade de contração, tipo de fibras musculares esqueléticas predominantes, fadiga muscular, assimetria corporal, treino sobre as propriedades mecânicas e contrácteis dos músculos esqueléticos da extremidade inferior, permitindo que se consiga uma avaliação individual de todos os músculos superficiais, por intermédio de informações precisas acerca da resposta aguda e crónica do músculo e conforme as diferentes cargas de treino (força, resistência, velocidade, flexibilidade, etc.), além das suas características internas, estado de treino ou nível de aplicação (em repouso, fatigado, activado, etc.) (García-Manso et al., 2010; Rojas-Valverde et al., 2015; Alvarez-Diaz et al., 2016; Garcia et al., 2016; Macgregor et al., 2018; Rey et al., 2020; Fernández-Baeza, González-Millán, 2020; Redd et al., 2021; Fernández-Baeza, Diaz-Urena, González-Millán, 2022; Pajovic et al., 2023; Pakosz et al., 2023).

A dor muscular de início tardio (DMIT) (*Delayed onset muscle soreness* ou DOMS), é a sensação desconfortável sentida depois de uma actividade física não habitual e que varia de uma leve rigidez muscular, a uma intensa dor cansativa. O treino excessivo do músculo esquelético por meio do aumento da duração ou intensidade da força habitual pode produzir DOMS, a qual atinge o seu pico após 24 a 48 horas depois do exercício e permanece por 5 a 7 dias, sendo proporcional à quantidade de danos fisiológicos e bioquímicos nos tecidos corporais, assim como à reacção psicológica a eles, gerando uma redução do desempenho atlético, da participação nas actividades físicas e dificulta a adesão à prática de exercícios,

pelo que encontrar a sua prevenção e/ou tratamento é fundamental para treinadores e atletas. Assim, o Yoga é considerado um potencial candidato na prevenção ou tratamento das dores musculares, devido ao facto da sua prática gerar relaxamento numa zona dolorosa, por meio do gradual alongamento dos músculos esqueléticos, pela mudança consciente e voluntária da respiração e no aumento do autoconhecimento através das técnicas de meditação e outras (Boyle et al., 2004), além de utilizar uma metodologia muito diferente da usada nos treinos regulares, ao desafiar o corpo de maneiras diferentes e multifacetadas, pelo que desse modo pode ser uma componente para treinos mais amplos e até substituir alguns métodos tradicionais (Polsgrove, Eggleston, Lockyer, 2016).

Contudo, existem poucos estudos que avaliem o impacto do Yoga quanto ao desempenho das capacidades utilizadas na prática do futebol, levantando uma preocupação sobre a possibilidade do Yoga poder reduzir o rendimento dos jogadores de futebol, por causa da utilização dos seus longos alongamentos estáticos e quanto à possibilidade de poder diminuir a taxa de produção de força e agilidade (Raj, Hamlin, Elliot, 2021; Freund et al., 2016). Todavia, alguns investigadores relatam resultados mistos quando avaliam os efeitos da flexibilidade na velocidade, na prestação dos atletas e nos saltos, levando a que esses resultados suscitassem alguma confusão e debate, principalmente, quanto à ligação que os alongamentos têm com o desempenho explosivo subsequente (Raj, Hamlin, Elliot, 2021). Verifica-se assim a existência de bastante controvérsia na literatura, a respeito dos efeitos do alongamento estático e dinâmico (Freund et al., 2016), de tal modo que levou a que outros estudos afirmem poder ser benéfica uma maior rigidez muscular no aproveitamento e reutilização da energia elástica (Sobolewski, Wagner & Bressel, 2011), pelo que o alongamento estático tem sido alvo de vários estudos, em que alguns afirmam que a sua prática pode produzir efeitos negativos no desempenho muscular quando praticados antes da actividade (Thacker et al, 2004; Rubini, Costa & Gomes, 2007). Enquanto isso, Fowles, Sale & MacDougall (2000) mencionaram défices na produção de força muscular a seguir à execução de um alongamento estático intenso, fazendo com que sejam efectuadas investigações mais aprofundadas acerca destas afirmações (Freund et al., 2016). Por outro lado, Afonso et al. (2024) numa ampla revisão sistemática afirmam, ser consensual no meio científico, a importância dos benefícios do alongamento na flexibilidade e na ADM (amplitude de movimento) (Behm, Blazevich, Kay, McHugh, 2016; Freitas, et. al, 2018; Afonso et al., 2024), existindo um amplo conjunto homogéneo de pesquisas que fundamentam essa importância, além de serem parte integrante das diretrizes reconhecidas internacionalmente quanto à indicação de exercícios (Afonso et al., 2024), além das

consequências do alongamento na flexibilidade, que produz alterações estruturais, como a ampliação do comprimento do fascículo, mecânicas, como a redução da rigidez muscular e sensoriais/neurais, como o aumento da tolerância ao alongar (Konrad, Stafilidis, Tilp, 2017; Freitas, et. al, 2018; Behm et al., 2021; Afonso et al., 2024). Ao mesmo tempo, geralmente, a prática do alongamento em atletas, foca-se na melhoria da ADM (amplitude de movimento), sendo os vários argumentos favoráveis, sobre a sua importância na prevenção de lesões, aquecimento, relaxamento ou arrefecimento (desaquecimento) e recuperação. De qualquer forma, acerca do referido anteriormente, a eficácia do alongamento em termos gerais, levanta algumas dúvidas pelo facto de não ser homogénea (Afonso et al., 2024). Em contrapartida, Ajayaghosh & Mahadevan (2018), investigaram o efeito da força funcional e do treino de Yoga e chegaram à conclusão de que a prática de Yoga mostrou um desenvolvimento positivo da força em futebolistas revelando efeitos estatisticamente positivos na força. Por outro lado, Singh, Singh, & Gaurav (2011), concluíram, dessa forma, que a prática regular de Yoga poderá favorecer um nível superior de desempenho dos jogadores de futebol e assim melhorar positivamente as suas qualidades motoras, como força, flexibilidade, equilíbrio e dessa maneira os programas de Yoga podem ser apresentados como uma alternativa a ser introduzida no planeamento de treino dos treinadores (Kartal & Ergin, 2020). Pode assim dizer-se que a chave da aplicação do Yoga em atletas, será a destes ficarem mais conscientes do seu corpo e dos sinais que este lhes transmite, obtendo uma maior capacidade para reconhecer pequenos sintomas, antes destes se ampliarem e assim ser um meio importante e eficaz na prevenção de lesões (Ryba, 2006). Face a esses resultados, que mostram o potencial do Yoga para reduzir a propensão para a lesão e a fadiga generalizada, pode-se equacionar a integração do Yoga no treino dos jogadores de futebol (Ravi, 2016).

Este estudo teve como objectivo, analisar o impacto de um programa de treino de Yoga, durante 12 semanas nas propriedades contrácteis dos músculos em jogadores de futebol de elite e teve como hipótese que os jogadores de futebol submetidos a um treino adicional de Yoga, melhoram as propriedades contrácteis dos músculos dos membros inferiores (Ravi, 2016; Rey et al., 2020). Tendo em conta os resultados que demonstram o potencial do Yoga para ampliar a percepção da propensão para reduzir as lesões, a fadiga generalizada e melhorar o desempenho, pode considerar-se a sua integração no treino de soccer/futebol (Arbo, Brems, Tasker, 2020; Polsgrove, Eggleston, Lockyer, 2016).

3.4. MÉTODOS

3.4.1. Participantes

Vinte e um jogadores de futebol profissionais da 1.ª Liga de Futebol de Portugal, de um clube de Lisboa, dos escalões sénior sub-23 e B, masculino, idade: 19 ± 1.89 anos, altura:182.5 ± 6.02 m, peso: 75.55 ± 5.69 kg, índice de massa corporal: 22.4 ± 1.30 [Tabela 1] participaram voluntariamente neste estudo, divididos aleatoriamente em dois grupos: Experimental (GE) e Controlo (GC). Todos eram saudáveis, sem relato de lesões maiores nos membros inferiores e sem uso de qualquer medicação na altura da intervenção. O consentimento informado por escrito foi assinado por todos os participantes antes do estudo (ou pelos seus pais no caso dos jogadores menores de idade), após terem recebido previamente uma explicação verbal dos eventuais riscos e benefícios resultantes da participação nesta investigação. Os critérios de exclusão determinavam que qualquer sujeito que tenha sofrido alguma lesão, ou condição médica actual ou anterior, que não lhe permita realizar posições e outras técnicas de Yoga, ou os diversos testes de condicionamento físico, seriam excluídos do estudo. O estudo foi aprovado pelo Comité de Ética da Faculdade de Educação Física e Desporto da Universidade Lusófona, de Lisboa e foi realizado de acordo com a Declaração de Helsínquia. Os jogadores de futebol foram testados antes e depois de um programa de 12 semanas de Yoga, com 2 sessões semanais, de 60 minutos/cada, orientadas por professor certificado com mais de 40 anos de experiência.

Tabela 1. Caracterização morfológica da amostra.

Grupo	Grupo Experimental (n = 11)	Grupo Controlo (n = 10)
	M ± DP	M ± DP
Idade (anos)	18.9 ± 1.9	19.9 ± 1.9
Altura (cm)	185.2 ± 6.4	181.6 ± 5.3
Peso (kg)	77.1 ± 6.1	75.8 ± 5.4
IMC (kg/m^2)	22.4 ± 1.2	23.0 ± 1.4

3.4.2. Desenho do Estudo

A intervenção de Yoga foi planeada exclusivamente para jogadores de futebol e de acordo com as variáveis em estudo. O GE efectou durante 12 semanas, um total de 24 sessões de Yoga, com 2 sessões de 60 min de Yoga, por semana, após o treino de futebol, orientadas por um professor de Yoga com mais de 40 anos de experiência profissional. As técnicas de

Yoga foram selecionadas e ordenadas de acordo com os objetivos do estudo: *prányáma* (técnicas de respiração), *kriyá* (contracções abdominais), *ásana* (técnicas psicofísicas), *yoganidrá* (relaxamento), *samyama* (concentração, meditação, etc.). O GC completou apenas o treino padrão de futebol.

3.4.3. Avaliação

3.4.3.1. Teste de Tensiomiografia (TMG)

A Tensiomiografia (TMG) funciona através da observação das alterações geométricas que ocorrem no ventre muscular quando o músculo é contraído. Neste estudo actuámos em quatro músculos do membro inferior: *Vastus lateralis* (VL); *Vastus medialis* (VM); *Rectus femoris* (RF) e *Biceps femoris* (BF). A contração muscular é provocada por um impulso elétrico, através de eléctrodos de superfície colocados nas extremidades proximal e distal do músculo, de modo que o estímulo não afecte os tendões dos músculos de inserção. O sensor é colocado virado para a frente, no ponto de maior preponderância do ventre muscular e perpendicularmente a ele, nomeadamente a meio entre os dois eléctrodos, onde o músculo recebe o estímulo eléctrico. Desta forma, é possível detetar pequenas alterações na espessura do músculo quando se realiza uma contração involuntária, adaptada à intensidade provocada pelo estímulo elétrico.

3.4.3.2. Procedimento de medição

O TMG usa um sensor mecânico altamente preciso que é aplicado diretamente sobre a pele, com uma pressão constante e pré-definida de acordo com cada protocolo (0,7-0,8 N/mm^2). O sensor deve ser aplicado perpendicularmente sobre o ventre muscular e dirigido para o seu potencial deslocamento. Assim, asseguramos o reconhecimento de alterações mínimas na espessura de um músculo, quando este efectue alguma uma contração involuntária que seja adaptada à intensidade produzida pelo estímulo elétrico (García-Manso et al., 2010). A contração é a resposta à corrente eléctrica bipolar, que tem a duração de um milissegundo, com uma intensidade crescente e/ou constante, conforme o protocolo que seja utilizado. Assim, o músculo recebe um estímulo elétrico, por meio de dois eléctrodos colocados nas extremidades proximal e distal do músculo que no momento esteja a ser avaliado, de forma a não prejudicar os tendões de inserção (García-Manso et al., 2010; Rodriguez-Matoso et al., 2010). As variáveis medidas: Delay time ou Tempo de resposta (Td), Contraction time ou Tempo de Contração (Tc), Sustain time ou Tempo de sustentação Ts, Relaxation time ou Tempo de relaxação (Tr) e Displacement ou Deslocamento máximo (Dm), (Hanney et al., 2022). Tendo-se acrescentado uma nova variável, a Contraction

velocity ou Velocidade de contração (Vc) baseada na equação:

Vc _Contraction velocity (Vc = [(0.80*Dm)/Tc]). (Vc) [Vc = (90%Dm - 10%Dm)/Tc], sustain time (Ts) and half-relaxation time (Tr) (Loturco et al., 2016; Macgregor et al., 2018).

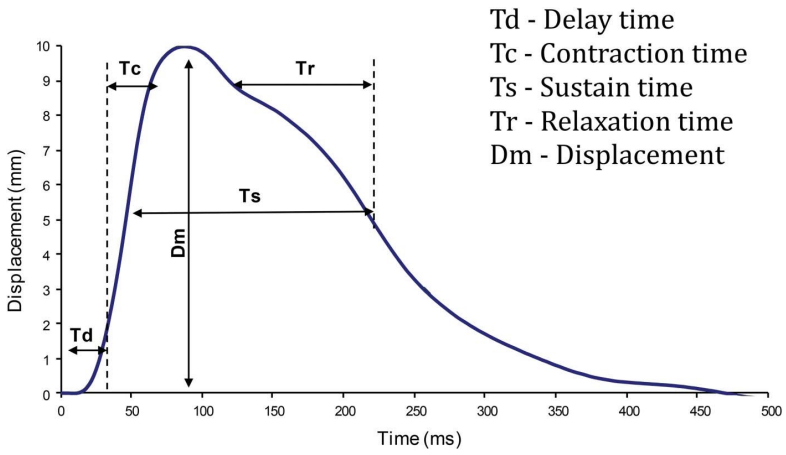


Figura 1. Parâmetros extraídos de uma típica curva de deslocamento; Delay time ou Tempo de resposta (Td), Contraction time ou Tempo de Contração (Tc), Sustain time ou Tempo de sustentação Ts, Relaxation time ou Tempo de relaxamento (Tr) e Displacement ou Deslocamento máximo (Dm) (Hanney et al., 2022).

3.4.3.3. Prática Yoga

A intervenção de Yoga foi efectuada no final do Treino, no campo de futebol, durante 12 semanas, 24 sessões, 2 vezes por semana, em sessões com a duração de 60 minutos, constituídas por técnicas de SwáSthya Yoga, adaptadas, selecionadas e ordenadas de acordo com os objectivos de estudo das variáveis desta investigação: respiratórias (*pránáyáma*), contracções abdominais (*kriyá*), psico-físicas (*ásana*), descontracção (*yoganidrá*) e concentração/meditação (*dháraná/dhyána*).

As técnicas respiratórias (*pránáyáma*), praticadas: respiração lenta e respiração rápida. Respiração lenta: abdominal (*adhama pránáyáma*) ou completa (*rajas pránáyáma*) simples e com introdução das quatro contracções (*bandhas*) principais. Compressão da ponta da língua, no céu da boca (*jíhva bandha*), na retenção com ar (*kumbhaka*) e na retenção sem ar (*sunyaka*) as três contracções conjuntas (*bandha traya*): queixo no peito, na parte superior do esterno (*jalándhara bandha*), musculatura abdominal contraída vincando as costelas inferiores (*uddiyana bandha*) e contracção dos esfíncteres do ânus e da uretra (*múla bandha*), mais a respiração alternada sem ritmo (*nádí shôdhana pránáyáma*). Respiração rápida: expiração forte pela boca, do som *Ha* (*sopro Ha*); sopro rápido (*bhástrika*), inspiração e expiração nasal, forte, rápida e ruidosa com retenção sem ar no final, com as contracções

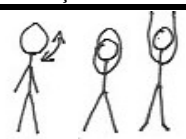
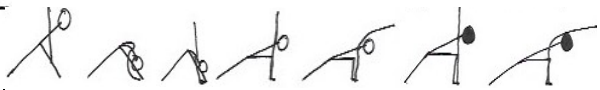
usuais (*jálandhara, uddiyana* e *múla bandha*) e a respiração do sopro lento (*kapálabhati*), inspiração passiva e expiração nasal, rápida, forte, brusca e ruidosa.

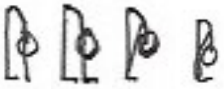
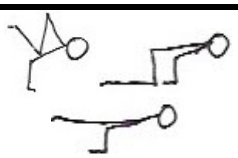
Nas contracções abdominais (*uddiyana bandha*), a variante estática (*tamas uddiyana bandha*) e depois a dinâmica (*rajas uddiyana bandha*), em pé, com os pés afastados um a dois palmos, pernas flexionadas, tronco inclinado e as mãos sobre as coxas e ao expirar contracção do abdómen para dentro e para cima, mantendo-o assim durante a retenção de pulmões vazios e quando necessário inspirar para terminar uma contracção. Após três execuções da variante estática, executou-se a variante dinâmica do mesmo modo, com a diferença de ao ficar com os pulmões vazios, contrai-se e distende-se dinamicamente o abdómen até se precisar de inspirar.

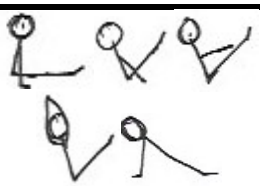
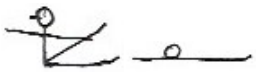
Nas técnicas psico-físicas (*ásana*), conforme apresentado na Tabela 2, praticou-se uma série balanceada sem repetições, com posições de pé, sentadas, deitadas, invertidas, com posições de equilíbrio, flexão lateral, anteflexão, retroflexão, torção, tracção espinal, amplitude pélvica, musculares e com permanência em cada posição no tempo que o professor determinou, de acordo com as Regras Gerais do Swásthya Yoga (Yoga da auto-suficiência), mantendo a respiração livre, permanecendo-se com bom-senso, conforto (*ásana* é toda a posição firme, estável e confortável, é a definição Clássica de *ásana*) e retornando-se antes que houvesse desconforto.

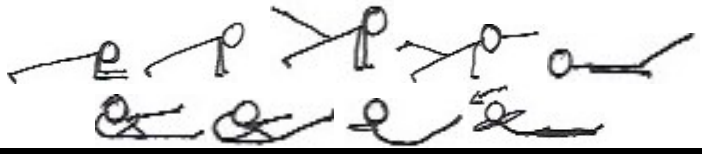
Na descontracção (y*oganidrá),* usou-se a técnica de indução, dos pés para a cabeça, seguida da assimilação/aproveitamento (através de visualização), no sentido dos atletas melhorarem a flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade, agilidade e a capacidade de mudança de direcção. Enquanto, na concentração/meditação (*dháraná/dhyána*)*,* fez-se a concentração na própria respiração, com consciência desta, sem análise nem correcção dos pensamentos, deixando fluir, de modo a não se pensar em nada, aceitando naturalmente as dispersões que a mente coloque, mas voltando sempre o foco para a respiração. As técnicas foram efectuadas de olhos fechados para facilitar a concentração/meditação e a conscientização daquilo que se estava a executar.

TABELA 2. BALANCEAMENTO DOS ÁSANAS

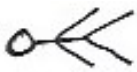
ÁSANA	RELAX CERVICAL, FLEXIBILIDADE OMBROS E TRACÇÃO ESPINAL	EQUILÍBRIO	LATERO-FLEXÃO
EM PÉ			

ABERTURA PÉLVICA E RETROFLEXÃO	ANTEFLEXÃO	ÁSANA	EQUILÍBRIO E ALONGAMENTO PERNAS	MUSCULAR
		SENTADO		

ABERTURA PÉLVICA E FLEXÃO PERNAS	MUSCULAR	ANTEFLEXÃO E ABERTURA PÉLVICA	TORÇÃO E TRACÇÃO ESPINAL
			

ÁSANA	RETROFLEXÃO	MUSCULAR
DEITADO		

ÁSANA	SOBRE OS OMBROS	SOBRE A CABEÇA	COMPENSAÇÃO SOBRE OS OMBROS	ASSIMILAÇÃO SOBRE A CABEÇA
INVERTIDA				

ÁSANA	RELAXAMENTO	ÁSANA	RESPIRAÇÃO	MEDITAÇÃO
DEITADO		SENTADO		

3.4.3.4. Análise Estatística

A análise estatística foi realizada com o SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 28 para Windows, tendo envolvido medidas de estatística descritiva (frequências absolutas e relativas, médias, desvios-padrão e intervalo de confiança de 95%) e estatística inferencial. O nível de significância para rejeitar a hipótese nula foi fixado em $\alpha \leq .05$. Utilizou-se o teste t de Student para amostras independentes, o teste t de Student para amostras emparelhadas, o teste de Mann-Whitney e o teste de Wilcoxon. Foi ainda utilizada a diferença padronizada ou dimensão do efeito (d) de Cohen. Os valores limite do ES de Cohen foram de 0.2 (pequeno), 0.5 (moderado) e 0.8 (grande), (Cohen, 1988), e eta ao quadrado (η_p^2).; grande = 0,14. Os tamanhos dos efeitos (ES) foram calculados utilizando eta quadrado parcial (ηp^2) e eta quadrado (ηp^2); pequeno = 0,01; médio = 0,06; grande = 0,14 (Kittler, Menard & Phillips, 2007). A normalidade de distribuição foi analisada com o teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade de variâncias com o teste de Levene. Quando a homogeneidade de variâncias não se encontrava satisfeita usou-se o teste t de Student para amostras independentes com a correção de Welch.

3.5. RESULTADOS

Na Tabela 3 e 4 são apresentados os resultados do GC e do GE, na fase de implementação do programa de Yoga, do 1.º e 2.º momento.

Na tabela 3, do 1.º momento (linha de base) para o 2.º momento (final), observamos que o GC apresenta diferenças altamente significativas no *músculo Bicep Femoris Esquerdo* (BFE), no Tempo de Atraso, Td (ms), t(6) = -3.950, *d* = -1.493, *p* = 0.008, (20.85 *vs* 21.39), no Deslocamento Máximo (Dm) (mm), t(6) = -5.262, *d* = -1989, *p* = 0.002, (5.04 *vs* 7.51) e na Velocidade de Contração (Vc) (mm/s), t(6) = -5.740, *d* = -2.170, *p* = 0.001, (122.44 *vs* 214.62). No *Vastus Lateralis Direito* observaram-se diferenças significativas, no Tempo de Atraso, Td (ms), t(6) = 2.507, *d* = 0.947, *p* = 0.046, (19.29 *vs* 18.46). Nas restantes variáveis não foram encontradas diferenças significativas.

Tabela 3. Evolução do Grupo Controlo do 1.º momento (linha de base) até o 2.º momento (final) de Aplicação do Treino de Yoga.

		Antes	Depois	95% CI		*d*	*p*
		M ± DP	M ± DP	LL	UL		
BFD	TC (ms)	31.55 ± 14.68	33.08 ± 15.27	-22.886	13.241	-0.247	0.538
	Td (ms)	21.73 ± 3.21	21.58 ± 1.84	-2.611	1.516	-0.245	0.541
	Tr (ms)	66.77 ± 26.83	69.32 ± 24.21	-26.678	16.872	-0.208	0.602
	Dm (mm)	7.30 ± 3.90	7.12 ± 3.09	-3.096	2.202	-0.156	0.694
	Ts (ms)	190.60 ± 46.95	192.29 ± 16.79	-53.929	49.775	-0.037	0.925

	VC (mm/s)	184.84 ± 61.41	184.88 ± 64.35	-49.167	50.670	0.014	0.972
BFE	TC (ms)	33.70 ± 14.65	27.72 ± 64.35	-4.487	3.899	-0.065	0.869
	Td (ms)	20.85 ± 2.66	21.39 ± 2.32	-2.494	-0.586	-1.493	**0.008****
	Tr (ms)	52.17 ± 16.89	62.59 ± 29.07	-28.377	15.989	-0.258	0.520
	Dm (mm)	5.04 ± 2.28	7.51 ± 2.51	-4.380	-1.600	-1.989	**0.002****
	Ts (ms)	196.34 ± 58.00	190.01 ± 24.44	-36.999	65.751	0.259	0.519
	VC (mm/s)	122.44 ± 36.00	214.62 ± 42.58	-125.398	-50.442	-2.170	**0.001*****
RFD	TC (ms)	29.63 ± 3.35	31.59 ± 6.46	-6.718	3.766	-0.260	0.517
	Td (ms)	23.39 ± 2.00	22.47 ± 1.19	-1.339	2.376	0.258	0.520
	Tr (ms)	63.89 ± 49.03	54.12 ± 51.22	-14.328	50.076	0.513	0.223
	Dm (mm)	8.09 ± 2.37	9.13 ± 2.20	-3.285	0.799	-0.563	0.187
	Ts (ms)	105.60 ± 53.51	98.81 ± 58.58	-18.068	52.031	0.448	0.281
	VC (mm/s)	220.37 ± 65.66	241.33 ± 82.58	-72.215	9.764	-0.705	0.112
RFE	TC (ms)	32.61 ± 3.54	29.80 ± 1.99	-0.056	6.136	0.908	0.053
	Td (ms)	22.65 ± 1.14	22.12 ± 2.40	-2.385	2.236	-0.030	0.940
	Tr (ms)	80.22 ± 43.80	49.48 ± 40.54	-28.608	91.174	0.483	0.248
	Dm (mm)	7.44 ± 2.09	9.13 ± 3.48	-6.029	1.589	-0.539	0.204
	Ts (ms)	128.32 ± 54.13	92.49 ± 49.67	-31.777	92.983	0.454	0.275
	VC (mm/s)	186.35 ± 60.50	243.05 ± 79.46	-171.509	30.812	-0.643	0.140
VLD	TC (ms)	20.55 ± 2.66	20.78 2.79	-2.775	1.532	-0.267	0.507
	Td (ms)	19.29 ± 1.27	18.46 ± 1.30	0.016	1.318	0.947	**0.046***
	Tr (ms)	41.50 ± 31.00	42.08 ± 38.51	-39.342	35.771	-0.044	0.911
	Dm (mm)	4.67 ± 1.78	5.12 ± 1.70	-1.520	0.569	-0.421	0.308
	Ts (ms)	70.32 ± 41.51	77.54 ± 50.97	-46.639	26.474	-0.255	0.525
	VC (mm/s)	183.63 ± 74.59	196.37 ± 63.86	-52.918	33.207	-0.212	0.596
VLE	TC (ms)	20.41 ± 1.83	20.42 ± 1.75	-1.936	1.441	-0.135	0.732
	Td (ms)	19.70 ± 1.45	18.53 ± 1.13	-0.178	2.449	0.800	0.079
	Tr (ms)	34.28 ± 21.69	33.29 ± 28.42	-1.329	10.067	0.709	0.110
	Dm (mm)	4.94 ± 1.78	5.55 ± 1.62	-2.276	0.602	-0.538	0.204
	Ts (ms)	63.62 ± 26.87	56.92 ± 29.22	-4.838	26.535	0.640	0.142
	VC (mm/s)	193.26 ± 67.55	218.84 ± 64.54	-90.258	24.856	-0.525	0.214
VMD	TC (ms)	23.73 ± 3.75	23.89 ± 2.48	-3.895	3.964	0.008	0.984
	Td (ms)	20.64 ± 1.30	19.52 ± 1.94	-0.677	3.120	0.595	0.167
	Tr (ms)	73.17 ± 62.55	51.41 ± 19.46	-48.578	84.944	0.252	0.530
	Dm (mm)	7.34 ± 2.23	7.23 ± 2.18	-0.669	2.101	0.478	0.253
	Ts (ms)	206.99 ± 39.56	176.12 ± 43.08	-24.343	109.014	0.587	0.171
	VC (mm/s)	251.55 ± 86.06	240.65 ± 63.03	-14.172	79.601	0.645	0.139
VME	TC (ms)	22.59 ± 2.22	22.53 ± 2.02	-0.350	0.770	0.347	0.394
	Td (ms)	20.09 ± 1.35	19.45 ± 1.13	-0.346	1.506	0.579	0.176
	Tr (ms)	58.48 ± 41.64	63.75 ± 51.57	-46.433	48.493	0.020	0.959
	Dm (mm)	6.59 ± 1.74	7.63 ± 1.44	-2.288	0.862	-0.419	0.311
	Ts (ms)	171.61 ± 66.47	177.05 ± 31.28	-17.670	60.281	0.506	0.230
	VC (mm/s)	233.34 ± 58.29	270.19 ± 38.29	-76.365	26.037	-0.455	0.274

Biceps femoris direito (BFD), *Biceps femoris esquerdo* (BFE); *Rectus femoris direito* (RFD), *Rectus femoris esquerdo* (RFD); *Vastus lateralis* direito

(VLD), *Vastus lateralis* esquerdo (VLE); *Vastus medialis direito* (VMD), *Vastus medialis esquerdo* (VME).

M – Média DP – Desvio padrão * $p \leq .05$ ** $p \leq .01$ *** $p \leq .001$

Ao compararmos a evolução do GE, do 1.º momento (linha de base) para o 2.º momento (final), verificam-se diferenças estatisticamente significativas no Tempo de Contração, Tc (ms), t(8) = 3.153, d = 1.051, p = 0.014, (41.84 *vs* 30.27) do *Bicep Femoris Esquerdo* (BFE), assim como no no Deslocamento Máximo, Dm (mm), t(8) = -2.858, d = -0.862, p = 0.017, (7.92 *vs* 9.46); e na Velocidade de Contração, Vc (mm/ms), t(14) = 3. 879, d = -0.861, p = 0.017, (211.89 *vs* 273.53) do *Rectus Femoris Esquerdo* (RFE). Observaram-se ainda diferenças altamente significativas no Tempo de Contração (Tc), (ms) t(10) = -3.863, d = -1.165, p = 0.003, (20.84 *vs* 22.49) e diferenças significativas no Tempo de Relaxação (Tr), t(10) = 2.720, d = 0.820, p = 0.022, (62.53 *vs* 35.56) e no Tempo de Sustentação, Ts (ms), t(10) = 2.369, d = 0.714, p = 0.039, (97.74 *vs* 72.78) do *Vastus Lateralis Direito* (VLD). No *Vastus Medialis Esquerdo* (VME), verificamos diferenças significativas no Tempo de Contração Tc (ms) t(10) = -2.344, d = -0.707, p = 0.041, (22.30 *vs* 23.46) e no Tempo de Relaxação Tr (ms) Z = -2.490, d = -1.025, p = 0.013, (63.91 *vs* 103.06). Nas restantes variáveis não foram observadas diferenças significativas.

Tabela 4. Evolução do Grupo Experimental do 1.º momento (linha de base) para o 2.º momento.

		Antes	Depois	95% CI		*d*	*p*
		M ± DP	M ± DP	LL	UL		
BFD	TC (ms)	38.22 ± 15.08	34.14 ± 6.13	-5.931	14.093	0.274	0.385
	Td (ms)	22.31 ± 3.01	23.41 ± 2.28	-3.146	0.948	-0.361	0.259
	Tr (ms)	90.53 ± 31.19	75.48 ± 32.67	-10.432	40.527	0.397	0.218
	Dm (mm)	7.43 ± 3.41	7.80 ± 3.05	-2.734	1.991	-0.106	0.733
	Ts (ms)	182.84 ± 44.60	194.37 ± 31.82	-37.762	14.700	-0.295	0.350
	VC (mm/s)	159.33 ± 65.37	179.24 ± 52.20	-67.265	27.442	-0.282	0.371
BFE	TC (ms)	41.84 ± 15.06	30.27 ± 9.35	3.509	22.615	1.051	**0.014***
	Td (ms)	23.70 ± 2.80	22.88 ± 2.45	-0.564	2.882	0.517	0.160
	Tr (ms)	80.64 ± 30.20	75.95 ± 48.49	-42.294	48.823	0.055	0.873
	Dm (mm)	8.77 ± 2.82	6.68 ± 3.26	-0.603	4.949	0.602	0.109
	Ts (ms)	186.64 ± 16.19	153.54 ± 67.88	-32.306	67.810	0.273	0.437
	VC (mm/s)	182.63 ± 71.47	168.66 ± 56.16	-43.289	55.346	0.094	0.785
RFD	TC (ms)	29.74 ± 6.24	29.51 ± 6.07	-2.611	3.053	0.052	0.865
	Td (ms)	24.00 ± 3.23	23.27 ± 1.61	-0.991	2.451	0.285	0.367
	Tr (ms)	80.74 ± 53.30	69.51 ± 51.47	-36.786	59.239	0.157	0.614
	Dm (mm)	8.36 ± 1.93	9.07 ± 1.92	-1.555	0.131	-0.567	0.089
	Ts (ms)	124.85 ± 57.05	108.17 ± 52.65	-37.536	70.891	0.207	0.509
	VC (mm/s)	232.38 ± 67.61	252.90 ± 70.92	-51.162	10.136	-0.450	0.167
RFE	TC (ms)	30.97 ± 7.17	28.36 ± 5.13	-3.374	8.591	0.293	0.354

	Td (ms)	22.52 ± 2.00	23.05 ± 2.03	-1.721	0.646	-0.305	0.336
	Tr (ms)	64.75 ± 44.96	73.35 ± 56.42	-56.770	39.565	-0.120	0.699
	Dm (mm)	7.92 ± 1.77	9.46 ± 1.30	-2.744	-0.340	-0.862	**0.017***
	Ts (ms)	121.10 ± 61.19	110.86 ± 56.84	-46.332	66.803	0.122	0.695
	VC (mm/s)	211.89 ± 56.57	273.53 ± 56.12	-109.740	-13.547	-0.861	**0.017***
VLD	TC (ms)	20.84 ± 1.75	22.49 ± 1.27	-2.600	-0.698	-1.165	**0.003****
	Td (ms)	19.45 ± 1.01	20.30 ± 1.01	-1.772	0.075	-0.617	0.068
	Tr (ms)	62.53 ± 43.35	35.56 ± 17.58	4.875	49.056	0.820	**0.022***
	Dm (mm)	4.62 ± 0.94	5.66 ± 1.50	-2.545	0.471	-0.462	0.156
	Ts (ms)	97.74 ± 49.40	72.78 ± 32.01	1.481	48.432	0.714	**0.039***
	VC (mm/s)	177.29 ± 35.46	203.48 ± 63.10	-82.367	29.986	-0.313	0.323
VLE	TC (ms)	20.66 ± 2.20	21.32 ± 1.12	-1.830	0.505	-0.381	0.235
	Td (ms)	19.42 ± 1.08	19.96 ± 0.90	-1.371	0.297	-0.433	0.182
	Tr (ms)	49.35 ± 37.70	45.44 ± 41.19	-19.453	27.284	0.113	0.717
	Dm (mm)	5.25 ± 1.16	5.77 ± 1.32	-1.583	0.545	-0.328	0.303
	Ts (ms)	73.03 ± 40.05	70.81 ± 44.03	-22.600	27.053	0.060	0.846
	VC (mm/s)	203.01 ± 40.91	215.79 ± 44.43	-47.529	21.962	-0.247	0.431
VMD	TC (ms)	23.32 ± 3.13	24.02 ± 2.57	-3.003	1.594	-0.206	0.510
	Td (ms)	19.98 ± 1.01	20.12 ± 1.11	-1.295	1.012	-0.083	0.790
	Tr (ms)	84.52 ± 54.82	70.84 ± 49.98	-9.041	36.404	0.405	0.209
	Dm (mm)	6.55 ± 1.74	7.88 ± 2.72	-2.758	0.114	-0.618	0.067
	Ts (ms)	179.98 ± 31.51	176.60 ± 42.70	-34.009	40.778	0.061	0.844
	VC (mm/s)	229.48 ± 74.08	269.14 ± 107.53	-89.813	10.507	-0.531	0.109
VME	TC (ms)	22.30 ± 2.42	23.46 ± 2.70	-2.257	-0.057	-0.707	**0.041***
	Td (ms)	19.88 ± 1.27	20.07 ± 1.32	-1.155	0.772	-0.134	0.667
	Tr (ms)	63.91 ± 44.67	103.06 ± 48.52	-64.812	-13.491	-1.025	**0.013***
	Dm (mm)	7.48 ± 2.32	7.89 ± 2.47	-1.323	0.497	-0.305	0.336
	Ts (ms)	180.01 ± 28.06	189.74 ± 37.10	-32.105	12.645	-0.292	0.355
	VC (mm/s)	274.12 ± 106.28	272.96 ± 97.35	-24.269	26.594	0.031	0.921

Biceps femoris direito (BFD), *Biceps femoris esquerdo* (BFE); *Rectus femoris direito* (RFD), *Rectus femoris esquerdo* (RFD); *Vastus lateralis* direito (VLD), *Vastus lateralis* esquerdo (VLE); *Vastus medialis direito* (VMD), *Vastus medialis esquerdo* (VME).

M – Média DP – Desvio padrão * $p \leq .05$ ** $p \leq .01$ *** $p \leq .001$

Na Tabela 5 é apresentada a comparação entre o GC e o GE, em percentagem, no final das 12 semanas da aplicação de um programa de Yoga, onde observamos diferenças estatisticamente significativas no Tempo de Contração, Tc (ms), t(14) = 2.690, *d* = -1.356, *p* = 0.018, (-13.06 *vs* 0.29), diferenças altamente significativas no Tempo de atraso, Td (ms), t(14) = -2.593, *d* = -1.479, *p* = 0.008, (-1.16 *vs* 1.54), no Deslocamento, Dm (mm), t(14) = 3. 879, *d* = -1.779, *p* = 0.003, (-2.17 *vs* 2.99) e na Velocidade de Contração, Vc (mm/s), t(14) = -3.851, *d* = -1.699, *p* = 0.005, (-6.03 *vs*-87.92) do músculo *Biceps Femoris Esquerdo* (BFE) a favor do GE. No *Vastus Lateralis Direito* (VLD), foi observado um decréscimo no Tempo de atraso, Td (ms), t(17) = 2.276, *d* = 1.296, *p*

=0.016 (0.85 *vs* -0.67) do GE. Observamos ainda, um decréscimo noTempo de atraso, Td (ms), t(18) = 2.769, p = 0.018, (0.54 *vs* -1.14) do músculo *Vastus Lateralis Esquerdo* (VLE) do GE. No *Vastus Medialis Direito* (VMD) observamos um aumento no Deslocamento, Dm (mm), t(18) = 2.769, d = 1.060, p = 0.044, (1.32 *vs* -0.72), e uma melhoria na Velocidade de Contração, Vc (mm/s), t(18) = 2.769, d = 1.085, p = 0.039, (39.65 *vs* -32.71), a favor do GE. Nas restantes propriedades contrácteis do músculo não se verificaram diferenças significativas entre os grupos.

Tabela 5. Comparação (%) entre GE e GC quanto à evolução do 1.º momento (linha de base) ao 2.º momento (final) da Aplicação do Treino de Yoga.

		Experimental	Controlo	95% CI		*d*	*p*
		M ± DP	M ± DP	LL	UL		
BFD	Tc (ms)	-4.08 ± 14.90	4.82 ± 19.53	-26.111	8.304	-0.530	0.289
	Td (ms)	1.10 ± 3.05	0.55 ± 2.23	-2.286	3.390	0.199	0.686
	Tr (ms)	-15.05 ± 37.93	4.90 ± 23.54	-54.051	14.150	-0.600	0.233
	Dm (mm)	0.37 ± 3.52	0.45 ± 2.86	-3.445	3.294	-0.023	0.963
	Ts (ms)	11.53 ± 39.04	2.08 ± 56.07	-37.867	56.775	0.205	0.678
	VC (mm/s)	19.91 ± 70.49	-0.75 ± 53.98	-45.744	87.070	0.319	0.519
BFE	Tc (ms)	-13.06 ± 12.43	0.29 ± 4.53	-24.005	-2.708	-1.356	**0.018***
	Td (ms)	-1.16 ± 2.24	1.54 ± 1.03	-4.671	-0.727	-1.479	**0.008****
	Tr (ms)	-3.26 ± 59.27	6.19 ± 23.99	-60.774	41.856	-0.199	0.699
	Dm (mm)	-2.17 ± 3.61	2.99 ± 1.50	-8.300	-2.026	-1.779	**0.003****
	Ts (ms)	-17.75 ± 65.12	-14.38 ± 55.55	-69.530	62.777	-0.055	0.914
	VC (mm/s)	-6.03 ± 64.16	87.92 ± 40.52	-153.701	-34.197	-1.699	**0.005****
RFD	Tc (ms)	-0.22 ± 4.22	1.48 ± 5.67	-6.629	3.235	-0.353	0.476
	Td (ms)	-0.73 ± 2.56	-0.52 ± 2.01	-2.640	2.217	-0.089	0.856
	Tr (ms)	-11.23 ± 71.47	-17.87 ± 34.82	-55.249	68.544	0.110	0.823
	Dm (mm)	0.71 ± 1.25	1.24 ± 2.21	-2.250	1.188	-0.317	0.522
	Ts (ms)	-16.68 ± 80.70	-16.98 ± 37.90	-69.277	69.886	0.004	0.993
	VC (mm/s)	20.51 ± 45.62	31.23 ± 44.32	-56.978	35.552	-0.237	0.630
RFE	Tc (ms)	-2.61 ± 8.91	-3.04 ± 3.35	-7.084	7.947	0.059	0.905
	Td (ms)	0.54 ± 1.76	0.07 ± 2.50	-1.658	2.584	0.224	0.650
	Tr (ms)	8.60 ± 71.70	-31.28 ± 64.76	-31.018	110.789	0.577	0.250
	Dm (mm)	-10.24 ± 84.20	-30.60 ± 67.45	-59.928	100.663	0.260	0.598
	Ts (ms)	1.54 ± 1,78	2.22 ± 4.11	-3.642	2.286	-0.235	0.634
	VC (mm/s)	61.64 ± 71.59	70.35 ± 109.38	-98.587	81.177	-0.099	0.840
VLD	TC (ms)	1.65 ± 1.42	0.62 ± 2.33	-0.830	2.886	0.567	0.258
	Td (ms)	0.85 ± 1.37	-0.67 ± 0.70	0.317	2.714	1.296	**0.016***
	Tr (ms)	-26.97 ± 32.88	1.79 ± 40.61	-65.623	8.121	-0.799	0.118
	Dm (mm)	1.04 ± 2.24	0.48 ± 1.13	-1.391	2.514	0.295	0.551
	Ts (ms)	-24.96 ± 34.94	10.08 ± 39.53	-72.686	2.608	-0.954	0.066
	VC (mm/s)	26.19 ± 83.62	9.86 ± 46.56	-57.456	90.126	0.227	0.645
VLE	TC (ms)	0.66 ± 1.74	0.25 ± 1.83	-1.400	2.231	0.235	0.634

	Td (ms)	0.54 ± 1.24	-1.14 ± 1.42	0.329	3.017	1.276	**0.018***
	Tr (ms)	-3.92 ± 34.78	-4.37 ± 6.16	-27.996	28.903	0.016	0.973
	Dm (mm)	0.52 ± 1.58	0.84 ± 1.56	-1.931	1.295	-0.202	0.681
	Ts (ms)	-2.23 ± 36.96	-10.85 ± 16.96	-23.159	40.403	0.278	0.573
	VC (mm/s)	12.78 ± 51.72	32.70 ± 62.23	-77.208	37.372	-0.356	0.472
VMD	TC (ms)	0.70 ± 3.42	-0.03 ± 4.25	-3.108	4.586	0.197	0.689
	Td (ms)	0.14 ± 1.72	-1.22 ± 2.05	-0.533	3.260	0.737	0.147
	Tr (ms)	-13.68 ± 33.82	-18.18 ± 72.19	-48.451	57.453	0.087	0.859
	Dm (mm)	1.32 ± 2.14	-0.72 ± 1.50	0.067	4.008	1.060	**0.044***
	Ts (ms)	-3.38 ± 55.66	-42.34 ± 72.10	-24.939	102.841	0.625	0.215
	VC (mm/s)	39.65 ± 74.66	-32.71 ± 50.70	4.009	140.725	1.085	**0.039***
VME	TC (ms)	1.16 ± 1.64	-0.21 ± 0.61	-0.013	2.747	1.015	0.052
	Td (ms)	0.19 ± 1.43	-0.58 ± 1.00	-0.549	2.093	0.599	0.233
	Tr (ms)	39.15 ± 38.20	-1.03 ± 51.32	-4.489	84.853	0.922	0.075
	Dm (mm)	0.41 ± 1.35	0.71 ± 1.70	-1.832	1.232	-0.201	0.683
	Ts (ms)	9.73 ± 33.31	-21.31 ± 42.14	-6.753	68.825	0.842	0.101
	VC (mm/s)	-1.16 ± 37.86	25.16 ± 55.36	-72.677	20.023	-0.582	0.246

Biceps femoris direito (BFD), *Biceps femoris esquerdo* (BFE); *Rectus femoris direito* (RFD), *Rectus femoris esquerdo* (RFD); *Vastus lateralis* direito (VLD), *Vastus lateralis* esquerdo (VLE); *Vastus medialis direito* (VMD), *Vastus medialis esquerdo* (VME).

M – Média DP – Desvio padrão * $p \leq .05$ ** $p \leq .01$ *** $p \leq .001$

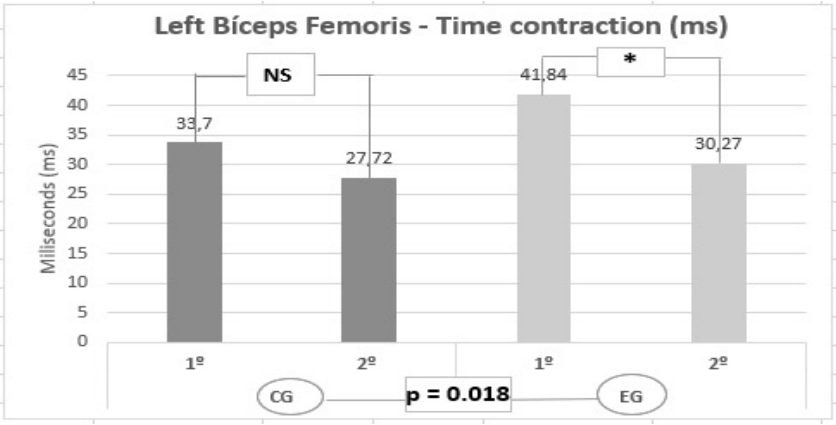


Figura 2. O Diagrama de Barras apresenta os valores do *Left Bíceps Femoris* ou *Biceps Femoris Esquerdo*, no Time Contraction) ou Tempo de Contração (Tr) (ms) do GC e do GE, no 1.º momento e 2.º momento e a comparação entre os dois momentos, assim como da evolução entre os dois grupos.

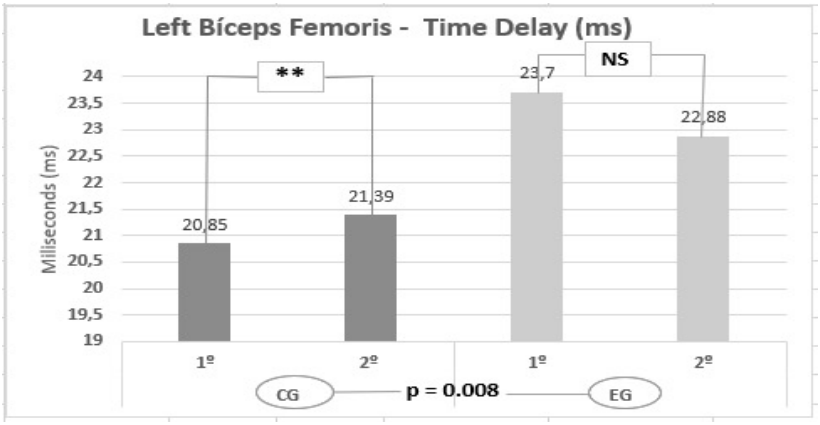


Figura 3. O Diagrama de Barras mostra os valores do *Left Bíceps Femoris* ou *Biceps Femoris Esquerdo*, no Time Delay ou Tempo de Resposta (Td) (ms), do GC e do GE, comparando o 1.º momento e 2.º momento de cada grupo e a comparação da evolução entre ambos.

3.6. DISCUSSÃO

Existem poucos estudos que avaliem o impacto do Yoga no desempenho das capacidades relacionadas com o futebol. Por isso, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do Yoga nas capacidades utilizadas na prática do futebol, investigando em particular o impacto de 12 semanas de Yoga nas propriedades contrácteis de jogadores de futebol profissional masculinos, em conjunto com o treino regular de futebol. Nesse sentido, utilizou-se uma prática adaptada de Swásthya Yoga (a sistematização do Yoga Pré-Clássico), com ênfase em diversos exercícios de respiração profunda, consciente controlada, lentos e rápidos (*prányáyáma*), contracções abdominais (*kriyá*), várias posições psico-físicas do corpo para alongar os músculos (*ásana*), junto com exercícios de respiração lenta, profunda e consciente, relaxamento para absorção dos efeitos (*yoganidrá*), finalizou-se com uma pequena e simples meditação (*dhyána*) e usámos um método sensível, não invasivo a Tensiomiografia (TMG), para avaliar os futebolistas profissionais quanto ao efeito do Yoga nas capacidades utilizadas na prática do futebol, investigando em particular o impacto de 12 semanas de Yoga nas propriedades contrácteis de futebolistas profissionais masculinos, em conjunto com o treino regular de futebol.

Este estudo investigou as diferenças nas propriedades contrácteis musculares de jogadores de futebol profissional, medidas pelo método da Tensiomiografia (TMG), o qual mede as propriedades contrácteis associadas à capacidade do músculo de se contrair e relaxar rapidamente (Tc, Td, Tr) e à rigidez muscular (Dm), sendo tradicionalmente verificados cinco parâmetros da curva TMG: Td (Tempo de resposta), Tc (Tempo de contração), Ts (Tempo de sustentação), Tr (Tempo de relaxação) e Dm (Deslocamento máximo). Todavia, os dois mais utilizados são o Deslocamento máximo (Dm) e o Tempo de contração (Tc), sendo também os parâmetros que têm um maior nível de confiabilidade. O Dm (Deslocamento máximo) é uma medida que avalia a

rigidez muscular, enquanto o Tc (Tempo de contração) pode prever a composição do tipo de fibra muscular. Uma outra referência importante, cuja utilização está a ser cada vez mais usada é a Velocidade de contração (Vc), a qual é uma combinação do Dm (Deslocamento máximo) e do Tc (Tempo de contração) (Alvarez-Diaz et al., 2016; Fernández-Baeza, González-Millán, 2020; Fernández-Baeza, Diaz-Urena, González-Millán, 2022; García-Manso et al., 2010; Macgregor et al., 2018; Rey et al., 2020; Redd et al., 2021; Rojas-Valverde et al., 2015; Pajovic et al., 2023; Pakosz et al., 2023).

O *Tempo de Resposta* (Td), é o tempo que o músculo avaliado, após ser estimulado, leva para atingir 10% do deslocamento total em observação. O seu valor depende do tipo de fibra dominante nessa estrutura, do seu estado de fadiga e do seu nível de potência e activação. O *Tempo de Contração* (Tc), é o tempo passado desde o final do tempo de reação (10% de Dm) até alcançar 90% da máxima deformação. O *Tempo de sustentação* (Ts), é o tempo em que se mantém a contração. Calcula-se avaliando o tempo passado desde que a deformação alcançou 50% do seu valor máximo, até que esses valores no momento de relaxamento, cheguem aos valores de 50% da deformação máxima. O *Tempo de Relaxação* (Tr), está relacionado com o tipo de fibra muscular, pelo que pode concluir-se que a proporção de fibras musculares de contração rápida e lenta pode distinguir os jogadores de futebol, fornecendo informações quanto aos níveis de fadiga, pelo que valores elevados, comparativamente aos valores normais do atleta avaliado, pode indicar um potencial estado de fadiga e finalmente o *Deslocamento Máximo* (Dm), reflete a rigidez muscular, a qual é diferente em cada atleta e grupo muscular, de acordo com a função das suas características morfofuncionais e se treinaram essas estruturas, assim com a força muscular (até certo ponto), as propriedades mecânicas dos tendões, a massa muscular e a fadiga. A diminuição do Dm revela um aumento da rigidez muscular e valores mais altos revelam falta de tónus muscular ou uma fadiga elevada (Dahmane, Djordjevicˇ, Simunic & Valencˇicˇ 2005; García-Manso et al., 2010). Um deslocamento muscular (Dm) maior, indica um ventre muscular mais solto e com falta de tónus muscular e um músculo que tenha um menor deslocamento revela rigidez muscular, mas se pelo contrário, o deslocamento do músculo for adequado, revela bom tónus muscular (Fernández-Baeza, Diaz-Ureña, González-Millán, 2022; García-Manso et al., 2011; Pakosz et al., 2023). O Tc é parcialmente dependente do Dm, isto é, quanto mais elevado for o Dm, maior deve ser o Tc, caso a excitabilidade muscular seja a mesma. Por isso, deve-se medir a velocidade real da contração muscular (Macgregor et al., 2018). Os valores da Velocidade de Contração (Vc), são extremamente importantes para, entre outras coisas, se poder calcular indiretamente quais são as fibras musculares dominantes e/ou os níveis de activação e fadiga que ocorra ao longo do treino, permitindo desse modo verificar as diferenças que existem entre os jogadores (García-Manso et al., 2010). O músculo

que apresenta um tempo de contração curto e tempo de resposta (Tc, Td) revela alta explosividade, enquanto aquele músculo que apresenta um tempo de contração longo demonstra lentidão (Macgregor et al., 2018; Pakosz et al., 2023).

Recomendar e controlar a corrida em alta velocidade tem sido a estratégia usual para reduzir o risco de lesões nos isquiotibiais, mas deve-se avaliar a rigidez muscular destes músculos, antes de se efectuarem sprints, de modo a prevenir lesões nos isquiotibiais, visto que se a rigidez for muito elevada, o risco de lesão aumenta com o sprint. Daí a importância de se fazer a avaliação dos atletas em diferentes momentos da época, de modo a se conseguir individualizar os programas de treino conforme os valores obtidos na TMG, porque se os isquiotibiais estiverem fracos, há uma maior probabilidade de lesões musculoesqueléticas e o aumento do risco de se ter uma lesão recorrente nos isquiotibiais com mais dor ou rigidez na região lombar, devido ao excesso de tensão que leva a erros de execução desportiva e à contração de lesões (Fernández-Baeza, Diaz-Ureña, González-Millán, 2022). Dentro desta perspectiva, acrescentar um protocolo de Yoga num programa de reabilitação será útil para os atletas (Liu et al., 2021), pelo facto de que o treino de Yoga pode ajustar e aliviar a tensão excessiva dos atletas após o treino e proporcionar relaxamento, possibilitando o equilíbrio rápido das suas emoções antes do treino e da competição com uma atitude entusiasmada, em lugar de nervosa. Assim os atletas podem ajustar o cansaço físico e mental logo depois do treino e permitir também que possam manter um bom ajuste psicológico no treino e na vida (Wang, 2023).

No futebol os quadríceps desempenham um papel crucial nas corridas, saltos e remates, por outro lado os isquiotibiais gerem as corridas e dão estabilidade ao joelho nas rotações ou nos movimentos para tentar tirar a bola. Além disso, os quadríceps e os isquiotibiais são os músculos que mais frequentemente sofrem tensões ao longo da pré-temporada e temporada competitiva. Contudo, não se sabe bem como a carga do treino no futebol influencia o estado de rigidez desses músculos nos jogadores de futebol profissionais, mas evidências anteriores sugerem que os sintomas de dano muscular e risco de lesões são consequência da rigidez muscular (Rey et al., 2020). Em contrapartida, a perda de força e potência é relacionada com a diminuição do tónus muscular, como consequência da redução da capacidade de produzir força num curto espaço de tempo durante as contrações musculares (Rojas-Valverde et al., 2015). Portanto, a avaliação da rigidez deve ser uma componente importante na seleção dos jogadores durante o microciclo, como meio de se ter uma ideia da sobrecarga do treino a que os jogadores de futebol são submetidos, visto que os diferentes efeitos agudos na rigidez dos músculos flexores e extensores do joelho podem ser em certo sentido explicados pela importância da carga dos treinos (Rey et al., 2020).

Os principais resultados deste estudo revelam que um programa de Yoga teve um efeito

positivo no *Bicep Femoris Esquerdo* (BFE), das variáveis Tc (ms) que diminui significativamente (41.84 *vs* 30.27), o que significa melhorou a explosividade (Fernández-Baeza, Diaz-Ureña, González-Millán, 2022; García-Manso et al., 2011; Pakosz et al., 2023; Rodríguez-Matoso et al., 2012; Simunič et al., 2011; Macgregor et al., 2018), Td (ms), com melhoria no tónus muscular. Por outro lado, no Dm (mm) do BFE verificou-se um decréscimo significativo (8.77 *vs* 6.68; $p = 0.003$), que pode significar um tónus muscular mais elevado e alguma rigidez muscular (García-Manso et al., 2011; Rodríguez-Matoso et al., 2012). Na Vc (mm/s), verifica-se, de novo, um decréscimo da velocidade de contração no GE.

Os resultados deste estudo mostraram que existe um efeito de interação de grupo x tempo em algumas propriedades contráteis musculares medidas pelo método TMG entre jogadores de futebol do GC vs GE. Apenas 8 das 40 variáveis (20%) apresentaram uma interação significativa com diferenças entre os grupos (Tabelas 5, Figuras 2 e 3). Esses resultados estão de acordo com outros estudos semelhantes.

Quando comparamos o GC *vs* GE, em percentagem, no final das 12 semanas da aplicação de um programa de Yoga, observamos diferenças estatisticamente significativas no Tempo de Contração, Tc (ms), $t(14) = 2.690$, $d = -1.356$, $p = 0.018$, (-13.06 *vs* 0.29), diferenças altamente significativas no Tempo de atraso, Td (ms), $t(14) = -2.593$, $d = -1.479$, $p = 0.008$, (-1.16 *vs* 1.54), no Deslocamento, Dm (mm), $t(14) = 3.\ 879$, $d = -1.779$, $p = 0.003$, (-2.17 *vs* 2.99) e na Velocidade de Contração, Vc (mm/s), $t(14) = -3.851$, $d = -1.699$, $p = 0.005$, (-6.03 *vs* 87.92) do músculo *Biceps Femoris Esquerdo* (BFE) a favor do GE. No *Vastus Lateralis Direito* (VLD), foi observado um decréscimo no Tempo de atraso, Td (ms), $t(17) = 2.276$, $d = 1.296$, $p = 0.016$ (0.85 *vs* -0.67) do GE. Observamos ainda, um decréscimo noTempo de atraso, Td (ms), $t(18) = 2.769$, $p = 0.018$, (0.54 *vs* -1.14) do músculo *Vastus Lateralis Esquerdo* (VLE) do GE. No *Vastus Medialis Direito* (VMD) observamos um aumento no Deslocamento, Dm (mm), $t(18) = 2.769$, $d = 1.060$, $p = 0.044$, (1.32 *vs* -0.72), e uma melhoria na Velocidade de Contração, Vc (mm/s), $t(18) = 2.769$, $d = 1.085$, $p = 0.039$, (39.65 *vs* -32.71), a favor do GE.

Por outro lado, quando analisamos comparativamente a Figura 2 e 3, o GC e o GE, vemos que os valores do *Bíceps Femoris Esquerdo*, no Tc (ms), no 1.º momento e 2.º momento, apresentam um valor significativo favorável ao GE, mostrando maior lentidão na resposta do músculo ao tempo de contração e no GC indica alta explosividade, (Rodríguez-Matoso et al., 2012; Simunič et al., 2011; Macgregor et al., 2018; Pakosz et al., 2023) e no Td (ms), um resultado significativo favorável ao GC, com tempo de resposta longo, o qual representa lentidão da resposta do músculo, ao passo que o GE, apresenta um tempo de resposta curto, o que revela uma maior velocidade de resposta do músculo (Rodríguez-Matoso et al., 2012; Simunič et al., 2011;

Macgregor et al., 2018; Pakosz et al., 2023). Apesar dos resultados do nosso estudo não terem sido conclusivos, observou-se que o GE após o Yoga apresentou algumas melhorias em alguns grupos musculares e noutros esse efeito não se verificou. Quando se trata dos parâmetros medidos e grupos musculares, pode-se concluir que o maior efeito de um programa de Yoga foram obtidas no parâmetro Tc, Td, Dm e Vc do músculo BF da perna esquerda, mas alguns deles com efeitos diferentes.

Apresentou-se assim uma abordagem centrada no atleta em colaboração constante com a equipa técnica, demonstrando a importância da adesão de todos a este tipo de treino, de modo a obter-se o sucesso na aplicação do programa de Yoga (Ravi, 2016). Estes resultados dão também a entender que a TMG pode ser um excelente método para maximizar os treinos, particularmente na pré-competição e/ou num treino mais intenso, no sentido de se poder averiguar os resultados que um treino ou actividade extra, como as sessões de Yoga, podem ter na contractilidade muscular (Garcia et al., 2016). Depois dos treinos de alta intensidade, os atletas ficam cansados, com os músculos tensos e com dificuldade para relaxarem, levando à rigidez articular que a longo prazo também causa danos musculares. Além disso, a articulação é composta por ossos e músculos, ou seja, uma estrutura precisa, pelo que se o treino de alta intensidade não for restaurado de forma eficaz, o equilíbrio e a estabilidade da articulação será deteriorada facilmente, produzindo dor e/ou lesões desportivas (Wang, 2023). Por isso, Polsgrove et al. (2016) reforça a ideia de que a prática de Yoga possibilita a redução da rigidez muscular gerada ao longo do treino desportivo e que também proporciona o aumento da flexibilidade e do equilíbrio que são fundamentais para a prática do desporto. Além disso com a prática de Yoga, é aplicada uma força externa ao estado muscular tenso para alongar e relaxar completa e efectivamente, pelo que também é relaxado o músculo activo e o músculo antagonista. Ao relaxar o grupo muscular e ajustar as articulações, estas podem ser efetivamente flexionadas e estendidas, de modo a fortalecer a sua capacidade de controlo dos músculos circundantes, tornando as articulações mais flexíveis. (Wang, 2023).

Estudos anteriores demonstraram como a prática de Yoga pode ser muito importante para os atletas, ao reduzir a pressão antes e durante os jogos, possibilitando uma melhor preparação física e mental, pelo facto de ajudar a abrandar a respiração e consequentemente aumentar a concentração, simultaneamente melhora o desempenho da força, equilíbrio e flexibilidade dos futebolistas, pelo que os treinadores devem equacionar a sua introdução nos planos de treino (Kartal & Ergin, 2020; Polsgrove, Haus & Lockyer, 2019), para também melhorar a agilidade, a capacidade de reação, o controlo da bola, a eficiência e precisão do pontapé e a forma como tocam na bola (Khan & Alam, 2016). Os jogadores de futebol que realizaram práticas de Yoga, constituídas por *ásana* (técnicas psico-físicas), *pránáyáma* (exercícios respiratórios) e *dhyána* (meditação), antes do

seu treino habitual de futebol tiveram um melhor desempenho, do que os jogadores que não praticaram Yoga, pelo que é possível que a aplicação de técnicas de Yoga no treino, ao longo de várias semanas e por longos períodos de tempo, seja mais eficaz do que um curto programa de Yoga e assim melhore o rendimento dos atletas na prática do futebol (Sathiyamoorthy & Karthikeyan, 2019).

Como já referido anteriormente, os resultados obtidos não foram conclusivos, mas por outro lado na comparação entre os dois grupos, revelaram que o GE, depois das sessões de Yoga, mostrou nalguns grupos musculares algumas melhorias, mas noutros esse efeito não se verificou. Mesmo assim, não podemos confirmar a nossa hipótese, havendo necessidade de mais estudos para clarificar o impacto que o Yoga pode ter nas propriedades contrácteis musculares, no sentido de uma melhoria do rendimento em atletas profissionais de futebol e assim proporcionar aos jogadores uma opção viável que possa facilitar a prevenção de lesões, adequando a carga do treino e facilitando a recuperação física e psicológica durante e depois do treino.

3.7. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

A investigação foi efectuada com futebolistas profissionais durante o período competitivo, o que poderá ter influenciado de maneiras diferentes os dois grupos no fim da época, pela fadiga do treino e da competição.

3.8. CONCLUSÕES

A escassez de investigação científica sobre o impacto de um programa de treino de Yoga nas propriedades contrácteis musculares em jogadores de futebol de elite, apresenta grande potencial para se realizarem mais estudos sobre a eficácia do Yoga no futebol e a sua aplicação nos programas usuais de treino, como ferramenta complementar potenciadora das capacidades dos atletas e a melhoria do seu desempenho. Apesar de os resultados não terem sido muito consistentes, foram observadas melhorias em relação às propriedades contrácteis no Tempo de Contração (Tc), no Tempo de Atraso (Td), no Deslocamento Máximo (Dm) e na Velocidade de Contração (Vc) do *Biceps Femoris Esquerdo* (BFE), no Deslocamento Máximo (Dm) e na Velocidade de Contração (Vc) do *Vastus Medialis Direito* (VMD) durante o programa de Yoga. No entanto, as adaptações das propriedades contrácteis foram específicas do músculo. Não obstante, apesar de haver algumas melhorias, os resultados são pouco consistentes e não são totalmente conclusivos quanto à melhoria que as técnicas de Yoga podem ter nas propriedades contrácteis dos músculos, possibilitando de qualquer modo a testagem de hipóteses em trabalhos futuros. De qualquer forma, não se pode

confirmar a hipótese proposta, que implica o efeito do Yoga nas propriedades contrácteis musculares medidas pelo método TMG entre jogadores de futebol.

3.9. APLICAÇÕES PRÁTICAS

O Yoga trabalha todo o corpo, através da fluidez de movimentos variados que alternam o alongamento com o encurtamento dos músculos e simultaneamente ensina a respirar de forma lenta, consciente e controlada, permitindo que os atletas tenham uma maior consciência da sua respiração e a possam gerir de acordo com os seus objetivos e também melhorar a concentração, aspectos com implicações significativas na melhoria do rendimento dos atletas, pelo que os treinadores e os atletas podem querer implementar o treino de Yoga como um regime de pré-temporada ou uma atividade suplementar para melhorar o seu desempenho competitivo.

3.10. REFERÊNCIAS

Feuerstein, G. (2006). *A Tradição do Yoga.* Editora Pensamento-Cultrix, S. Paulo.

DeRose, L. S. A. (2016). *Tratado de Yôga,* Edições Afrontamento, Porto.

Calazans, J. C. (2020). *Yoga-Sutra de Pátañjali*. CLUC – Centro Lusitano de Unificação Cultural.

Polsgrove, M. J., Eggleston, B. M., Lockyer, R. J. (2016.) Impact of 10-weeks of Yoga practice on flexibility and balance of college athletes. *International Journal of Yoga.* 2016 Jan-Jun; 9 (1): 27–34. doi: 10.4103/0973-6131.171710.

Arbo, G. D., Brems, C., Tasker, T. E. (2020). Mitigating the Antecedents of Sports-related Injury through Yoga. *International Journal of Yoga*, 13 (2): 120-129. Doi: 10.4103/ijoy.IJOY_93_19.

Kartal, A., Ergin, E. (2020). Investigation of the Effect of 6-week Yoga Exercises on Balance, Flexibility, and Strength in Soccer Players. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 8 (3): 91-96, 2020. Doi: 10.13189/saj.2020.080303.

Khan, S., M., Alam, S. (2016). Effect of twelve weeks training of yogic asanas on selected skill in football. *International Journal of Physical Education, Sports and Health* 2016; 3 (3): 513-517.

Dolci, F., Hart, N. H., Kilding, A. E., Chivers, P., Piggott, B., Spiteri, T. (2020). Physical and Energetic Demand of Soccer: A Brief Review. Strength and Conditioning Association, 42, (3): 70-77, June 2020. Doi: 10.1519/SSC.0000000000000533.

Sariati, D., Hammami, R., Chtara, M., Zagatto, A., Boullosa, D., Clark, C. C. T., Hackney, A. C., Granacher, U., Souissi, N., Zouhal, H. (2020). Change-of-Direction Performance in Elite Soccer Players: Preliminary Analysis According to Their Playing Positions. *International Journal of Environmental Research and Public Health,* 2020, 17, 8360; doi:10.3390/ijerph17228360.

Freitas, T. T., Pereira, L. A., Alcaraz, P. E., Arruda, A. F. S., Guerriero, A., Azevedo, P. H. S. M., Loturco, I. (2019.) Influence of Strength and Power Capacity on Change of Direction Speed and Deficit in Elite Team-Sport Athletes. *Journal of Human Kinetics*, volume 68/2019, 167-176 Doi: 10.2478/hukin-2019-0069.

Loturco, I., Nimphius, S., Kobal, R., Bottino, A., Zanetti, V., Pereira, L. A., Jeffreys, I. (2018). Change-of direction deficit in elite young soccer players - The limited relationship between conventional speed and power measures and change-of-direction performance, *German Journal of Exercise and Sport Research* 2, 2018, 48: 228–234. https://doi.org/10.1007/s12662-018-0502-7.

Popowczak, M., Rokita, A., Świerzko, K., Szczepan, S., Michalski, R., Maćkała, K. (2019). Are Linear Speed and Jumping Ability Determinants of Change of Direction Movements in Young Male Soccer Players? *Journal of Sports Science and Medicine* (2019) 18, 109-117.

Chaouachi, A., Vincenzo, M., Chaalali, A., Wong, D. P., Chamari, K. & Castagna , C. (2012). Determinants analysis of change-of-direction ability in elite soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2012 Oct; 26 (10): 2667-76. Doi: 10.1519/JSC.0b013e318242f97a.

Chaalali, A., Rouissi, M., Chtara ,M., Owen, A., Bragazzi, N. L., Moalla, W., Chaouachi, A., Amri, M., Chamari, K. (2016). Agility training in young elite soccer players: promising results compared to change of direction drills. *Biology of Sport*, 33 (4): 2016. Doi: 10.5604/20831862.1217924

Nesrin, C., Mehmet, K., Halil T. (2017). The Effect of Balance on Agility in Soccer Players. *Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport / SCIENCE, MOVEMENT AND HEALTH*, Vol. XVII, Issue 2 Supplement, 2017, September 2017; 17 (2): 233-237.

Raj, T., Hamlin, M. J., Elliot, C. A. (2021). Association between Hamstring Flexibility and Sprint Speed after 8 Weeks of Yoga in Male Rugby Players. *International Journal of Yoga*. January-April 2021, 14: (1).

Freund, D. T., Liccardo, A. M., Rooney, A. M., Edeer, A. O., Olson, V. D. (2016). The effects of static versus dynamic stretching on average power in the young-adult athletic population. *MOJ Yoga Physical Ther.* 2016; 1(1): 25–30.

Mcbride, J. M., Nimphius, S. & Erickson, T. M. (2005). The Acute Effects of Heavy-Load Squats and Loaded CounterMovement Jumps on Sprint Perfomance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2005, 19 (4), 893–897.

Polsgrove, M. J., Haus, D. & Lockyer, R. (2019). Athlete Perspectives on 8-Weeks of Yoga Practice. *Spotlight on Research*. July 2019. Doi: 10.35831/07122019jp.

Celik, N., Kjlic, M., Taskin, H. (2017). The Effect of Balance on Agility in Soccer Players. Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport / SCIENCE, MOVEMENT AND HEALTH Vol. XVII, ISSUE 2 Supplement. 2017. Romania.

Little, T., Williams, A. G. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *J. Strength Cond. Res.* 19 (1): 76-78. 2005.

Rebelo, A. N., Oliveira, J. (2006). Relação entre a velocidade, a agilidade e a potência muscular de futebolistas profissionais. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto* 6 (3) 342–348 Doi: 10.5628/rpcd.06.03.342.

Kittler, J. E., Menard, W., Phillips, K. A. (2007). Weight concerns in individuals with body dysmorphic disorder. *Eating Behaviors 8 (2007) 115–120.* doi:10.1016/j.eatbeh.2006.02.006.

Nimphius, S., Callaghan, SJ., Bezodis NE., Lockie, RG. (2018). Change of direction and agility tests: Challenging our current measures of performance. *Strength Cond J* 40: 26–38, 2018.

Freitas, T. T., Pereira, L. A., Alcaraz, P. E., Azevedo, P. H. S. M., Bishop, C., and Loturco, I. (2022). Percentage-based change of direction deficit: a new approach to standardize time- and velocity-derived calculations. *J Strength Cond Res* 36 (12): 3521–3526, 2022.

Sathiyamoorthy, K., Karthikeyan, P. (2019). Effects of traditional football training with and without yogic practices on selected physical and performance related variables among college men football players, *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education*, 2019, 4 (1): 1133-1135.

Wilson, G. J., Elliott, B. C., Wood, G. A. (1992). Stretch shorten cycle performance enhancement through flexibility training. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 1992; 24: (1) 116-23.

CAPÍTULO IV

ESTUDO IV

O Impacto de 12 Semanas de Yoga na Flexibilidade, na Força Explosiva e Potência em Jogadores de Futebol Profissional.

Estudo IV

O Impacto de 12 Semanas de Yoga na Flexibilidade, na Força Explosiva e Potência em Jogadores de Futebol Profissional.

The Impact of 12 Weeks of Yoga on Flexibility, Explosive Strength And Power in Professional Football Players

António Alves Pereira[1, 2] , Luis Fernandes Monteiro[1, 4, 5], Raquel Barreto[1,3]

Instituição, cidade e país
1-CIDEFES - Centro de Investigação em Desporto, Educação Física, Exercício e Saúde, Faculdade de Educação Física e Desporto, Universidade Lusófona de Lisboa, Portugal
2-Director/Coordenador do Curso Livre em Introdução ao Yoga, da FEFD, Universidade Lusófona, Lisboa, Portugal
3-Diretora da Licenciatura em Educação Física e Desporto, Faculdade de Educação Física e Desporto, da Universidade Lusófona, Portugal
4-ICPOL Research Center, Higher Institute of Police Sciences and Internal Security, Lisbon, Portugal
5-Member of the EJU Scientific Commission, Vienna, Austria

4.1. RESUMO

Introdução:

O Yoga desafia o corpo e a mente de formas diversas e multifacetadas, consistindo numa metodologia muito diferente de outros treinos, podendo fazer parte de treinos mais amplos ou mesmo substituir outros métodos tradicionais. O objectivo deste estudo foi avaliar o efeito do impacto de 12 semanas de Yoga na flexibilidade, força explosiva e potência em jogadores de futebol profissional.

Métodos:

Amostra constituída por uma equipa de futebol profissional da 1.ª Liga de Futebol de Portugal, de Lisboa, sub-23 e B masculinos, total de 23 atletas, idades de 16 a 24 anos (*M*=19; *DP*=1.85), altura entre 171 e 194 cm (*M*=182; *DP*= 6.3), peso de 68 a 87.6 kg (*M*=75.4; *DP*=5.1), índice de massa corporal de 21 a 25.4 kg/m^2 (*M*=22.5; *DP*=1.28) que participaram voluntariamente neste estudo e foram divididos, aleatoriamente, em: Grupo Experimental (GE) e Grupo Controlo (GC). Após as medidas antropométricas e depois do treino estipulado de futebol, todos os jogadores foram avaliados na Flexibilidade e Força. Avaliação da flexibilidade: *Sit and reach*, (S&R). Avaliação da força: *Squat Jump* (SJ); *Counter-Movement Jump* (CMJ); *Drop Jump* (DJ); *Abalakov Jump* (ABK); *Força de Preensão Manual* (Handgrip); *Potência de Braços*, *Lançamento de Bola Medicinal* (*LBM - Sentado* e *LBM - em pé)*. As avaliações foram realizadas antes e depois das 12 semanas de Yoga, 2 sessões semanais, 60 minutos/cada, orientadas por professor certificado com mais de 40 anos de experiência. As técnicas de Yoga foram selecionadas e ordenadas conforme os objectivos do estudo: *pránáyáma* (técnicas respiratórias), *ásana* (técnicas psico-físicas), *yoganidrá* (técnicas de descontracção) e *samyama* (concentração, meditação e hiperconsciência).

Resultados:

Comparando os dois grupos antes e após a intervenção de 12 semanas de Yoga, o GE apresentou melhorias na Flexibilidade, (S&R), t(9) = -5.499, *p* = 0.001, (32.2 cm vs 35.6 cm) com valores significativamente mais elevados depois da intervenção e na força do trem inferior, *Squat Jump* (SJ), *Sj Altura*, t(17) = 2.276, *p* = 0.047, obteve valores significativamente mais elevados (1.22 cm *vs* -2.49 cm); no *Counter-Movement Jump* (CMJ), (-1.47 cm *vs* -0.94 cm, *p* = 0.753); no *Drop Jump* (DJ), (-4.03 cm *vs* -2.05 cm, *p* = 0.531); e no *Abalakov Jump* (ABK) (-0.88 cm *vs* -0.84 cm, p = 0.979) não foram encontradas diferenças significativas entre os dois grupos; na Força e Potência de Braços, *Handgrip Direita,* t(9) = -2.805, *p* = 0.021, (41,92 kg *vs* 46.35 kg), *Handgrip Esquerda,* t(9) = -2.360, *p* = 0.043, (39.6 kg *vs* 44.71 kg), os valores são significativamente mais elevados depois da intervenção; no Lançamento da Bola Medicinal de 3 kgs, *LBMSentado,* t(9) = -7.302, *p* =

0.001, (5.49 cm *vs* 6.12 cm) e *LBMPé,* t(9) = -5.445, *p* = .005, (7.57 cm *vs* 9.11 cm), os valores são significativamente mais elevados depois da intervenção.

Conclusões:

Na sequência destes resultados, concluímos que um programa de Yoga de 12 semanas, melhorou a flexibilidade, a força explosiva e a potência dos jogadores sub 23, logo devem ser feitos esforços para se aplicarem protocolos de Yoga junto dos futebolistas profissionais, para melhorar os planos de treino e desempenho dos jogadores. Verifica-se assim, que a aplicação do Yoga no treino de futebolistas demonstra ser uma área com muito potencial para melhorar as ações dos jogadores, tanto no treino como no jogo, podendo tornar-se uma ferramenta fundamental para potenciar o desempenho em jogadores de futebol.

Palavras-chave: yoga, football-soccer, flexibilidade, força-explosiva, potência.

4.2. ABSTRACT

Introduction:

Yoga challenges the body and mind in diverse and multifaceted ways, consisting of a methodology very different from other training, and can be part of broader training or even replace other traditional methods. The aim of this study was to evaluate the impact of 12 weeks of Yoga on flexibility, explosive strength and power in professional football players.

Methods:

Sample consisting of a professional football team from the 1st Football League of Portugal, from Lisbon, male under-23 and B, total of 23 athletes, ages 16 to 24 years (M=19; SD=1.85), height between 171 and 194 cm (M=182; SD= 6.3), weight from 68 to 87.6 kg (M=75.4; SD=5.1), body mass index from 21 to 25.4 kg/m2 (M=22.5; SD=1.28) who voluntarily participated in this study and were divided, randomly, into: Experimental Group (EG) and Control Group (CG). After anthropometric measurements and after the stipulated football training, all players were evaluated for Flexibility and Strength. Flexibility assessment: Sit-reach, (SR). Strength assessment: Squat Jump (SJ); Counter-Movement Jump (CMJ); Drop Jump (DJ); Abalakov Jump (ABK); Manual Grip Strength (Handgrip); Arm Power, Medicine Ball Throwing (MBT - Sitting and MBT - Standing). Assessments were carried out before and after 12 weeks of Yoga, 2 weekly sessions, 60 minutes each, guided by a certified teacher with more than 40 years of experience. Yoga techniques were selected and ordered according to the objectives of the study: *pránáyáma* (breathing techniques), *ásana* (psycho-physical techniques), *yoganidrá* (relaxation techniques) and *samyama* (concentration, meditation and hyperawareness).

Results:

Comparing the two groups before and after the 12-week Yoga intervention, the EG compared to the CG, showed improvements in Flexibility, (S&R), t(9) = -5.499, p = 0.001, (32.2 cm vs 35.6 cm) with significantly higher values after the intervention, the strength of the lower body, Squat Jump (SJ), Sj Heightcm, t(17) = 2.276, p = 0.047, obtained significantly higher values (1.22 cm vs -2.49 cm); in Counter-Movement Jump (CMJ), (-1.47 cm vs -0.94 cm, p = 0.753); in Drop Jump (DJ), (-4.03 cm vs -2.05 cm, p = 0.531); and in the Abalakov Jump (ABK) (-0.88 cm vs -0.84 cm, p = 0.979) no significant differences were found between the two groups; in Arm Strength and Power, *Right Handgrip*, t(9) = -2.805, p = 0.021, (41.92 kg vs 46.35 kg, *Left Handgrip,* t(9) = -2.360, p = 0.043, (39.6 kg vs 44.71 kg), the values are significantly higher after the intervention; in the Launch of the 3 kg Medicine Ball, SMBT, t(9) = -7.302, p = 0.001, (5.49 cm vs 6.12 cm) and FMBT, t(9) = -5.445, p = .005, (7.57 cm vs 9.11 cm), the values are significantly higher after the intervention.

Conclusions:

Following these results, we concluded that a 12-week Yoga program improved the flexibility, explosive strength and power of under 23 players, so efforts should be made to apply Yoga protocols to professional footballers to improve plans. training and player performance. It can thus be seen that the application of Yoga in the training of football players proves to be an area with a lot of potential to improve the players' actions, both in training and in the game, and could become a fundamental tool to enhance the performance of football players.

Key-words: yoga, football-soccer, flexibility, explosive-strength, power.

4.3. INTRODUÇÃO

O Yoga surgiu e foi desenvolvido na Índia há mais de cinco mil anos, como um conjunto de valores, normas e técnicas (Feuerstein, 2006), um meio de aperfeiçoamento físico e mental, numa estreita e importante relação que demonstra como é possível gerar profundas transformações (Taimni, 1986). O Yoga ensina, de maneira sistemática, a treinar o corpo e a mente para a expansão da Consciência, como um meio directo e vasto para a excelência humana (Calazans, 2020), definindo-se assim como uma filosofia de vida, um método estritamente prático que tem a proposta de levar ao *samádhi,* um estado de hiperconsciência ou autoconhecimento (DeRose, 2016). Em certo sentido a prática de Yoga apresenta aspectos semelhantes ao do desempenho desportivo, pelo facto de ser uma actividade altamente estruturada e diversificada tecnicamente que trabalha a flexibilidade, o equilíbrio, a força, a resistência muscular e a coordenação do movimento, pelo que a sua aplicação no treino pode vir a ter um impacto positivo na melhoria do rendimento desportivo (Polsgrove, Eggleston, Lockyer, 2016). Através da fluidez de movimentos variados o Yoga trabalha todo o corpo, alternando o alongamento com o encurtamento dos músculos e, simultaneamente, ensina a respirar de forma lenta, consciente e controlada, permitindo que os atletas tenham uma maior consciência da sua respiração e a possam gerir de acordo com os seus objetivos, aumentando a resistência dos desportistas (Ward, 2015), paralelamente, amplia a flexibilidade articular ao eliminar e reduzir as tensões acumuladas, que são a principal causa de lesão nos atletas (Laux et al., 2015). Deste modo, o Yoga poderá reduzir o risco de lesão e vir a ser utilizado na prevenção e redução destas no treino e competição, devido ao facto de melhorar a flexibilidade, agilidade, potência, velocidade, resistência, aumentar a força muscular, reduzir o stress, conferir equilíbrio a todas as dimensões do ser humano e assim melhorar o desempenho dos atletas (Hovsepian et al., 2013), além de ampliar a concentração, reduzir a ansiedade e a excitação, por meio da diminuição da frequência cardíaca (FC) e da frequência respiratória (FR), gerando maior descontração e melhor desempenho desportivo (Briegel-Jones et al., 2013).

O futebol é um desporto considerado intermitente, caracterizado como um exercício de alta intensidade, devido à variedade de movimentos explosivos, tanto técnicos como tácticos, que são exigidos aos futebolistas no desempenho de uma série de actividades que implicam uma complexa carga fisiológica, por haver diversas acções no jogo que exigem aos futebolistas movimentos diversificados, como diferentes velocidades, estar de pé, andar, correr e fazê-lo em intensidades diferentes. Torna-se assim extremamente importante analisar as necessidades físicas e metabólicas exigidas aos futebolistas, para se poder criar programas de treino e condicionamento mais eficazes e que melhor se ajustem aos jogadores (Witvrouw et al., 2003; Dolci et al., 2020; Bogalho et al.,

2022), de forma a poderem desenvolver uma capacidade atlética de alto rendimento, com habilidades técnicas, tácticas e mentais para alcançar o sucesso. Por isso, a capacidade cardiorrespiratória, força muscular, potência, velocidade, flexibilidade, agilidade, coordenação e equilíbrio tornam-se cada vez mais importantes e decisivas para um melhor rendimento desportivo dos futebolistas (Bogalho et al., 2022). Os movimentos realizados em campo variam conforme a posição do jogador, pelo que esses movimentos balísticos necessitam de um rápido desenvolvimento de força e elevada potência anaeróbia para ser usado eficazmente o ciclo muscular alongamento-encurtamento (CMAE). No treino físico, a força muscular é um componente importante, seja quanto ao desempenho como na prevenção de lesões, em relação com outros componentes, como a velocidade, equilíbrio e o impulso vertical. Existem assim correlações positivas entre a capacidade de sprint, equilíbrio e a força muscular dos membros inferiores. Quanto ao salto vertical, a sua prestação não depende somente da força dos membros inferiores, mas também da rapidez com que os músculos geram força, assim como da velocidade de contração, da capacidade de usar o ciclo muscular de alongamento-encurtamento, do grau de interação e da coordenação intramuscular (Witvrouw et al., 2003; Bogalho et al., 2022).

A flexibilidade é definida como a capacidade de uma articulação se mover em toda a sua amplitude de movimento (ADM), sendo um dos cinco elementos da aptidão física referente à saúde, em conjunto com a resistência cardiorrespiratória, composição corporal, força e resistência muscular (Ribeiro et al., 2010; Bogalho et al., 2022), podendo ser exercitada de forma activa, passiva, estática, dinâmica, balística, contendo ou não facilitação proprioceptiva, conforme o objectivo do treino e de acordo com o nível de preparação do praticante, os quais determinarão que exercício deve ser executado (Ribeiro et al., 2010). A flexibilidade é crucial para a realização das atividades diárias, tal como para o desempenho atlético, dependendo de várias capacidades específicas, como a viscosidade muscular, a distensão da cápsula articular e o seu adequado aquecimento (Bogalho et al., 2022). Além disso, a investigação no futebol, acerca da flexibilidade, tem sido focada essencialmente no estudo do seu impacto na tendência para lesões e nos efeitos agudos do alongamento no desempenho, aspectos que ainda não foram bem esclarecidos pela literatura (Bogalho et al., 2022). A falta de flexibilidade muscular é um dos aspectos mais comuns quanto ao risco de desenvolvimento de lesões musculares, mas apesar disso são necessárias mais pesquisas para avaliar quais são os grupos de alto risco e as variáveis que permitam prever lesões nos futebolistas (Witvrouw et al., 2003; Afonso et al., 2024).

A prática de Yoga pode contribuir para melhorar a flexibilidade, conferindo aos músculos e articulações uma maior amplitude de movimento, pelo facto do alongamento preconizado pelo Yoga facilitar a libertação do ácido láctico na corrente sanguínea, de forma a não dificultar a

contracção muscular, pelo que uma amplitude de movimento adequada facilita o relaxamento muscular, proporciona uma melhor postura e aperfeiçoa o rendimento, contribuindo para diminuir as lesões (Amin & Goodman, 2014). A melhoria da flexibilidade é um dos efeitos mais visíveis e rápidos que a prática regular de Yoga gera, a qual se baseia no gradual alongamento dos músculos e do tecido conjuntivo que rodeia os ossos e articulações, durante a imobilização do corpo nas posições de Yoga (*ásanas*: posições físicas ou psico-físicas) e nos movimentos das articulações na amplitude de movimento. Proporciona assim uma lubrificação directa da cartilagem articular pelo líquido sinovial, impregnando deste modo com nutrientes frescos e oxigénio as partes da cartilagem articular que são pouco utilizadas nas actividades diárias (Amin & Goodman, 2013; Petric, Vauhnik, Jakovljevic, 2014). Além disso, os jogadores de futebol podem usar o Yoga no treino, como uma ferramenta que prepara os músculos para melhorar o desempenho no futebol, ajudando na respiração, no alongamento, no aumento da força e na potência explosiva dos músculos das pernas, contribuindo para prevenir as tensões musculares e o stress acumulado nas articulações. É fundamental que os atletas, tenham ancas fortes e flexíveis, já que as ancas e a pélvis são a base de força e flexibilidade que apoiam todos os movimentos. As posições do Yoga (*ásanas*: posições psico-físicas) desenvolvem a flexibilidade e a habilidade dos quadris para que os jogadores de futebol masculino fortaleçam as ancas, de modo a terem a capacidade de gerar força, mobilidade e agilidade (Devi et al., 2022).

Ainda assim, devido à parca existência de estudos sobre o impacto do Yoga no desempenho desportivo, existe alguma preocupação acerca da possibilidade do Yoga poder reduzir o rendimento dos futebolistas, devido a utilizar longos alongamentos estáticos e quanto à possibilidade de poder diminuir a taxa de produção de força e agilidade (Raj, Hamlin, Elliot, 2021; Freund et al., 2016). Por esse motivo, relativamente ao alongamento estático, é levantada a hipótese de que o aumento da ADM ao redor de uma articulação acontece por causa da manutenção das amplitudes máximas durante longos períodos, comparativamente com modalidades alternativas, aumentando a elasticidade do tendão e diminuindo a viscosidade muscular, reduzindo assim a rigidez da unidade músculo tendinosa e do torque passivo, proporcionando um maior alongamento. Porém, alguns estudos demonstram que este tipo de alongamento poderá incutir efeitos deletérios agudos, como resultado dos mecanismos neurais e periféricos, especificamente quanto à redução da rigidez muscular, os quais serão maiores quanto maior for a duração do alongamento, devido à redução das capacidades contrácteis musculares, na produção de força e de potência muscular máxima (Bogalho et al., 2022). Todavia, alguns investigadores apresentam resultados mistos quando avaliam os efeitos da flexibilidade na velocidade, nos saltos e no desempenho geral dos atletas, criando alguma confusão sobre esses resultados e suscitando algum debate acerca do tema,

principalmente, sobre a ligação que os alongamentos têm com o desempenho explosivo subsequente (Raj, Hamlin, Elliot, 2021). Levando assim que alguns estudos afirmem poder ser benéfica uma maior rigidez muscular no aproveitamento e reutilização da energia elástica, conduzindo a que o alongamento estático seja alvo de vários estudos, nos quais alguns afirmam os efeitos negativos que a sua prática pode produzir no desempenho muscular quando realizados antes da actividade desportiva. Porém, outros estudos mencionaram défices na produção de força muscular após a execução de um alongamento estático intenso, levando a que sejam efectuadas investigações mais profundas sobre estas afirmações (Freund et al., 2016). Não obstante, é consensual no meio científico, a importância dos benefícios do alongamento na flexibilidade e na ADM (amplitude de movimento) (Behm, Blazevich, Kay, McHugh, 2016; Freitas et.al, 2018; Afonso et al., 2024), isto é, há um grande conjunto homogéneo de pesquisas que fundamentam essa importância, além de fazerem parte das diretrizes que são reconhecidas internacionalmente quanto à indicação de exercícios (Afonso et al., 2024). Por outro lado, as consequências do alongamento na flexibilidade, produzem alterações estruturais, como a ampliação do comprimento do fascículo, mecânicas, como a redução da rigidez muscular e sensoriais/neurais, como o aumento da tolerância ao alongar (Konrad, Stafilidis, Tilp, 2017; Freitas et al, 2018; Behm et al., 2021; Afonso et al., 2024). Os tipos de alongamento mais utilizados são o estático (passivo ou activo), dinâmico, balístico (um tipo de alongamento dinâmico, no qual o movimento do membro é executado a uma alta velocidade) e o alongamento passivo, praticado em junção com acções musculares isométricas, geralmente conhecido como facilitação neuromuscular proprioceptiva (PNF) (Behm, 2019; Afonso et al., 2024). Estas diversas modalidades de alongamento podem ter um impacto diversificado, de curto e longo alcance, em termos de resposta, consoante a dose de prática, tendo em conta a frequência semanal, a intensidade e o volume. Contudo, a prática do alongamento em atletas, geralmente, tem como foco uma melhoria da ADM, mas os diversos argumentos a seu favor, andam à volta da sua importância como método de prevenção de lesões, aquecimento, relaxamento ou arrefecimento (desaquecimento) e recuperação. Porém, relativamente aos contextos referidos anteriormente, a sua eficácia em termos gerais, deixa algumas dúvidas por não ser homogénea (Afonso et al., 2024).

Vários estudos, concluíram que a prática regular de Yoga apresentou nos futebolistas, um desenvolvimento positivo da força, pelo que poderá favorecer um nível superior de desempenho dos jogadores de futebol e dessa forma melhorar positivamente as suas qualidades motoras, como flexibilidade, equilíbrio, força e assim os programas de Yoga podem constituir uma alternativa como componente do planeamento de treino (Amin & Goodman, 2014; Kartal & Ergin, 2020). Deste modo, a chave da aplicação do Yoga nos atletas, será a de lhes proporcionar uma maior consciência do seu corpo e dos sinais que este lhes transmite, ganhando assim uma maior

capacidade para percepcionar pequenos sintomas, antes destes aumentarem, constituindo uma ferramenta importante e eficaz para prevenir as lesões (Ryba, 2006), pelo que o Yoga poderá fazer parte de treinos mais amplos, ou mesmo substituir outros métodos tradicionais, por consistir numa metodologia muito diferente de outros treinos e que desafia o corpo e a mente de formas diversas e multifacetadas (Polsgrove, Eggleston, Lockyer, 2016).

Este estudo teve o objectivo de avaliar o efeito do Yoga no desempenho das capacidades relacionadas com o futebol, investigando em particular o resultado do impacto de 12 semanas de Yoga na flexibilidade, força explosiva e potência em jogadores de futebol profissional. Colocou-se como hipótese, verificar se os jogadores de futebol profissional submetidos a um treino adicional de 12 semanas de Yoga melhoraram a flexibilidade, força explosiva e potência muscular.

4.4. MÉTODOS

4.4.1. Participantes

Vinte e um futebolistas profissionais, da 1.ª Liga de Futebol de Portugal, de um clube de Lisboa, dos escalões sénior sub-23 e B, masculino, idade: 19 ± 1.89 anos, altura:182.5 ± 6.02 m, peso: 75.55 ± 5.69 kg, índice de massa corporal: 22.4 ± 1.30, % [Tabela 1], participaram voluntariamente neste estudo, divididos aleatoriamente em dois grupos: Experimental (GE) e Controlo (GC). Todos eram saudáveis, sem relato de lesões maiores nos membros inferiores e sem uso de qualquer medicação na altura da intervenção. O consentimento informado por escrito foi assinado por todos os participantes antes do estudo (ou pelos seus pais no caso dos jogadores menores de idade), após terem recebido previamente uma explicação verbal dos eventuais riscos e benefícios resultantes da participação nesta investigação. Os critérios de exclusão determinavam que qualquer sujeito que tenha sofrido alguma lesão, ou condição médica actual, ou anterior que não lhe permita realizar posições e outras técnicas de Yoga, ou os diversos testes de condicionamento físico, seriam excluídos do estudo. O estudo foi aprovado pelo Comité de Ética da Faculdade de Educação Física e Desporto da Universidade Lusófona, de Lisboa e foi realizado de acordo com a Declaração de Helsínquia. Os futebolistas foram testados antes e depois de um programa de 12 semanas de Yoga, com 2 sessões semanais, de 60 minutos/cada, orientadas por professor certificado com mais de 40 anos de experiência.

Tabela 1. Caracterização morfológica da amostra.

Grupo	Grupo Experimental (n = 11)	Grupo Controlo (n = 10)
	M ± DP	M ± DP
Idade (anos)	18.9 ± 1.9	19.9 ± 1.9
Altura (cm)	185.2 ± 6.4	181.6 ± 5.3
Peso (kg)	77.1 ± 6.1	75.8 ± 5.4
IMC (kg/m^2)	22.4 ± 1.2	23.0 ± 1.4

4.4.2. Desenho do Estudo

A intervenção de Yoga foi planeada exclusivamente para jogadores de futebol e de acordo com as variáveis em estudo. O GE efectou durante 12 semanas, um total de 24 sessões de Yoga, com 2 sessões de 60 min de Yoga, por semana, após o treino de futebol que foram orientadas por um professor de Yoga com mais de 40 anos de experiência profissional. As técnicas de Yoga foram selecionadas e ordenadas de acordo com os objetivos do estudo: *pránáyáma* (técnicas de respiração), *kriyá* (contracções abdominais), *ásana* (técnicas psicofísicas), *yoganidrá* (relaxamento), *samyama* (concentração, meditação, etc.). O GC completou apenas o treino padrão de futebol.

4.4.3. Avaliação

As avaliações foram realizadas antes e depois das 12 semanas de Yoga, 2 sessões semanais, 60 minutos/cada, orientadas por um professor certificado com mais de 40 anos de experiência. As técnicas de Yoga foram selecionadas e ordenadas conforme os objectivos do estudo: *pránáyáma* (técnicas respiratórias), *ásana* (técnicas psico-físicas), *yoganidrá* (técnicas de descontracção) e *samyama* (concentração, meditação e hiperconsciência).

4.4.3.1. Flexibilidade:

Sit and reach, (S&R)

O teste Senta e Alcança é feito com a flexão máxima do tronco na posição de sentado no chão. O objectivo deste teste é avaliar a flexibilidade dos membros inferiores. Foi realizado com uma caixa específica para se realizar o Teste Senta e Alcança, com 30,5cmx30,5cmx30,5cm e uma escala/régua de 26,0 cm na parte superior e no seu prolongamento, com o ponto zero na extremidade virada para o atleta, os 26,0 cm alinhados com o início da caixa e coincidindo com o ponto de apoio dos pés (Baechle, 2008).

O Teste foi executado da seguinte forma:

1- O atleta estava descalço e sentado no chão de frente para a caixa, com a planta dos pés bem apoiada no fundo desta e com as pernas completamente esticadas.
2- Bem posicionado, o atleta flexionou o tronco para a frente, com os braços estendidos, as mãos com os dedos esticados, as palmas viradas para baixo e sobrepostas, tentando chegar o mais à frente possível na régua colocada na parte de cima da caixa. As duas mãos moveram-se lentamente e de forma controlada, evitando-se que alguma delas vá mais longe do que a outra.
3- Dentro do possível o atleta deve alcançar a maior distância possível, devendo manter a posição durante 1s no mínimo, registando-se o valor que o dedo médio alcançar.
4- Foram realizadas três tentativas, das quais registou-se a melhor delas.
5- O valor das avaliações foi registado em centímetros. Por exemplo, se o alcançado for 25,5 cm deve ser registado como resultado 25,5 cm (vinte e cinco centímetros e meio).
6- O investigador exemplificou a forma correcta de executar a técnica.

4.4.3.2. Saltos verticais (Força Explosiva)

Squat Jump (SJ)

Na realização deste teste foi utilizada a Plataforma de Saltos, Chronojump 2.0.2., na qual o atleta efectuou um salto vertical, a partir da posição com os joelhos flexionados 90º, o tronco direito e as mãos na cintura. O atleta deve saltar o mais alto possível, sem fazer algum contra-movimento, por meio de um salto de rápida extensão dos joelhos e flexão plantar. Não contou qualquer contra-movimento ou movimento do tronco ou desvio vertical. A chegada ao solo deve ser feita com a ponta dos pés e com os joelhos esticados, de modo a se conseguir uma melhor avaliação do tempo de elevação. O ponto inicial e o de retorno do teste devem ser os mesmos para se evitar qualquer movimento fora desse local. O teste foi repetido três vezes, com 45 s de descanso entre cada execução, registando-se a melhor das três (Mil-Homens, Correia, Mendonça, 2015).

Counter-Movement Jump (CMJ) - Força Explosiva do Trem Inferior

No início do Teste, o atleta deve estar com os membros inferiores verticais e em ângulo de 180º entre coxa e perna. Antes de fazer a impulsão, este ângulo deverá ser de 90º. As mesmas regras do SJ quanto ao tempo de elevação são iguais para este teste, tendo como diferença para com o SJ, na rápida flexão dos joelhos quanto ao pré-alongamento induzido. De modo a melhorar-se o ciclo muscular de alongamento-encurtamento (CMAE), o tempo de transição entre o salto e a descida deve ser o mais rápido possível. O teste foi repetido três vezes, com 45 s de descanso entre cada execução, registando-se a melhor das três (Bosco, 1994).

Drop Jump (DJ)

Este teste realizou-se com o atleta sempre com as mãos na cintura, saltando verticalmente de um local mais elevado, para um nível mais baixo, com a projeção vertical imediata do centro de gravidade. A chegada ao chão deve ser rápida e sem apoiar os calcanhares, assim como a transição entre esta e a impulsão. Foi utilizada uma caixa com a altura a definir, entre 40 cm, de acordo com as idades dos atletas. Três saltos foram realizados com recuperação de 45 s entre eles, sendo registado o de melhor desempenho (Mil-Homens, Correia, Mendonça, 2015).

Abalakov Jump (ABK)

O atleta deve estar de pé com o peso distribuído uniformemente pelos dois pés e efectuar uma flexão de 90º dos joelhos, enquanto balança os braços para trás e para a frente, saltando o mais alto possível e descer de volta com os dois pés ao mesmo tempo. A elevação deve ser com os dois pés em simultâneo e sem pausa na base do agachamento. Regista-se o melhor resultado de três tentativas, sendo permitido um descanso de 45 s entre as tentativas (Rober, 2018).

4.4.3.3. Força Superior (Braços)

Handgrip strength (Força Isométrica Máxima)

O teste de Força de preensão de mão foi medido com um dinamómetro manual (Takei Kiki Koyo, Japão). O atleta estava sentado numa cadeira em posição vertical, com o cotovelo do braço avaliado flexionado a 90º e apoiado numa mesa de forma neutra. A alavanca do dinamómetro deve ser segura e apertada o máximo possível durante 5s pela mão a ser avaliada. Três ensaios foram realizados para cada mão, com um descanso de 1 minuto entre os testes, sendo registado o melhor (Gerodimos et al., 2013).

Lançamento de Bola Medicinal 3kg (Potência de Braços)

1- Sentado

Usou-se 1 bola medicinal de 3 kgs, 1 cadeira e 1 trena/fita métrica para medir a distância da projecção da bola medicinal que ficou junto à cadeira de onde foi fixada perpendicularmente a esta.

O atleta sentou-se na cadeira, com as costas bem encostadas, com os pés juntos e apoiados no chão, tendo os braços totalmente estendidos na horizontal. O atleta efectuou o lançamento da bola medicinal, em contra-movimento, o mais longe possível. A distância do lançamento foi anotada a partir do ponto zero, até ao local em que a bola tocou o chão pela primeira vez. Foram feitos dois lançamentos, anotando-se o resultado do melhor em centímetros com uma casa decimal (Torres et al., 2008).

2- De pé

Foi utilizada 1 bola medicinal de 3 kgs, 1 trena/fita métrica, fixada ou desenhada no chão,

a partir do seu ponto zero, perpendicularmente à linha lateral do campo. O teste imita o lançamento lateral padrão no futebol e para isso o atleta ficou sobre a linha lateral do campo, com os pés à largura dos ombros, segurando com as duas mãos a bola medicinal acima da cabeça para a lançar o mais longe e rápido possível com hiperextensão das costas e dos ombros (semelhante ao movimento de reposição no futebol). Quando foi dado sinal pelo avaliador, o atleta lançou a bola o mais longe possível, mas sempre sem tirar os pés do chão, sem dar impulso ou qualquer passo antes ou após e sem rotação das ancas. A distância do lançamento foi anotada a partir do ponto zero, até ao local em que a bola tocou o chão pela primeira vez. Foram feitos três lançamentos, com 1m de descanso, entre cada um deles e anotou-se o resultado do melhor em centímetros com uma casa decimal (Tillaar & Marques, 2013).

4.4.3.4. Prática de Yoga

A intervenção de Yoga foi efectuada no final do Treino, no campo de futebol, durante 12 semanas, 24 sessões, 2 vezes por semana, em sessões com a duração de 60 minutos, constituídas por técnicas de SwáSthya Yoga, adaptadas, selecionadas e ordenadas de acordo com os objectivos de estudo das variáveis desta investigação: respiratórias (*pránáyáma*), contracções abdominais (*kriyá*), psico-físicas (*ásana*), descontracção (*yoganidrá*) e concentração/meditação (*dháraná/dhyána*).

As técnicas respiratórias (*pránáyáma*), praticadas: respiração lenta e respiração rápida. Respiração lenta: abdominal (*adhama pránáyáma*) ou completa (*rajas pránáyáma*) simples e com introdução das quatro contracções (*bandhas*) principais. Compressão da ponta da língua, no céu da boca (*jíhva bandha*), na retenção com ar (*kumbhaka*) e na retenção sem ar (*sunyaka*) as três contracções conjuntas (*bandha traya*): queixo no peito, na parte superior do esterno (*jalándhara bandha*), musculatura abdominal contraída vincando as costelas inferiores (*uddiyana bandha*) e contracção dos esfíncteres do ânus e da uretra (*múla bandha*), mais a respiração alternada sem ritmo (*nádí shôdhana pránáyáma*). Respiração rápida: expiração forte pela boca, do som *Ha* (*sopro Ha*); sopro rápido (*bhástrika*), inspiração e expiração nasal, forte, rápida e ruidosa com retenção sem ar no final, com as contracções usuais (*jálandhara, uddiyana* e *múla bandha*) e a respiração do sopro lento (*kapálabhati*), inspiração passiva e expiração nasal, rápida, forte, brusca e ruidosa.

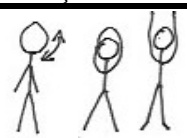
Nas contracções abdominais (*uddiyana bandha*), a variante estática (*tamas uddiyana bandha*) e depois a dinâmica (*rajas uddiyana bandha*), em pé, com os pés afastados um a dois palmos, pernas flexionadas, tronco inclinado e as mãos sobre as coxas e ao expirar contracção do abdómen para dentro e para cima, mantendo-o assim durante a retenção de pulmões vazios e quando necessário inspirar para terminar uma contracção. Após três execuções da variante estática,

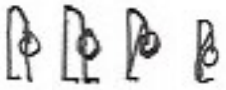
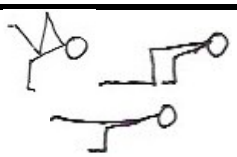
executou-se a variante dinâmica do mesmo modo, com a diferença de ao ficar com os pulmões vazios, contrai-se e distende-se dinamicamente o abdómen até se precisar de inspirar.

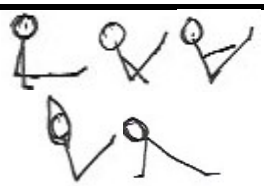
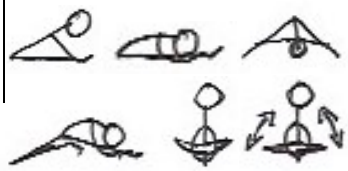
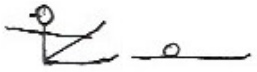
Nas técnicas psico-físicas (*ásana*), conforme apresentado na Tabela 2, praticou-se uma série balanceada sem repetições, com posições de pé, sentadas, deitadas, invertidas, com posições de equilíbrio, flexão lateral, anteflexão, retroflexão, torção, tracção espinal, amplitude pélvica, musculares e com permanência em cada posição no tempo que o professor determinou, de acordo com as Regras Gerais do Swásthya Yoga (Yoga da auto-suficiência), mantendo a respiração livre, permanecendo-se com bom-senso, conforto (*ásana* é toda a posição firme, estável e confortável, é a definição Clássica de ásana) e retornando-se antes que houvesse desconforto.

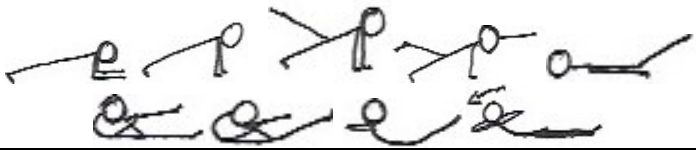
Na descontracção (y*oganidrá),* usou-se a técnica de indução, dos pés para a cabeça, seguida da assimilação/aproveitamento (através de visualização), no sentido dos atletas melhorarem a flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade, agilidade e a capacidade de mudança de direcção. Enquanto, na concentração/meditação (*dháraná/dhyána*)*,* fez-se a concentração na própria respiração, com consciência desta, sem análise nem correcção dos pensamentos, deixando fluir, de modo a não se pensar em nada, aceitando naturalmente as dispersões que a mente coloque, mas voltando sempre o foco para a respiração. As técnicas foram efectuadas de olhos fechados para facilitar a concentração/meditação e a conscientização daquilo que se estava a executar.

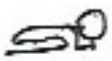
TABELA 2. BALANCEAMENTO DOS ÁSANAS

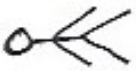
ÁSANA	RELAX CERVICAL, FLEXIBILIDADE OMBROS E TRACÇÃO ESPINAL	EQUILÍBRIO	LATERO-FLEXÃO
EM PÉ			

ABERTURA PÉLVICA E RETROFLEXÃO	ANTEFLEXÃO	ÁSANA	EQUILÍBRIO E ALONGAMENTO PERNAS	MUSCULAR
		SENTADO		

ABERTURA PÉLVICA E FLEXÃO PERNAS	MUSCULAR	ANTEFLEXÃO E ABERTURA PÉLVICA	TORÇÃO E TRACÇÃO ESPINAL
			

ÁSANA	RETROFLEXÃO	MUSCULAR
DEITADO		

ÁSANA	SOBRE OS OMBROS	SOBRE A CABEÇA	COMPENSAÇÃO SOBRE OS OMBROS	ASSIMILAÇÃO SOBRE A CABEÇA
INVERTIDA				

ÁSANA	RELAXAMENTO	ÁSANA	RESPIRAÇÃO	MEDITAÇÃO
DEITADO		SENTADO		

4.4.3.5. Análise Estatística

A análise estatística foi realizada com o SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 28 para Windows, tendo envolvido medidas de estatística descritiva (frequências absolutas e relativas, médias e respetivos desvios-padrão e intervalo de confiança de 95%) e estatística inferencial. O nível de significância para rejeitar a hipótese foi fixado em $\alpha \leq .05$. Utilizou-se o teste t de Student para amostras independentes e o effect size Cohen (normal), o teste t de Student para amostras emparelhadas, o teste de Mann-Whitney e o teste de Wilcoxon. A normalidade de distribuição foi analisada com o teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade de variâncias com o teste de Levene. Quando a homogeneidade de variâncias não se encontrava satisfeita usou-se o teste t de Student para amostras independentes com a correção de Welch.

4.5. RESULTADOS

Na Tabela 3 ao compararmos a evolução do Grupo Controlo, no 1.º momento (linha de base) para o 2.º momento (final), verifica-se nos Saltos Verticais (SJ), um decréscimo significativo, t(8) = 2.601, *d* = 0.867,*p* = 0.032, (38,83 kg *vs* 36.22 kg). Na *FPM* do lado direito, observa-se um resultado significativo, *FPMD*, t(9) = -3.054, *d* = -0.966, *p* = 0.014, (41,76 kg *vs* 47.58 kg) e no lado esquerdo, observa-se um resultado altamente significativo, *FPME,* t(9) = -2.360, *d* = -1.613, *p* = 0.043, (37.45 kg *vs* 44.46 kg). Nas restantes variáveis não se verificaram diferenças significativas.

Tabela 3. Evolução do Grupo de Controlo do 1.º momento (linha de base) até o 2.º momento (final) de Aplicação do Treino de Yoga.

Variáveis		**1.º Momento**	**2.º Momento**	**95% CI**		***ES***	***P-Value***
		M ± DP	**M ± DP**	**LL**	**UL**		
Flexibilidade (cm)	*Sit and reach* (S&R)	30.27 ± 5.18	32.00 ± 4.63	-3.832	-0.551	-0.551	0.097
Saltos Verticais (cm)	*Squat Jump*	38.83 ± 4.88	36.22 ± 3.94	0.283	4.706	0.867	**0.032***
	Counter-Movement Jump	40.48 ± 5.03	38.72 ± 3.71	-1.121	3.002	0.351	0.324
	Drop Jump	34.26 ± 5.91	31.77 ± 5.53	-2.089	6.197	0.381	0.286
	Abalakov Jump	45.77 ± 4.70	44.15 ± 3.99	-1.661	3.334	0.257	0.462
Força de Preensão Manual (kg)	Direito	41.76 ± 6.19	47.58 ± 3.88	-10.131	-1.509	-0.966	**0.014***
	Esquerdo	37.45 ± 5.25	44.46 ± 4.54	-10.552	-4.068	-1.613	**< .001*****
Lançamento da Bola Medicinal (m)	Sentado	5.43 ± 0.42	5.75 ± 0.44	-0.720	0.084	-0.532	0.108
	Pé	7.76 ± 1.30	8.04 ± 1.15	-1.010	0.439	-0.265	0.401

M – Média DP – Desvio-padrão * $p \leq .05$ ** $p \leq .01$ *** $p \leq .001$

Na Tabela 4 ao compararmos a evolução do Grupo Experimental, no 1.º momento (linha de base) para o 2.º momento (final), verifica-se na Flexibilidade, *S&R*, um resultado altamente significativo, t(10) = -6.148, *d* = -1.854, *p* = 0.001, (31.73 cm *vs* 35.18 cm) com valores mais elevados depois da intervenção. O mesmo foi observado na *FPMD*, onde se verifica um resultado altamente significativo, *FPMD*, t(10) = -3.156, *d* = -0.952, *p* = 0.010, (40,39 kg *vs* 44.91 kg) e um resultado significativo na *FPME*, *Z* = -2.134, *d* = -0.839, *p* = 0.033, (37,24 kg *vs* 43.31 kg). No *LBMS*, observa-se um resultado muito altamente significativo, t(10) = -4.918, *d* = -1.483, *p* = < 0.001, (5.56 m *vs* 6.11 m) e um resultado significativo no *LMBP*, t(10) = -3.054, *d* = -0.921, *p* = 0.033, (7.57 m *vs* 8.80 m).

Tabela 4. Evolução do Grupo Experimental do 1.º momento (linha de base) até o 2.º momento (final) de Aplicação do Treino de Yoga.

Variáveis		**1.º Momento**	**2.º Momento**	**95% CI**		***d***	***P-Value***
		M ± DP	**M ± DP**	**LL**	**UL**		
Flexibilidade (cm)	*Sit and reach* (cm)	31.73 ± 7.20	35.18 ± 6.46	-4.706	-2.203	-1.854	**0.001*****
Saltos Verticais (cm)	*Squat Jump*	38.19 ± 5.40	39.41 ± 5.77	-4.257	1.824	-0.269	0.394
	Counter-Movement Jump	42.14 ± 6.67	40.68 ± 4.99	-1.398	4.329	0.344	0.281
	Drop Jump	34.92 ± 9.22	30.89 ± 8.09	-1.271	9.337	0.511	0.121
	Abalakov Jump	46.63 ± 6.31	45.74 ± 5.64	-1.835	3.599	0.218	0.486
Força de Preensão Manual (kg)	Direita	40.39 ± 6.53	44.91 ± 7.53	-7.708	-1.329	-0.952	**0.010****
	Esquerda	37.24 ± 9.21	43.31 ± 8.50	-10.936	-1.210	-0.839	**0.033***
Lançamento da Bola Medicinal (m)	Sentado	5.56 ± 0.58	6.11 ± 0.55	-0.797	-0.300	-1.483	**0 .001*****
	Pé	7.57 ± 0.91	8.80 ± 1.58	-2.128	-0.332	-0.921	**0.033***

M – Média DP – Desvio padrão * $p \leq .05$ ** $p \leq .01$ *** $p \leq .001$

Na Tabela 5 comparando os dois grupos, antes e após a intervenção de 12 semanas de Yoga, em percentagem, observou-se uma diferença significativa a favor do GE na altura do *Squat Jump* (SJ), t(17) = 2.276, d = 0.956, p = 0.047, (1.22 *vs* -2.49). Nas restantes variáveis não se verificaram diferenças significativas entre os dois grupos.

Tabela 5. Comparação (aumento %) entre GE e GC quanto à evolução do 1.º momento (linha de base) ao 2.º momento (final) da Aplicação do Treino de Yoga.

Variáveis		GE	GC	95% CI		*d*	*P-Value*
		M ± DP	M ± DP	LL	UL		
Flexibilidade (cm)	*Sit and reach* (S&R)	3.45 ± 1.86	1.73 ± 3.13	-0.566	4.020	0.670	0.132
Saltos Verticais (cm)	*Squat Jump*	1.22 ± 4.53	-2.49 ± 2.88	0.046	7.375	0.956	**0.047***
	Counter-Movement Jump	-1.47 ± 4.26	-0.94 ± 2.68	-3.967	2.918	-0.144	0.753
	Drop Jump	-4.03 ± 7.90	-2.05 ± 5.39	-8.490	4.532	-0.287	0.531
	Abalakov Jump	-0.88 ± 4.04	-0.84 ± 3.25	-3.551	3.460	-0.012	0.979
Força de Preensão Manual (kg)	Direita	4.52 ± 4.75	5.82 ± 6.03	-6.232	3.628	-0.241	0.587
	Esquerda	6.07 ± 7.24	7.31 ± 4.53	-6.823	4.348	-0.203	0.648
Lançamento da Bola Medicinal (m)	Sentado	0.55 ± 0.37	0.32 ± 0.60	-0.212	0.672	0.462	0.291
	Pé	1.23 ± 1.34	0.29 ± 1.08	-0.135	2.024	0.778	0.083

M – Média DP – Desvio padrão * $p \leq .05$ ** $p \leq .01$ *** $p \leq .001$

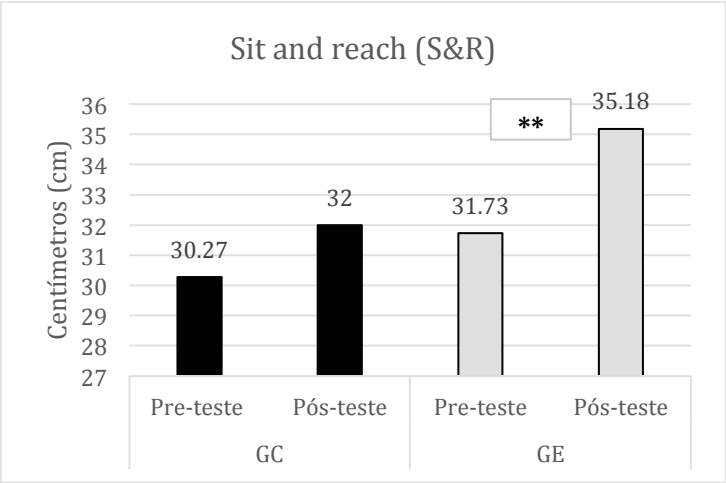


Figura 1. Flexibilidade do GC e do GE, no *Sit and reach (S&R)*, no Pré-teste e Pós-teste e a comparação entre ambos os grupos, revelando uma melhoria significativa do GE.

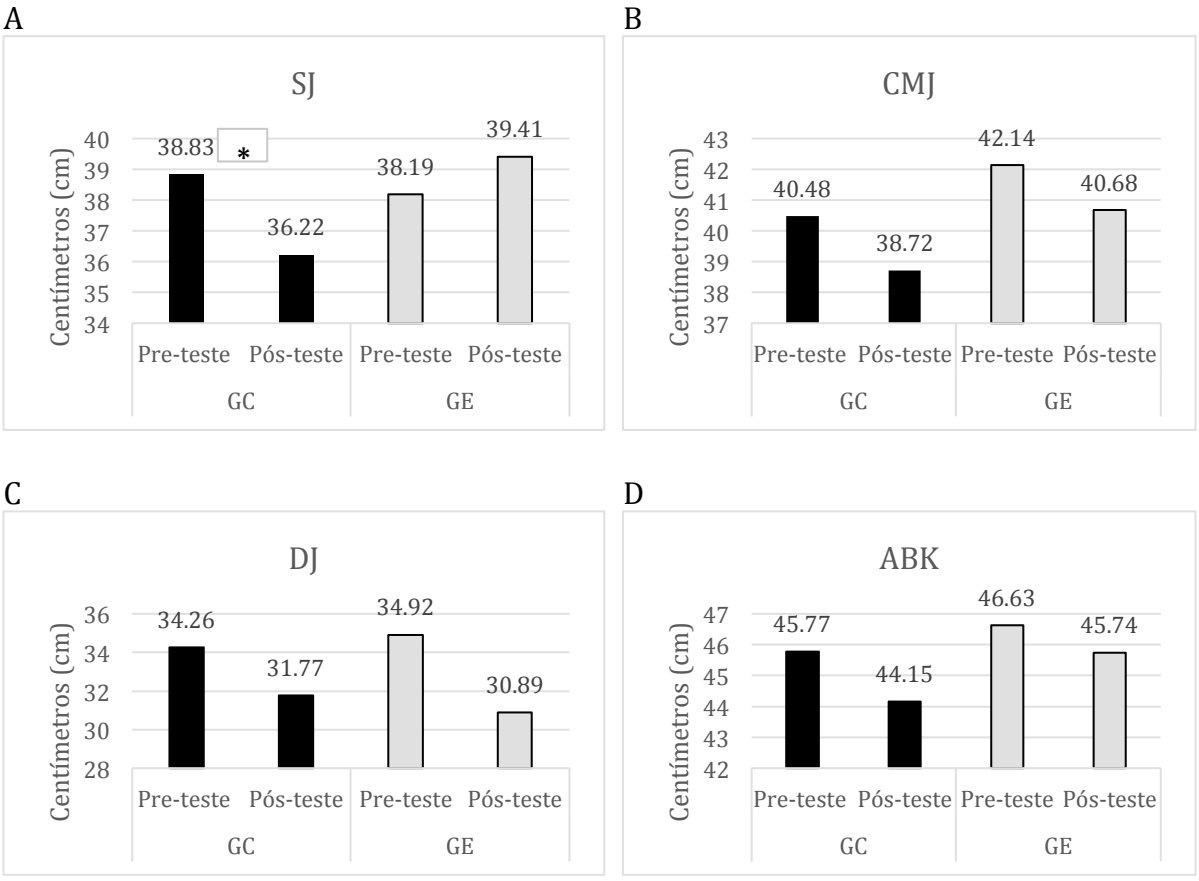


Figura 2. Valores dos Saltos Verticais: A - Squat Jump (SJ); B – Countermovement Jump (CMJ); C – Drop Jump (DP); D – Abalakov (ABK) do GC e do GE no Pré-teste e Pós-teste.

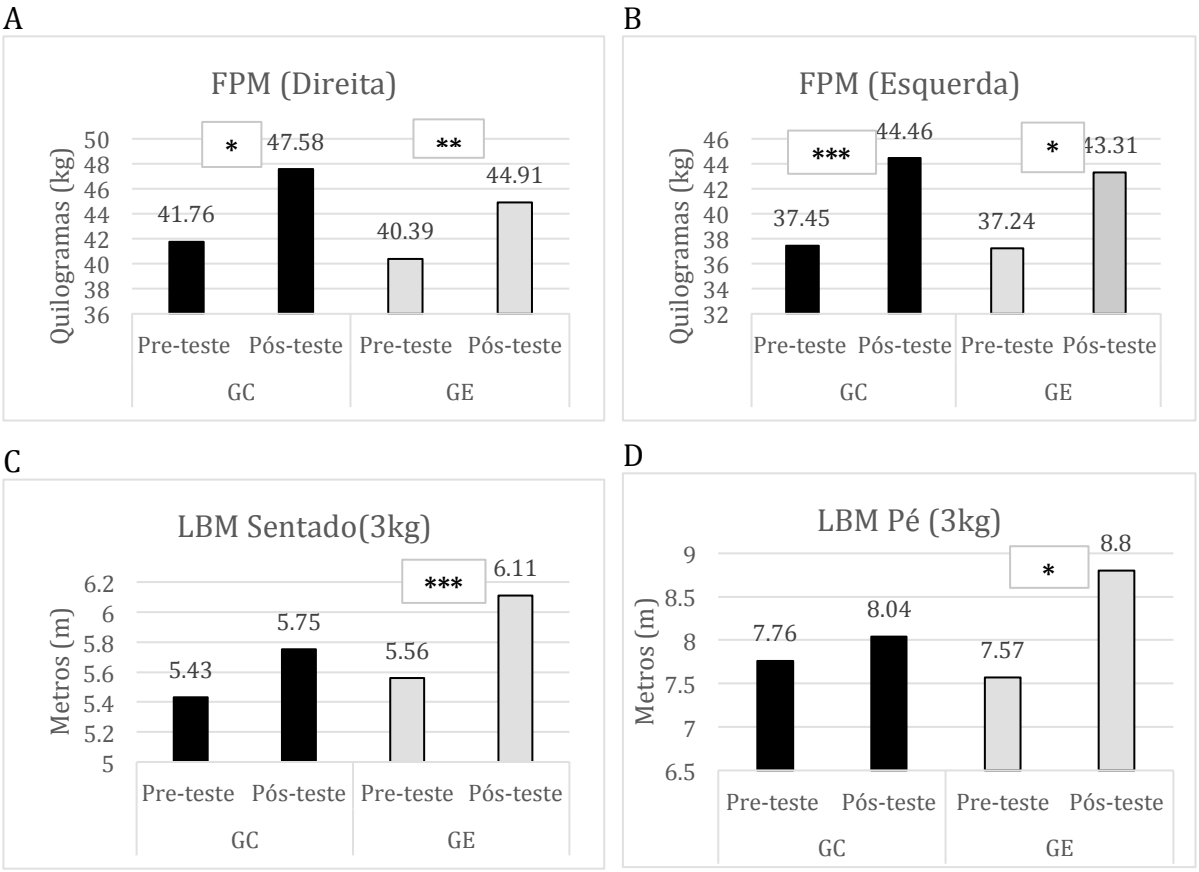


Figura 3. Força e Potência de Braços, no Pré-teste e no Pós-teste do GC e do GE: A – Força de Preensão Manual Direita (FPMD); B – Força de Preensão Manual Esquerda (FPME), mostrando uma melhoria significativa dos dois grupos. C – Lançamento de Bola Medicinal Sentado (LBMS); D - Lançamento de Bola Medicinal Pé (LBMP), revela uma melhoria significativa do GE.

4.6. DISCUSSÃO

O futebol profissional é extremamente exigente a nível fisiológico, psicológico, técnico e táctico, com acelerações, desacelerações, sprints, saltos e/ou mudanças de direção, remates, etc., a serem realizadas rapidamente e que diferenciam os melhores jogadores de futebol dos restantes. Estas habilidades biomotoras, além de serem fundamentais no desempenho do jogador, estimulam a realização de estudos que possam melhorar o treino e o desempenho no futebol, através de programas com outras metodologias, paralelamente com o treino tradicional, em comparação com este (García-Ramos et al., 2018). Desse modo, o objetivo do presente estudo foi o de avaliar o impacto do Yoga no desempenho das capacidades relacionadas com o futebol, investigando em particular o efeito do impacto de 12 semanas de Yoga na flexibilidade, força explosiva e potência em jogadores de futebol profissional. Nesse sentido, utilizou-se uma prática adaptada de Swásthya

Yoga (a sistematização do Yoga Pré-Clássico), com ênfase em diversos exercícios de respiração profunda, consciente controlada, lentos e rápidos (*pránáyáma*), contracções abdominais (*kriyá*), várias posições psico-físicas do corpo para alongar os músculos (*ásana*), junto com exercícios de respiração lenta, profunda e consciente, relaxamento para absorção dos efeitos (*yoganidrá*) e finalizou-se com uma pequena e simples meditação (*dhyána*). Como indicaram Polsgrove, Eggleston, Lockyer (2016), somado aos exercícios tradicionais de flexibilidade, a prática de 10 semanas de Yoga, melhorou significativamente as medidas de flexibilidade dos atletas que participaram desse treino, ao contrário dos que fizeram só o alongamento de aquecimento, sendo este um resultado que pode produzir modificações importantes no planeamento do treino desportivo.

Contudo, existe alguma preocupação sobre a possibilidade do Yoga poder reduzir o desempenho no futebol, por causa dos seus extensos alongamentos estáticos e de poder diminuir a taxa de produção de força e agilidade (Raj, Hamlin, Elliot, 2021; Freund et al., 2016). Preocupação essa que é uma consequência das visíveis lacunas que existem na investigação, acerca do alongamento em atletas, dificultando um conhecimento maior e mais profundo sobre os seus efeitos, fruto da grande ausência de estudos sobre os resultados que o alongamento pode ter na prevenção ou na redução do risco de lesões e paralelamente pelo conhecimento limitado sobre o impacto que o alongamento pode ter sobre o equilíbrio, resistência ou propriocepção, assim como, sobre a frequência semanal, a intensidade e o volume com que deve ser realizado o alongamento, o que com certeza, pode influenciar bastante os seus efeitos (Afonso et al., 2024).

O futebol tem características particulares, como alta intensidade, sprints curtos, com rotações bruscas e aumento ou diminuição da velocidade, aspectos que podem ser a causa principal para os jogadores de futebol, terem uma deficiente flexibilidade nos membros inferiores. Se aliarmos a este grande volume de atividades diferenciadas, a pouca atenção dada no treino de futebol à flexibilidade, temos como consequência uma flexibilidade articular fraca que pode resultar em rigidez muscular, factores que podem ampliar o risco de lesões (García-Pinillos et al., 2015). Deste modo, ter uma maior flexibilidade dos flexores do joelho é fundamental para que os jogadores de futebol tenham um melhor desempenho na prática das especificidades do futebol, como o salto, corrida, agilidade e remate (Bogalho et al., 2022).

Devi et al. (2022) afirmam que o Yoga, é uma poderosa ferramenta de treino para os futebolistas, ao preparar os músculos para um melhor desempenho, ajudando na respiração, no alongamento, no fortalecimento da força, na potência explosiva dos músculos das pernas, na prevenção de tensões musculares e no stress articular, pelo facto de que as ancas e a pélvis conferem uma base de força e flexibilidade no apoio de todos os movimentos, permitindo que os

jogadores de futebol aumentem a força, mobilidade e agilidade. Aspectos que são reforçados por Bogalho et al. (2022) afirmando que o treino de flexibilidade deve ser incluído no plano de treino, principalmente para os flexores do joelho, mas ressalvando que se deve ter alguma cautela quanto a esta implicação prática, visto que alguma literatura apresenta resultados conflituantes, como exposto anteriormente. Porém, é comum considerar a falta de flexibilidade muscular como um dos factores de risco mais frequentes no futebol, quanto ao desenvolvimento de lesões nos músculos isquiotibiais (Witvrouw et al., 2003). Atribui-se como um possível factor de risco a pouca flexibilidade dos isquiotibiais e o aumento de lesões em jogadores de futebol em Inglaterra e na Bélgica, à diminuição da flexibilidade desses músculos durante a pré-temporada (Bogalho et al., 2022).

Os resultados obtidos por este estudo, mostram um melhor desempenho na flexibilidade, *sit and reach* (S&R) (cm), do Pré-teste para o Pós-teste, no GE (31.73 *vs* 35.18; p = 0.001), do que o GC (30.27 *vs* 32.00; p = 0.132). Por outro lado, quando comparamos os dois grupos, em percentagem, após 12 semanas de Yoga, GE e GC, não se verificam diferenças estatisticamente significativas, apesar da dimensão do efeito de Cohen, ser elevado, $d = 0.670$. Resultados estes que estão de acordo com as conclusões de Petric et. al., (2014); Polsgrove, Eggleston, Lockyer, (2016), Devi et al., (2022), Jadha, (2022), Chapman-Lopez (2022), de que o aumento da flexibilidade é um dos impactos mais rápidos e evidentes produzidos pela prática regular de Yoga, porque envolve o alongamento suave dos músculos, tecidos conjuntivos ao redor dos ossos e articulações, produzindo também um efeito profundo no equilíbrio, na força muscular, na resistência e na coordenação como consequência da sua actividade altamente estruturante. Isso mostra-nos como o Yoga é muito diferente de outras formas tradicionais de treino, pois exige ao corpo formas diferentes de executar tarefas difíceis, ao mesmo tempo que melhora as possibilidades de movimento, e também o funcionamento do corpo dos atletas (Amin & Goodman, 2014; Polsgrove, Eggleston, Lockyer, 2016; Iftekher, Bakhtiar & Rahaman, 2017; Jadha, 2022; Chapman-Lopez, 2022). Como tal, introduzir a prática de Yoga nas sessões habituais de treino de futebol pode ter um efeito e um impacto extremamente positivo e diversificado no desempenho atlético, devido às características multifacetadas do Yoga que apresenta uma metodologia altamente sistematizada, a qual, em certo sentido, é semelhante a aspectos críticos da prática desportiva, por incluir equilíbrio, eficiência na coordenação do movimento, maior flexibilidade, força e mais resistência muscular. Isso permite que os jogadores de futebol consigam mover continuamente o corpo, em diferentes direções e simultaneamente manterem-se em equilíbrio, enquanto fazem de forma mais consciente uma transição mais fluida e eficiente possível por meio de uma diversidade de posições (Polsgrove, Eggleston, Lockyer, 2016).

A força muscular é uma parte importante do treino desportivo, seja para melhorar o desempenho, assim como para prevenir lesões, estando ligada a outros aspectos do treino dos jogadores de futebol, como a velocidade, equilíbrio e impulso vertical. Há correlações positivas quanto à capacidade de sprint e equilíbrio e a força muscular dos membros inferiores. Relativamente ao salto vertical, a sua melhor execução não tem a ver somente com a força dos membros inferiores, mas também com a velocidade gerada pelas unidades musculares para produzir força, velocidade de contração e capacidade de uso do ciclo muscular alongamento-encurtamento, tal como como do nível de interação e coordenação intramuscular (Bogalho et al., 2022).

Os resultados obtidos na avaliação da Força explosiva do Trem inferior, na Força superior dos braços, Força isométrica máxima - Força de preensão manual e Potência dos Braços, mostram um melhor desempenho do GE comparativamente ao GC, na comparação entre os dois grupos, do 1.º momento (Pré-teste) para o 2.º momento (Pós-teste), antes e após a intervenção de 12 semanas de Yoga. Relativamente à força do trem inferior, SJ o GE apresenta um acréscimo nos valores do (SJ) (38.19 *vs* 39.41) e o GC um decréscimo significativo (38.83 *vs* 36.22). Nas restantes variáveis nenhum dos dois grupos apresenta um resultado com significância estatística (Tabela 5 e Figura 2 A).

Estes resultados com diferenças significativas do SJ, em percentagem, do GE em relação ao GC, podem ser do impacto do programa de Yoga que melhorou significativamente a força explosiva puramente concêntrica do GE. Contudo, nos restantes saltos não foram observadas diferenças significativas, apesar de ter havido um efeito negativo de decréscimo em ambos os grupos: CMJ, tanto o GE (42.14 *vs* 40.68), como o GC (40.48 *vs* 38.72), apresentam um *d* de Cohen médio, no GE, $d = 0.344$ e no GC, $d = 0.351$; no DJ, o GE, (34.92 *vs* 30.89) com um *d* de Cohen elevado, $d = 0.511$, e o GC, (34.26 *vs* 31.77) com um *d* de Cohen médio, $d = 0.381$; e no ABK , GE (46.63 *vs* 45.74), $d = 0.218$ e o GC (45.77 *vs* 44.15) e no GC $d = 0.257$. Estes resultados de um decréscimo de Força elástico explosiva e reactiva em ambos os grupos, pode dever-se ao efeito da carga e da fadiga, em que não houve um impacto significativo do programa de Yoga. É sugerido que a melhoria do GE no SJ, se deveu ao efeito do Yoga, melhorando, unicamente, a força puramente concêntrica.

No futebol é frequente ocorrerem saltos verticais, em que os jogadores precisam saltar de forma rápida e explosiva, com um pequeno movimento excêntrico, sem ser exigido o uso de grandes unidades musculares de alongamento dos joelhos, produzindo assim maior rigidez muscular (Bogalho et al., 2022). Aliás Rey et al. (2016), verificaram que os jogadores profissionais de futebol que mostraram menos flexibilidade dos extensores do joelho, revelaram uma maior rigidez muscular comparativamente com os atletas mais flexíveis, produzindo força contráctil e

energia de forma rápida para as acções de alongamento-encurtamento, como as corridas e os saltos. Ao mesmo tempo, verificaram que os jogadores menos flexíveis apresentaram melhor rendimento na totalidade dos testes de desempenho anaeróbio, em particular no salto com contramovimento (Rey et al., 2016; Bogalho et al., 2022). Contudo, jovens jogadores que tinham uma maior flexibilidade dos flexores do joelho, mostraram melhores resultados em todas as variáveis em estudo, principalmente no salto com contramovimento (García-Pinillos et al., 2015; Bogalho et al., 2022). Por outro lado, Kirkini et al. (2019) confirmaram que o desempenho do salto com contramovimento, em jovens jogadores de futebol de elite, foi significativamente melhor por terem apresentado níveis superiores de flexibilidade dos flexores do joelho. Entretanto, os futebolistas que praticaram Yoga apresentaram um desenvolvimento positivo da força, com efeitos estatisticamente positivos nesta (Kartal & Ergin, 2020), particularmente na força explosiva das pernas, a qual melhorou através da prática de Yoga (Patil & Chandrappa, 2015; Malipatil & Patil, 2016; Devi et al., 2022). Daí que a prática regular de Yoga poderá ajudar os atletas a melhorarem a forma física e mental e a desenvolverem as especificidades da aptidão física, como flexibilidade, força, resistência, equilíbrio e ritmo (Mahammad, & Behera, 2022). Os resultados do nosso estudo vão, parcialmente, ao encontro dos resultados dos estudos referidos.

Na avaliação da Força e Potência de Braços, os resultados dos dois grupos revelam melhorias do pré-teste para o pós-teste. Na FPMD o GE apresenta uma melhoria altamente significativa (40.39 *vs* 44.91; p = 0.01) e o GC apresenta um resultado significativo, (41.76 *vs* 47.58; p = 0.014). Na FPME, ambos os grupos apresentam melhorias significativas, GE (37.24 *vs* 43.31; p = 0.03), e o GC (37.45 *vs* 44.46; p = 0.01). No LBM Sentado e no LBM Pé, o GE apresenta valores significativamente mais elevados depois da intervenção. No LBM Sentado, apenas o GE (5.56 *vs* 6.11) apresenta uma evolução altamente significativa. No LBM de Pé observa-se apenas no GE, diferenças altamente significativas (7.57 *vs* 8.80).

O acréscimo de FPM em ambos os grupos, pode dever-se à evolução ao longo da época da comparação, mas por outro lado, no caso do GE o acréscimo da FPM nas duas mãos, pode dever-se à prática regular durante 12 semanas, das técnicas respiratórias do Yoga (*pránáyámas*) que fizeram parte da intervenção, *pránáyámas* lentos e rápidos, sendo consistente e de acordo com os resultados obtidos por outros estudos (Raghuraj, Nagarathna, Nagendra, Telles, 1997; Raghuraj & Telles, 1997; Dash & Telles, 2001; Tran, Holly, Lashbrook, 2001; Mandandanmohan et al.,2003; Brown & Gerbarg, 2005; Thangavel et al. 2014). Paralelamente, o Yoga apresenta no seu acervo técnico, diversos *ásanas* (posições físicas ou psico-físicas), como o *kakkásana, bhujangásana* e *shalabhásana* (utilizados também na nossa investigação) que são técnicas comuns à maioria dos estilos de Yoga e que envolvem contracção isométrica sustentada dos músculos do ombro, tórax e

braço, o que pode explicar a melhoria na força e resistência desses músculos, com o aumento significativo da FPM (Mandandanmohan et al. 2003). Além disso, a prática de *pránáyáma* (técnicas respiratórias), gera um crescimento da força de preensão manual e da resistência de preensão manual, o que pode ser fruto do estado de alerta calmo, proporcionado pelo aumento do bem-estar subjectivo e devido a um estado hipo-metabólico dos praticantes, podendo ser uma consequência de uma maior e melhor concentração na função (Brown & Gerbarg, 2005; Mandandanmohan et al. 2003; Thangavel et al. 2014). Algo que pode ser consequência da melhoria do tónus autonómico, que gera um aumento do impulso parassimpático, acalmando as respostas ao stress, com a libertação de hormonas neuroendócrinas. Tendo um melhor tónus autonómico na consequência da prática de *pránáyáma*, consegue-se reduzir a necessidade de oxigénio e na sequência influenciar a FPM, visto que se pensa que o fornecimento de energia e a oxidação da glicose influenciam a força de preensão manual e também que os elementos cognitivos, assim como a excitação não específica poderão ser aspectos que contribuam para a melhoria desta. Além disso, as técnicas de Yoga aumentam a resistência muscular e limitam o início da fadiga, facilitando a produção máxima de trabalho, devido à redução do consumo de oxigénio por unidade de trabalho (Thangavel et al., 2014). Assim, os programas de Yoga podem ser uma alternativa para os treinadores incluírem em treinos mais amplos ou até substituir outros métodos tradicionais (Polsgrove, Eggleston, Lockyer, 2016; Kartal & Ergin, 2020).

Geralmente a prática de Yoga é efectuada de forma lenta e gradual, com posições específicas ou estáticas, numa cadeia cinética fechada, a qual pode ter alongamentos activos, contrações musculares isométricas, uma respiração adequada e uma maior concentração na posição. Dependendo de cada modalidade de Yoga, há aspectos que divergem, como a intensidade aplicada e consequentemente os efeitos podem ser diferentes, como por exemplo, o aumento da mobilidade. Porém, nos últimos tempos, cada vez mais estudos confirmam que a prática regular de Yoga aumenta a força muscular e a flexibilidade (Petric, Vauhnik, Jakovljevic, 2014), desafiando o corpo e a mente de formas diversas e multifacetadas, por meio de uma metodologia muito diferente dos treinos habituais (Polsgrove, Eggleston, Lockyer, 2016), pelo que poderá contribuir para que os jogadores de futebol possam atingir um nível de alto rendimento, ao melhorarem de forma positiva as suas características motoras, como força, flexibilidade, equilíbrio (Kartal & Ergin, 2020).

Os resultados do nosso estudo, parecem sugerir que a prática de Yoga pode beneficiar os futebolistas profissionais nas variáveis estudadas, mas de qualquer modo, os resultados obtidos não foram conclusivos. Por outro lado, o GE, depois das sessões de Yoga, mostrou melhorias em algumas das variáveis, mas no caso particular dos Saltos Verticais esse efeito não se verificou. Contudo, na comparação entre os dois grupos, observa-se somente efeito da Força, nos Saltos

Verticais na variável SJ. De qualquer forma, não podemos confirmar totalmente a nossa hipótese, existindo desse modo a necessidade de mais estudos para especificar melhor o impacto que o Yoga pode ter na flexibilidade, força explosiva e potência em jogadores de futebol profissional, de forma a se poder melhorar o rendimento dos atletas profissionais e desse modo providenciar aos jogadores uma opção viável que lhes permita potencializar as suas capacidades durante e depois do treino.

4.7. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

A investigação foi efectuada com futebolistas profissionais durante o período competitivo, aspecto que poderá ter influenciado de maneiras diferentes os dois grupos no fim da época, pela fadiga resultante da carga de treino e da pressão competitiva no final da época desportiva.

4.8. CONCLUSÕES

A maioria dos poucos estudos sobre o efeito do Yoga na Força ou Flexibilidade, são com populações de Homens, Mulheres Saudáveis, ou outras populações, mas não com atletas profissionais, como de Futebol, e durante a época competitiva mais importante, as últimas 12 semanas do campeonato.

Deste modo, a insuficiência de investigação científica sobre o impacto de 12 semanas de Yoga na flexibilidade, força explosiva e potência em jogadores de futebol profissional, revela um grande potencial para que se realizem mais estudos acerca da eficácia do Yoga no futebol e a sua aplicação nos programas regulares de treino, como meio complementar para aumentar as capacidades dos atletas e contribuir para a melhoria do seu desempenho. Apesar de se terem observado algumas melhorias significativas do GE, em relação à Flexibilidade (S&R), Saltos Verticais (SJ), Força de Preensão Manual (FPMD) e (FPME) e no Lançamento da Bola Medicinal (LBMS e LBMP) após o programa de Yoga, os resultados são pouco consistentes e não são totalmente conclusivos quanto à melhoria que as técnicas de Yoga podem ter na flexibilidade, força explosiva e potência em futebolistas profissionais, possibilitando de qualquer modo a testagem de hipóteses em trabalhos futuros. De qualquer modo, pode-se concluir que a hipótese, que implica o efeito do Yoga na flexibilidade, força explosiva e potência em jogadores de futebol profissional, é somente parcialmente confirmada.

4.9. APLICAÇÃO PRÁTICAS

A utilização de técnicas de Yoga no treino de futebolistas, demonstra ser uma área com muito potencial para melhorar as ações dos jogadores, tanto no treino como no jogo, podendo tornar-se uma ferramenta fundamental para potenciar o desempenho dos futebolistas profissionais e melhorar as variáveis estudadas por esta investigação.

4.10. REFERÊNCIAS

Afonso, J., Andrade, R., Rocha-Rodrigues, S., Nakamura, F. Y., Sarmento, H., Freitas, S. R., Silva, A. F., Laporta, L., Abarghoueinejad, M., Akyildiz, Z., Chen, R., Pizarro, A., Ramirez-Campillo, R., Clemente, F. M. (2024). What We Do Not Know About Stretching in Healthy Athletes: A Scoping Review with Evidence Gap Map from 300 Trials. *Sports Medicine*. https://doi.org/10.1007/s40279-024-02002-7.

Amin, D. J., Goodman, M. (2014). The effects of selected asanas in Iyengar yoga on flexibility: Pilot study. *Journal of Bodywork & Movement Therapies* (2014) 18, 399-404, http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.11.008.

Arbo, G. D., Brems, C., Tasker, T. E. (2020). Mitigating the Antecedents of Sports-related Injury through Yoga. *International Journal of Yoga*, 13 (2): 120-129. Doi: 10.4103/ijoy.IJOY_93_19.

Baechle, T. (2008). *Essentials of Strength Training and Conditioning*. 3rd ed. Champaign (IL): Human Kinetics.

Behm, D. G. (2019). *The science and physiology of flexibility and stretching. Implications and applications in sport performance and health*. Oxon: Routledge; 2019.

Behm, D. G., Blazevich, A. J., Kay, A. D., McHugh, M. (2016). Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 2016; 41 (1): 1–11. https://doi. org/10.1139/apnm-2015-0235.

Behm, D. G, Alizadeh, S., Drury, B., Granacher, U., Moran, J. (2021). Non-local acute stretching effects on strength performance in healthy young adults. *European Journal of Applied Physiology*. 2021; 121 (6):1517–29. https:// doi.org/10.1007/s00421-021-04657-w.

Bogalho, D., Gomes, R., Mendes, R., Dias, G., Castro, M.A. (2022). Impact of Flexibility on Vertical Jump, Balance and Speed in Amateur Football Players. *Applied Sciences,* 2022, *12*, 5425. https://doi.org/10.3390/ app12115425.

Bosco, C. (1994). *La valoración de la fuerza con el test de Bosco*. Ed. Paidotribo. Barcelona.

Boyle, C. A., Sayers, S. P., Jensen, B. E., Headley, S. A. and Manos, T. M. (2004.) The Effects of Yoga Training and a Single Bout of Yoga on Delayed Onset Muscle Soreness in the Lower Extremity. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2004, 18 (4), 723–729.

Briegel-Jones, R., Knowles, Z., Eubank, M., Giannoulatos, K. e Elliot, D. (2013). A Preliminary Investigation Into the Effect of Yoga Practice on Mindfulness and Flow in Elite Youth Swimmers. *The Sport Psychologist,* 2013, 27, 349-359.

Brown, R. P., Gerbarg, P.L. (2005). Sudarshan Kriya yogic breathing in the treatment of stress, anxiety, and depression: part I-neurophysiologic model. *J Altern Complement Med.* 2005; 11 (1): 189–201.

Calazans, J. C. (2020). *Yoga-Sutra de Pátañjali*. CLUC – Centro Lusitano de Unificação Cultural.

Chapman-Lopez, T. J., Moris, J. M., Petty, G., Timon, C. e Koh, Y. (2022). Effects of Static Contemporany Western Yoga vs. a Dynamic Stretching Exercise Program on Body Composition , Balance and Flexibility. *Journal of Strength and Conditioning Research,* 37 (5) / 1064-1069, 2022.

Dash, M., Telles, S. (2001). Improvement in handgrip strength in normal volunteers and rheumatoid arthritis patients following yoga training. Indian J Physiol Pharmacol 2001; 45: 355–360.

DeRose, L. S. A. (2016). *Tratado de Yôga*. Egrégora Books.

Devi, L. S., Chatla, A. K., Pandey, D., Kaur, G., Devi, S. S. (2022). Effect of Yoga and Self-Myofascial Release on Flexibility and Leg Muscle Explosive Power Among Men Football Players. *Journal of Pharmaceutical Negative Results ¦ Volume 13 ¦ Special Issue* 6 ¦ 2022.

Dolci, F., Hart, N. H., Kilding, A. E., Chivers, P., Piggott, B., Spiteri, T. (2020). Physical and Energetic Demand of Soccer: A Brief Review. Strength and Conditioning Association, 42,

(3): 70-77,June 2020. Doi: 10.1519/SSC.0000000000000533.

Feuerstein, G. (2006). *A Tradição do Yoga.* Editora Pensamento.

Freitas, S. R., Mendes, B., Le Sant, G., Andrade, R. J., Nordez, A., Milanovic, Z. (2018). Can chronic stretching change the muscle-tendon mechanical properties? A review. *Scandinavian Journal Medicine & Science in Sports*. 2018; 28 (3): 794–806. https://doi.org/10.1111/sms.12957.

Freund, D. T., Liccardo, A. M., Rooney, A. M., Edeer, A. O., Olson, V. D. (2016). The effects of static versus dynamic stretching on average power in the young-adult athletic population. *MOJ Yoga Physical Therapy* 2016; 1 (1): 25–30.

García-Pinillos, F., Ruiz-Ariza, A., Moreno Del Castillo, R. & Latorre-Román, P. Á. (2015). Impact of limited hamstring flexibility on vertical jump, kicking speed, sprint, and agility in young football players. *Journal of Sports Sciences*, 2015, 33 (12): 1293–1297, http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2015.1022577.

García-Ramos, A., Haff, G. G., Feriche, B., Jaric, S. (2018). Effects of different conditioning programmes on the performance of high-velocity soccer-related tasks: Systematic review and meta-analysis of controlled trials. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 2018, 13 (1): 129–151. Doi:10.1177/1747954117711096.

Gerodimos, V., Karatrantou, K., Dipla, K., Zafeiridis, A., Tsiakaras, N., and Sotiriadis, S. (2013). Age-Related Differences in Peak Handgrip Strength Between Wrestlers and Nonathletes During the Developmental Years. *Journal of Strength and Conditioning Research,* 2013, 27 (3): 616–623. Doi:10.1519/JSC.0b013e318257812e.

Hovsepian, V., Marandi, S. M., Kelishadi, R., Zahed, A. (2013). A Comparison between Yoga and Aerobic Training Effects on Pulmonary Function Tests and Physical Fitness Parameters. *Pakistan Journal of Medicinal Sciences,* 2013; 29, (1) (Suppl): 317-320. Doi: http://dx.org/10.12669/pjms.291(Suppl).3524.

Jadhav, R. R. (2022). Impact of Yogic Practices on Flexibility and Balance of College Athletes.. IJFANS International Journal of Food And Nutritional Sciences, 2022, 11, (13); 49-54.

Laux, P., Krumm, B., Diers, M. & Flor, H. (2015). Recovery-stress balance and injury risk in professional football players: a prospective study. *Journal of Sports Sciences*, 33 (20): 2140-2148. http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2015.1064538.

Liu, A.-M., Chu, I.-H., Lin, H.-T., Liang, J.-M., Hsu, H.-T., Wu, W.-L. (2021). Training Benefits and Injury Risks of Standing Yoga Applied in Musculoskeletal Problems: Lower Limb Biomechanical Analysis. *International Journal of Enviromental. Research and Public Health* 2021, Aug 9; 18 (16): 8402. https://doi.org/10.3390/ ijerph18168402.

Kartal, A., Ergin, E. (2020). Investigation of the Effect of 6-week Yoga Exercises on Balance, Flexibility, and Strength in Soccer Players. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 8 (3): 91-96, 2020. Doi: 10.13189/saj.2020.080303.

Khan, S., M., Alam, S. (2016). Effect of twelve weeks training of yogic asanas on selected skill in football. *International Journal of Physical Education, Sports and Health* 2016; 3 (3): 513-517.

Kirkini, A., Christou, M., Apostolidis, A.,,Toumpi, E., Hadjicharalambous, M. (2019). High Level of Sit-and-Reach Flexibility Enhances Neuromuscular Explosiveness Performance in Young Elite Soccer Players. *Proceedings* 2019, 25 (1): 27. https://doi.org/10.3390/proceedings2019025027.

Konrad, A., Stafilidis, S., Tilp, M. (2017). Effects of acute static, ballistic, and PNF stretching exercise on the muscle and tendon tissue properties. *Scandinavian Journal of Medicine & Science Sports*. 2017; 27 (10): 1070–80. https://doi.org/10.1111/sms.12725.

Mahammad, S. R. & Behera, D. N. (2022). A study on the effect of yoga training on the tactics of the college level male soccer players. *International Journal of Health Sciences*, 6 (S1), 5859–5866. https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS1.6191.

Malipatil, R. P., Patil, S. S. (2016). The effect of yoga and physical exercise on leg explosive strength variables of secondary school students. *European Journal of Physical Education and Sport Science,* 2 (4): 106-108, 2016.

Mandandanmohan, Jatiya, L., Udurupa, K. e Bhavanani, A. B. (2003). Effect of Yoga Training on Handgrip, Respiratory Pressures and Pulmonary Function. *Indian Journal Physiology and Pharmacolology*, 2003; 47 (4): 387-392.

Mil-Homens, P., Correia, P. P., Mendonça, G. V. (2015). *Treino da Força, Volume 1,* Faculdade de Motricidade Humana, Universidade de Lisboa, 2015.

Patil, S. S., Chandrappa, N. (2015). The effect of yoga and physical exercise on leg explosive strength and agility variables of secondary school students. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 1 (5): 06-08.

Petric, M., Vauhnik, R., Jakovljevic, M. (2014). The impact of hatha yoga practice on flexibility: A pilot study. *Alternative & Integrative Medicine* 2014; 3: (2) 160: doi: 10.4172/2327-5162.1000160.

Polsgrove, M. J., Eggleston, B. M., Lockyer, R. J. (2016). Impact of 10-weeks of Yoga practice on flexibility and balance of college athletes. *International Journal of Yoga,* 2016 Jan-Jun; 9 (1): 27–34. doi: 10.4103/0973-6131.171710.

Polsgrove, M. J., Haus, D. & Lockyer, R. (2019). Athlete Perspectives on 8-Weeks of Yoga Practice. *Spotlight on Research.* July 2019. Doi: 10.35831/07122019jp.

Raghuraj, P., Nagarathna, R., Nagendra, H. R., Telles, S. (1997). Pranayama increases grip strength without lateralized effects. *Indian J Physiol Pharmacol.* 1997; 41 (2): 129–33.

Raghuraj, P., Telles, S. (1997).Muscle power, dexterity skill and visual perception in community home girls trained in yoga or sports and in regular school girls. Indian J Physiol Pharmacol 1997; 41: 409– 415.

Raj, T., Hamlin, M. J., Elliot, C. A. (2021). Association between Hamstring Flexibility and Sprint Speed after 8 Weeks of Yoga in Male Rugby Players. *International Journal of Yoga,* 2021, 14 (1): 71. doi:10.4103/ijoy.IJOY_79_20.

Ravi, S. (2016). The Application and Effectiveness of Yoga in Prevention and Rehabilitation of Sport Injuries in Athletes Participating in Competitive (RSL). *Lase Journal of Sport Science*, 2016, 7 (1): 42-57. Doi: 10.1515/ljss-2016-0012.

Rey, E., Padrón-Cabo, A., Barcala-Furelos, R., Mecías-Calvo, M. (2016). Effect of High and Low Flexibility Levels on Physical Fitness and Neuromuscular Properties in Professional Soccer Players. *International. Journal of. Sports Medicine.* 2016, 37, (11): 878–883. doi:10.1055/S-0042-109268.

Ribeiro, C. C. A., Abad, C. C. C., Barros, R. V., Neto, T. L. B. (2010). Nível de flexibilidade obtida pelo teste de sentar e alcançar a partir de estudo realizado na Grande São Paulo. *Revista Brasileira Cineantropometria & Desempenho Humano* 2010, 12 (6): 415-421.

Ryba, T. (2006). The Benefits of Yoga for Athletes: The Body. *Athletic Therapy Today,* 2006, 11 (2): 32-34. Doi: 10.1123/att.11.2.32.

Sathiyamoorthy, K., Karthikeyan, P. (2019). Effects of traditional football training with and without yogic practices on selected physical and performance related variables among college men football players, *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education*, 2019, 4 (1): 1133-1135.

Taimini, I. K. (1986). *A Ciência do Yoga*. Editora Teosófica, Sociedade Civil, Brasília.

Thangavel, D., Gaur, G. S., Sharma, V. K., Bhavanani, A. B., Rajajeyakumar, M., Syam, S. A. (2014). Effect of Slow and Fast Pranayama Training on Handgrip Strength and Endurance in Healthy Volunteers. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2014 May, 8 (5): BC01-BC03. https://doi.org/ 10.7860/JCDR/2014/7452.4390.

Thomas, E., Bianco, A., Paoli, A., Palma, A. (2018). The relation between stretching typology and stretching duration: the effects on range of motion. *International Journal of Sports Medicine*. 2018; 39 (4): 243–54. https://doi.org/ 10.1055/s-0044-101146.

Torres, E. M., Kraemer, W. J., Vingren, J. L., Volek, J. S,. Hatfield, D. L., Spiering, B. A., Ho, J. Y., Fragala, M. S., Thomas, G. A., Anderson, J. M., Ha¨kkinen, K., and Maresh, C. M. (2008). Effects of stretching on upper- body muscular performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2008, 22 (4): 1279–1285. Doi:10.1519/JSC.0b13e31816eb501.

Tran, M. D., Holly, R. G., Lashbrook, J., Amsterdam, E. A. (2001).Effects of hatha yoga practice on health related aspects of physical fitness. Prev Cardiol 2001; 4: 165–170.

Van den Tillaar R, Marques, M. C. (2013). Reliability of seated and standing throwing velocity using differently weighted medicine balls*, Journal of Strength and Conditioning Research,* 2013; 27 (5): 1234–8. Doi:10.1519/JSC.0b013e3182644a09.

Wang , Z. (2023). Sports Yoga Based on the Prevention of Joint Injuries. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte – 2023;* Vol. 29 – e2022_0518. Doi: http://dx.doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0518.

Ward, T. (2015). Yoga's Impact on Endurance Sport. *Modern Athlete & Coach. Australian Track & Field Coaches*. *Peak Perfomance Issue*, 334. 1-4.

Wilson, G. J., Elliott, B. C., Wood, G. A. (1992). Stretch shorten cycle performance enhancement through flexibility training. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 1992; 24: (1) 116-23.

Witvrouw, E., Danneels, L., Asselman, P., D'Have T. & Cambier, D. (2003). Muscle Flexibility as a Risk Factor for Developing Muscle Injuries in Male Professional Soccer Players A Prospective Study. *The American Journal of Sports Medicine, January* 2003; 31 (1): 41-6. Doi: 10.1177/03635465030310011801.

Wood, R. (2008). First Published: (2008), Page Titlr: *Abalakov Jump for Height*, Website name: Topend Sports, 2018.

CAPÍTULO V

ESTUDO V

O Efeito de um Programa de Yoga de 12 Semanas na Simetria Bilateral, na Força Agonista e Antagonista dos Membros Inferiores e no Desempenho de Jogadores Profissionais de Futebol.

Estudo V

O Efeito de um Programa de Yoga de 12 Semanas na Simetria Bilateral, na Força Agonista e Antagonista dos Membros Inferiores e no Desempenho de Jogadores Profissionais de Futebol.

The Effect of a 12-Week Yoga Program on Bilateral Symmetry, Agonist and Antagonist Strength of Lower Limbs, Perfomance of Professional Football Players.

António Alves Pereira[1, 2], Luis Fernandes Monteiro[1,4,5], Raquel Barreto[1,3]

Instituição, cidade e país
1-CIDEFES - Centro de Investigação em Desporto, Educação Física, Exercício e Saúde, Faculdade de Educação Física e Desporto, Universidade Lusófona de Lisboa, Portugal
2-Director/Coordenador do Curso Livre em Introdução ao Yoga, da FEFD, Universidade Lusófona, Lisboa, Portugal
3-Diretora da Licenciatura em Educação Física e Desporto, Faculdade de Educação Física e Desporto, da Universidade Lusófona, Portugal
4-ICPOL Research Center, Higher Institute of Police Sciences and Internal Security, Lisbon, Portugal
5-Member of the EJU Scientific Commission, Vienna, Austria

5.1. RESUMO

OBJECTIVO

O futebol pode gerar desequilíbrio musculoesquelético nos lados dominante e não dominante, aumentando o risco de lesões. A simetria entre os membros inferiores dominantes e não dominantes em futebolistas profissionais é importante para limitar o risco de lesões. O Yoga pode melhorar a mentalidade, gestão emocional, equilíbrio, força e mobilidade. Analisamos o efeito do Yoga na simetria bilateral, força agonista e antagonista, desempenho, saúde e bem-estar de futebolistas profissionais.

MÉTODOS

Uma amostra de conveniência de futebolistas (N=21; sénior sub 23 - B; Idade: 19±1,89 anos; Altura: 182,5±6,02 cm; Massa corporal: 75,55±5,69 kg) participou voluntariamente e foi aleatoriamente colocada no Experimental (GE; n =11) ou Controlo (GC; n=10). Após as medidas antropométricas e o treino programado, todos foram avaliados: equilíbrio Y e tensiomiografia, GE antes e após 12 semanas de treino de Yoga (24 sessões de Yoga após treino de futebol: pránáyáma (respiração), ásana (psicofísico), yoganidrá (relaxamento), samyama (concentração, meditação, etc.). ANOVA de factor misto foi usada para avaliar os efeitos principais e de interação (grupo x tempo). Os tamanhos de efeito (ES) foram calculados usando eta quadrado.

RESULTADOS

O GE apresentou melhorias do pré para o pós-teste ($p<0,05$). Yoga mostra efeitos de interação do tempo, com melhorias após a intervenção, na velocidade de contração do vasto medial ($F(1,16) = 5.037$, $p = 0.039$; $\eta_p^2 = 0.24$, Power = 0.56) e bíceps femoral ($F(1.16) = 11.371$, $p = 0.005$; $\eta_p^2 = 0.49$, Potência = 0.88). No entanto, não houve efeitos de interação de grupo por tempo no equilíbrio Y, simetria direita/esquerda e no rácio dos membros agonistas/antagonistas.

CONCLUSÕES

O Yoga não teve um impacto deletério na simetria direita/esquerda e nos membros agonistas/antagonistas e teve um efeito de melhora em algumas variáveis de equilíbrio, podendo ter um efeito positivo na prevenção de lesões e, consequentemente, na saúde e bem-estar dos jogadores de futebol.

Palavras-chave: yoga, football-soccer, tensiomiografia, simetria-bilateral, agonista-antagonista, membros-inferiores, performance.

5.2. ABSTRACT

BACKGROUND/AIM

Football can generate musculoskeletal imbalance on the dominant and non-dominant sides, increasing the risk of injuries. Symmetry between the dominant and non-dominant lower limbs in professional footballers is important to limit the risk of injury. Yoga can improve mindset, emotional management, balance, strength and mobility. We analyzed the effect of Yoga on bilateral symmetry, agonist and antagonist strength, performance, health and well-being of professional footballers.

METHODS

A convenience sample of footballers (N=21; senior under 23 - B; Age: 19±1.89 years; Height: 182.5±6.02 cm; Body mass: 75.55±5.69 kg) participated voluntarily and was randomly placed in the Experimental (EG; n =11) or Control (CG; n=10). After anthropometric measurements and programmed training, all were evaluated: Y balance and tensiomyography, GE before and after 12 weeks of Yoga training (24 Yoga sessions after football training: pránáyáma (breathing), asana (psychophysical), yoganidrá (relaxation), samyama (concentration, meditation, etc.). Mixed-factor ANOVA was used to evaluate main and interaction effects (group x time). Effect sizes (ES) were calculated using partial eta squared (η_p^2).

RESULTS

The EG showed improvements from pre- to post-test ($p<0.05$). Yoga shows interaction effects of time, with improvements after the intervention, in the speed of contraction of the vastus medialis ($F(1.16) = 5.037$, $p = 0.039$; $\eta_p^2 = 0.24$, Power = 0.56) and femoral biceps ($F(1.16) = 11.371$, $p = 0.005$; $\eta_p^2 = 0.49$, Power = 0.88). in Y balance, right/left symmetry and the ratio of agonist/antagonist limbs.

CONCLUSIONS

Yoga did not have a deleterious impact on right/left symmetry and on agonist/antagonist limbs and had an improving effect on some balance variables, potentially having a positive effect on injury prevention and, consequently, on health and well-being. being of football players.

Key-words: yoga, football-soccer, tensiomyography, bilateral-symmetry, agonist-antagonist, lower-limbs, performance.

5.3. INTRODUÇÃO

O futebol pode gerar desequilíbrio músculo-esquelético nos lados dominante e não dominante, aumentando o risco de lesões. Deste modo, a simetria entre os membros inferiores dominantes e não dominantes em futebolistas profissionais é importante para limitar o risco de lesões (Albarello et al., 2022). Na maioria dos estudos, é considerada assimetria dos membros, quando se obtém nos testes um resultado de até 10% como pontuação que impede o retorno ao desporto (Croisier et al., 2008; Abrams et al., 2014). As pesquisas efectuadas durante as últimas duas décadas, sugerem que cada hemisfério do cérebro se especializou em diferentes componentes do desempenho motor. Por exemplo, nos dextros, os movimentos efectuados com a mão direita caracterizam-se por serem mais rectilíneos e em direção ao alvo, ao contrário dos movimentos realizados com a mão esquerda há um aumento dos movimentos de correcção na vizinhança do alvo (Sainburg & Kalakanis, 2000; Marcori et al., 2020). Verifica-se assim que o hemisfério cerebral esquerdo, especializou-se na previsão dos efeitos existentes entre as forças musculares e forças externas (controlo dinâmico), enquanto o hemisfério direito orienta os mecanismos neuromotores, que permitem ter uma postura estável e os movimentos correctivos dos erros auto-induzidos ou produzidos externamente (controlo de impedância), tendo esse modelo sido denominado de dominância dinâmica de lateralidade (Sainburg, 2005, 2014; Marcori et al., 2020). Há algumas evidências de que no futebol os remates fortes provoquem movimentos mais rápidos da perna direita, comparativamente com a perna esquerda, colocando a possibilidade de haver uma melhor coordenação entre os músculos das articulações dos membros inferiores, assimetria interlateral, que pode ser consequência da predominância do treino unilateral, em lugar da especialização hemisférica para controlo dinâmico (Marcori et al., 2020). Nesse sentido, deve ser reforçada a inclusão de um treino global que englobe o treino de equilíbrio, por existir uma relação entre a capacidade de equilíbrio e o risco de lesões desportivas (Hrysomallis, 2007; 2011). O equilíbrio é a capacidade de manter o centro de gravidade do corpo, verticalmente sobre uma base de suporte deste, implicando a rápida e contínua resposta do sistema visual e somato-sensorial, assim como da capacidade para executar de forma suave e coordenada acções neuromusculares. Desta forma, o equilíbrio estático, é a aptidão para se ficar estável sobre uma base de apoio e com o mínimo movimento (Hrysomallis, 2011). Enquanto, o equilíbrio dinâmico é essencial na actividade física, pelo que os déficits de equilíbrio são bastante investigados como um preditor de lesões nos membros inferiores. Por outro lado, o equilíbrio dinâmico é regularmente utilizado no processo de reabilitação no acompanhamento e desenvolvimento das capacidades que permitam retornar ao jogo e assim facilitar essa tomada de decisão (Powden, Dodds & Gabriel, 2019). O equilíbrio dinâmico é

a capacidade para efectuar qualquer acção, ao mesmo tempo que se mantém, ou recupera, a estabilidade, ou ser-se capaz de ficar em equilíbrio, com o mínimo movimento e simultaneamente ter a capacidade para recuperar o equilíbrio numa superfície instável (Hrysomallis, 2011).

O Star Excursion Balance Test (SEBT) e o Lower Quarter Y-Balance Test (YBT) são os dois métodos mais conhecidos para avaliar o equilíbrio dinâmico da extremidade inferior. O Y-Balance Test (YBT) foi usado neste estudo, sendo um teste baseado em estudos anteriores que apresentaram alguma redundância nas 8 direcções usadas pelo Star Excursion Balance Test (SEBT) e nesse sentido desenvolveram um teste mais eficiente para avaliar os limites dinâmicos de estabilidade e equilíbrio assimétrico em apenas três direções (anterior, póstero-medial e póstero-lateral), que exigem uma movimentação semelhante e simultaneamente uma execução que não dispende muito tempo (Robinson & Gribble, 2008; Shaffer et al., 2013; Powden, Dodds & Gabriel, 2019).

A propriocepção é uma componente do sistema de equilíbrio que informa o corpo acerca da posição articular e que detecta o seu movimento, a qual pode ser melhorada através do treino, permitindo que os atletas consigam ser mais hábeis na concentração e na atenção a importantes sinais sensoriais que lhes permitam produzir respostas motoras refinadas (Hrysomallis, 2011). Deste modo, o treino de equilíbrio produz adaptações neurais ao nível espinhal e supra-espinhal, reduzindo a excitabilidade reflexa espinhal na execução de actividades posturais, como o reflexo de estiramento muscular, produzindo um melhor equilíbrio devido a movimentos mais estáveis. Por outro lado, a co-contração muscular agonista-antagonista pode ser aumentada pela redução dos reflexos de estiramento muscular, gerando um aumento da rigidez articular e desse modo proporciona a estabilização das articulações contra perturbações, o que pode melhorar o equilíbrio, como consequência do treino, o qual permite reduzir a excitabilidade cortical específica da função. Alega-se assim que o treino de equilíbrio estimula uma mudança na gestão do movimento das estruturas corticais para as subcorticais e cerebelares (Hrysomallis, C., 2011). É assim fundamental avaliar o impacto que os treinos têm no sistema neuromuscular dos futebolistas para que se consiga atingir os objectivos preconizados, de forma a se ter um melhor desempenho competitivo que ao mesmo tempo facilite a decisão do treinador quanto ao processo de treino, para que tenha mais sucesso, visto que as exigências semanais do treino podem alterar a rigidez muscular e os níveis elevados de rigidez antes do treino indicam uma tendência para lesões. Por isso, devido às possíveis flutuações diárias da carga de treino no futebol, as propriedades contrácteis dos músculos podem variar e nesse caso a carga externa de treino deverá ser ajustada tendo em consideração os objectivos específicos (Rey et al., 2020).

No sentido de se poder avaliar adequadamente a simetria bilateral, na força agonista e antagonista dos membros inferiores no desempenho de jogadores profissionais de futebol, este estudo utilizou a tensiomiografia (TMG), um método que surgiu e se desenvolveu no início da década de 1990 por iniciativa do Professor Valencic, na Faculdade de Engenharia Elétrica da Universidade de Ljubljana (Eslovénia), tendo como objectivo principal avaliar o tónus muscular em pacientes com doenças neuromusculares (Valencic, 1990; Garcia et al., 2016). Posteriormente, a TMG começou a ser usada no desporto na sequência do trabalho realizado no Laboratório de Visualização Biomédica e Biomecânica Muscular e também no Laboratório de Eletromagnética Computacional da Universidade de Ljubljana. A utilização da tensiomiografia no desporto, foi consequência do crescimento dos estudos na universidade e do trabalho realizado com a equipa olímpica eslovena, durante a preparação para os Jogos Olímpicos de Sidney, em 2000 e Jogos Olímpicos de Inverno de 2002, em Salt Lake City (Rodriguez-Matoso et al, 2010; Garcia et al., 2016). A Universidade desenvolveu assim um método simples de medição da resposta do músculo esquelético e com implicações no desempenho atlético (Valencic, Knez & Simunic, 2001; Garcia et al., 2016). A tensiomiografia (TMG) é uma ferramenta competente que analisa as propriedades contrácteis dos músculos, avaliando a rigidez pós-exercício e o estado neuromuscular sem gerar fadiga suplementar e sem depender de encorajamento extra. É um método inofensivo, não agressivo, não invasivo e totalmente confiável para identificar o estado dos músculos que foi desenvolvido para avaliar sem esforço físico, fadiga ou alteração das rotinas de treino do atleta, as propriedades mecânicas e contrácteis do músculo esquelético em resposta a estímulos eléctricos, através de um dispositivo portátil que mede as propriedades dos músculos superficiais individuais, registando a contração muscular isométrica induzida externamente por electro-estimulação. Esta tecnologia responde deste modo, às exigências específicas do desporto ou às necessidades do atleta, que é apenas submetido a uma estimulação eléctrica de intensidade moderada ou baixa (de 1 a 110 mA). A tensiomiografia proporciona informações sobre a rigidez ou tónus muscular, velocidade de contração, tipo de fibras musculares esqueléticas predominantes, fadiga muscular, assimetria corporal, treino sobre propriedades mecânicas e contrácteis dos músculos esqueléticos da extremidade inferior, permitindo que se consiga uma avaliação individual de todos os músculos superficiais, por intermédio de informações precisas acerca da resposta aguda e crónica do músculo e conforme as diferentes cargas de treino (força, resistência, velocidade, flexibilidade, etc.), além das suas características internas, estado de treino ou nível de aplicação (em repouso, fatigado, activado, etc.) (García-Manso et al., 2010; Rojas-Valverde et al., 2015; Alvarez-Diaz et al., 2016; Garcia et al., 2016; Macgregor et al., 2018; Rey et al., 2020; Fernández-Baeza, D., González-

Millán, C., 2020; Redd et al., 2021; Fernández-Baeza, Diaz-Urena, González-Millán, 2022; Pajovic et al., 2023; Pakosz et al., 2023).

Os remates no futebol são efectuados, frequentemente, com o pé não dominante e com a bola em movimento, mas não se sabe como durante a sua execução são activados os músculos agonistas e antagonistas, pelo que uma maior compreensão acerca desta temática, irá com certeza, ajudar os treinadores a direcionar melhor os treinos, de modo ajudar os jogadores a encontrarem um melhor desempenho na execução dos remates e a evitarem lesões (Rabello et al., 2022). As lesões musculares são o tipo de lesão mais frequente no futebol, particularmente nos isquiotibiais, sendo fruto geralmente de um esforço intenso em alta velocidade, ocorrendo geralmente sem contacto físico com o adversário, provocando nos jogadores grandes períodos de inactividade, assim como altos custos financeiros para os clubes (Ekstrand et al., 2023; Schwiete et al., 2023) e por isso deve-se ter em consideração que a fadiga muscular altera a mecânica da corrida dos atletas, levando a um aumento do risco de lesões nos isquiotibiais (Schwiete et al., 2023). Por outro lado, os atletas que efectuaram treinos adicionais para os músculos isquiotibiais, como compensação para limitar os desequilíbrios musculares, tiveram menos lesões musculares durante a época competitiva, resultados que vêm confirmar a importância de avaliar e corrigir os défices musculares, sempre que possível (Araújo et al., 2017).

O Yoga pode melhorar a mentalidade, gestão emocional, equilíbrio, força e mobilidade (Kartal & Ergin, 2020), porque ensina como se podem produzir e realizar profundas transformações, através da melhoria da condição física e mental, e vice-versa (Taimni, 1986), além de desafiar de forma organizada o corpo e a mente, visando a expansão da Consciência, sendo um caminho amplo e directo para a superação humana (Calazans, 2020). Assim, o Yoga coloca o corpo à prova de diversas maneiras por ser uma metodologia completamente diferente do treino normal (habitual), pelo que poderá tornar-se uma técnica importante para complementar um treino mais longo, ou mesmo vir a substituir os métodos usuais, e assim ter um impacto extremamente positivo na prática e no treino do futebol (Polsgrove, Eggleston, Lockyer, 2016). Deste modo, a aplicação do Yoga como método complementar ao treino regular, é uma área fora do comum para expor uma outra visão, relativamente às modificações no treino desportivo, quanto à prevenção de lesões (Arbo, Brems, Tasker, 2020), podendo ajudar a melhorar o desempenho dos jogadores de futebol com a melhoria positiva das suas qualidades motoras, como força, flexibilidade, equilíbrio, e desse modo um programa de Yoga poderá constituir uma alternativa viável para os treinadores introduzirem nos seus planos de treino (Kartal & Ergin, 2020). A chave da aplicação do Yoga em atletas, será a de estes ampliarem a consciência do seu corpo, e dos sinais que este lhes transmite, adquirindo uma maior capacidade para reconhecer pequenos sintomas, antes destes aumentarem,

tornando-se assim um importante e eficaz meio na prevenção de lesões (Ryba, 2006). Face a estes resultados que mostram o potencial do Yoga para reduzir a propensão para a lesão e a fadiga generalizada, pode-se equacionar a integração do Yoga no treino dos jogadores de futebol (Ravi, 2016). Foi objectivo do nosso estudo avaliar o impacto de um programa de treino de Yoga de 12 semanas no desempenho físico de futebolistas profissionais. Mais especificamente, analisar o impacto deste programa de Yoga na simetria bilateral, força agonista e antagonista e performance de futebolistas profissionais.

5.4. MÉTODOS

5.4.1. Participantes

Vinte e um futebolistas profissionais da 1.ª Liga de Futebol de Portugal, de um clube de Lisboa, dos escalões sénior sub-23 e B, masculino, idade: 19 ± 1.89 anos, altura:182.5 ± 6.02 m, peso: 75.55 ± 5.69 kg, índice de massa corporal: 22.4 ± 1.30, % [Tabela 1] participaram voluntariamente neste estudo, divididos aleatoriamente em dois grupos: Experimental (GE) e Controlo (GC). Todos eram saudáveis, sem relato de lesões maiores nos membros inferiores e sem uso de qualquer medicação na altura da intervenção. O consentimento informado por escrito foi assinado por todos os participantes antes do estudo (ou pelos seus pais no caso dos jogadores menores de idade), após terem recebido previamente uma explicação verbal dos eventuais riscos e benefícios resultantes da participação nesta investigação. Os critérios de exclusão determinavam que qualquer sujeito que tenha sofrido alguma lesão ou condição médica actual ou anterior que não lhe permita realizar posições e outras técnicas de Yoga ou os diversos testes de condicionamento físico seriam excluídos do estudo. O estudo foi aprovado pelo Comité de Ética da Faculdade de Educação Física e Desporto da Universidade Lusófona, de Lisboa e foi realizado de acordo com a Declaração de Helsínquia. Os futebolistas foram testados antes e depois de um programa de 12 semanas de Yoga, com 2 sessões semanais, de 60 minutos/cada, orientadas por professor certificado com mais de 40 anos de experiência.

Tabela 1. Caracterização morfológica da amostra.

Grupo	Grupo Experimental (n = 11)	Grupo Controlo (n = 10)
	M ± DP	M ± DP
Idade (anos)	18.9 ± 1.9	19.9 ± 1.9
Altura (cm)	185.2 ± 6.4	181.6 ± 5.3
Peso (kg)	77.1 ± 6.1	75.8 ± 5.4
IMC (kg/m^2)	22.4 ± 1.2	23.0 ± 1.4

5.4.2. Desenho do Estudo

A intervenção de Yoga foi planeada exclusivamente para jogadores de futebol e de acordo com as variáveis em estudo. O GE efectou durante 12 semanas, um total de 24 sessões de Yoga, com 2 sessões de 60 min de Yoga, por semana, após o treino de futebol, que foram orientadas por um professor de Yoga com mais de 40 anos de experiência profissional. As técnicas de Yoga foram selecionadas e ordenadas de acordo com os objetivos do estudo: *prányáma* (técnicas de respiração), *kriyá* (contracções abdominais), *ásana* (técnicas psicofísicas), *yoganidrá* (relaxamento), *samyama* (concentração, meditação, etc.). O GC completou apenas o treino padrão de futebol.

5.4.3. Avaliação

As avaliações foram realizadas antes e depois das 12 semanas de Yoga, 2 sessões semanais, 60 minutos/cada, orientadas por professor certificado com mais de 40 anos de experiência. As técnicas de Yoga foram selecionadas e ordenadas conforme os objectivos do estudo: *prányáma* (técnicas respiratórias), *ásana* (técnicas psico-físicas), *yoganidrá* (técnicas de descontracção) e *samyama* (concentração, meditação e hiperconsciência).

5.4.4. Avaliação do Equilíbrio

Y balance test - (YBT), uma adaptação do Star Excursion Balance Test (SEBT)

Para avaliar o equilíbrio foi usado o Y balance test (YBT), uma adaptação do Star Excursion Balance Test (SEBT). Antes do teste, fixaram-se 3 fitas métricas no chão, de dois metros de comprimento, uma delas colocada anteriormente ao ápice e as outras duas ficam alinhadas a 135° nas direções posterior medial e posterior lateral e nas suas junções foi fixada uma fita de demarcação, com o objectivo de ser o ponto de apoio/partida. O teste foi executado sem calçado, de forma a eliminar-se qualquer desequilíbrio ou apoio referente a este. Iniciou-se com o pé direito de apoio/base, para efectuar o movimento, três vezes completas, nas 3 direções consecutivas (anterior, póstero-medial e póstero-lateral), isto é, os atletas fazem um movimento anterior, um posterior medial e um posterior lateral, e assim finalizam um movimento completo. Depois das três repetições com o pé direito de apoio/base, inverte-se a base, fazendo-se os mesmos movimentos com o pé esquerdo de apoio. Para o movimento anterior, o pé de base foi colocado atrás da linha de demarcação, com os dedos quase em contacto com a mesma e quando forem feitos os movimentos no plano posterior (medial e lateral), o pé de apoio será colocado à frente da linha de demarcação, com o calcanhar perto da linha. Só será validado o movimento feito pelos atletas com o membro contrário ao pé de apoio, em que alcançam a maior distância possível e voltam à posição inicial sem

comprometerem a qualidade do movimento. Deste modo, foram considerados inválidos os seguintes movimentos: quando uma parte dos membros superiores tocar o chão; o membro que esteja em movimento (contrário ao apoio) não volte à posição inicial; seja aplicada demasiada força no membro inferior de alcance, que lhe permita ganhar distância; se mexer o pé de apoio durante o teste, caso perca o equilíbrio. Se acontecer algum dos movimentos inválidos o atleta poderá repetir o movimento até estar correcto. As distâncias que forem observadas serão medidas do ponto inicial até o ponto de maior alcance que seja observado pelo investigador e com uma precisão de 0,5 cm. Será considerado como o ponto de maior alcance, quando a ponta dos dedos do pé oposto ao de apoio, toque levemente o chão (fita métrica) e ao se voltar à posição inicial não se comprometa o movimento de qualquer maneira, conforme foi antes referido. As distâncias que forem alcançadas serão normalizadas pelo comprimento dos membros, segundo a equação (maior alcance/comprimento do membro) para a obtenção da distância de alcance máxima (Robinson & Gribble, 2008; Shaffer et al., 2013; Powden, Dodds & Gabriel, 2019).

5.4.4.1. Teste de Tensiomiografia (TMG)

A tensiomiografia (TMG) é um método científico que mede com precisão a velocidade e a rigidez da contração muscular e pode ser usado em desempenho desportivo, medicina desportiva e pesquisa. A TMG fornece o perfil muscular do atleta, quanto a qual músculo precisa ser mais rápido, mais forte ou relaxar. A TMG permite a individualização do Plano de Treino, disponibilizando aos treinadores informação detalhada e quantitativa sobre os atletas. Os treinadores enfrentam o desafio de aumentar o desempenho e, ao mesmo tempo, avaliar os riscos.

A Tensiomiografia (TMG) funciona através da observação das alterações geométricas que ocorrem no ventre muscular quando o músculo é contraído, possibilitando a análise dos 4 principais músculos de ambos os lados da coxa: Vastus lateralis (VL), Vastus medialis (VM), Rectus femoris (RF) and Biceps femoris (BF). A contração muscular é provocada por um impulso elétrico, através de eléctrodos de superfície colocados nas extremidades proximal e distal do músculo, de modo a que o estímulo não afecte os tendões dos músculos de inserção. O sensor é colocado virado para a frente, no ponto de maior preponderância do ventre muscular e perpendicularmente a ele, nomeadamente a meio entre os dois eléctrodos, onde o músculo recebe o estímulo eléctrico. Desta forma, é possível detetar pequenas alterações na espessura do músculo quando se realiza uma contração involuntária, adaptada à intensidade provocada pelo estímulo elétrico.

5.4.4.2. Procedimento de medição

O TMG usa um sensor mecânico altamente preciso que é aplicado diretamente sobre a pele, com uma pressão constante e pré-definida de acordo com cada protocolo (0,7-0,8 N/mm^2). O

sensor deve ser aplicado perpendicularmente sobre o ventre muscular e dirigido para o seu potencial deslocamento. Assim, asseguramos o reconhecimento de alterações mínimas na espessura de um músculo, quando este efectue alguma uma contração involuntária que seja adaptada à intensidade produzida pelo estímulo elétrico (García-Manso et al., 2010). A contração é a resposta à corrente eléctrica bipolar, que tem a duração de um milissegundo, com uma intensidade crescente e/ou constante, conforme o protocolo que seja utilizado. Assim, o músculo recebe um estímulo elétrico, por meio de dois eléctrodos colocados nas extremidades proximal e distal do músculo que no momento esteja a ser avaliado, de forma a não prejudicar os tendões de inserção (García-Manso et al., 2010; Rodriguez-Matoso et al., 2010). As variáveis medidas: Delay time ou Tempo de resposta (Td), Contraction time ou Tempo de Contração (Tc), Sustain time ou Tempo de sustentação Ts, Relaxation time ou Tempo de relaxação (Tr) e Displacement ou Deslocamento máximo (Dm), (Hanney et al., 2022).

5.4.4.3. Prática de Yoga

A intervenção de Yoga foi efectuada no final do Treino, no campo de futebol, durante 12 semanas, 24 sessões, 2 vezes por semana, em sessões com a duração de 60 minutos, constituídas por técnicas de SwáSthya Yoga, adaptadas, selecionadas e ordenadas de acordo com os objectivos de estudo das variáveis desta investigação: respiratórias (*pránáyáma*), contracções abdominais (*kriyá*), psico-físicas (*ásana*), descontracção (*yoganidrá*) e concentração/meditação (*dháraná/dhyána*).

As técnicas respiratórias (*pránáyáma*), praticadas: respiração lenta e respiração rápida. Respiração lenta: abdominal (*adhama pránáyáma*) ou completa (*rajas pránáyáma*) simples e com introdução das quatro contracções (*bandhas*) principais. Compressão da ponta da língua, no céu da boca (*jíhva bandha*), na retenção com ar (*kumbhaka*) e na retenção sem ar (*sunyaka*) as três contracções conjuntas (*bandha traya*): queixo no peito, na parte superior do esterno (*jalándhara bandha*), musculatura abdominal contraída vincando as costelas inferiores (*uddiyana bandha*) e contracção dos esfíncteres do ânus e da uretra (*múla bandha*), mais a respiração alternada sem ritmo (*nádí shôdhana pránáyáma*). Respiração rápida: expiração forte pela boca, do som *Ha* (*sopro Ha*); sopro rápido (*bhástrika*), inspiração e expiração nasal, forte, rápida e ruidosa com retenção sem ar no final, com as contracções usuais (*jálandhara, uddiyana* e *múla bandha*) e a respiração do sopro lento (*kapálabhati*), inspiração passiva e expiração nasal, rápida, forte, brusca e ruidosa.

Nas contracções abdominais (*uddiyana bandha*), a variante estática (*tamas uddiyana bandha*) e depois a dinâmica (*rajas uddiyana bandha*), em pé, com os pés afastados um a dois palmos, pernas flexionadas, tronco inclinado e as mãos sobre as coxas e ao expirar contracção do abdómen para dentro e para cima, mantendo-o assim durante a retenção de pulmões vazios e

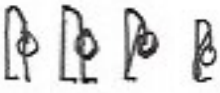
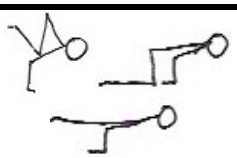
quando necessário inspirar para terminar uma contracção. Após três execuções da variante estática, executou-se a variante dinâmica do mesmo modo, com a diferença de ao ficar com os pulmões vazios, contrai-se e distende-se dinamicamente o abdómen até se precisar de inspirar.

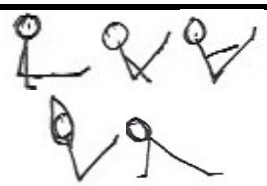
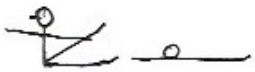
Nas técnicas psico-físicas (*ásana*), conforme apresentado na Tabela 2, praticou-se uma série balanceada sem repetições, com posições de pé, sentadas, deitadas, invertidas, com posições de equilíbrio, flexão lateral, anteflexão, retroflexão, torção, tracção espinal, amplitude pélvica, musculares e com permanência em cada posição no tempo que o professor determinou, de acordo com as Regras Gerais do Swásthya Yoga (Yoga da auto-suficiência), mantendo a respiração livre, permanecendo-se com bom-senso, conforto (*ásana* é toda a posição firme, estável e confortável, é a definição Clássica de *ásana*) e retornando-se antes que houvesse desconforto.

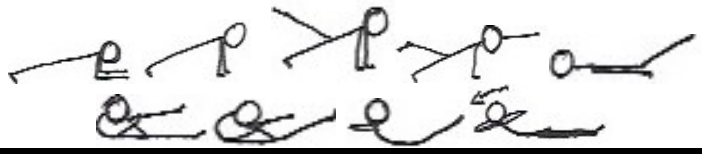
Na descontracção (y*oganidrá),* usou-se a técnica de indução, dos pés para a cabeça, seguida da assimilação/aproveitamento (através de visualização), no sentido dos atletas melhorarem a flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade, agilidade e a capacidade de mudança de direcção. Enquanto, na concentração/meditação (*dháraná/dhyána*)*,* fez-se a concentração na própria respiração, com consciência desta, sem análise nem correcção dos pensamentos, deixando fluir, de modo a não se pensar em nada, aceitando naturalmente as dispersões que a mente coloque, mas voltando sempre o foco para a respiração. As técnicas foram efectuadas de olhos fechados para facilitar a concentração/meditação e a conscientização daquilo que se estava a executar.

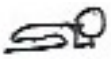
TABELA 2 . BALANCEAMENTO DOS ÁSANAS

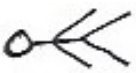
ÁSANA	RELAX CERVICAL, FLEXIBILIDADE OMBROS E TRACÇÃO ESPINAL	EQUILÍBRIO	LATERO-FLEXÃO
EM PÉ			

ABERTURA PÉLVICA E RETROFLEXÃO	ANTEFLEXÃO	ÁSANA	EQUILÍBRIO E ALONGAMENTO PERNAS	MUSCULAR
		SENTADO		

ABERTURA PÉLVICA E FLEXÃO PERNAS	MUSCULAR	ANTEFLEXÃO E ABERTURA PÉLVICA	TORÇÃO E TRACÇÃO ESPINAL
			

ÁSANA	RETROFLEXÃO	MUSCULAR
DEITADO		

ÁSANA	SOBRE OS OMBROS	SOBRE A CABEÇA	COMPENSAÇÃO SOBRE OS OMBROS	ASSIMILAÇÃO SOBRE A CABEÇA
INVERTIDA				

ÁSANA	RELAXAMENTO	ÁSANA	RESPIRAÇÃO	MEDITAÇÃO
DEITADO		SENTADO		

5.4.4.4. Análise Estatística

A análise estatística foi realizada com o SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 28 para Windows, tendo envolvido medidas de estatística descritiva (frequências absolutas e relativas, médias e respetivos desvios-padrão e intervalo de confiança de 95%). O nível de significância para rejeitar a hipótese nula foi fixado em $\alpha \leq .05$. Utilizou-se o teste t de Student para amostras independentes, o teste t de Student para amostras emparelhadas, o teste de Mann-Whitney e o teste de Wilcoxon. A normalidade de distribuição foi analisada com o teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade de variâncias com o teste de Levene. Quando a homogeneidade de variâncias não se encontrava satisfeita usou-se o teste t de Student para amostras independentes com a correção de Welch. ANOVA de factor misto foi utilizada para avaliar os efeitos principais e de interação (grupo x tempo). Os tamanhos de efeito (ES) foram calculados usando eta quadrado parcial (η_p^2).

5.5. RESULTADOS

Na Tabela 3 ao compararmos a evolução do Grupo Controlo, no 1.º momento (linha de base) para o 2.º momento (final), verifica-se no *Y Balance* (AnteriorDto), t(10) = -3.044, d = -0.918, p = 0.012, com um resultado significativo e um d de Cohen elevado. Enquanto nas outras variáveis não se verificaram diferenças significativas.

Tabela 3. Evolução do Grupo Controlo do 1º momento (linha de base) para o 2º momento (final) da Aplicação do Treino de Yoga.

Variáveis		1º Momento	2º Momento	95% CI		ES	P-Value
		M ± SD	M ± SD	LL	UL		
Y Balance (cm)	AnteriorDto	77.55 ± 10.97	82.36 ± 7.65	-8.345	-1.291	-0.918	**0.012***
	Póstero-lateralDto	97.46 ± 15.64	103.46 ± 13.88	-17.605	5.605	-0.347	0.276
	Póstero-medialDto	94.82 ± 14.86	101.36 ± 12.88	-16.029	2.938	-0.464	0.155
	AnteriorEsq	81.64 ± 7.42	82.82 ± 9.87	-5.439	3.076	-0.186	0.550
	Póstero-lateralEsq	97.18 ± 13.62	105.46 ± 14.23	-17.925	1.379	-0.576	0.085
	Póstero-medialEsq	94.46 ± 16.41	104.64 ± 17.76	-21.790	1.426	-0.589	0.079
TMG (ms)	Sym(%)BF/ED	78.89 ± 11.15	84.63 ± 11.81	-16.691	12.691	-0.126	0.750
	Sym(&)VM/ED	91.33 ± 5.41	90.75 ± 5.12	-2.838	5.695	0.310	0.444
	Sym(&)RF/ED	84.22 ± 6.72	87.00 ± 8.35	-14.684	8.113	-0.267	0.507
	Sym(%)VL/ED	90.89 ± 5.13	87.13 ± 7.83	-4.561	13.989	0.470	0.260
	Sym(%)VM/ED	91.33 ± 5.41	90.74 ± 5.12	-2.838	5.695	0.310	0.444
	RácioVL+VM+RF+BF_D	76.11 ± 15.19	76.50 ± 15.48	-18.059	23.773	0.126	0.750

	RácioVL+VM+RF+BF_E	70.89 ± 13.65	82.38 ± 6.80	-15.127	4.556	-0.497	0.237
	LigPatellaeVMVL_D	79.22 ± 5.04	82.63 ± 10.88	-12.158	6.444	-0.284	0.481
	LigPatellaeVMVL_E	83.11 ± 6.09	84.88 ± 6.24	-7.390	4.819	-0.195	0.625

Y Balance: *Anterior Direito* (AnteriorDto), *Póstero-Lateral Direito* (Póstero-LateralDto), *Póstero-Medial Direito* (Póstero-MedialDto), *Anterior Esquerdo* (AnteriorEsq), *Póstero-Lateral Esquerdo* (Póstero-lateralEsq), *Póstero-Medial Esquerdo* (Póstero-medialEsq). (TMG) Tensiomiografia: *(Sym%BF/*ED) *Simetria do Biceps femoris esquerdo/direito* e (Sym(%)Vm/ED) (RácioVL+VM+RF+BF_D) *Simetria do Vastus medialis esquerdo/direito.* () (RácioVL+VM+RF+BF_E) *Simetria do joelho em percentagem Vastus lateralis, Vastus medialis*, *Rectus femoris, Biceps femoris Direito* e Esquerdo. (LigPatellaeVMVL_D) *Ligamento Patelar Vastus medialis e Vastus lateralis* direito e (LigPatellaeVMVL_E) *Ligamento Patelar Vastus medialis e Vastus lateralis* esquerdo.

M – Média DP – Desvio padrão * $p \leq .05$ ** $p \leq .01$ *** $p \leq .001$

Na Tabela 4 ao compararmos a evolução do Grupo Experimental, no 1.º momento (linha de base) para o 2.º momento (final), verifica-se no YBT *(Y Balance)* (Póstero-lateralDto), t(10) = -5.135, d = -0.761, p = 0.030, com um resultado significativo e um d de Cohen elevado; YBT (Póstero-medialDto), t(10) = -2.721, d = -0.761, p = 0.001, um resultado altamente significativo e um d de Cohen elevado; YBT (Póstero-lateralEsq), t(10) = -2.721, d = -0.821, p = 0.022, um resultado significativo e um d de Cohen elevado; e no YBT (Póstero-medialEsq), t(10) = -4.656, d = -1.404, $p < 0.001$, um resultado altamente significativo e um d de Cohen elevado; assim como na TMG na variável Rácio_VL+VM+RF+BF/E um resultado significativo e um d de Cohen elevado Knee_VLVMRFBFE t(9) = -3.135, d = -0.991, p = 0.012. Enquanto nas outras variáveis não se verificaram diferenças significativas.

Tabela 4. Evolução do Grupo Experimental do 1.º momento (linha de base) até o 2.º momento (final) de Aplicação do Treino de Yoga.

Variáveis		**1º Momento**	**2º Momento**	**95% CI**		**ES**	**P-Value**
		M ± SD	**M ± SD**	**LL**	**UL**		
Y Balance (cm)	AnteriorDto	81.00 ± 9.42	85.64 ± 7.53	-12.694	3.421	-0.387	0.229
	Póstero-lateralDto	97.36 ± 15.05	109.00 ± 15.96	-21.914	-1.358	-0.761	**0.030***
	Póstero-medialDto	94.64 ± 15.44	110.00 ± 14.44	-22.030	-8.698	-1.548	**0.001*****
	AnteriorEsq	83.27± 9.66	87.73 ± 9.45	-9.815	0.906	-0.558	0.094
	Póstero-lateralEsq	97.09 ± 16.56	109.46 ± 13.74	-22.487	-2.241	-0.821	**0.022***
	Póstero-medialEsq	92.00 ± 14.68	109.64 ± 13.40	-26.077	-9.196	-1.404	**0.001*****
TMG (ms)	Sym(%)BF/ED	84.00 ± 9.06	81.50 ± 13.06	-13.665	14.776	0.030	0.930
	Sym(&)VM/ED	90.09 ± 5.17	89.46 ± 5.68	-1.935	3.208	0.166	0.594
	Sym(&)RF/ED	82.55 ± 10.83	85.27 ± 7.28	-10.873	5.418	-0.225	0.473
	Sym(%)VL/ED	88.91 ± 6.06	89.91 ± 4.01	-5.507	3.507	-0.149	0.632

	Sym(%)VM/ED	90.03 ± 5.17	89.46 ± 5.68	5.68	-1.935	3.208	0.166
	RácioVL+VM+RF+BF_D	64.00 ± 13.32	74.18 ± 12.84	-19.673	2.473	-0.556	0.113
	RácioVL+VM+RF+BF_E	62.36 ± 9.97	73.60 ± 6.79	-19.627	-3.173	-0.991	**0.012***
	LigPatellaeVMVL_D	86.27 ± 6.12	86.64 ± 6.87	-7.990	7.262	-0.032	0.917
	LigPatellaeVMVL_E	86.09 ± 6.38	83.64 ± 3.30	-2.421	7.330	0.338	0.288

Y Balance: *Anterior Direito* (AnteriorDto), *Póstero-Lateral Direito* (Póstero-LateralDto), *Póstero-Medial Direito* (Póstero-MedialDto), *Anterior Esquerdo* (AnteriorEsq), *Póstero-Lateral Esquerdo* (Póstero-lateralEsq), *Póstero-Medial Esquerdo* (Póstero-medialEsq). (TMG) Tensiomiografia: *(Sym%BF/*ED) *Simetria do Biceps femoris esquerdo/direito* e (Sym(%)Vm/ED) (RácioVL+VM+RF+BF_D) *Simetria do Vastus medialis esquerdo/direito.* () (RácioVL+VM+RF+BF_E) *Simetria do joelho em percentagem Vastus lateralis, Vastus medialis*, *Rectus femoris, Biceps femoris Direito* e Esquerdo. (LigPatellaeVMVL_D) *Ligamento Patelar Vastus medialis e Vastus lateralis* direito e (LigPatellaeVMVL_E) *Ligamento Patelar Vastus medialis e Vastus lateralis* esquerdo.

M – Média DP – Desvio padrão * $p \leq .05$ ** $p \leq .01$ *** $p \leq .001$

Na Tabela 5 observamos diferenças significativas, em percentagem, após a intervenção de 12 semanas de Yoga, a favor do GE. Não houve efeitos de interação grupo por tempo no equilíbrio *YBalance* (YBT), na simetria direita/esquerda e nos membros agonista/antagonista. Contudo, verifica-se no Y Balance (Póstero-lateral Dto) um Effect Size de Cohen pequeno com o valor de 0.345, no (Póstero-medialDto) um valor médio 0.723, no (AnteriorEsq) obteve-se um valor pequeno de 0.454, quase médio, no (Póstero-lateral Esq) um valor pequeno de 0.278 e finalmente no (Póstero-medialEsq) um valor pequeno, quase médio de 0.493.

Tabela 5. Comparação (aumento %) entre GE e GC quanto à evolução do 1.º momento (linha de base) ao 2.º momento (final) de Aplicação do Treino de Yoga.

Variáveis		**1º Momento**	**2º Momento**	**95% CI**		**ES**	**P-Value**
		M ± SD	**M ± SD**	**LL**	**UL**		
Y Balance (%)	AnteriorDto	4.64 ± 11.99	4.82 ± 5.25	-8.416	8.053	-0.020	0.964
	Póstero-lateralDto	11.64 ± 15.30	6.00 ± 17.27	-8.876	20.149	0.345	0.427
	Póstero-medialDto	15.36 ± 9.92	6.55 ± 14.12	-2.034	19.670	0.723	0.106
	AnteriorEsq	4.45 ± 7.98	1.18 ± 6.34	-3.136	9.682	0.454	0.299
	Póstero-lateralEsq	12.36 ± 15.07	8.27 ± 14.37	-9.004	17.185	0.278	0.522
	Póstero-medialEsq	17.64 ± 12.56	10.18 ± 17.28	-5.982	20.891	0.493	0.261
TMG (%)	Sym(%)BF/ED	-0.56 ± 18.50	2.00 ± 15.89	-21.393	16.282	-0.147	0.775
	Sym(&)VM/ED	91.33 ± 5.41	90.75 ± 5.12	-2.838	5.695	0.310	0.444
	Sym(&)RF/ED	84.22 ± 6.72	87.00 ± 8.35	-14.684	8.113	-0.267	0.507
	Sym(%)VL/ED	90.89 ± 5.13	87.13 ± 7.83	-4.561	13.989	0.470	0.260
	Sym(%)VM/ED	-0.64 ± 3.83	-1.43 ± 4.61	-3.451	5.036	0.191	0.698
	RácioVL+VM+RF+BF_D	8.60 ± 15.48	-2.86 ± 22.62	-8.147	31.062	0.614	0.232

RácioVL+VM+RF+BF_E	11.40 ± 11.50	5.29 ± 10.64	-5.613	17.842	0.548	0.284
LigPatellaeVMVL_D	0.36 ± 11.35	2.86 ± 10.06	-13.649	8.662	-0.229	0.642
LigPatellaeVMVL_E	-2.45 ± 7.26	1.29 ± 6.60	-10.934	3.453	-0.533	0.287

Y Balance: *Anterior Direito* (AnteriorDto), *Póstero-Lateral Direito* (Póstero-LateralDto), *Póstero-Medial Direito* (Póstero-MedialDto), *Anterior* Y Balance: *Anterior Direito* (AnteriorDto), *Póstero-Lateral Direito* (Póstero-LateralDto), *Póstero-Medial Direito* (Póstero-MedialDto), *Anterior Esquerdo* (AnteriorEsq), *Póstero-Lateral Esquerdo* (Póstero-lateralEsq), *Póstero-Medial Esquerdo* (Póstero-medialEsq). (TMG) Tensiomiografia: *(Sym%BF/*ED) *Simetria do Biceps femoris esquerdo/direito* e (Sym(%)Vm/ED) (RácioVL+VM+RF+BF_D) *Simetria do Vastus medialis esquerdo/direito.* () (RácioVL+VM+RF+BF_E) *Simetria do joelho em percentagem Vastus lateralis, Vastus medialis*, *Rectus femoris, Biceps femoris Direito* e Esquerdo. (LigPatellaeVMVL_D) *Ligamento Patelar Vastus medialis e Vastus lateralis* direito e (LigPatellaeVMVL_E) *Ligamento Patelar Vastus medialis e Vastus lateralis* esquerdo.

M – Média DP – Desvio padrão * $p \leq .05$ ** $p \leq .01$ *** $p \leq .001$

5.6. DISCUSSÃO

Não temos conhecimento, até ao momento, de estudos que tenham avaliado o impacto do Yoga no desempenho das capacidades relacionadas com o futebol, particularmente quanto à simetria bilateral, força agonista e antagonista e na performance de futebolistas profissionais. Deste modo, o objectivo deste estudo foi o de avaliar o impacto de 12 semanas de Yoga na simetria bilateral, força agonista e antagonista e na performance de futebolistas profissionais. Nesse sentido, usou-se uma prática adaptada de Swásthya Yoga (a sistematização do Yoga Pré-Clássico), com ênfase em diversos exercícios de respiração profunda, consciente controlada, lentos e rápidos (*pránáyáma*), contracções abdominais (*kriyá*), várias posições psico-físicas do corpo para alongar os músculos (*ásana*), junto com exercícios de respiração lenta, profunda e consciente, relaxamento para absorção dos efeitos (*yoganidrá*), tendo-se finalizado com uma pequena e simples meditação (*dhyána*) e nas variáveis de estudo, os atletas foram avaliados antes e depois das sessões de Yoga, através do *Y Balance* e da Tensiomiografia (TMG) um método sensível e não invasivo que observa as alterações geométricas que acontecem no ventre muscular, quando o músculo é contraído por um impulso eléctrico, por meio de eléctrodos de superfície, colocados nas extremidades proximal e distal do músculo, de forma a que o estímulo não afecte os tendões dos músculos de inserção.

No futebol os quadríceps são extremamente solicitados, podendo ocasionar desequilíbrio de força nos músculos antagonistas, sendo considerada assimetria dos membros, quando os testes apresentam um resultado de até 10%, pontuação que indica impedimento para voltar à prática desportiva (Croisier et al., 2008; Abrams et al., 2014). Por outro lado, quando temos acima de 15%, dessas assimetrias, isso pode ser uma indicação de algum distúrbio na função muscular (Croisier et al., 2002; Albarello et al., 2022). Por isso, é importante a mudança da posição do pé de apoio, relativamente à bola para se poder efectuar um remate, com o pé dominante, de forma mais bem-sucedida, comparativamente a um remate realizado com o pé não dominante, que irá ter menos

sucesso (Rabello et al., 2022). O jogo e o treino de futebol ao longo de vários anos geram uma diferença no volume de prática entre os membros inferiores, podendo desenvolver nestes adaptações crónicas assimétricas a nível neuromuscular, particularmente na força muscular. Deste modo, a prática do futebol e a exposição dos atletas podem ser decisivos na manifestação de assimetria lateral de força, levando os atletas a contraírem lesões musculares nos membros inferiores, por excesso de cargas mecânicas nas estruturas músculo-esqueléticas por causa dos impactos contínuos e desiguais da atividade desportiva (Araújo et al., 2017). As lesões musculares são um dos principais problemas que os jogadores de futebol têm de enfrentar, tendo a nível profissional masculino, uma expressividade de até 37% de perda de tempo, no total de todas as lesões. Além disso, a maioria das lesões ocorre nas extremidades inferiores: nos músculos isquiotibiais, adutores, quadríceps, tríceps sural e a maioria das lesões musculares (>90%) acontecem sem contacto. Como tal, a introdução nos treinos de exercícios de prevenção muscular poderá ser uma boa ajuda para reduzir essas lesões (Stella et al., 2022). A fadiga muscular é um potencial factor de risco de lesões (Schwiete et al., 2023), piorando a coordenação neuromuscular, aumenta o potencial para se contraírem lesões, pelo que a fadiga muscular piora o controlo muscular que pode levar a situações de lesões dos músculos e articulações ou à sobrecarga dos músculos. A fadiga provoca assim um risco maior para lesões nos isquiotibiais: (1) Excesso de treino, de jogos e uma sobrecarga que gera a acumulação de fadiga (2) A ausência de treino específico leva a uma subcarga muscular. Além disso, a falta de força excêntrica demonstra que a tolerância à carga dos isquiotibiais não é adequada, podendo gerar fadiga ou à dificuldade de preparação dos músculos para o jogo, com as lesões a surgirem precocemente durante o desafio (Ekstrand et al., 2023).

Os resultados obtidos por este estudo, mostram na comparação (aumento %), entre o GE e o GC, quanto à evolução do 1.º momento (linha de base) ao 2.º momento (final) após a intervenção de 12 semanas de Yoga, que o GE comparativamente ao GC, demonstrou uma melhoria do pré para o pós-teste ($p<0,05$) em alguns propriedades contrácteis dos parâmetros neuromusculares. Não se verificam resultados significativos estatisticamente, mas por outro lado, o GE revela alguns efeitos no *d* de Cohen, na Simetria do VM_DE um (ES) pequeno 0.191; no rácio agonistas/antagonistas da perna direita VL+VM+RF/BF com valor médio de 0.614 e no rácio agonistas/antagonistas da perna esquerda_VL+VM+RF/BF, com valor médio de 0.548 e no rácio (%) do joelho perna esquerdo VL+VM+RF/BF um valor médio de 0.548. Por outro lado, não houve efeitos de interação grupo, por tempo no equilíbrio (Y Balance), na simetria direita/esquerda e nos membros agonista/antagonista. Contudo, verifica-se no Y Balance (póstero-lateral direito) um Effect Size de Cohen (ES) pequeno de 0.345; no (póstero-medial direito) um valor médio, quase grande de 0.723;

no (anterior esquerdo) verifica-se um valor pequeno, quase médio de 0.454; no (póstero-lateral esquerdo) um valor pequeno de 0.278 e finalmente no (póstero-medial esquerdo) um valor pequeno, quase médio de 0.493.

O futebol envolve saltos e corridas de velocidade pelo que os quadríceps são altamente solicitados, o que pode produzir desequilíbrios de força no grupo muscular antagonista (Albarello et al., 2022). A maioria das lesões musculares nos membros inferiores (>90%) acontecem sem contacto, tendo geralmente como causa, a pouca flexibilidade, jogar na relva natural, ter a força isométrica dos adutores com níveis mais baixos e uma maior assimetria de força entre membros, pelo que a utilização de estratégias preventivas, como o treino de equilíbrio, exercícios de estabilidade central e de fortalecimento muscular, têm demonstrado serem meios eficazes para distensões nos isquiotibiais dos jogadores de futebol (Stella et al., 2022). Além disso, o persistente desconforto sentido durante a prática desportiva, em 31% das pessoas, não está relacionado com significativas assimetrias bilaterais ou em desequilíbrios agonistas/antagonistas (Croisier et al., 2002).

Os jogadores de futebol com maior sucesso, movem o corpo numa variedade de diferentes direções enquanto simultaneamente mantêm o equilíbrio e levam as suas articulações além do movimento normal (Polsgrove, Eggleston, Lockyer, 2016), também com a prática de Yoga é aplicada uma força externa ao estado muscular tenso para alongar e relaxar completamente e, o músculo activo e o músculo antagonista também são relaxados efetivamente. Ao relaxar o grupo muscular e ajustar as articulações, estas podem ser efectivamente flexionadas e estendidas, de modo a fortalecer a sua capacidade de controlo dos músculos circundantes, tornando as articulações mais flexíveis (Wang, 2023). Do mesmo modo, o Yoga maximiza o equilíbrio e a amplitude de movimento das articulações, permitindo que se faça conscientemente a transição do corpo, por meio de uma série de movimentos fluídos e eficientes para posições que colocam o corpo à prova, dentro das suas possibilidades do momento (Polsgrove, Eggleston, Lockyer, 2016) e que os futebolistas melhorem também o equilíbrio, a agilidade, a capacidade de reação, o controlo da bola, a eficiência e precisão do pontapé e a forma como tocam na bola (Khan & Alam, 2016).

Devido a esses aspectos, a aplicação da prática de Yoga pode ser muito importante para os atletas, ao reduzir a pressão durante e antes dos jogos, possibilitando uma melhor preparação física e mental, devendo ser incluído nos treinos, por ajudar a abrandar a respiração e consequentemente aumentar a concentração e ao mesmo tempo melhorar o desempenho da força, equilíbrio e flexibilidade dos futebolistas, pelo que os treinadores devem equacionar a sua introdução nos planos de treino (Kartal & Ergin, 2020; Polsgrove, Haus, Lockyer, 2019). Por isso, é fundamental durante o processo desportivo ter-se um ajustamento psicológico dos atletas, porque caso estejam

nervosos, facilmente sentem uma grande ansiedade e fadiga psicológica, tendo como consequência o aumento e a dificuldade de concentração nas competições, ou um deficiente desempenho durante o jogo, devido ao excesso de tensão que aumenta a produção de erros de execução desportiva e a contracção de lesões (Wang, 2023). O Yoga é uma actividade multifacetada e altamente estruturada com aspectos semelhantes ao desempenho atlético, como o equilíbrio, flexibilidade, força e resistência muscular e eficiência de movimento ou coordenação, pelo que a sua prática pode ter um impacto extremamente positivo e variado na performance dos futebolistas (Polsgrove, Eggleston, Lockyer, 2016). Desse modo, o treino de Yoga pode ajustar e aliviar a tensão excessiva dos atletas após o treino e proporcionar relaxamento, possibilitando o equilíbrio rápido das suas emoções antes do treino e da competição com uma atitude entusiasmada, em lugar de nervosa, podendo também ajustar o seu cansaço físico e mental logo depois do treino, permitindo-lhes manter um bom ajuste psicológico no treino e na vida (Wang, 2023).

5.7. CONCLUSÕES

O Yoga não teve um impacto deletério na simetria direita/esquerda e nos membros agonistas/antagonistas e teve um efeito de melhora em algumas variáveis de equilíbrio, podendo ter um efeito positivo na prevenção de lesões e, consequentemente, na saúde dos jogadores de futebol, mas de qualquer modo, não podemos confirmar a nossa hipótese. Novos estudos devem ser feitos para esclarecer alguns resultados, sendo necessário a realização de mais esforços para aplicar protocolos de Yoga com jogadores profissionais de futebol.

5.8. APLICAÇÕES PRÁTICAS

A utilização de técnicas de Yoga no treino de futebolistas tem-se revelado uma área com grande potencial para melhorar as ações dos jogadores, tanto no treino como no jogo. A prática do futebol profissional aumenta potencialmente as assimetrias de força inter-membros, portanto, o domínio dos membros inferiores deve ser considerado ao projectar programas de treino de resistência e prevenção de lesões para jogadores profissionais de futebol, bem como atenção especial deve ser dada ao fortalecimento da relação VL&VM&RF/BF.

5.9. REFERÊNCIAS

Abrams, G. D., Harris, J. D., Gupta, A. K., McCormick, F. M., Bush-Joseph, C. A., Verma, N. N., Cole, B. J., Bach Jr, B. R. (2014). Functional performance testing after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. *Orthop J Sports Med.* 2014 Jan 21; 2 (1): 2325967113518305. doi: 10.1177/2325967113518305.

Albarello, J. C. S, Halmenschlager, G. H., Favreto, E., Fin, W., Ahlert, M., Bona, C. C. (2022). Can Professional Football Pratice Lead to Muscle Strength Imbalances? *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, *São Paulo*, v. 14. n. 59. p.485-493. Set./Out./Nov./Dez. 2022.

Alvarez‑Diaz, P., Alentorn‑Geli, E., Ramon, S., Marin, M., Steinbacher, G., Rius, M., Seijas, R., Ballester, J., Cugat, R. (2016). Comparison of tensiomyographic neuromuscular characteristics between muscles of the dominant and non‑dominant lower extremity in male soccer players. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016 Jul; 24 (7): 2259–2263. Doi: 10.1007/s00167-014-3298-5.

Araújo, S. R. S., Medeiros, F. B., Zaidan, A. D., Pimenta, E. M., Abreu, E. A. C., Ferreira, J. C. (2017). Comparison of two classification criteria of lateral strength asymmetry of the lower limbs in professional soccer players. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2017, 19 (6): 644-651 Doi: http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2017v19n6p644.

Arbo, G. D., Brems, C., Tasker, T. E. (2020). Mitigating the Antecedents of Sports-related Injury through Yoga. *International Journal of Yoga*, 13 (2): 120-129. Doi: 10.4103/ijoy.IJOY_93_19.

Calazans, J. C. (2020). *Yoga-Sutra de Pátañjali*. CLUC – Centro Lusitano de Unificação Cultural.

Croisier, J. L., Forthomme, B., Namurois, M. H., Vanderthommen, M., Crielaard, J. M. (2002). Hamstring muscle strain recurrence and strength performance disorders. *American Journal of Sports Medicine*. 2002 Mar-Apr; 30 (2): 199-203. doi: 10.1177/03635465020300020901.

Ekstrand, J., Ueblacker, P., Zoest, W. V., Verheijen, R., Vanhecke, B., Wijk, M. V., Bengtsson, H., 2023. Risk factors for hamstring muscle injury in male elite football: medical expert experience and conclusions from 15 European Champions League clubs. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine* 2023 Jan24; 9 (1): e001461. doi:10.1136/ bmjsem-2022-001461.

Fernández-Baeza, D., González-Millán, C. (2020). Estudio descriptivo de las propiedades contráctiles de los músculos flexo-extensores de rodilla en futbolistas profesionales y aficionados. *Journal of Sport and Health Research,* 2020, 12 (3): 458-471.

Fernández-Baeza, D., Diaz-Ureña, G., González-Millán, C., 2022. Differences in the Contractile Properties of the Biceps Femoris and Semitendinosus Muscles Throughout a Season in Professional Soccer Players. *Journal of Human Kinetics.* 2022 Nov 8: 84: 74–81 Doi: 10.2478/hukin-2022-0088.

Garcia, J. M., Calvo, B., Monteiro, L., Massuca, L., Portillo, J., Abian-Vicen, J. (2016). Impact of hydration on muscle contraction properties of elite competitive wrestlers. *Archives of Budo*. 12 (1): 25–34.

García-Manso, J. M., Rodríguez-Matoso, D., Sarmiento, S., De Saa, Y., Vaamonde, D., Rodríguez-Ruiz, D. & Da Silva-Grigoletto, M. E. (2010). La tensiomiografía como herramienta de evaluación muscular en el deporte. *Rev Andal Med Deporte.* Jan 2010; 3 (3): 98-102.

Hanney, W. J., Kolber, M. J., Salamh, P. A., Moise, S., Hampton, D. & Wilson, A. T. (2022). The Reliability of Tensiomyography for Assessment of Muscle Function in the Healthy Population: A Systematic Review. *Strength and Conditioning Journal.* 44 (6): 18-35, December 2022. Doi: 10.1519/SSC.0000000000000699.

Hrysomallis, C. (2007). Relationship between balance ability, training and sports injury risk. *Sports Med* 2007; 37 (6): 547-56. doi: 10.2165/00007256-200737060-00007.

Hrysomallis, C. (2011). Balance Ability and Athletic Performance. *Sports Med.* 2011 Mar 1; 41 (3): 221-232. doi: 10.2165/11538560-000000000-00000.

Kartal, A., Ergin, E. (2020). Investigation of the Effect of 6-week Yoga Exercises on Balance, Flexibility, and Strength in Soccer Players. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 8 (3): 91-96, 2020. Doi: 10.13189/saj.2020.080303.

Khan, S., M., Alam, S. (2016). Effect of twelve weeks training of yogic asanas on selected skill in football. *International Journal of Physical Education, Sports and Health* 2016; 3 (3): 513-517.

Macgregor, L. J., Hunter, A. M., Orizio, C., Fairweather, M. M., Ditroilo, M. (2018). Assessment of Skeletal Muscle Contractile Properties by Radial Displacement: The Case for Tensiomyography. *Sports Med.* 2018 Jul; 48, (7): 1607–1620. https://doi.org/10.1007/s40279-018-0912-6.

Pajovic´, L., Toskic´, L., Stankovic´, V., Lilic´, L., Cicovic´, B. (2023). Muscle Contractile Properties Measured by the Tensiomyography (TMG) Method in Top-Level Football Players of Different Playing Positions: The Case of Serbian Super League. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2023, Jan 20 (2): 924. https://doi.org/10.3390/ ijerph20020924.

Pakosz, P., Konieczny, M., Domaszewski, P., Dybek, T., Gnoinski, M., Skorupska, E. (2023). Comparison of concentric and eccentric resistance training in terms of changes in the muscle contractile properties. *Journal of Electromyography and Kinesiology.* 2023 Dec: 73: 102824. https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2023.102824.

Polsgrove, M. J., Eggleston, B. M., Lockyer, R. J. (2016.) Impact of 10-weeks of Yoga practice on flexibility and balance of college athletes. *International Journal of Yoga.* 2016 Jan-Jun; 9 (1): 27–34. doi: 10.4103/0973-6131.171710.

Polsgrove, M. J., Haus, D. & Lockyer, R. (2019). Athlete Perspectives on 8-Weeks of Yoga Practice. *Spotlight on Research*. July 2019. Doi: 10.35831/07122019jp.

Powden, C. J., Dodds, T. K., Gabriel, E. H., 2019. The Reliability of the Star Excursion Balance Test and Lower Quarter Y-Balance Test in Healthy Adults: A Systematic Review. *The International Journal of Sports Physical Therapy.* 2019 Sep; 14, (5): 683-694. Doi: 10.26603/ijspt20190683.

Rabello, R., Bertozzi, F., Galli, M., Zago, M. & Chiarella Sforza, 2022. Lower limbs muscle activation during instep kick in soccer: effects of dominance and ball condition. *Science and Medicine in Football.* 2022 Feb; 6, (1): 40–48. Doi: doi.org/10.1080/24733938.2021.1884283.

Ravi, S. (2016). The Application and Effectiveness of Yoga in Prevention and Rehabilitation of Sport Injuries in Athletes Participating in Competitive (RSL). *Lase Journal of Sport Science*. June 2016; 7 (1): 42-57.Doi: 10.1515/ljss-2016-0012.

Redd, M. J., Starling-Smith, T. M., Herring, C. H., Stock, M. S., Wells, A. J., Stout, J. R., Fukuda, D. H. (2021). Tensiomyographic Responses to Warm-Up Protocols in Collegiate Male Soccer Athletes. *J. Funct. Morphol. Kinesiol.* 2021 Sep 23; *6*, (4): 80. https://doi.org/10.3390/jfmk6040080.

Rey, E., Lago-Peñas, C., Lago-Ballesteros, J. & Casais, L. (2012). The Effect of Recovery Strategies on Contractile Properties Using Tensiomyography and Perceived Muscle Soreness in Professional Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research, November* 2012, 26 (11): 3081–3088. Doi: 10.1519/JSC.0b013e3182470d33.

Rey, E, Corredoira E. J., Costa, P. B., Pérez-Ferreirós, A., Fernández-Villarino, M. A. (2020). Acute effects of training load on contractile properties during a competitive microcycle in elite soccer players. *Biology of Sport,* 2020 Jun; 37 (2): 157-163. Doi: https://doi.org/10.5114/biolsport.2020.93041.

Robinson, R., Gribble, P. (2008). Kinematic predictors of performance on the Star Excursion Balance Test. *Journal of Sport Rehabilitation* 2008 Nov;17 (4): 347-57. doi: 10.1123/jsr.17.4.347.

Rojas-Valverde, D., Gutiérrez-Vargas, R., Sánchez-Ureña, B., Gutiérrez-Vargas, J. C., Cruz-Fuentes, I., Salas-Cabrera, J. (2015). Comportamiento Neuromuscular Posterior a la Competencia en Jugadores Professionales de Fútbol de Costa Rica: un Seguimiento Tensiomiográfico. *Pensar en Movimiento.* (2015); 13 (2). doi: http://dx.doi.org/10.15517/pensarmov.v%vi%i.19246.

Ryba, T. (2006). The Benefits of Yoga for Athletes: The Body. *Athletic Therapy Today.* 11 (2): 32-34. Doi: 10.1123/att.11.2.32.

Sainburg, R. L. (2005). Handedness: Differential specializations for control of trajectory and position. *Exercise and Sport Sciences Reviews,* 33 (4), 206–213. https://doi org/10.1097/00003677-200510000-00010.

Sainburg, R. L. (2014). Convergent models of handedness and brain lateralization. *Frontiers in Psychology,* 5 (SEP), 1–14. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01092.

Sainburg, R. L., & Kalakanis, D. (2000). Differences in control of limb dynamics during dominant and nondominant arm reaching. *Journal of Neurophysiology,* 83 (5), 2661–2675. https://doi.org/10.1152/jn.2000.83.5.2661.

Shaffer, S. W., Teyhen, D. S., Lorenson, C. L., Warren, R. L., Christina M. Koreerat, C. M., Straseske, C. A., Childs, J. D. (2013). Y-Balance Test: A Reliability Study Involving Multiple Raters. *Military Medicine*, 178, 11:1264, 2013

Schwiete, C., Roth, C., Skutschik, C., Möck, S., Rettenmaier, L., Happ, K., Broich, H., Behringer, M. (2023). Effects of muscle fatigue on exercise-induced hamstring muscle damage: a three-armed randomized controlled trial. *European Journal of Applied Physiology*. 2023 Nov; 123 (11): 2545-2561 https://doi.org/10.1007/s00421-023-05234-z.

Taimini, I. K. (1986). *A Ciência do Yoga*. Editora Teosófica, Sociedade Civil, Brasília.

Valencic, V. (1990). Direct measurement of the skeletal muscle tonus. *Advances in External Control of Human Extremities*. 1990; 10: 575-584.

Valencic, V., Knez, N., Simunic, B. (2001). Tensiomiography: Detection fo skeletal muscle response by means of radial muscle belly displacement. *Biomedical Engineering* 2001; 1: 1-10.

Wang, Z. (2023). Sports Yoga Based on the Prevention of Joint Injuries. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* – 2023; 29 – e2022_0518 Doi: http://dx.doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0518.

CAPÍTULO VI

DISCUSSÃO GERAL

6.1. DISCUSSÃO GERAL

De acordo com o exposto anteriormente, esta Tese de Doutoramento teve o objectivo geral de estudar o impacto de 12 semanas de Yoga na flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade, agilidade, défice de mudança de direcção e nas propriedades contrácteis de futebolistas profissionais. Como objectivos específicos: 1) rever sistematicamente a literatura acerca do impacto do Yoga na flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade e agilidade de futebolistas profissionais; 2) verificar se os jogadores profissionais de futebol que realizaram um treino adicional de 12 semanas de Yoga não tiveram algum impacto negativo na velocidade, agilidade e capacidade de mudança de direcção e, por conseguinte, se será viável a sua introdução nos treinos; 3) Averiguar se um treino adicional de 12 semanas de Yoga, melhora as propriedades contrácteis dos músculos dos membros inferiores de futebolistas profissionais; 4) Apurar o impacto que um treino adicional de 12 semanas de Yoga tem na flexibilidade, força explosiva e potência dos jogadores profissionais de futebol; 5) Observar o impacto que um programa de treino de Yoga de 12 semanas, tem no desempenho físico, mais especificamente, na simetria bilateral, força agonista e antagonista e performance de futebolistas profissionais.

Os resultados obtidos por esta Tese de Doutoramento, não possibilitaram a confirmação de todas as nossas hipóteses sobre:

1) os jogadores de futebol que foram submetidos a um treino adicional de Yoga, não tiveram impacto negativo na velocidade, agilidade e na capacidade de mudança de direcção (COD) e, por isso, o Yoga pode ser uma metodologia viável para ser introduzida nos treinos; 2) os jogadores de futebol que participaram no treino extra de Yoga, tiveram um aumento em relação aos níveis de base para Tc, Td, Dm e Vc durante o programa de Yoga, mas as adaptações das propriedades contrácteis foram específicas do músculo. Não obstante, apesar de haver algumas melhorias, os resultados são pouco consistentes e não são totalmente conclusivos quanto à melhoria que as técnicas de Yoga podem ter nas propriedades contrácteis dos músculos, possibilitando de qualquer modo a testagem de hipóteses em trabalhos futuros. De qualquer forma, não se pode confirmar a hipótese proposta, que implica o efeito do Yoga nas propriedades contrácteis musculares medidas pelo método TMG entre jogadores de futebol. 3) o programa de Yoga de 12 semanas, melhorou parcialmente os parâmetros de flexibilidade, força explosiva e potência em jogadores de futebol profissional; 4) o programa de treino de Yoga de 12 semanas, não teve um impacto deletério na simetria direita/esquerda e nos membros agonistas/antagonistas e teve um efeito de melhora em algumas variáveis de equilíbrio, podendo ter um efeito positivo na prevenção

de lesões e, consequentemente, na saúde dos jogadores de futebol, mas de qualquer modo, não podemos confirmar totalmente a nossa hipótese.

Com a intenção de proporcionar um alicerce científico aos estudos II, III, IV e V, foi primeiro realizada uma revisão sistemática, com o objectivo de se perceber melhor quais seriam as linhas de investigação sobre o assunto em estudo. Na pesquisa para realizar a nossa revisão sistemática, não foram encontrados estudos significativos acerca do impacto do Yoga na flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade e agilidade de futebolistas profissionais, mas apesar disso foram selecionados 15 artigos para a revisão. Desses 15 artigos, destacamos os que incluíram o Yoga no treino dos atletas e que verificaram melhorias na flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade e agilidade.

Entre esses estudos, 3 confirmaram a melhoria da flexibilidade dos atletas através da prática de técnicas de Yoga (Balu, Kumar, 2020; Polsgrove, Haus, Lockyer, 2019), 1 artigo refere a melhoria da flexibilidade e do equilíbrio dos atletas após o Yoga (Polsgrove, Eggleston, Lockyer, 2016), 2 estudos apresentam o impacto que o Yoga teve na flexibilidade e força dos jogadores de futebol do grupo experimental (Ajayaghosh, Mahadevan, 2018; Selvaraja, Arumugam, 2018), 1 artigo mostra a melhoria significativa no pré e pós-teste do grupo experimental de Yoga, relativamente à eficiência e precisão no remate, na sequência de uma maior capacidade de equilíbrio, agilidade e de reacção (Khan, Alam, 2016), 1 estudo revela a influência que o Yoga teve na melhoria da força abdominal do grupo experimental, comparativamente com o grupo de controlo (Kumar, Arumugam, 2018), 1 outro estudo acerca da melhoria nos parâmetros de força de preensão manual e resistência (Thangavel et al. 2014), 1 artigo refere que os exercícios de Yoga tiveram um efeito positivo no equilíbrio, flexibilidade e força em jogadores de futebol (Kartal, Ergin, 2020), 1 estudo mostrou uma melhoria significativa no nível de agilidade e flexibilidade dos jogadores após as práticas de Yoga (Singh, 2019), 1 artigo concluiu que o grupo de jogadores de futebol que treinou *pránáyáma* (técnicas respiratórias), apresentou uma melhoria significativa na capacidade de apneia, enquanto no grupo de controlo foi insignificante, pelo que confirmou como um programa de treino de *Pránáyáma* foi eficaz para melhorar a capacidade de retenção da respiração de jogadores de futebol, tendo assim melhorado as variáveis dependentes seleccionadas, como a velocidade e a agilidade comparativamente aos jogadores que não praticaram essa técnica de Yoga (Singh et al. 2022), finalmente 1 estudo revela que os jogadores de futebol que realizaram práticas de Yoga antes do treino de futebol revelaram um melhor desempenho na flexibilidade e na resistência cardiorrespiratória, do que os jogadores que não realizaram as práticas de Yoga (Sathiyamoorthy, Karthikeyan, 2019).

Apesar disso, os resultados demonstraram a carência de estudos sobre o impacto da prática

de Yoga em jogadores de futebol profissional, especificamente acerca da melhoria da sua flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade e agilidade. Contudo, nos estudos onde o Yoga foi incluído no programa de treino dos atletas, verificou-se a eficácia do Yoga para melhorar a flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade e agilidade, demonstrando a existência de um grande potencial para futuras investigações sobre a aplicação de técnicas de Yoga em futebolistas profissionais, e também relativamente à sua aplicação nos treinos de futebol, como complemento para melhorar o desempenho dos atletas.

Consequentemente, no sentido de se aprofundar mais o conhecimento da temática desta Tese, assim como dar uma maior contribuição acerca do impacto de um programa de 12 semanas de Yoga em futebolistas profissionais, mais concretamente na melhoria da flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade, agilidade, défice de mudança de direcção (COD) e nas propriedades contrácteis, procedeu-se à elaboração de 4 estudos específicos para podermos entender melhor o efeito do Yoga nos jogadores de futebol profissional: Estudo II - O Yoga Não Atenua a Velocidade, Agilidade e Défice de Mudança de Direcção em Jogadores Profissionais de Futebol; Estudo III - O Impacto de um Programa de Treino de Yoga sobre as Propriedades Contrácteis Musculares em Jogadores de Futebol de Elite; Estudo IV - O Impacto de 12 Semanas de Yoga na Flexibilidade, na Força Explosiva e Potência em Jogadores de Futebol Profissional; Estudo V - O Efeito de um Programa de Yoga de 12 Semanas na Simetria Bilateral, na Força Agonista e Antagonista dos Membros Inferiores e no Desempenho de Jogadores Profissionais de Futebol.

No nosso estudo, utilizou-se uma prática adaptada de Swásthya Yoga (a sistematização do Yoga Pré-Clássico), com ênfase em diversos exercícios de respiração profunda, consciente controlada, lentos e rápidos (*pránáyáma*), contracções abdominais (*kriyá*), várias posições psico-físicas do corpo para alongar os músculos (*ásana*), junto com exercícios de respiração lenta, profunda e consciente, relaxamento para absorção dos efeitos (*yoganidrá*), tendo-se finalizado com uma pequena e simples meditação (*dhyána*), tendo os atletas sido avaliados nas variáveis de estudo, antes e depois das sessões de Yoga.

No estudo *O Yoga Não Atenua a Velocidade, Agilidade e Défice de Mudança de Direcção em Jogadores Profissionais de Futebol*, teve-se como objetivo avaliar o efeito do Yoga nas competências relacionadas com o futebol, verificando se os jogadores de futebol submetidos a um treino adicional de Yoga não tinham impacto negativo na velocidade, agilidade e na capacidade de mudança de direcção e se desse modo poderia ser uma estratégia viável a ser utilizada nos treinos. Tendo como base diversos axiomas, criou-se alguma preocupação quanto à possibilidade do Yoga poder influenciar negativamente o desempenho dos futebolistas, por causa dos seus prolongados alongamentos estáticos poderem diminuir a taxa de produção de força e agilidade (Raj, Hamlin &

Elliot, 2021). Nesse sentido a capacidade elástica do músculo-tendão é fundamental, sendo influenciada pela rigidez dos dois tecidos. Contudo, a sua menor rigidez poderá melhorar a reserva de energia e consequentemente o desempenho muscular (Wilson, Elliott & Wood, 1992), pelo que observou-se que os atletas submetidos a alongamentos de Yoga melhoraram a sua flexibilidade e como tal terão aumentado a benevolência muscular e a sua prestação muscular não foi prejudicada durante o sprint (Raj, Hamlin & Elliot, 2021), assim como no treino habitual de futebol apresentaram um melhor rendimento do que os jogadores que não efectuaram essas práticas (Sathiyamoorthy & Karthikeyan, 2019).

Deste modo, os resultados obtidos confirmaram a hipótese 1, em como os jogadores profissionais de futebol que praticaram Yoga após o treino regular de futebol, durante 12 semanas, 2 sessões semanais de 60m/cada, não tiveram qualquer impacto negativo na velocidade de corrida, na agilidade e no défice de COD, parecendo sugerir que a prática de Yoga pode beneficiar os futebolistas profissionais e pode, assim fornecer aos jogadores e treinadores uma opção viável para facilitar a mudança de direcção (COD) durante o treino e potenciar as capacidades dos futebolistas na melhoria do seu desempenho no jogo.

Na sequência avaliámos *O Impacto de um Programa de Treino de Yoga sobre as Propriedades Contrácteis Musculares em Jogadores de Futebol de Elite*, no sentido de verificar se os jogadores de futebol submetidos ao treino adicional de Yoga melhoravam as propriedades contrácteis dos músculos dos membros inferiores. O futebol tem bastantes corridas, saltos e remates, acções em que os quadríceps desempenham um papel fundamental e os isquiotibiais administram as corridas, dando estabilidade ao joelho nas rotações ou nos movimentos em que se pretende tirar a bola ao adversário. Por outro lado, os quadríceps e os isquiotibiais são os músculos que mais frequentemente são alvo de tensões durante a pré-temporada e a temporada competitiva. Porém, não se sabe bem como a carga do treino dos jogadores de futebol profissional afecta a rigidez desses músculos, mas tem-se conhecimento que a rigidez muscular produz sintomas de dano muscular e aumenta o risco de lesões (Rey et al., 2020). Nesse âmbito, a prática de Yoga pode aliviar a tensão excessiva dos atletas depois do treino e facilitar o relaxamento, capacitando-os para rapidamente gerirem as suas emoções antes do treino e da competição com uma atitude mais positiva e serena. Consequentemente com a prática de Yoga, os atletas também podem reequilibrar o cansaço físico e mental depois do treino e desse modo desenvolverem uma atitude mais positiva no treino, nos jogos e na vida (Wang, 2023), além de poderem aumentar a flexibilidade e o equilíbrio e simultaneamente reduzirem a rigidez muscular gerada pelo treino desportivo (Polsgrove et al., 2016). Contudo, apesar de os resultados não terem sido muito consistentes, foram observadas melhorias do grupo experimental (GE), na comparação dos dois grupos, em relação às propriedades

contrácteis no Tc, Td, Dm e Vc do BFE, no Dm e na VC do VMD durante o programa de Yoga, mas de qualquer forma esses resultados não são conclusivos e desse modo não se pode confirmar a hipótese 2, mas ao mesmo tempo possibilita que se venham a testar mais hipóteses em futuras pesquisas, contribuindo para a crescente compreensão do impacto que as técnicas de Yoga podem ter nas propriedades contrácteis dos músculos.

Por conseguinte pesquisámos *O Impacto de 12 Semanas de Yoga na Flexibilidade, na Força Explosiva e Potência em Jogadores de Futebol Profissional,* tendo como objectivo avaliar o efeito do impacto de 12 semanas de Yoga na flexibilidade, força explosiva e potência em jogadores de futebol profissional, por ser extremamente importante analisar o que é exigido aos futebolistas, em termos físicos e metabólicos de modo a se poder criar treinos mais eficazes e adaptados aos jogadores (Witvrouw et al., 2003; Dolci et al., 2020; Bogalho et al., 2022) para poderem ter um alto rendimento técnico, táctico e mental com mais sucesso. Por isso, a capacidade cardiorrespiratória, força muscular, potência, velocidade, agilidade, coordenação e equilíbrio tornam-se cada vez mais importantes e decisivas para um melhor rendimento desportivo dos futebolistas (Bogalho et al., 2022). No treino a força muscular é um componente importante quanto ao desempenho, como na prevenção de lesões, em relação com a velocidade, equilíbrio e o impulso vertical. Observa-se deste modo, a existência de correlações positivas entre a capacidade de sprint, equilíbrio e a força muscular dos membros inferiores. Relativamente ao salto vertical, o seu desempenho não depende somente da força dos membros inferiores, mas também da rapidez com que os músculos geram força, tal como da velocidade de contração e da capacidade de usar o ciclo de alongamento-encurtamento, do grau de interação e da coordenação intramuscular (Witvrouw et al., 2003; Bogalho et al., 2022). Devido à existência de poucos estudos acerca do efeito do Yoga na perfomance desportiva, surgiu alguma preocupação quanto à possibilidade do Yoga poder baixar o desempenho dos futebolistas, pelo facto de usar alongamentos estáticos com longa duração e nesse sentido poder diminuir a taxa de produção de força e agilidade (Raj, Hamlin, Elliot, 2021; Freund et al., 2016). Todavia, surgem alguns resultados mistos quando se avalia resultados da flexibilidade na velocidade, nos saltos e na prestação geral dos atletas, gerando uma certa confusão sobre essas conclusões e estimulando a troca de impressões sobre esta temática, principalmente, por causa da ligação entre os alongamentos e o desempenho explosivo subsequente (Raj, Hamlin, Elliot, 2021), levando a que alguns estudos declarem que pode ser benéfico existir uma maior rigidez muscular no aproveitamento e reutilização da energia elástica, pelo que vários estudos acabaram por pesquisar acerca do alongamento, em que alguns relatam os efeitos negativos que a sua prática antes da actividade desportiva pode produzir no rendimento muscular. Por outro lado, outros estudos comunicaram défices na produção de força muscular depois da prática de um alongamento estático

intenso, levando a que sejam efectuadas investigações mais profundas sobre estas afirmações (Freund et al., 2016). Simultaneamente, outros estudos que avaliaram o efeito da força funcional e do treino de Yoga, chegaram à conclusão que a prática de Yoga produziu um desenvolvimento positivo da força nos futebolistas que apresentaram efeitos estatisticamente positivos na força, tendo-se concluído que a prática regular de Yoga aplicada no treino dos jogadores de futebol poderá levar a um rendimento de nível superior e consequentemente melhorar positivamente as suas qualidades motoras, como flexibilidade, equilíbrio, força e desse modo os programas de Yoga podem ser uma alternativa para os treinadores introduzirem no seu planeamento de treino (Amin & Goodman, 2013; Kartal & Ergin, 2020), o que confirma aquilo que é mencionado por cada vez mais estudos realizados nos últimos tempos, de como a prática regular de Yoga aumenta a força muscular e a flexibilidade (Petric, Vauhnik, Jakovljevic, 2014) e assim poderá levar a que os jogadores de futebol consigam alcançar um nível de alto rendimento, melhorando as suas capacidades motoras, como força, flexibilidade, equilíbrio (Kartal & Ergin, 2020). Deste modo, o Yoga poderá ser uma componente importante dos treinos ou mesmo poder substituir outros métodos tradicionais, por ser uma ferramenta técnica muito diferente dos treinos habituais que desafia o corpo e a mente de maneiras amplas e multiformes (Polsgrove, Eggleston, Lockyer, 2016; Kartal & Ergin, 2020).

Os resultados obtidos por este estudo, confirmam parcialmente a hipótese 3, mostrando um melhor desempenho na flexibilidade do GE comparativamente ao GC que apresentou valores significativamente mais elevados na flexibilidade depois da intervenção de Yoga. Estes resultados estão de acordo com as conclusões de Petric et. al., (2014); Polsgrove, Eggleston, Lockyer, (2016), Devi et al., (2022), Jadha, (2022), em como o aumento da flexibilidade constitui um dos impactos mais rápidos e evidentes da prática regular de Yoga, por envolver o alongamento suave dos músculos, tecidos conjuntivos ao redor dos ossos e articulações, tendo também um efeito profundo no equilíbrio, na força muscular, na resistência e na coordenação. Devido à sua actividade altamente estruturante, que mostra a grande diferença entre o Yoga e outras formas tradicionais de treino, pelo facto de exigir ao corpo diferentes maneiras de realizar acções difíceis, simultaneamente melhora as capacidades de movimento e o funcionamento do corpo dos atletas (Amin & Goodman, 2013; Polsgrove, Eggleston, Lockyer, 2016; Iftekher, Bakhtiar & Rahaman, 2017; Jadha, 2022).

Os resultados obtidos na avaliação da Força máxima e Força explosiva do Trem inferior, na Força superior dos braços, Força isométrica máxima - Força de preensão manual e Força Dinâmica Máxima - Potência do Braço, também confirmaram a nossa hipótese, revelando uma melhor prestação do GE comparativamente ao GC, ao se comparar os dois grupos, antes e após a intervenção de 12 semanas de Yoga, relativamente à força do trem inferior no *Squat Jump (SJ)* em

que obteve valores significativamente mais elevados; mas por outro lado no *Drop Jump* (DJ) e no *Abalakov Jump* (ABK) não foram encontradas diferenças significativas entre os dois grupos. Porém na Força e Potência de Braços, *Handgrip*, os valores são significativamente mais elevados depois da intervenção; assim como no *Lançamento de Bola Medicinal Sentado,* de 3 kgs e *em Pé,* os valores são significativamente mais elevados depois da intervenção.

Estando estes resultados de acordo, com os estudos que confirmam como os futebolistas que praticaram Yoga apresentaram um desenvolvimento positivo da força, com efeitos estatisticamente positivos nesta (Kartal & Ergin, 2020), em particular na força explosiva das pernas que melhorou após a prática de Yoga (Patil & Chandrappa, 2015; Malipatil & Patil, 2016; Devi et al., 2022). Também se verifica um aumento de FPM e HGE, como consequência do aumento significativo da força muscular isocinética e na resistência muscular isométrica (Mandandanmohan et al. 2003), o que é consistente com os resultados obtidos pelo nosso estudo. Daí que a prática regular de Yoga irá contribuir para que os atletas melhorem a sua boa forma física e mental desenvolvendo a sua flexibilidade, força, resistência, equilíbrio e ritmo (Mahammad, & Behera, 2022).

Fruto dos resultados obtidos, confirmámos parcialmente a hipótese 3 e concluímos que o programa de Yoga de 12 semanas, melhorou a flexibilidade, a força explosiva e a potência dos jogadores sub 23 e como tal devem ser realizadas acções para se poderem aplicar protocolos de Yoga no treino dos futebolistas profissionais, contribuindo para melhorar os planos de treino e o rendimento dos jogadores, particularmente para melhorar a sua flexibilidade, força explosiva e potência tanto no treino, como no jogo, podendo tornar-se uma ferramenta fundamental para potenciar o seu desempenho.

Finalmente, fomos analisar *O Efeito de um Programa de Yoga de 12 Semanas na Simetria Bilateral, na Força Agonista e Antagonista dos Membros Inferiores e no Desempenho de Jogadores Profissionais de Futebol,* tendo como objectivo avaliar o impacto de um programa de treino de Yoga de 12 semanas no desempenho físico de futebolistas profissionais, especificamente, investigar o impacto deste programa de Yoga na simetria bilateral, força agonista e antagonista e performance de futebolistas profissionais. Além disso, que tenhamos conhecimento este é o primeiro estudo sobre o impacto do Yoga no desempenho das capacidades relacionadas com o futebol, especificamente quanto à simetria bilateral, força agonista e antagonista e na performance de futebolistas profissionais.

O futebol caracteriza-se por ter saltos e corridas de velocidade, em que são solicitados particularmente os quadríceps, podendo dessa forma produzir desequilíbrios de força no grupo muscular antagonista. Desse modo pode produzir desequilíbrio músculo-esquelético nos lados

dominante e não dominante aumentando o risco de lesões, pelo que a simetria entre os membros inferiores dominantes e não dominantes em futebolistas profissionais é crucial para reduzir o risco de lesões (Albarello et al., 2022). Na maioria dos estudos, a assimetria dos membros é considerada quando se obtém nos testes um resultado de até 10% como pontuação, o que impede o retorno ao desporto (Croisier et al., 2008; Abrams et al., 2014).

A maioria das lesões musculares nos membros inferiores (>90%) ocorrem sem contacto, sendo geralmente a sua causa, a pouca flexibilidade, o jogar na relva natural, ter a força isométrica dos adutores com níveis mais baixos e uma maior assimetria de força entre membros. Tem sido demonstrado que o recurso a estratégias preventivas, como o treino de equilíbrio, exercícios de estabilidade central e de fortalecimento muscular, apresentam-se como meios eficazes para evitar as distensões nos isquiotibiais dos jogadores de futebol (Stella et al., 2022).

Os resultados revelados por este estudo, mostraram na comparação (aumento %), entre o GE e o GC, relativamente à evolução do 1.º momento (linha de base) ao 2.º momento (final) depois da intervenção de 12 semanas de Yoga, que o GE comparativamente ao GC, demonstrou uma melhoria do pré para o pós-teste apresentando efeitos de interação tempo, com melhorias após a intervenção, na velocidade de contração do vasto medial e bíceps femoral.

A ausência de força excêntrica revela que a tolerância à carga dos isquiotibiais não é adequada e como tal pode produzir fadiga (as lesões surgem normalmente no fim do jogo) ou dificuldade dos músculos se prepararem para o jogo e desse modo as lesões podem aparecer precocemente durante o desafio (Ekstrand et al., 2023). Nesse sentido, os treinos deveriam ter exercícios de prevenção muscular, os quais poderão ser uma boa ajuda para reduzir esse tipo de lesões (Stella et al., 2022).

Em termos de equilíbrio, não houve efeitos de interação grupo, por tempo no equilíbrio (Y Balance), na simetria direita/esquerda e nos membros agonista/antagonista. Os jogadores de futebol de maior sucesso, movimentam o corpo em diferentes direções, ao mesmo tempo que mantêm o equilíbrio e levam as suas articulações além do movimento normal (Polsgrove, Eggleston, Lockyer, 2016). A prática de Yoga aplica uma força externa ao estado muscular tenso de forma a alongar e relaxar completamente e consequentemente o músculo activo e o músculo antagonista também são relaxados totalmente. Ao se relaxar o grupo muscular e ajustar as articulações, estas podem ser realmente flexionadas e estendidas, de forma a fortalecer a sua aptidão para controlar os músculos circundantes e assim tornar as articulações mais flexíveis. Durante a fadiga ou tensão muscular, a dor causada pelo acúmulo de ácido láctico no sangue pode ser reduzida pela prática de Yoga e a longo prazo aliviar a fadiga corporal, diminuindo a dor nas articulações e simultaneamente melhora a flexibilidade das articulações, contribuindo para prevenir as lesões nas articulações (Wang, 2023).

Da mesma forma, o Yoga potencializa a capacidade de equilíbrio e a amplitude de movimento das articulações, possibilitando que conscientemente se realize a transição do corpo, através de movimentos fluídos e eficientes para posições que colocam o corpo à prova, de acordo com as suas capacidades do momento (Polsgrove, Eggleston, Lockyer, 2016), permitindo que os futebolistas melhorem também o equilíbrio, a agilidade, a capacidade de reação, o controlo da bola, a eficiência e precisão do pontapé e a forma como tocam na bola (Khan & Alam, 2016). Deste modo, a aplicação da prática de Yoga pode ser extremamente importante para os atletas reduzirem a pressão durante e antes dos jogos, assegurando uma melhor preparação física e mental, ao ajudar a reduzir a respiração e simultaneamente aumentar a concentração, melhorar o desempenho da força, equilíbrio e flexibilidade dos futebolistas, pelo que os treinadores devem equacionar a sua introdução nos planos de treino (Kartal & Ergin, 2020; Polsgrove, Haus, Lockyer, 2019). Além do mais, o Yoga é uma actividade altamente estruturada e diversificada que apresenta aspectos idênticos aos do desporto, como o equilíbrio, flexibilidade, força e resistência muscular e eficiência de movimento ou coordenação, pelo que pode ter um impacto extremamente positivo e diversificado na prestação dos futebolistas (Polsgrove, Eggleston, Lockyer, 2016), podendo ajustar e aliviar a tensão excessiva dos atletas após o treino e providenciar relaxamento, assim como um equilíbrio rápido das suas emoções antes do treino e da competição, desenvolvendo uma atitude entusiasmada e não nervosa, além de poder reajustar o seu cansaço físico e mental após o treino, permitindo que o atletas se adaptem psicologicamente na vida e no treino (Wang, 2023).

Finalmente, confirmamos parcialmente a hipótese 4, em como o Yoga não teve um impacto deletério na simetria direita/esquerda e nos membros agonistas/antagonistas e teve um efeito de melhora em algumas variáveis de equilíbrio, podendo ter um efeito positivo na prevenção de lesões e, consequentemente, na saúde dos jogadores de futebol, mas de qualquer modo, não podemos confirmar totalmente a nossa hipótese. Porém, novos estudos devem ser realizados para esclarecer alguns resultados e devem ser feitos mais esforços no sentido de se aplicar protocolos de Yoga em jogadores profissionais de futebol.

Resumindo, os resultados obtidos pelos diversos estudos não comprovam, na totalidade o impacto que um programa de 12 semanas de Yoga em futebolistas profissionais, teve na melhoria da sua flexibilidade, equilíbrio, força, velocidade, agilidade, défice de mudança de direcção (COD) e nas propriedades contrácteis dos atletas do Grupo Experimental (GE).

Algumas das limitações que se apresentaram para este estudo, e que podem ter comprometido os resultados, foi o facto da investigação ter sido realizada com futebolistas profissionais, durante a pandemia de Covid-19 e no seu período competitivo, aspectos que poderão ter influenciado de maneiras diferentes os dois grupos, pela fadiga resultante da carga de treino e da

pressão competitiva no final da época desportiva e o contexto do período de pandemia.

De qualquer modo, na sequência, os dados apresentados nesta Tese de Doutoramento, revelam um sólido suporte relativamente aos objectivos desta investigação, contribuindo para a expansão do conhecimento existente e ao mesmo tempo constituem um bom estímulo para a discussão académica e o progresso no âmbito desta temática e das Ciências do Desporto no geral.

Concluindo, recomenda-se o desenvolvimento de novas pesquisas sobre a aplicação do Yoga no futebol profissional e também noutras modalidades desportivas. Sugere-se que a intervenção de Yoga aplicada, seja orientada por um professor com vasta experiência e que as sessões sejam adaptadas tecnicamente aos objectivos definidos previamente com a equipa técnica, devendo ser realizadas no mínimo 120 min/semana, durante um período mais longo (ou seja, 20 semanas). Contudo, o ideal será que a prática de Yoga seja parte integrante do plano de treinos, de modo a ser praticado todos os dias, ou seja, ao longo da época desportiva, permitindo assim potenciar nos atletas os resultados produzidos pelo Yoga.

6.2. CONCLUSÃO

A maioria dos poucos estudos sobre o efeito do Yoga são geralmente, com populações de Homens, Mulheres Saudáveis, ou outras populações, mas não com atletas profissionais, como de Futebol, e durante a época competitiva mais importante, as últimas 12 semanas do campeonato, revelando uma grande insuficiência de investigação científica sobre o impacto de 12 semanas de Yoga no futebol profissional, mas ao mesmo tempo revela um grande potencial para que se realizem mais estudos acerca da eficácia do Yoga no futebol e a sua aplicação nos programas regulares de treino, como meio complementar para aumentar as capacidades dos atletas e contribuir para a melhoria do seu desempenho.

Assim, tendo em consideração o conhecimento obtido acerca do impacto do Yoga na flexibilidade, equilibrio, força, velocidade, agilidade, défice de mudança de direcção e propriedades contrácteis em jogadores profissionais de futebol e de acordo com os resultados apresentados anteriormente nos diferentes estudos desta Tese, conclui-se o seguinte:

1. As técnicas de Yoga praticadas durante 12 semanas, 2 vezes por semana, 1 hora em cada sessão, não teve um impacto deletério na velocidade de corrida, agilidade e déficit de COD nos jogadores profissionais de futebol do grupo experimental (GE), em comparação com os jogadores do grupo de controlo (CG) que não realizaram as sessões de Yoga.
2. Durante o programa de Yoga, verificou-se um aumento em relação aos níveis de base para Tc, Td, Dm e Vc, tendo sido estas adaptações das propriedades contrácteis específicas do músculo. Deste modo, os resultados mostraram que o grupo experimental (GE), depois do

Yoga, apresenta uma evolução significativamente superior, comparativamente com o grupo de controlo (GC), contribuindo assim para uma maior compreensão do impacto que as técnicas de Yoga podem ter nas propriedades contrácteis dos músculos.

3. O programa de Yoga de 12 semanas, 2 vezes por semana, 1 hora em cada sessão, melhorou os parâmetros de flexibilidade, de força explosiva e de potência nos jogadores profissionais de futebol do grupo experimental (GE), comparativamente com os do grupo de controlo (GC) que não participaram nas sessões de Yoga.
4. O Yoga não teve um impacto deletério na simetria direita/esquerda e nos membros agonistas/antagonistas e teve um efeito de melhora em algumas variáveis de equilíbrio, podendo ter um efeito positivo na prevenção de lesões e, consequentemente, na saúde dos jogadores de futebol, mas de qualquer modo, não podemos confirmar totalmente a nossa hipótese.

As conclusões desta Tese de Doutoramento disponibilizam um firme apoio aos objectivos desta investigação, pelo facto de contribuirem para ampliar o conhecimento sobre este assunto e deste modo estimularem a discussão académica, facultando mais oportunidades para o crescimento acerca desta matéria, particularmente junto das Ciências do Desporto.

Nesse sentido, aconselha-se a realização de novas pesquisas sobre o impacto que o Yoga e as suas técnicas podem ter nos jogadores profissionais de futebol, nas variáveis estudadas por esta Tese de Doutoramento, mas também noutras modalidades desportivas e por um tempo mais longo, como por exemplo, acompanhar uma equipa de futebol profissional ao longo de toda a época, colectiva e individualmente, em conjunto com a equipa técnica, com o objectivo de se analisar melhor o resultado destas variáveis durante todo o processo de desenvolvimento desportivo.

6.3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abrams, G. D., Harris, J. D., Gupta, A. K., McCormick, F. M., Bush-Joseph, C. A., Nikhil, N. Verma, Cole, B. J., Bach Jr, B. R. (2014). Functional performance testing after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. *Orthop J Sports Med.* 2014 Jan 21; 2 (1): 2325967113518305. Doi: 10.1177/2325967113518305.

Ajayaghosh, M. V., Mahadevan, V. (2018). Effect of functional strength training and Vinyasa flow yoga on selected physical variables among men soccer players. International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education 2018; 3 (2): 378-381.

Albarello, J. C. S, Halmenschlager, G. H., Favreto, E., Fin, W., Ahlert, M., Bona, C. C. (2022). Can Professional Football Pratice Lead to Muscle Strength Imbalances? *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, *São Paulo*, v. 14. n. 59. p.485-493.

Amin, D. J., Goodman, M. (2014). The effects of selected asanas in Iyengar yoga on flexibility: Pilot study. *Journal of Bodywork & Movement Therapies,* (2014) 18, 399-404. http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.11.008.

Balu, M., Kumar, R. A. (2020). Effect of specific yogic exercise and physical exercise on selected physical fitness variables of football players. International Journal of Yogic, *Human Movement and Sports Sciences* 2020; 5 (2): 37-40.

Briegel-Jones, R., Knowles, Z., Eubank, M., Giannoulatos, K. e Elliot, D. (2013). A Preliminary Investigation Into the Effect of Yoga Practice on Mindfulness and Flow in Elite Youth Swimmers. *The Sport Psychologist,* 2013, 27, 349-359.

Bogalho, D., Gomes, R., Mendes, R., Dias, G., Castro, M. A. (2022). Impact of Flexibility on Vertical Jump, Balance and Speed in Amateur Football Players. *Appl. Sci.* 2022, 12, 5425. https://doi.org/10.3390/ app12115425.

Brody, W. J. (2017). *A Moderna Ciência do Yoga – Os Riscos e as Recompensas*. Editora Valentina, 2ª Edição, 2017.

Calazans, J. C. (2020). *Yoga-Sutra de Pátañjali.* CLUC – Centro Lusitano de Unificação Cultural.

Croisier, J. L., Forthomme, B., Namurois, M. H., Vanderthommen, M., Crielaard, J. M. (2002). Hamstring muscle strain recurrence and strength performance disorders. *American Journal of Sports Medicine*. 30 (2): 199-203. 2002.

DeRose, L. S. A. (2005). *Origens do Yôga Antigo,* Nobel / Uni-Yôga, S. Paulo - Brasil.

DeRose, L. S. A. (2010). *Yôga Sútra de Pátañjali,* Edição Comemorativa dos 50 anos de Ensino do Mestre DeRose. 8ª. edição, União Nacional deYôga, S. Paulo – Brasil.

DeRose, L. S. A. (2016). *Tratado de Yôga,* Egrégora Books.

Devi, L. S., Chatla, A. K., Pandey, D., Kaur, G., Devi, S. S. (2022). Effect of Yoga and Self-Myofascial Release on Flexibility and Leg Muscle Explosive Power Among Men Football Players. *Journal of Pharmaceutical Negative Results,* 13, Special Issue 6, 2022.

Dolci, F., Hart, N. H., Kilding, A. E., Chivers, P., Piggott, B., Spiteri, T. (2020). Physical and Energetic Demand of Soccer: A Brief Review. Strength and Conditioning Association, 42, (3): 70-77, June 2020. Doi: 10.1519/SSC.0000000000000533.

Ekstrand, J., Ueblacker, P., Zoest, W. V., Verheijen, R., Vanhecke, B., Wijk, M. V., Bengtsson, H. (2023). Risk factors for hamstring muscle injury in male elite football: medical expert experience and conclusions from 15 European Champions League clubs. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine* 2023; 9: e001461. doi:10.1136/ bmjsem-2022-001461.

Elíade, M. (2000). *Pátañjali e o Yoga*. Relógio D'Água Editores, Lisboa.

Elíade, M. (1997). *Yoga, Imortalidade e Liberdade.* Editora Palas Athenas, S. Paulo.

Feuerstein, G. (2006). *A Tradição do Yoga.* Editora Pensamento-Cultrix, S. Paulo.

Freund, D. T., Liccardo, A. M., Rooney, A. M., Edeer, A. O., Olson, V. D. (2016). The effects of static versus dynamic stretching on average power in the young-adult athletic population. *MOJ Yoga Physical Ther.* 2016; 1 (1): 25–30.

Henriques, A. R. (2021). *Yoga & Consciência - A filosofia psicológica dos Yoga-Sutras de Pátañjali.* Rigel, 2ª. edição, Abril de 2001.

Hovsepian, V., Marandi, S. M., Kelishadi, R., Zahed, A. (2013). A Comparison between Yoga and Aerobic Training Effects on Pulmonary Function Tests and Physical Fitness Parameters. *Pak J Med Sci,* 29 (1) 317-320.

Iftekher, S. N. Md., Bakhtiar, Md. & Rahaman, Kh. S. (2017). Effects of yoga on flexibility and balance: a quasi-experimental study. *Asian J. Med. Biol. Res.* 2017, 3 (2), 276-281; Doi: 10.3329/ajmbr.v3i2.33580.

Jadha, R. R. (2022). Impact of Yogic Pratices on Flexibility and Balance of College Athletes. *IJFANS - International Journal of Food and Nutritional Sciences,* 2022; 11, (13): 49-54.

Kartal, A., Ergin, E. (2020). Investigation of the Effect of 6-week Yoga Exercises on Balance, Flexibility, and Strength in Soccer Players. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 8 (3): 91-96, 2020. Doi: 10.13189/saj.2020.080303.

Khan, S., M., Alam, S. (2016). Effect of twelve weeks training of yogic asanas on selected skill in football. *International Journal of Physical Education, Sports and Health* 2016; 3 (3): 513-517.

Kumar, V., Arumugam, S. (2018). Impact of Yoga Ásana Practices on Abdominal Strength Among Football Players. *Modern Perspectives of Sports Science and Yoga for the Enhancement of Sport Performance*, 176-178. ISBN:978-93-5300-491-0.

Laux, P., Krumm, B., Diers, M. & Flor, H. (2015). Recovery-stress balance and injury risk in professional football players: a prospective study. *Journal of Sports Sciences*, 33 (20): 2140–2148. http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2015.1064538.

Madanmohan, Jatiya, L., Udupa, K., Bhavanani, A. B. (2003). Effect of yoga training on handgrip, respiratory pressures and pulmonary function. Indian J Physiol Pharmacol 2003; 47 (4): 387–392.

Mahammad, S. R., & Behera, D. N. (2022). A study on the effect of yoga training on the tactics of the college level male soccer players. *International Journal of Health Sciences*, 6 (S1), 5859–5866. https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS1.6191.

Malipatil, R. P., Patil, S. S. (2016). The effect of yoga and physical exercise on leg explosive strength variables of secondary school. 2, (4): 2016. Doi: 10.5281/zenodo.221978.

Michael, T. (1978). *O Ioga*, Editorial Presença/Martins Fontes, Lisboa.

Nestor, J. (2021). *Respira - A Nova Ciência de Uma Arte Perdida*. Editora Pergaminho, Lisboa.

Patil, S. S., Chandrappa, N. (2015). The effect of yoga and physical exercise on leg explosive strength and agility variables of secondary school students. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 1 (5): 06-08.

Petric, M., Vauhnik, R., Jakovljevic, M. (2014). The impact of hatha yoga practice on flexibility: A pilot study. Alternative & Integrative Medicine. April 2014; 3: (2). Doi: http://dx.doi.org/10.4172/2327-5162.1000160.

Polsgrove, M. J., Eggleston, B. M., Lockyer, R. J. (2016.) Impact of 10-weeks of Yoga practice on flexibility and balance of college athletes. *International Journal of Yoga.* 2016 Jan-Jun; 9 (1): 27–34. doi: 10.4103/0973-6131.171710.

Polsgrove, M. J., Haus, D. & Lockyer, R. (2019). Athlete Perspectives on 8-Weeks of Yoga Practice. *Spotlight on Research*. July 2019. Doi: 10.35831/07122019jp.

Raj, T., Hamlin, M. J., Elliot, C. A. (2021). Association between Hamstring Flexibility and Sprint Speed after 8 Weeks of Yoga in Male Rugby Players. *International Journal of Yoga.* 2021 Jan-Apr; 14 (1): 71-74. Doi: 10.4103/ijoy.IJOY_79_20.

Rey, E., Corredoira, E. J., Costa, P. B., Pérez-Ferreirós, A., Fernández-Villarino, M. A. (2020). Acute effects of training load on contractile properties during a competitive microcycle in elite soccer players. *Biology of Sport,* 2020 Jun; 37 (2):157-163. Doi: https://doi.org/10.5114/biolsport.2020.93041.

Santos, S. (2000). *Yôga, Sámkhya e Tantra*. Editora Martin Claret/Uni-Yôga, Brasil.

Sathiyamoorthy, K., Karthikeyan, P. (2019). Effects of traditional football training with and without yogic practices on selected physical and performance related variables among college men football players, *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education*, 2019; 4 (1): 1133-1135.

Selvaraja, C., Arumugam, S. (2018). Effect of Iron Yoga Practices on Core Strength and Flexibility Among Football Players. *Modern Perspectives of Sports Science and Yoga for the Enhancement of Sport Performance*, pg 329-332. ISBN:978-93-5300-491-0.

Silva, L. (2007). *Léxico de Yôga Antigo (SwáSthya Yôga Kôsha)*. Uni-Yôga, Florianópolis-SC - Brasil.

Singh, A. (2019). The effect of selected yogic practices upon flexibility and agility of soccer players. International Journal of Yogic, *Human Movement and Sports Sciences*, 2019; 4 (2): 181-183.

Singh, L. S., Singh, S. O., Devi, O. P., Singh, W. J., & Singh, S. S. (2022). Effect of Pranayama Exercise on Breath-Holding Capacity of Soccer Players. International Journal of Disabilities Sports & Health Sciences; 2022; 5 (2): 97-105. Doi:10.33438/ijdshs.1172462.

Sivananda, S. (1996). Hatha Yoga. Ed. Kier, S.A., Buenos Aires.

Stella, A. B., Galimi, A., Martini, M., Lenarda, L. D., Murena, L., Deodato, M. (2022). Muscle Asymmetries in the Lower Limbs of Male Soccer Players: Preliminary Findings on the Association between Countermovement Jump and Tensiomyography. *Sports* 2022, 10, 177. https://doi.org/10.3390/ sports10110177.

Taimini, I. K. (1986). *A Ciência do Yoga.* Editora Teosófica, Sociedade Civil, Brasília.

Thangavel, D., Gaur, G. S., Sharma, V. K., Bhavanani, A. B., Rajajeyakumar, M., Syam, S. A. (2014). Effect of Slow and Fast Pranayama Training on Handgrip Strength and Endurance in Healthy Volunteers. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2014 May, 8 (5): BC01-BC03. Doi: https://doi.org/ 10.7860/JCDR/2014/7452.4390.

Wang, Z. (2023). Sports Yoga Based on the Prevention of Joint Injuries. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte – 2023; Vol. 29 – e2022_0518* Doi: http://dx.doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0518.

Ward, T. (2015). Yoga's Impact on Endurance Sport. *Modern Athlete & Coach. Australian Track & Field Coaches*. *Peak Perfomance Issue*, 334. 1-4.

Wilson, G. J., Elliott, B. C., Wood, G. A. (1992). Stretch shorten cycle performance enhancement through flexibility training. *Med Sci Sports Exerc* 1992; 24:116-23.

Witvrouw, E., Danneels, L., Asselman, P., D'Have T. & Cambier, D. (2003). Muscle Flexibility as a Risk Factor for Developing Muscle Injuries in Male Professional Soccer Players A Prospective Study. *The American Journal of Sports Medicine, January* 2003; 31; 41. Doi: 10.1177/03635465030310011801.

7. GLOSSÁRIO DE SÂNSCRITO (Silva, 2007)

O sânscrito é uma língua morta indo-europeia, usada na antiga Índia e que influenciou quase todos os idiomas ocidentais. O alfabeto sânscrito original denomina-se de *dêvanágarí*, ou *escrita dos deuses,* na sua reprodução em caracteres rectílineos. O sânscrito é usado como línguaguem técnica e conceitual do Yoga, assim como da Cultura hindu no geral, ou seja do Hinduísmo.

A

Adhama pránáyáma - respiração abdominal

Ásana – Técnica corporal ou psicofísica, constituída por: consciência respiratória; localização da consciência nas partes do corpo que entram em maior actividade na execução; mentalização ou visualização que usa cores, sensações e ritmo; 2. É uma das oito técnicas ou estágios do Yoga de Pátañjali, ou Yoga Clássico que definiu, ásana como toda a posição firme, estável e confortável.

B

Bandha – contracção de glândulas e plexos que também massajam órgãos internos.

Bandha traya - contracção conjunta das três principais contracções de glândulas e plexos: *jalándhara bandha*, contracção do queixo no peito, na parte superior do esterno; *uddiyana bandha*, contracção da musculatura abdominal de modo a vincar as costelas e *múla bandha*, contracção dos esfíncteres do ânus e da uretra.

Bhástrika – Nome do exercício respiratório rápido de hiperventilação que reproduz o som de um fole.

D

Dháraná – Concentração, a técnica que antecede a meditação (*dhyána*) e precede a abstracção dos sentidos (*prátyáhara*), sendo o sexto estágio do Yoga de Pátañjali.

Dárshana – pode significar *visão, compreensão, ponto de vista*. Os Dhárshanas são as seis principais escolas filosóficas do Hinduísmo. A sua principal função, de forma genérica, é a de "libertar o homem da ignorância". Os seis Dhárshanas são: Yoga, Sámkhya, Vêdanta, Nyáya, Vaishêshika e Purva Mimansa.

Dhyána – Meditação, supraconsciência ou intuição linear. A sétima técnica do Yoga de Pátañjali e que antecede a meta do Yoga, a hiperconsciência (*samádhi*), sendo parte do *Samyama*, o qual é constituído por *dháraná* (concentração), *dhyána* (meditação ou contemplação) e *samádhi* (megalucidez ou supraconsciência). Faz parte da oitava e última técnica do ády ashtánga sádhana, a prática completa e ortodoxa do SwáSthya Yoga.

H

Ha - Nome do exercício respiratório de expiração forte pela boca emitindo som alto e brusco (*sopro Ha*).

I

Íshwara pranidhana – Auto-entrega; entrega à Vida ou ao Universo. Numa visão popular pode significar "Que se lixe!", " Que se f...!" ou "Seja o que Deus quiser!" É a décima norma ética do Yoga de Pátañjali. Estas dez normas éticas são a base ética de todas as modalidades de Yoga genuínas. O *íshwara pranidhana* pode ser interpretado como: "Quando a consciência está tranquila por ter tentado tudo e ainda assim não se ter conseguido o resultado ideal, quando se está impossibilitado de obter melhores consequências, esse é o momento de entregar o fruto as acções a uma vontade maior, cujos desígnios muitas vezes são incompreensíveis. A observância de *íshwara pranidhana* não deve induzir ao fatalismo, nem à displicência." (DeRose, 2016).

J

Jalándhara bandha - contracção do queixo no peito, na parte superior do esterno, utilizada geralmente durante as retenções longas na prática do pránáyáma.

Jíhva bandha – técnica de compressão da ponta de língua, no céu da boca, usada geralmente durante o pránáyáma e com retenção da respiração com ar.

K

Kapálabhati - Nome do exercício respiratório rápido, conhecido como do sopro lento ou do crânio brilhante, catalogado como um Kriyá, uma das técnicas de purificação orgânica.

Kriyá – Actividade. Nome da técnica de actividade de purificação das mucosas e órgãos internos e a quinta parte da prática ortodoxa do SwáSthya Yoga, o ashtánga sádhana ou prática em oito partes.

Kúmbhaka - retenção da respiração com ar. Existem modalidades de Yoga que referenciam para qualquer retenção da respiração, com ar ou sem ar.

M

Manásika – Mentalização ou visualização que usa imagens, cores e sensações para condicionar positivamente a execução das técnicas. Também pode ser utilizada como forma de condicionamento positivo para alcançar determinados objectivos que sejam pré-determinados. Semelhante à Imagética.

Matsya – Peixe; nome de um *mudrá*; nome da posição (*ásana*) de compensação tradicional das invertidas sobre os ombros.

Mudrá – gesto, selo ou senha no sentido de *password*; define-se como gesto simbólico, reflexológico ou magnético feito com as mãos e dedos, os quais funcionam por associação neurológica e condicionam reflexologicamente.

Múla bandha - contracção dos esfíncteres do ânus e da uretra.

N

Nádí shôdhana pránáyáma – exercício de respiração alternada sem ritmo, também conhecido como *vamah krama*.

P

Pátañjali – Sábio e Mestre indiano que terá vivido no séc. III a.C. e efectuou a sistematização do Yoga, no livro *Yoga Sútra* (Aforismos do Yoga), a obra mais antiga e importante sobre esta filosofia indiana.

Prána – Bio-energia. Nome pelo qual o Yoga, denomina qualquer tipo de energia que tenha manifestação biológica. A energia essencial que permite a existência de vida orgânica. Em termos genéricos, o *Prána* divide-se em cinco sub-pranas: *prána*, com localização na região do peito; *apána*, fica na zona do ânus; *samána*, situa-se na zona gástrica; *udána*, com localização na garganta e *vyána*, que estás espalhado por todo o corpo. Além disso, ainda existem outros sub-pránas ou ares vitais que se encontram distribuídos por todo o corpo.

Pranáyáma – Técnica respiratória do Yoga e uma das mais importantes. O quarto estágio do Yoga de Pátañjali ou Yoga Clássico.

Prátyáhára – abstracção dos sentidos, o quinto estágio no Yoga de Pátañjali, essencial para facilitar a concentração (*dháraná*) e como tal a técnica que antecede esta.

R

Rajás pránáyáma - respiração completa que usa a parte baixa, média e superior dos pulmões em conjunto. Isto é respiração abdominal ou baixa, respiração intercostal ou média e respiração sub-clavicular ou alta.

S

Samádhi – Estado de hiperconsciência, megalucidez ou autoconhecimento que constitui a meta do Yoga e o último estágio do *Ashtánga Yoga*, o Yoga Clássico ou Yoga de Pátañjali.

Sámkhya – Discernimento, número, enumeração, contagem. É o nome de um dos seis dárshanas ou escolas filosóficas do Hinduísmo, uma filosofia teórica especulativa que se caracteriza por ser técnica e naturalista ou seja atribui causas naturais aos fenómenos. O Yoga e o Sámkhya são as duas tradições culturais e filosóficas mais antigas da Índia. O Sámkhya influenciou o Yoga original, o Yoga Antigo, pré-clássico e clássico.

Swádhyáya – Auto-estudo, estudo de si próprio ou auto-avaliação. Uma das 1.º normas éticas do Yoga Clássico de Pátañjali e que são comuns a todos os estilos de Yoga. Uma das três partes do Kriyá Yoga, citado por Pátañjali, na sua obra "Yoga – Sútra", o primeiro livro de Yoga e que torna o Yoga Clássico e um dos seis Dárshanas, escolas filosóficas do Hinduísmo.

Shiva – Nome do homem a quem se atribui a Criação do Yoga e posteriormente entrou para a mitologia Hindu, como o Terceiro Aspecto da Trindade (Trimurti) Hindu. São seus atributos, a renovação ou também a destruição para destruir o que está ultrapassado e necessita de ser renovado. Por isso, se diz que o Yoga é a filosofia que destrói aquilo que já não é necessário em nós e que tem de ser renovado para reconstruir um novo Ser.

SwáSthya – Auto-suficiência, saúde do corpo e da mente, bem-estar, conforto, satisfação. Nome da sistematização contemporânea do Yoga Pré-Clássico, realizada na década de 60, do século XX, pelo Mestre DeRose e cuja prática ortodoxa e característica principal, denomina-se de *ashtánga sádhana*, sendo constituída por um conjunto de oito técnicas (existem seis tipos de *ashtánga sádhana*, em progressão de adiantamento). Contudo, pode existir uma prática heterodoxa somente com algumas dessas oito técnicas, na ordem estipulada pelo professor que conduzir essa prática e de acordo com os objectivos pré-definidos. A prática de Yoga utilizada para a intervenção deste estudo, foi uma prática heterodoxa de SwáSthya Yoga criada de acordo com os objectivos das variáveis em estudo.

Shúnyaka - retenção da respiração sem ar, usada na prática do pránáyáma.

U

Uddiyana bandha - contracção da musculatura abdominal de modo a vincar as costelas utilizada durante o pránáyáma ou ásana, ou no Kriyá, existindo a variante estática (*tamas uddiyana bandha*) e a dinâmica (*rajas uddiyana bandha*). É usada também como preparação da musculatura para a execução do Naulí Kriyá que consiste no isolamento do recto abdominal e posterior movimentação circular. O Naulí Kriyá é considerada uma das técnicas de maior dificuldade de execução no Yoga e por isso é necessário treinar previamente a musculatura com o uddiyana bandha, tanto com a variante estática, como com a dinâmica.

V

Vêdanta – o fim dos Vêdas. Nome da escola filosófica teórica e especulativa que confere causas sobrenaturais aos fenómenos, sendo um dos seis dárshanas ou escolas filosóficas do Hinduísmo e que influenciou o Yoga a partir da Idade Média.

Y

Yoga/Yôga – União, integração, integridade, esses são os sentidos da tradução em termos

filosóficos, mas também pode significar equipa, veículo, transmissão, equipamento de um soldado, uso, aplicação, remédio, meio expediente, maneira, método, meios paranormais, empreendimento, aquisição, ganho, proveito, riqueza, propriedade, ocasião, oportunidade, lucro, junção, jugo, etc., consoante o uso da palavra numa frase ou texto. O termo Yoga, é um termo sânscrito masculino, como quase todas as palavras sânscritas terminadas em "A" que se pronuncia com o som do "O" fechado, como por exemplo, "o Yôga". Essa é a pronúncia usada pelos académicos, estudiosos e pelos professores de Yoga que têm o mínimo de noções de sânscritos e da sua importância correcta quando se usam mantras (técnicas de vocalização de sons e ultra-sons). Sendo o nome de uma filosofia, deve escrever-se com o "Y" maiúsculo, podendo ser escrito Yoga ou Yôga, conforme o método de transcrição utilizado. Na língua portuguesa, a utlização da transcrição do sânscrito para o português que usa o acento circunflexo, facilita a pronúncia correcta com o som do "O" fechado ou "Ô", em vês do erro comum de pronunciar com o "Ó" aberto.

Yoga é o nome da filosofia prática indiana que surgiu há mais de 5.000 anos na Índia e que tem como meta levar o ser humano a um estado de autoconhecimento ou hiperconsciência (*samádhi*), por meio da execução de uma série de técnicas psicofisiológicas. Atribui-se a criação do Yoga, a um homem que a mitologia indiana dá o nome de Shiva, considerado o Rei dos bailarinos, por ser extremamente virtuoso. Uma das seis escolas filosóficas (*dárshanas*) do Hinduísmo. Pode ser definido popularmente como: Yoga é uma filosofia de vida, uma filosofia prática que leva ao Autoconhecimento e melhora a qualidade de vida. De maneira erudita: Yoga é a supressão da instabilidade da mente. De forma técnica: Yoga é qualquer método que seja exclusivamente prático e leve ao *samádhi* (Autoconhecimento).

O Yoga é um mundo imenso, pelo que quando falamos de Yoga podemos estar a falar de sistemas e métodos completamente diferentes e até antagónicos filosoficamente, surgidos em épocas e contextos diversos que conferem abordagens e aplicações diferentes, tendo em comum somente as técnicas. De uma forma simples, é importante perceber que existe um Yoga técnico, mais antigo, mais completo e isento de misticismo, com uma abordagem muito semelhante ao da Ciência e mais completo tecnicamente. Enquanto, os estilos mais recentes, a partir do período medieval sofreram uma influência mística, ritualista e restritiva que infelizmente acaba por dar uma visão deturpada na generalidade. Quanto mais antigo for o Yoga melhor e mais autêntico, por estar mais perto da origem e apresentar assim um naipe ampliado e variado de técnicas (incluindo no seu acervo a meditação), técnicas essas que acabaram por ficar espalhadas ou divididas entre os vários estilos de Yoga,

consoante os seus objectivos técnicos e filosóficos. Concluindo, o Yoga como filosofia prática, não tem teoria, por ser através da sua prática que nos apresenta as soluções para as grandes questões Universais, recorrendo às filosofias teóricas e comportamentais, quando necessita de explicar melhor as respostas encontradas e como aplicar coerentemente esse Conhecimento na Vida.

Yoganidrá – O sono não dormido ou o sono consciente dos yogis. Técnicas de descontracção progressiva e consciente do Yoga que induz ao estado de abstracção dos sentidos (*prátyáhára)*. O yoganidrá, também pode ser designado como relaxamento. A sétima técnica das oito que compõe a primeira prática ortodoxa e a principal característica do SwáSthya Yoga, o *ashtánga sádhana*.

Yoga-Sútra – Nome do primeiro livro de Yoga que foi escrito pelo sábio Pátañjali, cerca do séc. III a.C., por volta do ano 360 a.C.. Constitui a obra mais antiga e importante, por ser a sistematização do Yoga Clássico e que torna o Yoga, como um dos seis pontos de vista ou sistemas filosóficos (*dárshanas*) do Hinduísmo.

8. APÊNDICES

APÊNDICE 1

COMUNICAÇÃO ORAL

27th Annual ECSS Congress Sevilla/Spain, August 31.08 – 02.09 2022

The Impact of a Yoga Training Program on Muscle Contractile Properties in Elite Soccer Players

António Alves Pereira; Raquel Barreto Madeira e Luís Fernandes Monteiro

Faculdade de Educação Física e Desporto, da Universidade Lusófona de Lisboa

INTRODUCTION

Yoga challenges the body in many ways, and being a very different methodology to normal training, it can be an important complementary technique for more extensive training or even replace traditional methods, with a highly positive impact on football practice and training [1]. Considering the results showing the potential of Yoga to reduce perceived propensity to reduce injuries and general fatigue, its integration into football training can be considered [2]. Our hypothesis is that Football players undergoing additional Yoga training, improve the lower limbs muscles contractile properties[3,4].

METHODS

Twenty-one professional football players from the 1st Portuguese Football League, senior levels under-23 and B, voluntarily participated, divided into two groups: Intervention (IG), Control (CG), all of them being assessed by tensiomyography before training and after 12 weeks. IG practiced Yoga at the end of the training, during 12 weeks, 2 weekly Yoga sessions, 60 minutes/each, guided by a certified teacher with 40 years of experience. Yoga techniques were selected and ordered according to the objectives of the study: *pránáyáma* (breathing techniques), *ásana* (psychophysical techniques), *yoganidrá* (relaxation), *samyama* (concentration, meditation and so on).

RESULTS

Comparing the two groups after 12 weeks Yoga: IG and CG, verified statistically significant differences for the variables: left biceps femoris muscle (LBF): Time Contraction, Tc (ms), $t(14) = 2.690$, $p = .018$, (-13.06 vs 0.29); Time Delay, Td (ms), $t(14) = -2.593$, $p = .008$, (-1.16 vs 1.54); Displacement, Dm (mm), $t(14) = 3.879$, $p = .018$, (-2.17 vs 2.99); Contraction Velocity, BFE_Vc (mm/s), $t(14) = -3.851$, $p = .012$, (72.18 vs 12.91) with the evolution being significantly greater in GI. In the remaining muscles contractile properties there were no significant differences between the groups.

CONCLUSIONS

Results showed when comparing the two groups: the GI after Yoga shows a significantly higher evolution, contributing to the growing understanding of the impact Yoga can have on muscle contractile properties, allowing for hypothesis testing in future work.

References:

1. Polsgrove, M. J., Eggleston, B. M., Lockyer, R. J. (2016). Impact of 10-weeks of Yoga practice on flexibility and balance of college athletes. *International Journal of Yoga*, 2016; 9:27-34.
2. Arbo, G. D., Brems, C., Tasker, T. E. (2020). Mitigating the Antecedents of Sports-related Injury through Yoga. *International Journal of Yoga*.
3. Ravi, S. (2016). The Application and Effectiveness of Yoga in Prevention and Rehabilitation of Sport Injuries in Athletes Participating in Competitive (RSL). *Lase Journal of Sport Science*. Doi: 10.1515/ljss-2016-0012

4. Rey, E., Corredoira, F. J., Costa, P. B., Pérez-Ferreirós, A., Fernández-Villarino, M. A. (2020). Acute effects of training load on contractile properties during a competitive microcycle in elite soccer players. *Biology of Sport*. Doi: https://doi.org/10.5114/biolsport.2020.93041

COMUNICAÇÃO ORAL

27th ANNUAL ECSS CONGRESS – SEVILLA/SPAIN, AUGUST 31.08 – 02.09 2022



APÊNDICE 2

VII EDIÇÃO DAS JORNADAS SAÚDE ATLÂNTICA PORTO, 18 E 19 DE MARÇO DE 2023

O IMPACTO DE 12 SEMANAS DE YOGA NA FLEXIBILIDADE, NA FORÇA EXPLOSIVA E POTÊNCIA EM JOGADORES DE FUTEBOL PROFISSIONAL

António Alves Pereira; Luís Fernandes Monteiro; Raquel Barreto Madeira

INTRODUÇÃO

O Yoga desafia o corpo e a mente de formas diversas e multifacetadas, consistindo numa metodologia muito diferente de outros treinos, podendo fazer parte de treinos mais amplos ou mesmo substituir outros métodos tradicionais [1]. O objectivo deste estudo foi avaliar o efeito do impacto de 12 semanas de Yoga na flexibilidade, força explosiva e potência em jogadores de futebol profissional.

MÉTODO

Amostra constituída por uma equipa de futebol profissional da 1.ª Liga de Futebol de Portugal, de Lisboa, sub-23 e B masculinos, total de 23 atletas, idades de 16 a 24 anos (*M*=19; *DP*=1.85), altura entre 171 e 194 cm (*M*=182; *DP*= 6.3), peso de 68 a 87.6 kg (*M*=75.4; *DP*=5.1), índice de massa corporal de 21 a 25.4 **kg/m^2** (*M*=22.5; *DP*=1.28) que participaram voluntariamente neste estudo e foram divididos em: Grupo Experimental (GE) e Grupo Controlo (GC). Após as medidas antropométricas e depois do treino estipulado de futebol, todos os jogadores foram avaliados na Flexibilidade e Força. Avaliação da flexibilidade: *Shoulder flexibility test,* (SF); *Sit-reach*, (SR) e *Right forward lunge*, (RFL). Avaliação da força: *Squat Jump* (SJ); *Counter-Movement Jump* (CMJ); *Drop Jump* (DJ); *Abalakov Jump* (ABK); *Força de Preensão Manual* (Handgrip); *Força Dinâmica Máxima - Potência de Braços*, *Lançamento de Bola Medicinal* (*LBM - Sentado* e *LBM - em pé)*. As avaliações foram realizadas antes e depois das 12 semanas de Yoga, 2 sessões semanais, 60 minutos/cada, orientadas por professor certificado com mais de 40 anos de experiência. As técnicas de Yoga foram selecionadas e ordenadas conforme os objectivos do estudo: *pránáyáma* (técnicas respiratórias), *ásana* (técnicas psico-físicas), *yoganidrá* (técnicas de descontracção) e *samyama* (concentração, meditação e hiperconsciência).

RESULTADOS

Comparando os dois grupos antes e após a intervenção de 12 semanas de Yoga, o GE comparativamente ao GC, apresentou melhorias na Flexibilidade, *sit and reach* (S&R), *SR,* t(9) = -5.499, *p* = 0.001, (32.2 cm vs 35.6 cm) com valores significativamente mais elevados depois da intervenção, *Right forward lunge, (RFL), rfl_1_D,* t(9) = 3.905, *p* = 0.004, (83.5 cm *vs* 64.7 cm); e *rfl_1_E,* t(9) = 5.326, *p* = 0.001, (81.30 cm *vs* 66.70 cm); e na força do trem inferior, *Squat Jump* (SJ), *Sj Alturacm*, t(17) = 2.276, *p* = 0.047, obteve valores significativamente mais elevados (1.22 cm *vs* -2.49 cm); no *Counter-Movement Jump* (CMJ), (-1.47 cm *vs* -0.94 cm, *p* = 0.753); no *Drop Jump* (DJ), (-4.03 cm *vs* -2.05 cm, *p* = 0.531); e no *Abalakov Jump* (ABK) (-0.88 cm *vs* -0.84 cm, p = 0.979) não foram encontradas diferenças significativas entre os dois grupos; na Força e Potência de Braços, *Handgrip_1_Dto,* t(9) = -2.805, *p* = .021, (41,92 kg *vs* 46.35 kg, *hg_1_Esq,* t(9) = -2.360, *p* = .043, (39.6 kg *vs* 44.71 kg), os valores são significativamente mais elevados depois da intervenção; no Lançamento da Bola Medicinal de 3 kgs, sentado, *Lançamento de Bola Medicinal Sentado,* t(9) = -7.302, *p* = .001, (5.49 cm *vs* 6.12 cm) e *Lançamento de Bola Medicinal Pé,* t(9) = -5.445, *p* = .005, (7.57 cm *vs* 9.11 cm), os valores são significativamente mais elevados depois da intervenção.

DISCUSSÃO

O futebol profissional é extremamente exigente a nível fisiológico, psicológico, técnico e táctico, com acelerações, desacelerações, sprints, saltos e/ou mudanças de direção, remates, etc., a serem realizadas rapidamente e que diferenciam os melhores jogadores de futebol dos restantes. Estas habilidades biomotoras, além de serem fundamentais no desempenho do jogador, estimula a realização de estudos que possam melhorar o treino e a *perfomanc*e no futebol, através de programas com outras metodologias paralelamente com o treino tradicional em comparação com este [2]. Na sequência destes resultados, concluímos que um programa de Yoga de 12 semanas, melhorou a flexibilidade, a força explosiva e a potência dos jogadores sub 23 e devem ser feitos esforços para se aplicarem protocolos de Yoga junto dos futebolistas profissionais e para melhorar os planos de treino e desempenho dos jogadores. Verifica-se assim, que a aplicação do Yoga no treino de futebolistas demonstra ser uma área com muito potencial para melhorar as ações dos jogadores,

tanto no treino como no jogo, podendo tornar-se uma ferramenta fundamental para potenciar o desempenho em jogadores de futebol.

REFERÊNCIAS

1. Polsgrove, M. J., Eggleston, B. M., Lockyer, R. J. (2016). Impact of 10-weeks of Yoga practice on flexibility and balance of college athletes. *International Journal of Yoga*, 2016; 9:27-34.
2. García-Ramos, A., Haff, G. G., Feriche, B., Jaric, S. (2018). Effects of different conditioning programmes on the performance of high-velocity soccer-related tasks: Systematic review and meta-analysis of controlled trials. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 2018, Vol. 13(1) 129–151 . Doi:10.1177/1747954117711096.

COMUNICAÇÃO ORAL

VII EDIÇÃO DAS JORNADAS SAÚDE ATLÂNTICA – CLÍNICAS ESPREGUEIRA

PORTO, 18 E 19 DE MARÇO DE 2023



APÊNDICE 3

EUROPEAN FOOTBALL CONGRESS – ULHT, LISBOA, 13 E 14 DE ABRIL DE 2023

Title*

THE EFFECT OF A 12-WEEK YOGA PROGRAM ON BILATERAL SYMMETRY, AGONIST AND ANTAGONIST STRENGTH OF LOWER LIMBS, PERFOMANCE, HEALTH AND WELL-BEING OF PROFESSIONAL FOOTBALL PLAYERS

Authors*
António Alves Pereira[1]; Luís Fernandes Monteiro[1 2]; Raquel Barreto Madeira[1] & Mark G. Abel[2,3]

Institution, city and country*
[1]CIDEFES - Centro de Investigação em Desporto, Educação Física, Exercício e Saúde, Faculty of Physical Education and Sport, Universidade Lusófona de Lisboa
[2]ICPOL Research Center, Higher Institute of Police Sciences and Internal Security, Lisbon, Portugal
[3]First Responder Research Laboratory, University of Kentucky, Lexington, KY

Contact (mail address)*
antoniopereira108@gmail.com

BACKGROUND/AIM*
Football can generate musculoskeletal imbalance in the dominant and non-dominant sides, increasing the injury risk. Symmetry between the dominant and non-dominant lower limbs in professional footballers is important to limit injury risk [1]. Yoga may enhance mentality, emotional management, balance, strength and mobility [2]. We analysed the effect of Yoga on bilateral symmetry, agonist and antagonist strength, perfomance, health and well-being of professional footballers.

METHODS*
A convenience sample of footballers (N=21; senior under 23 - B; Age: 19±1.89 yr; Height: 182.5±6.02 cm; Body mass: 75.55±5.69 kg) participated voluntarily and were randomly placed in Experimental (EG; n=11) or Control (CG; n=12) groups. After anthropometric measurements and the scheduled training, all were evaluated: Y balance and tensiomyography, EG before and after 12 weeks of Yoga training (24 Yoga sessions after football training: *prányáma* (breathing), *ásana* (psychophysical), *yoganidrá* (relaxation), *samyama* (concentration, meditation, etc.). Mixed factor ANOVA were used to assess main and interaction effects (group x time). Effect sizes (ES) were calculated using partial eta squared (ηp2).

RESULTS*
EG demonstrated improvements from pre to posttest ($p<0.05$). Yoga show time interaction effects, with improvements after the intervention, in contraction velocity of vastus medialis ($F(1,16) = 5.037$, $p = 0.039$; $\eta p^2 = 0.24$, Power = 0.56) and biceps femoris ($F(1,16) = 11.371$, $p = 0.005$; $\eta p^2 = 0.49$, Power = 0.88). However, there were no group by time interaction effects on Y Balance, symmetry right/left and agonist/antagonist limbs.

CONCLUSIONS*
Yoga did not have a deleterious impact on right/left symmetry and agonist/antagonist limbs and had an improving effect on some speed contraction of some muscles and may be a positive effect on the health and well-being of footballers.

REFERENCES

[1] Albarello, J. C. S. et al. (2022). *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, *São Paulo*, v. 14. n. 59. p.485-493.
[2] Kartal, A., Ergin, E. (2020). *International Journal of Human Movement and Sports Sciences,* 8(3): 91-96, 2020.

COMUNICAÇÃO ORAL

EUROPEAN FOOTBALL CONGRESS – ULHT, LISBOA, 13 E 14 DE ABRIL DE 2023



APÊNDICE 4

28th Annual ECSS Congress Paris/France, July 4 –7/07/2023

Yoga Does Not Attenuate Speed, Agility and Change of Direction Deficit in Professional Soccer Players

António Alves Pereira[1], Luís Fernandes Monteiro[1,2], Raquel Barreto Madeira[1], & Mark G. Abel[2,3]

[1]CIDEFES - Centro de Investigação em Desporto, Educação Física, Exercício e Saúde, Faculty of Physical Education and Sport, Universidade Lusófona de Lisboa
[2]ICPOL Research Center, Higher Institute of Police Sciences and Internal Security, Lisbon, Portugal
[3]First Responder Research Laboratory, University of Kentucky, Lexington, KY

INTRODUCTION

Yoga is an alternative athletic training methodology that may have a positive impact on the recovery of football players due to the physical and psychological impact on restoration processes [1,2,3,4]. However, there is concern that Yoga may reduce football performance due to decreases in rate of force production and agility due to extensive static stretching aspects of Yoga [5]. Indeed, acceleration, deceleration, and change of direction (COD) are critical skills in football performance [6,7]. However, there is limited research evaluating the impact of Yoga on football skill-related performance. Therefore, the purpose of this study was to evaluate the effect of Yoga on football related skills. We hypothesized is that football players undergoing additional Yoga training would not impact speed, agility and change of direction abilities, and therefore may provide a viable strategy to facilitate recovery.

METHODS

A convenience sample of professional football players (N=21; senior levels under-23 and B; Age: 19±1.89 yr; Height: 182.5±6.02 cm; Body mass: 75.55±5.69 kg from the 1st Portuguese Football League voluntarily participated and were randomly placed into either the Experimental (EG; n=11) or Control (CG; n=12)) group. Participants completed a running velocity (5, 10 & 20 m distances) test and agility (Zigzag test) test using photoelectric cells, before and after 12 weeks of Yoga training. The EG performed (2) 60 min sessions of Yoga per week following football training that were guided by an experienced certified Yoga instructor. Yoga techniques were selected and ordered according to the objectives of the study: *pránáyáma* (breathing techniques), *ásana* (psychophysical techniques), *yoganidrá* (relaxation), *samyama* (concentration, meditation, etc.). The CG completed the standard football training program only. Mixed factor ANOVA were used to evaluate main and interaction (group x time) effects. Effect sizes (ES) were calculated using partial eta squared (η_p^2). The level of significance was set at $p<0.05$.

RESULTS

Both groups demonstrated significant improvements from pre to posttest in all variables ($p<0.05$). However, there were no group by time interaction effects for 5m ($F(1,16) = 0.597$, $p = 0.451$; $\eta_p^2 = 0.036$, Power = 0.11), 10m ($F(1,16) = 0.186$, $p = 0.672$; $\eta_p^2 = 0.011$, Power = 0.07), 20m ($F(1,16) = 2.535$, $p = 0.131$; $\eta_p^2 = 0.137$, Power = 0.32), zig zag ($F(1,16) = 1.387$, $p = 0.256$; $\eta_p^2 = 0.080$, Power = 0.20), and COD ($F(1,16) = 0.357$, $p = 0.558$; $\eta_p^2 = 0.022$, Power = 0.087) outcomes indicating that Yoga did not attenuate these performance metrics.

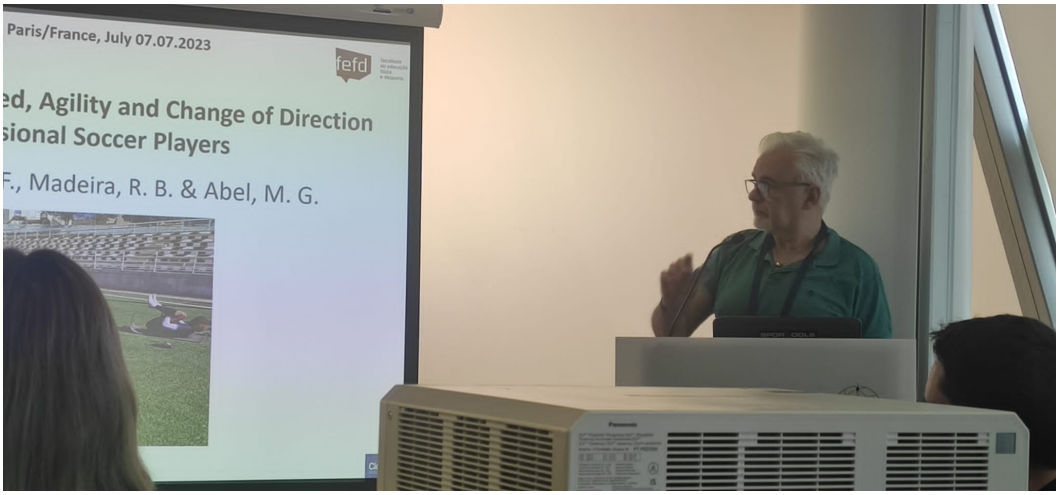
CONCLUSION

In conclusion, Yoga did not have a deleterious impact on running velocity, agility and COD deficit in football players and may thus provide players with a viable option to facilitate physical and psychological recovery during training.

1. Polsgrove et al. (2016) 2. Arbo et al. (2020) 3. Kartal & Ergin (2020) 4. Khan & Alam (2016) 5. Raj et al. (2021) 6. Freitas et al. (2019) 7. Loturco et al. (2018).

COMUNICAÇÃO ORAL

28th ANNUAL ECSS Congress Paris/France, July 4 –7/07/2023



FUTEBOLISTAS DO GRUPO EXPERIMENTAL SUB-23 E B COM O AUTOR



APÊNDICE 5

PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO DO DOUTORAMENTO

INTRODUÇÃO

Este protocolo vem no intuito de apresentar a estrutura e conteúdo da intervenção no âmbito dum estudo sobre «O Efeito de um programa de 12 semanas de Yoga na Flexibilidade, Equilíbrio, Força, Velocidade, Agilidade, Mudança de Direcção e nas Propriedades Contrácteis dos atletas de Futebol da equipa B e sub-23», no contexto da tese de Doutoramento em Educação Física e Desporto – Actividade Física e Saúde, da FEFD da ULHT.

OBJECTIVOS GERAIS:

Determinar o Efeito de um programa de 12 semanas de Yoga na Flexibilidade, Equilíbrio, Força, Velocidade, Agilidade, Mudança de Direcção e nas Propriedades Contrácteis em jogadores de futebol dos escalões sub-23 e equipa B.

OBJECTIVOS ESPECÍFICOS:

Melhorar a flexibilidade;
Melhorar o equilíbrio;
Melhorar a força;
Promover a prevenção de lesões;
Melhorar o rendimento competitivo.

TÓPICOS DA INTERVENÇÃO:

Objectivos Gerais; Objectivos Específicos; Método: participantes; instrumentos; procedimento (Estrutura, Material/Logística; Conteúdo das Sessões; Material Didáctico/apoio.)

MÉTODO

PARTICIPANTES:

Cerca de 30 atletas, do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 16 e os 24 anos, pertencentes aos escalões sub-23 e equipa B da modalidade de Futebol.
Uma semana antes da intervenção os jogadores de futebol serão divididos em dois grupos de igual número, dentro do possível e de forma aleatória ou de acordo com a orientação do Treinador. Os participantes não podem ter qualquer contacto prévio com o Yoga, pelo menos uma semana antes da Intervenção e não podem estar lesionados. Ser-lhes-á explicado todo o procedimento e terão de assinar um consentimento informado para aplicação do protocolo. No caso dos jogadores com idade inferior a 18 anos terão de ser os pais/encarregados de educação a assinar o mesmo.

INSTRUMENTOS:

Serão avaliadas as Variáveis antropométricas (caracterização da população): os participantes serão avaliados com relação à massa corporal (kg), estatura (cm) e percentagem de massa gorda (%). Na recolha da espessura das dobras cutâneas, será utilizada uma caneta dermatográfica da marca Sharpie (marcador) e adipómetro (SlimGuide, Creative Health Products), com precisão de 0,1 mm e pressão de 10 g/mm^2. As porções serão demarcadas e realizadas sempre no hemi-corpo direito, estando o avaliado em pé e relaxado. Serão realizadas 3 medidas intercaladas, obtendo a média dos três valores para cada porção. Serão avaliadas dobras cutâneas: tricipital, sub-escapular, peitoral, axilar medial, coxa, abdominal e supra-ilíaca. Após a medição das sete dobras, será calculado a densidade corporal através da equação de sete dobras cutâneas proposta por Jackson, Pollock e Ward (1980) para homens, seguidas pela equação de Siri et al. (1961) para estimativa da percentagem de gordura corporal. Para a determinação da massa corporal e estatura dos indivíduos será utilizada uma balança/Monitor de composição corporal (OMRon) que avalia peso; IMC; % gordura corporal; % músculos esqueléticos; metabolismo em repouso; gordura visceral, com

graduação de 100 g, calibrada e aferida com escala de 0 a 150 kg, estando os indivíduos descalços e com vestimentas leves e um estadiómetro portátil (Ghrum Polar Manufacture, Suíça) com precisão de 1,0 mm fixado na parede, respetivamente. A partir dos dados referentes à massa corporal e estatura, será determinado o índice de massa corporal (IMC), por meio do quociente, peso corporal do participante, expresso em quilogramas (Kg), dividido pelo quadrado da altura em metros (m), onde, sua unidade (IMC) é referenciada em kg/m^2. O comprimento do membro inferior será medido com o auxílio de uma fita métrica (BodyCare com 1,5 m de comprimento), da crista ilíaca até o maléolo medial e a altura até à extremidade do maior dedo, verificada com o uso do estadiómetro portátil (Ghrum Polar Manufacture, Suíça) com precisão de 1,0 mm fixado na parede.

Para avaliar as variáveis em estudo será aplicado um Protocolo de Avaliação constituído por:

1. Avaliação da flexibilidade

a) Teste do ombro, Shoulder flexibility test, (SF) (Bryant C. ACE Personal Trainer Manual: The Ultimate Resource for Fitness Professionals. 4th ed. San Diego (CA): American Council on Exercise; 2010.);

Para testar a flexibilidade da articulação do ombro, será necessário ter uma régua ou fita métrica para fazer as medidas. O procedimento consiste em estar de pé, com os pés juntos e com o braço direito para cima, com o cotovelo flexionado para trás, de modo a que a mão fique atrás da cabeça. Mantém-se a parte superior do braço estável, com a palma das mãos entre os ombros. Depois procura-se alcançar por trás o braço esquerdo com a palma da mão voltada para fora enquanto se tenta segurar ou tocar os dedos das duas mãos juntas. Compensa-se fazendo de forma inversa o procedimento e repete-se com o ombro oposto. Entre cada execução, mede-se a distância mínima entre as mãos, sendo o ponto zero, tocar os dedos das mãos e o menos zero segurar os dedos e a mão. O ombro avaliado para registo será o que tem o cotovelo para cima!

b) Teste senta e alcança, Sit-reach, (SR) (Baechle T. Essentials of Strength Training and Conditioning. 3rd ed. Champaign (IL): Human Kinetics; 2008.):

O teste Senta e Alcança é feito com a flexão máxima do tronco na posição de sentado no chão. O objectivo deste teste é avaliar a flexibilidade dos membros inferiores. É necessário ter-se uma caixa específica para se realizar o Teste Senta e Alcança, a qual deve ter 30,5cmx30,5cmx30,5cm e uma escala/régua de 26,0 cm na parte superior e no seu prolongamento, com o ponto zero na extremidade virada para o atleta e os 26,0 cm alinhados com o início da caixa e coincidindo com o ponto de apoio dos pés.

O Teste deve ser executado da seguinte forma:

1- O atleta deve estar descalço e sentar-se no chão de frente para a caixa, com a planta dos pés bem apoiada no fundo da caixa e as pernas completamente esticadas.
2- Estando bem posicionado, o atleta flexiona o tronco para a frente, com os braços estendidos, as mãos com os dedos esticados, as palmas viradas para baixo e sobrepostas, tentando chegar o mais à frente possível na régua colocada na parte de cima da caixa. As duas mãos devem mover-se lentamente e de forma controlada, evitando-se que alguma das mãos vá mais longe do que a outra.
3- Dentro do possível o atleta deve alcançar a maior distância possível, devendo manter a posição durante 1s no mínimo, registando-se o valor que o dedo médio alcançar.
4- Serão realizadas três tentativas, registando-se a melhor delas.
5- O valor das avaliações deve ser registado em centímetros. Por exemplo, se o alcançado for 25,5 cm deve ser registado como resultado 25,5 cm (vinte e cinco centímetros e meio).
6- O investigador ou ajudante deste deve exemplificar a forma correcta de executar a técnica.

c) Avaliação geral dos ângulos articulares, Right forward lunge, (RFL) (Latash ML. Neurophysiological Basis of Movement. Champaign (IL): Human Kinetics; 1998):

1. Em pé e com os pés juntos, deve-se fazer pressão com os ombros para baixo e para trás, mas sem arquear a zona lombar.
2. Com a perna direita o atleta dá um grande passo à frente, deslocando o peso para a frente e fazendo o calcanhar atingir primeiro o chão.
3. De seguida baixa o corpo até à coxa direita ficar paralela ao chão e a perna direita vertical (se o joelho se deslocar um pouco sem ultrapassar o dedo direito, está correcto). Caso seja possível, enquanto se mantém o peso no calcanhar direito, toca-se ligeiramente o joelho esquerdo no chão.
4. Volta-se pressionando o calcanhar direito no chão para retornar à posição inicial.
5. Executa-se para o outro lado.

O atleta é orientado para durante a avaliação, manter-se com o lado direito virado para o avaliador e ficar durante 10 a 15 s na posição, em cada uma das três tentativas para depois o avaliador efectuar e registar as medições com um goniómetro.

2. Avaliação do equilíbrio

a) Y balance test - (YBT), uma adaptação do Star Excursion Balance Test (SEBT) (Robinson e Gribble, 2008) :

Para avaliar o equilíbrio será usado o Y balance test (YBT) que é uma adaptação do Star Excursion Balance Test (SEBT). Antes de ser feito o teste, fixam-se 3 fitas métricas no chão de dois metros de comprimento, sendo uma delas colocada anteriormente ao ápice e as outras duas ficam alinhadas a 135° nas direções posterior medial e posterior lateral e nas suas junções será fixada uma fita de demarcação com o objectivo de ser o ponto de apoio/partida. O teste será todo executado sem calçado, de forma a eliminar-se qualquer desequilíbrio ou apoio referente a este. O teste será feito inicialmente com o pé direito de apoio/base, para efectuar o movimento, três vezes completas, nas 3 direções consecutivas (anterior, posterior medial e posterior lateral), isto é, os atletas fazem um movimento anterior, um posterior medial e um posterior lateral, e assim finalizam um movimento completo. Depois das três repetições com o pé direito de apoio/base, inverte-se a base, fazendo-se os mesmos movimentos com o pé esquerdo de apoio. Para o movimento anterior, o pé de base será colocado atrás da linha de demarcação, com os dedos quase em contacto com a mesma e quando forem feitos os movimentos no plano posterior (medial e lateral), o pé de apoio será colocado à frente da linha de demarcação, com o calcanhar perto da linha. Só será validado o movimento feito pelos atletas com o membro contrário ao pé de apoio, em que alcançam a maior distância possível e voltam à posição inicial sem comprometerem a qualidade do movimento. Deste modo, serão considerados inválidos os seguintes movimentos: quando uma parte dos membros superiores tocar o chão; o membro que esteja em movimento (contrário ao apoio) não volte à posição inicial; seja aplicada demasiada força no membro inferior de alcance, que lhe permita ganhar distância; se mexer o pé de apoio durante o teste, caso perca o equilíbrio. Se acontecer algum dos movimentos inválidos o atleta poderá repetir o movimento até estar correcto. As distâncias que forem observadas serão medidas do ponto inicial até o ponto de maior alcance que seja observado pelo investigador e com uma precisão de 0,5 cm. Será considerado como o ponto de maior alcance, quando a ponta dos dedos do pé oposto ao de apoio, toque levemente o chão (fita métrica) e ao se voltar à posição inicial não se comprometa o movimento de qualquer maneira, conforme foi antes referido. As distâncias que forem alcançadas serão normalizadas pelo comprimento dos membros, segundo a equação (maior alcance/comprimento do membro) para a obtenção da distância de alcance máxima (Robinson e Gribble, 2008).

b) Stork Stand Test, avaliado em segundos (SST) (Coulson M, Archer D. Practical Fitness Testing Analysis in Exercise and Sport. London: A and C Black; 2009):

Na avaliação do equilíbrio estático, usaremos o Stork Stand Test em que o atleta ficará parado, descalço e sobre o membro inferior dominante, posicionando o pé contralateral na parte média do joelho de apoio, com as mãos nas ancas e quando for dado sinal o atleta tira o calcanhar do pé de

apoio do chão; deverá ser mantido o equilíbrio o máximo de tempo, sem mexer a parte que apoia o pé da posição inicial ou que o calcanhar toque o chão. Serão efectuadas três tentativas; sendo cronometrado o resultado e registado aquele em que o tempo do equilíbrio seja mais longo.

3. Avaliação da força (superior, média e inferior) Para avaliar a Força recorreremos aos seguintes Testes:

Nos testes de avaliação da força do trem inferior, utilizaremos para avaliação dos atletas a Plataforma de Saltos, Chronojump 2.0.2.

a) Squat Jump (SJ) – Força Máxima do Trem Inferior (Mil-Homens, P., Corrreia, P. P., Mendonça, G. V., Treino da Força, Volume 1, Faculdade de Motricidade Humana, Universidade de Lisboa, 2015):

Neste teste utilizaremos para avaliação do atleta a Plataforma de Saltos, Chronojump 2.0.2., na qual o atleta efectua um salto vertical, a partir duma posição com os joelhos flexionados 90º, o tronco direito e as mãos na cintura. O atleta deve saltar o mais alto possível, sem fazer algum contra-movimento, por meio de um salto de rápida extensão dos joelhos e flexão plantar. Não contará qualquer contra-movimento ou movimento do tronco ou desvio vertical. A chegada ao chão deve ser feita com a ponta dos pés e com os joelhos esticados, de modo a se conseguir uma melhor avaliação do tempo de elevação. O ponto inicial e o de retorno do teste devem ser os mesmos para se evitar qualquer movimento fora desse local. O teste será repetido três vezes, com 45 s descanso entre cada execução, registando-se a melhor das três.

b) Counter-Movement Jump (CMJ) - Força Explosiva do Trem Inferior (Bosco, C., 1994. *La valoración de la fuerza con el test de Bosco*. Ed. Paidotribo. Barcelona):

No início deste Teste, o atleta deve estar com os membros inferiores verticais e em ângulo de 180º entre coxa e perna. Antes de fazer a impulsão, este ângulo deverá ser de 90º. As mesmas regras do SJ quanto ao tempo de elevação são iguais para este teste, tendo como diferença para com o SJ, na rápida flexão dos joelhos quanto ao pré-alongamento induzido. De modo a melhorar-se o ciclo muscular de alongamento-encurtamento (CMAE), o tempo de transição entre o salto e a descida deve ser o mais rápido possível.

c) Drop Jump (DJ) (Mil-Homens, P., Corrreia, P. P., Mendonça, G. V., Treino da Força, Volume 1, Faculdade de Motricidade Humana, Universidade de Lisboa, 2015):

Este teste realiza-se com o atleta sempre com as mãos na cintura, saltando verticalmente de um local mais elevado, para um nível mais baixo, com a projecção vertical imediata do centro de gravidade. A chegada ao chão deve ser rápida e sem apoiar os calcanhares, assim como a transição entre esta e a impulsão. Será utilizada uma caixa com a altura a definir, entre 16-24-32-40-48-56 cm, de acordo com as idades dos atletas. Três saltos serão realizados com recuperação de 45 s entre eles, sendo registado o de melhor desempenho.

d) Abalakov Jump (ABK), (Rober Wood, First Published: 2008, Page Titlr: Abalakov Jump for Height, Website name: Topend Sports, 2018):

O atleta deve estar de pé com o peso distribuído uniformemente pelos dois pés e efectuar uma flexão de 90º dos joelhos, enquanto balança os braços para trás e para a frente, saltando o mais alto possível e descer de volta com os dois pés ao mesmo tempo. A elevação deve ser com os dois pés em simultâneo e sem pausa na base do agachamento. Regista-se o melhor resultado de três tentativas, sendo permitido um descanso de 45 s entre as tentativas.

Força Superior (Braços)

f) Força Isométrica Máxima - Força de Preensão Manual (Handgrip), (Gerodimos, V, Karatrantou, K, Dipla, K, Zafeiridis, A, Tsiakaras, N, and Sotiriadis, S. Age-Related Differences in Peak Handgrip Strength Between Wrestlers and Nonathletes During the

Developmental Years. *J Strength Cond Res* 27: 616–623, 2013.).

O teste de Força de preensão de mão será medido com um dinamómetro manual (Takei Kiki Koyo, Japão). O atleta deve estar sentado numa cadeira em posição vertical, com o cotovelo do braço avaliado flexionado a 90º e apoiado numa mesa de forma neutra. A alavanca do dinamómetro deve ser segura e apertada o máximo possível durante 5s pela mão a ser avaliada. Três ensaios serão realizados para cada mão, com um descanso de 1 minuto entre os testes, sendo registado o melhor.

g) Força Dinâmica Máxima - Potência de Braços (Lançamento de uma Bola Medicinal, LBM, de 3 kgs, consoante as idades dos atletas)

1- Sentado (Torres, Earlando M; Kraemer, William J; Vingren, Jakob L; Volek, Jeff S; Hatfield, Disa L; Spiering, Barry A; Ho, Jen Yu; Fragala, Maren S Thomas, Gwendolyn A; Anderson, Jeffrey M; Häkkinen, Keijo; Maresh, Carl M. *Journal of Strength and Conditioning Research*: July 2008 - Volume 22 - Issue 4 - p 1279-1285)

Como material é necessário 1 bola medicinal de 3 kgs, 1 cadeira e 1 trena/fita métrica que fica junto à cadeira de onde será fixada perpendicularmente a esta, para medir a distância da projecção da bola medicinal.
O atleta deve sentar-se na cadeira e encostar bem as costas, com os pés juntos e apoiados no chão, tendo os braços totalmente estendidos na horizontal. O atleta efectua o lançamento da bola medicinal, em contra-movimento, o mais longe possível. A distância do lançamento será anotada a partir do ponto zero até ao local em que a bola tocou o chão pela primeira vez. Serão feitos dois lançamentos, anotando-se o resultado do melhor em centímetros com uma casa decimal. Uma sugestão para evitar erros de verificação do local onde caí a bola, é de banhar esta com pó de giz, por exemplo.

2- De pé (Van den Tillaar R, Marques, MC. Reliability of seated and standing throwing velocity using differently weighted medicine balls, *Journal of Strength and Conditioning Research* 27(5)/1234–1238, 2013)

O material necessário são 1 bola medicinal de 3 kgs, 1 trena/fita métrica, que será fixada ou desenhada no chão, a partir do seu ponto zero perpendicularmente à linha lateral do campo. O teste imita o lançamento lateral padrão no futebol e para isso o atleta deve estar sobre a linha lateral do campo, com os pés à largura dos ombros, segurando com as duas mãos a bola medicinal acima da cabeça que lança o mais longe e rápido possível com hiperextensão das costas e dos ombros (semelhante ao movimento de reposição no futebol). Quando for dado sinal pelo avaliador, o atleta deve lançar a bola o mais longe possível, mas sempre sem tirar os pés do chão, sem dar impulso ou qualquer passo antes ou após e sem rotação das ancas. A distância do lançamento será anotada a partir do ponto zero até ao local em que a bola tocou o chão pela primeira vez. Serão feitos três lançamentos, com 1m de descanso, entre cada um deles, anotando-se o resultado do melhor em centímetros com uma casa decimal.

4. Avaliação da propriedades contrácteis dos músculos

a) Tensiomiografia (TMG) – (Valencia et al., 2000; Krizaj et al., 2008).

A Tensiomiografia é um método de diagnóstico que trabalha por meio da observação das mudanças geométricas ocorridas no ventre muscular quando se contrai o músculo, possibilitando analisar os 4 principais músculos da coxa (vasto lateral interno, vasto lateral externo, vasto medial e isquiotibial). Nesse sentido, para provocar a contração muscular através do impulso elétrico, serão usados elétrodos de superfície que ficam colocados nas extremidades proximais e distais do músculo, de forma a que o estímulo não afete os tendões dos músculos da inserção. Os elétrodos mais usados são de prata ou cloreto de prata pregelificada tendo um diâmetro de mais ou menos 1 cm, sendo os comerciais e descartáveis mais fáceis e de rápida movimentação permitindo garantir uma melhor conduta e melhores condições de impedância.

O sensor deverá ser colocado de frente, no ponto em que haja uma maior preponderância do ventre muscular e perpendicularmente a este, particularmente no meio entre os dois elétrodos em que o músculo recebe o estímulo elétrico. Deste modo, tem-se a certeza de se poder detetar pequenas mudanças na espessura do músculo, quando se executa uma contração involuntária, adaptada à intensidade provocada pelo estimulo elétrico.

Variáveis Estudadas:

1) ***Time Delay*** **(Td):**
- É avaliado o tempo que o músculo precisa para alcançar 10% do seu deslocamento máximo.
- O estado de fadiga, o nível de potenciação e de ativação tem a ver com o tipo de fibra dominante (Dahmane et al., 2005).

2) ***Time Contraction*** **(Tc):**
- Avalia o tempo que o músculo precisa para chegar a 90% de deslocamento máximo.
- Mede a resposta funcional.
- Volumes musculares menores indicam baixos valores de Tc (Rusu et al., 2010).
- O nível de treino e o índice de fadiga afectam o Tc. As lesões provocam danos musculares que afectam o músculo.

3) ***Time Relaxation*** **(Tr):**
- Transmite informação acerca do índice de fadiga.
- Altos valores nesta variável, podem indicar um potencial de fadiga muscular, em comparação com os valores normais do atleta (Rodríguez Matoso et al., 2010).

4) ***Time Sustain*** **(St):**
- Obtenção da constância de resposta muscular.

5) ***Displacement*** **(Dm):**
- O tempo de contração vai depender da magnitude de deslocação do raio das fibras do ventre muscular, quer dizer, quanto se desloca o ventre muscular (Dm) (Valencic & Knez, 1997; Simunic, 2003).

5. Avaliação da Velocidade

a) Teste de Velocidade (Styles, William J., Matthews, Martyn J., Comfort, P., 2015)

No teste de velocidade linear: 5m, 10m e 20m, avaliámos através de Células Fotoelétricas (Wireless Sprint System, BROWER Timing Systems, Salt Lake City, Utah USA), tendo os atletas utilizado botas de futebol e feito previamente o aquecimento padronizado do treino para depois efectuarem dois sprints de 5m, 10m e 20m, no campo de futebol de relva sintética artificial. Entre cada sprint houve um período de descanso de 1 minuto de acordo com McBride et al. (21). Os futebolistas começaram 0,5 m atrás da linha de partida, com um pé à frente e outro atrás, tendo a instrução para fazerem os sprints na máxima velocidade e esforço. Foram efectuadas duas tentativas, em que a de melhor desempenho foi registada.

6. Avaliação da agilidade

a) Teste Zig-Zag (*Zig-Zag Test*), (Little & Williams, 2005; Rebelo & Oliveira, 2006)

A agilidade foi avaliada com o teste de *Zig-Zag*, num percurso constituído por cinco secções, com ângulos de 100°, numa distância total 4m., com mudanças sucessivas de direcção ao fim de cada fracção de 4m., com acelerações, desacelerações e equilíbrio, facetas importantes da agilidade (Little & Williams, 2005; Rebelo & Oliveira, 2006). Para o registo dos tempos foram utilizados dois pares de Células Fotoelétricas (Wireless Sprint System, BROWER Timing Systems, Salt Lake City, Utah USA) colocadas aos 0m e aos 20m., tendo os atletas efectuado duas repetições em que a primeira curva foi à esquerda e duas repetições com a primeira curva à direita. Foi registado o melhor resultado de cada par de tentativas nas mesmas condições de posição de partida, superfície e

calçado como as descritas anteriormente para o teste de velocidade.

PROCEDIMENTO:

1. ESTRUTURA

A intervenção de Yoga será efectuada no final de cada Treino e será composta das seguintes técnicas baseadas no SwáSthya Yoga: respiratórias (*pránáyáma*), contracções abdominais ou *uddiyana bandha* (*kriyá*), psico-físicas (*ásana*), descontracção (*yoganidrá*) e concentração/meditação (*dháraná/dhyána*).

No caso das técnicas respiratórias (*pránáyáma*), serão usados dois tipos diferentes de exercícios: de respiração lenta e de respiração rápida.

- Os de respiração lenta: respiração abdominal (*adhama pránáyáma*) ou a respiração completa (*rajás pránáyáma*), caso os atletas consigam fazer esta respiração, ambas base de todas as técnicas respiratórias do Yoga, consoante a evolução do praticante. A partir da quinta sessão, será introduzido durante a execução da respiração completa (*rajás pránáyáma*), a junção das quatro contracções (*bandhas*) principais. Respectivamente a compressão da ponta de língua, no céu da boca (*jíhva bandha*), durante a retenção com ar (*kumbhaka*) e durante a retenção sem ar (*shúnyaka*) efectuam a contracção conjunta das três contracções (*bandha traya*): contracção do queixo no peito, na parte superior do esterno (*jalándhara bandha*), da musculatura abdominal de modo a vincar as costelas (*uddiyana bandha*) e a contracção dos esfíncteres do ânus e da uretra (*múla bandha*). Em progressão das sessões farão também a respiração alternada sem ritmo (*nádí shôdhana pránáyáma*).

- Os de respiração rápida: respiração de expiração forte pela boca emitindo som alto e brusco (*sopro Ha*), respiração do sopro rápido (*bhástrika*) com retenção sem ar no final, com as contracções usuais (*jálandhara, uddiyana* e *múla bandha*) e a respiração do sopro lento (*kapálabhati*).

Nas técnicas de contracção abdominal (*uddiyana bandha*), preparatórias do *naulí kriyá,* serão feitas primeiro a variante estática (*tamas uddiyana bandha*) e depois a dinâmica (*rajas uddiyana bandha*), as quais se efectuarão em pé, com os pés afastados um a dois palmos, as pernas flexionadas, o tronco inclinado e as mãos sobre as coxas para ao expirar contrair o abdómen para dentro e para cima, mantendo-o assim, enquanto se retém a respiração com os pulmões vazios e quando for necessário volta-se a inspirar para se terminar uma contracção. Depois de três execuções desta variante estática, passa-se a fazer a dinâmica que se efectua da mesma forma, com a diferença de que enquanto se conseguir ficar com os pulmões vazios, vai-se contraindo e distendendo dinamicamente o abdómen até se precisar de inspirar.

Nas técnicas psico-físicas (*ásana*), serão utilizadas séries balanceadas sem repetições, compostas por posições de pé, sentadas, deitadas e invertidas que incluem exercícios de equilíbrio, flexão lateral, flexão para a frente, flexão para trás, torção, tracção espinal, amplitude pélvica e musculares, com a permanência em cada posição de acordo com o tempo que o professor determinar (regra de permanência circunstancial em grupo) e com a respiração livre, permanecendo-se na posição com bom-senso, enquanto houver conforto (ásana é toda a posição firme, estável e confortável) e retornando-se da posição antes que haja desconforto (Regra de Permanência com respiração livre) e na progressão introduzindo alguns minutos de sequências coreográficas das técnicas utilizadas em cada sessão para trabalhar melhor a flexibilidade, equilíbrio, força e agilidade.

Na descontracção (y*oganidrá),* será usada a técnica de indução, dos pés para a cabeça, seguida da assimilação/aproveitamento (através da visualização), no sentido dos atletas melhorarem a flexibilidade, equilíbrio e força.

Enquanto, na concentração/meditação (dháraná/dhyána), utilizaremos a concentração na própria respiração, com consciência desta, sem análise nem correcção dos pensamentos, deixando fluir, de modo a não se pensar em nada, aceitando naturalmente as dispersões que a mente coloque, mas voltando sempre o foco para a observação da respiração. As técnicas devem ser efectuadas de olhos fechados para facilitar a concentração/meditação e a conscientização daquilo que se está a executar.

Serão realizadas após os Treinos, 24 sessões de Yoga, 2 vezes por semana, durante 12 semanas e cada sessão terá a duração de cerca de 60 minutos.

2. MATERIAL/LOGÍSTICA:

As sessões decorrerão numa sala ou ginásio, com temperatura ambiente adequada (25 ± 2 ° C) ou no campo de futebol, com acompanhamento musical, por meio de colunas portáteis e Ipod.

Cada atleta deve ter de preferência 1 colchão, roupa confortável, estar descalço e para a prática do relaxamento, eventualmente, ter algum agasalho ou roupa de reforço para não arrefecerem durante o mesmo. Uma alternativa, será por exemplo, calçarem meias e/ou cobrirem-se com uma manta e/ou terem uma roupa mais quente vestida, caso a temperatura da sala baixe.

CONTEÚDO DAS SESSÕES:

Após a sessão de apresentação (sessão 0), onde para além de um resumo da intervenção para sensibilizar atletas e treinadores, será aplicado o protocolo de avaliação, as restantes sessões constarão de uma sequência de 5 a 10 minutos de respiração (*pránáyáma)* - com progressão em complexidade; 1 a 2 minutos de técnicas de contracção abdominal (*bandhas)* preparatórias do *naulí kriyá*; 20 a 30 minutos de técnicas psico-físicas (*ásanas*) numa série balanceada, com as mesmas posições, durante as 24 sessões e com a permanência em cada posição de acordo com o tempo que o professor determinar (regra de permanência circunstancial em grupo) e com a respiração livre, permanece-se na posição com bom-senso, enquanto houver conforto (ásana é toda a posição firme, estável e confortável) e retorna-se da posição antes que haja desconforto (Regra de Permanência com respiração livre) e na progressão com alguns minutos de sequências coreográficas das técnicas utilizadas no final da série; 10/15 minutos de descontracção (*yoganidrá*) e 1 a 3 minutos de concentração/meditação (dháraná/dhyána). O quadro abaixo resume a estrutura e conteúdo do programa.

O Grupo Experimental, na prática da respiração *(pránáyáma)*, estará sentado no chão numa posição de pernas cruzadas (*sukhásana* ou *samanásana*), com a coluna e a cabeça direitas, os braços descontraídos com as mãos pousadas sobre os joelhos, com a ponta do polegar encostada à ponta do indicador (*jñana mudrá - técnica gestual)*.

Eventualmente, os atletas que tenham dificuldade de permanecer confortáveis numas das posições referidas anteriormente, poderão trocar e colocarem-se de pernas flexionadas para trás, com as nádegas sentadas sobre os calcanhares, com a coluna e a cabeça direitas (*vajrásana*) e as mãos conforme mencionado anteriormente.

Para a prática dos *bandhas*, as contracções abdominais preparatórias do *naulí kriyá*, os atletas devem estar descalços, assim como na execução das técnicas psico-físicas (*ásanas*) para melhor executarem as posições directamente no colchão ou no chão, consoante as orientações dadas na altura. Deverão seguir o plano de técnicas balanceadas na progressão adequada, de acordo com as especificações ensinadas.

Na prática da descontracção (*yoganidrá)*, os atletas ficarão deitados com as costas no chão, cabeça posicionada no alinhamento da coluna, pernas e braços afastados do corpo, as palmas das mãos viradas para cima e os olhos fechados (*shavásana*). Poderão ter meias calçadas e cobrirem-se com uma manta ou terem uma roupa mais quente vestida, caso sintam que vão arrefecer.

Para treinar a concentração/meditação (*dháraná/dhyána*)*,* os atletas estarão sentados no chão numa das posições mencionadas anteriormente, em que a coluna e a cabeça devem ficar direitas, os braços descontraídos com as mãos pousadas sobre as pernas ou colo, neste caso reproduzindo um gesto de recolhimento (*Shiva mudrá)*, feito com o dorso da mão direita sobre a palma da mão esquerda, para os homens e o inverso para as mulheres, e deverão estar de olhos fechados, para facilitar a concentração e ampliar a consciência pessoal.

Quadro 1. **Plano Geral das Sessões (a descrição das técnicas apresenta-se mais abaixo)**

SESSÃO	CONTEÚDO	MATERIAL
Zero (0)	Sensibilização e apresentação do programa aos treinadores e atletas com avaliação destes.	Consentimento informado; Aplicação do Protocolo de Avaliação descrito anteriormente. Avaliação da flexibilidade:
Um(1) a Vinte e Quatro (24)	**Técnica respiratória** (*pránáyáma*): Respiração abdominal sem ritmo (*adhama pránáyáma*); Respiração completa (*rajás pránáyáma*); Respiração abdominal, sem ritmo e com *bandha*s ou contracções (*bandha adhama pránáyáma*); Respiração completa, sem ritmo e com *bandha*s ou contracções (*bandha pránáyáma*); Respiração do sopro rápido (*bhástrika*); Respiração alternada sem ritmo (*nádí shôdhana pránáyáma*); Respiração do sopro lento (*kapálabhati)*; Respiração de expiração forte pela boca emitindo som alto e brusco (*sopro Ha)*. **Técnica limpeza interna (*kriyá*):** Contracção abdominal estática (*tamas uddiyana bandha*); Contracção abdominal dinâmica (*rajas uddiyana bandha*); **Técnicas psico-físicas** (*ásanas*): **Relaxamento cervical:** *grivavartênásana;* **Alongamento braços e ombros:** *gômukhásana*; **Tracção da coluna em pé:** *talásana*; **Equilíbrios:** *ardha jánúrdhwa sírshásana*; *rája natarájásana n.º 1; nirahasta ardha pakshásana n.º 1;* **Flexões laterais:** *rája trikônásana n.º 1, 8, 9*; *rája jánutrikônásana n.º 1 e 2; vakra jánutrikônásana n.º1 e 2;* **Flexão p/ trás:** *uttána pádaprasáranásana n.º 2;* **Abertura pélvica c/ anteflexão:** *rája siráng*ushthásana n.º 1; **Flexão p/ trás:** *ardha chakrásana n.º 3;* **Flexão p/ frente:** *sukha pádahastásana n.º 2; ardha pádahastásana n.º 1 e 2; rája pádahastásana n.º 1;* **Alongamento dos pés:** *rája váyútkásana n.º 1*; **Musculares:** *rája kákásana;* **Abertura pélvica c/ retroflexão:** ardha úrdhwa bhujangásana n.º 1 e parshwa ardha úrdhwa bhujangásana n.º 1; **Musculares:** ardha e/ou *rája mayúrásana nº 1*; **Alongamento de pernas sentado:** *rája vajrásana* n.º 1; **Anteflexão sentada:** *vajra yôgásana e vajra hamsásana*; **Retroflexão deitada:** *rája bhujangásana n.º 1* **Retroflexão deitada:** *rája dhánúrásana n.º 1*; **Retroflexão deitada:** *rája e rájas dôlásana n.º 1;* **Musculares:** *ardha chatuspádásana e rája chatuspádásana n.º 1;* **Musculares**: *rája tripádásana n.º 2;* **Musculares:** *dwapádásana;*	Colunas de som; Ipod; colchões, manta.

	Agachamento: *páda utkásana n.º 1;* **Musculares:** *ardha úrdhwa samakônásana* **Anteflexão sentada:** *ardha* e *rája paschimôttanásana n.º 1;* **Abdominal sentado:** *rája vajrôlyásana n.º 1, 2 e 4;* **Muscular e alongamento:** *rája katikásana nº1;* **Anteflexão sentada:** *sukha* e *ardha upavishta kônásana nº1;* **Abertura pélvica sentado:** *ardha e rájas bhadrásana;* **Anteflexão sentada:** *rája jánusírshásana;* **Torção sentada:** páda *vakrásana;* **Movimento p/ deitar:** *ardha mêrudandásana;* **Abdominais deitados:** *ardha dwapáda mêrudandásana nº 2;* **Abdominais deitados:** *êkapáda janusírsha mêrudandásana nº 1 e 2;* **Abdominais deitados:** *arôhanásana;* **Abdominais deitados:** *vakra sírahasta mêrudandásana;* **Abdominais deitados:** *dwapáda janusírsha mêrudandásana;* **Invertidas sobre os ombros:** *rája viparita karanyásana n.º 1; rája sarvángásana n.º 1; rája halásana n.º 1;* **Compensação invertidas:** *ardha matsyásana n.º 1*; **ou Invertida sobre a cabeça:** *ardha kapálásana;* **Descanso da invertida:** *dháranásana nº 1.* **Técnica de descontracção** *(yoganidrá*). **Concentração/meditação** (*dháraná/dhyána*). Agradecimento pela colaboração e participação. Comunicar ao treinador que será informado quando o trabalho for defendido para quem quiser poder ir assistir.	

Plano Detalhado das Sessões

SESSÃO N.º 0:

Apresentação do programa aos treinadores e atletas e sensibilização de todos para a importância do estudo no sentido de através do uso de técnicas de Yoga após o treino pretender-se melhorar a flexibilidade, o equilíbrio, a força, a agilidade, prevenir e facilitar a recuperação, com o estudo destas variáveis fundamentais para os atletas terem um melhor rendimento desportivo. Apresenta-se o consentimento informado e distribui-se a fim de assinarem a sua aceitação.

Informa-se os atletas que as avaliações serão feitas antes e depois do treino, isto é antes da 1ª sessão, e na 24ª sessão e última sessão.

SESSÃO N.º 1 A 24: (GRUPO EXPERIMENTAL)

No início antes da sessão fazem-se as avaliações previstas e mencionadas anteriormente, realizada pelo investigador e ajudantes.

No seguimento, passa-se a explicar como os atletas se devem sentar para a prática da respiração (*pránáyáma)* em que cada um, conforme o grau de conforto, pode sentar-se numa das posições mencionadas anteriormente e com as mãos conforme descrito antes (*Shiva e jñana mudrá*), preparando os atletas para a prática dos exercícios de respiração (*pránáyáma*).

Começa-se com a técnica respiratória (*pránáyáma*), seguem-se as técnicas de contracção abdominal e as psico-físicas (*ásanas*), a descontracção (*yoganidrá*) e finaliza-se com a concentração/meditação (*dháraná/dhyána*), sendo todos os exercícios detalhadamente descritos em cada sessão.

Técnicas Respiratórias *(pránáyáma* - expansão da bio-energia através de respiratórios)

Exercício 1: **Respiração abdominal sem ritmo** (a*dhama pránáyáma*);

Inspirar lenta, profunda, silenciosa e conscientemente pelo nariz, projectando o abdómen para fora e expirando de forma inversa, ou seja contraindo a barriga. A regra é: ar para dentro, barriga para fora; ar para fora, barriga para dentro.

Exercício 2: **Respiração completa** *(rajás pránáyáma);*
Este exercício usa as três faixas pulmonares: baixa, média e superior, utilizando assim a respiração abdominal, inter-costal e sub-clavicular, feitas de uma só vez sequencialmente. Isto é, na mesma inspiração lenta, profunda, silenciosa, nasal e consciente dilata-se o abdómen, continua-se a inspirar ampliando a caixa torácica para a frente e lados e inspira-se mais um pouco de ar para elevar a parte superior do peito. Retém-se alguns instantes a respiração com os pulmões cheios.

Expira-se no sentido contrário, esvaziando primeiro a parte alta, baixando a parte superior do tórax, depois esvazia-se a região intermédia do tronco, retraindo as costelas e por última a parte baixa, recolhendo o abdómen. Esta respiração por usar toda a capacidade pulmonar, é a respiração *yôgi* por excelência.

Exercício 3: **Respiração abdominal, sem ritmo e com *bandha*s ou contracções** (*bandha adhama pránáyáma*);
Inspirar lenta, profunda, silenciosa e conscientemente pelo nariz, projectando o abdómen para fora e expirando de forma inversa, ou seja contraindo a barriga. A regra é: ar para dentro, barriga para fora; ar para fora, barriga para dentro. Ao inspirar a cabeça vai para trás e executa-se o compressão da ponta de língua, no céu da boca (*jíhva bandha*), enquanto se retém a respiração com ar (*kumbhaka*), ao expirar efectua-se a contracção conjunta das três contracções (*bandha traya*): contracção do queixo no peito, na parte superior do esterno (*jalándhara bandha*), da musculatura abdominal de modo a vincar as costelas (*uddiyana bandha*) e a contracção dos esfíncteres do ânus e da uretra (*múla bandha*) que se mantém durante a retenção sem ar (*sunyaka*).

Exercício 4: **Respiração completa, sem ritmo e com *bandha*s ou contracções** (*bandha pránáyáma*);
Na mesma inspiração lenta, profunda, silenciosa, nasal e consciente dilata-se o abdómen, continua-se a inspirar ampliando a caixa torácica para a frente e lados e inspira-se mais um pouco de ar para elevar a parte superior do peito e durante a inspiração a cabeça vai para trás e executa-se o compressão da ponta de língua, no céu da boca (*jíhva bandha*), enquanto se retém a respiração com ar (*kumbhaka*),
Expira-se no sentido contrário, esvaziando primeiro a parte alta, baixando a parte superior do tórax, depois esvazia-se a região intermédia do tronco, retraindo as costelas e por última a parte baixa, recolhendo o abdómen enquanto se efectua a contracção conjunta das três contracções (*bandha traya*): contracção do queixo no peito, na parte superior do esterno (*jalándhara bandha*), da musculatura abdominal de modo a vincar as costelas (*uddiyana bandha*) e a contracção dos esfíncteres do ânus e da uretra (*múla bandha*) que se mantém durante a retenção sem ar (*sunyaka*).

Exercício 5: **Respiração do sopro rápido** *(bhástrika);*
Inspirar e expirar forte, rápido e ruidosamente pelo nariz, fazendo um som alto, semelhante ao de um fole, utilizando a respiração abominal (*adhama pránáyáma)* ou a completa (*rajás pránáyáma)*, conforme a facilidade de execução de cada praticante.

No final reter a respiração com os pulmões vazios, executando a compressão do queixo, na parte superior do esterno (*jálandhara bandha*), contracção máxima do abdómen (*uddiyana bandha*) e contracção dos esfíncteres do ânus e da uretra (*múla bandha*) que usados em conjunto se denominam (*bandha traya*).

Exercício 5: **Respiração alternada sem ritmo** (*nádí shôdhana pránáyáma*);
Obstruir a narina direita, com os dedos médio e anelar da mão direita, mantendo a técnica gestual *(jñana mudrá)*, com a ponta dos dedos polegar e indicador unidos. Inspirar pela narina esquerda (respiração abdominal ou completa). Reter a respiração com os pulmões cheios, o máximo de tempo possível, de forma confortável, sem exagerar. Obstruir a narina esquerda, para expirar pela direita, sempre mantendo o gesto (*jñana mudrá*) e usando a mesma mão. Inspirar pela mesma narina, a direita e continuar o exercício, tendo em atenção que somente trocamos de narina quando os pulmões estão cheios e nunca trocamos quando eles estão vazios. Continuar esta técnica até ser dada ordem para terminar, sendo a expiração pela última vez pela narina esquerda, pela qual iniciámos e encerra-se o exercício.

Exercício 6: **Respiração do sopro lento** (*kapálabhati pránáyáma*);

Inspirar normalmente, com a respiração abdominal ou a completa e não reter a respiração. Expirar todo o ar de uma só vez, de forma rápida, brusca, forte e ruidosamente. Efectuar várias vezes, sem contrair o rosto, sem elevar os ombros e sem baloiçar o tronco.

Exercício 7: **Respiração de expiração forte pela boca com som alto e brusco** *(Sopro Ha);*
Em pé, inspirar silenciosamente pelo nariz, elevando os braços e retendo um pouco o ar, para expirar fortemente pela boca, emitindo alto e bruscamente o som *Ha,* enquanto se flexiona o tronco para a frente e para baixo e dobra-se ligeiramente as pernas para proteger as costas.

Técnicas de contracção abdominal (*uddiyana bandha,* preparatórias do *naulí kriyá*)

Exercício 1: **Contracção abdominal estática** (*tamas uddiyana bandha*);
Em pé, com os pés afastados um a dois palmos, as pernas flexionadas, o tronco inclinado para a frente e as mãos sobre as coxas, ao expirar contrai-se o abdómen para dentro e para cima, mantendo-o assim, enquanto se retém a respiração com os pulmões vazios e quando for necessário volta-se a inspirar e termina-se uma contracção para se repetir depois mais algumas vezes.

Exercício 2: **Contracção abdominal dinâmica** (*rajas uddiyana bandha*);
De pé, com os pés afastados um a dois palmos, as pernas flexionadas, o tronco inclinado para a frente e as mãos sobre as coxas, ao expirar contrai-se o abdómen para dentro e para cima, mantendo-o assim, enquanto se retém o máximo de tempo a respiração com os pulmões vazios e vai-se contraindo e distendendo dinamicamente o abdómen até se precisar de inspirar, terminando um ciclo para se repetirem mais alguns.

Técnicas Psico-físicas (*ásana*)
(Ver no final Anexo com desenhos das posições)

Relaxamento cervical: ***grivavartênásana*** (posição em pé de relaxamento cervical)*;*
Alongamento braços e ombros: ***gômukhásana*** (posição em pé com flexão dos braços atrás das costas e cada mão a segurar a outra);
Tracção da coluna em pé: ***talásana*** (posição em pé de estiramento dos braços acima da cabeça);
Equilíbrios: ***ardha jánúrdhwa sírshásana*** (posição de equilíbrio em pé, com uma das pernas flexionada à frente do peito e as mãos entrelaçadas a agarrar o joelho); ***rája natarájásana n.º 1*** (posição de equilíbrio em pé, com uma das pernas flexionada atrás, uma mão a segurar o pé, joelho erguido para cima e para trás, tronco ligeiramente inclinado para a frente e o outro braço esticado à frente);
Flexões laterais: ***rája trikônásana n.º 1***; ***rája jánutrikônásana n.º 1 e 2*** (posições de pé de flexão lateral do tronco que podem ter uma das pernas flexionadas)*;*
Flexões p/ trás: ***dwahasta sukha e/ou ardha prishthakônásana*** (posição em pé de retroflexão do tronco, com as pernas afastadas, as duas mãos atrás dos joelhos sem flexionar as pernas*;*
Abertura pélvica c/ anteflexão: ***rája sirángushthásana*** (posição em pé com flexão do joelho e do tronco com a cabeça no chão junto ao dedo grande do pé).
Flexão p/ trás: ***ardha chakrásana n.º 3 (***posição em pé com braços esticados acima da cabeça e flexão para trás do tronco).
Flexão p/ frente: ***sukha pádahastásana n.º 2; ardha pádahastásana n.º 1 e 2; rája pádahastásana n.º 1*** (posição em pé com flexão para a frente e para baixo, com os braços esticados e descontraídos, com as mãos no chão e com as mãos nos tornozelos e cabeça junto aos joelhos).
Alongamento dos pés: ***rája váyútkásana n.º 1*** (posição de cócoras de alongamento dos pés, com as costas direitas e as mãos sobre os joelhos com os braços esticados);
Musculares: ***rája kákásana*** (muscular de cócoras, com as mãos no chão, à largura dos ombros, braços flexionados e os joelhos apoiados nos braços, acima dos cotovelos e com as pernas flexionadas e pés juntos);
Musculares: ardha e/ou ***rája mayúrásana nº 1*** (posição muscular partindo de sentado sobre os calcanhares com os joelhos afastados, as mãos no chão viradas em direcção do corpo, com os braços flexionados pelos cotovelos, tronco inclinado à frente, com a possibilidade de elevar as pernas esticadas atrá, até o corpo ficar pararelo ao chão suspenso pelo apoio das mãos);
Anteflexão sentada: ***vajra yôgásana e vajra hamsásana*** (posições sentadas sobre os calcanhares, com a testa no chão, braços atrás das costas com uma das mãos a segurar o pulso; na outra posição os braços estão esticados à frente com as mãos no chão);

Retroflexão deitada: ***rája bhujangásana n.º 1*** (retroflexão da coluna em decúbito frontal, com as mãos por baixo dos ombros, braços esticados, tronco elevado e cabeça para trás, com os calcanhares juntos ou pés afastados);
Retroflexão deitada: ***rája dhánúrásana n.º 1*** (retroflexão em decúbito frontal, com as mãos nos pés ou tornozelos, eleva-se o tronco e as pernas com cabeça para trás, fazendo um arco com o corpo);
Retroflexão deitada: ***rája e rájas dôlásana n.º 1*** (retroflexão em decúbito frontal, com os braços esticados à frente, eleva-se a cabeça, tronco, braços e pernas esticadas. A mesma variante, mas baloiçando o corpo para a baixo e para cima);
Musculares: ***ardha e rája chatuspádásana n.º 1*** (muscular em prancha, com pés juntos, antebraços no chão, paralelos e com os cotovelos por baixo dos ombros, dedos dos pés para a frente, eleva-se as ancas, ficando o corpo apoiado nos pés e antebraços, na variante *ardha;* na variante *rája*, igual com a diferença de se ter as palmas das mãos no chão por baixo dos ombros, enquanto se estica os braços para se elevar o corpo elevado)*;*
Musculares*: rája tripádásana n.º 2* (muscular em prancha com as palmas das mãos no chão por baixo dos ombros, com o corpo elevado e direito, braços esticados, um pé no chão e uma perna elevada e esticada para trás)*;*
Musculares: ***dwapádásana*** (muscular em prancha, com uma das palmas das mãos no chão por baixo dos ombros, o corpo elevado e direito, um braço esticado à frente e a perna do lado contrário elevada e esticada para trás)*;*
Agachamento: ***páda utkásana n.º 1***(posição agachada, pernas flexionadas com os joelhos encostados ao peito, plantas dos pés completamente assentes no chão e braços esticados à frente;
Musculares: ***ardha úrdhwa samakônásana*** (tronco direito, com as mãos no chão ao lado das coxas, as pernas a 90° com o tronco que ficam elevadas e paralelas ao chão);
Anteflexão sentada: ***ardha*** **e** ***rája paschimôttanásana n.º 1*** (posições sentadas de anteflexão, com as mãos nos tornozelos e a cabeça em direcção dos joelhos e/ou com o tronco e cabeça encostados às pernas);
Abdominal sentado: ***rája vajrôlyásana n.º 1*** (posição sentada com os dedos das mãos no chão ou outras variantes de colocação dos braços, pernas e tronco a 45º)*;*
Força e alongamento: ***rája katikásana n.º 1*** (posição apoiada com as mãos no chão por baixo dos ombros, dedos virados para fora e com o corpo elevado, tendo as pernas esticadas à frente com planta dos pés no chão);
Anteflexão sentada: ***sukha*** **e** ***ardha upavishta kônásana n.ª 1*** (anteflexão sentada, com anteflexão sobre as duas pernas afastadas à frente e as mãos a segurarem os tornozelos);
Abertura pélvica sentado: ***ardha e rájas bhadrásana*** (posição sentada com as plantas dos pés unidas, as mãos à frente dos dedos puxam os calcanhares para perto do períneo e na 2ª variante movimentação simultânea dos joelhos para cima e para baixo);
Anteflexão sentada: ***rája jánusírshásana*** (anteflexão sentada, com flexão de uma das pernas afastadas, com o pé encostado na parte interna da coxa contrária e com flexão do tronco para a frente e as mãos a segurarem o tornozelo da perna esticada);
Torção sentada: páda ***vakrásana*** (posição sentada de torção, com uma mão a segurar o tornozelo ou pé da perna contrária que está esticada e elevada à frente, enquanto o tronco, cabeça e braço contrário giram para trás);
Movimento deitar: ***ardha mêrudandásana*** (posição para deitar e sentar com os braços elevados acima da cabeça até deitar em decúbito dorsal);
Abdominais deitados: ***ardha dwapáda mêrudandásana n.º 2*** (decúbito dorsal com as duas pernas esticadas a 30°, com as mãos no chão junto às coxas)*;*
Abdominais deitados: ***êkapáda janusírsha mêrudandásana nº 1 e 2*** (decúbito dorsal, com uma perna esticada no chão e a outra flexionada sobre o tronco com as mãos a abraçarem o joelho e a testa neste; na segunda variante a perna que estava no chão eleva-se a 30°)*;*
Abdominais deitados: ***arôhanásana*** (decúbito dorsal, com as mãos atrás da nuca, cabeça e tronco elevados simultaneamente com as pernas esticadas a 30°);
Abdominais deitados: ***vakra sírahasta mêrudandásana*** (decúbito dorsal, as pernas esticadas no solo, mãos atrás da nuca, cabeça e tronco elevados simultaneamente com rotação do tronco para um dos lados e depois para o outro);
Abdominais deitados: ***dwapáda janusírsha mêrudandásana*** (decúbito dorsal, com as duas pernas flexionadas sobre o tronco e com as mãos a abraçarem os joelhos e a testa encostada nestes)*;*

Invertidas sobre os ombros: ***rája viparita karanyásana n.º 1*** (invertida sobre os ombros, com tronco a 45° e pernas a 90° e mãos na cintura*);* ***rája sarvángásana n.º 1*** (invertida sobre os ombros, com tronco e pernas na vertical e mãos na cintura)***; rája halásana n.º 1*** (invertida sobre os ombros, com os pés a tocar o chão atrás da cbeça e com as pernas esticadas ou flexionadas)*;*
Compensação da invertida sobre os ombros: ***ardha matsyásana n.º 1*** (posição deitada com os braços ao lado das pernas, com elevação em retroflexão do tronco e apoio do alto da cabeça no solo).
ou Invertida sobre a cabeça: ***ardha kapálásana*** (posição média de inversão sobre a cabeça, com o topo da cabeça no solo, palmas das mãos no chão e joelhos sobre os antebraços flexionados);
Assimilação da invertida sobre a cabeça: ***dháranásana n.º 1*** (posição sentada sobre os calcanhares, de assimilação das invertidas sobre a cabeça, em que a testa descansa sobre as mãos fechadas como dois copos colocados um sobre o outro).

Técnicas de Descontracção (*yoganidrá*)

1- Entrada ou Indução:
Os atletas deitam-se numa posição deitada com as costas no chão (*shavásana*), cabeça bem posicionada no alinhamento da coluna, pernas e braços afastados do corpo, as palmas das mãos viradas para cima e os olhos fechados. Poderão ter meias calçadas e cobrirem-se com uma manta ou terem uma roupa mais quente vestida, caso sintam que vão arrefecer.

Serão dadas instruções para terem uma maior consciência da respiração, fazendo várias respirações profundas lentas, nasais, silenciosas para relaxarem ao expirar.

Em cada expiração deverão soltar e descontrair o corpo, preparando-se para a indução que será feita dos pés para a cabeça, relaxando progressivamente o corpo, desde a pele, músculos, nervos, tendões, ossos, até à medula dos ossos. Assim, será feito gradualmente por cada parte do corpo, iniciando pelos pés, até se chegar ao couro cabeludo.

Exemplo: Faça uma inspiração profunda e relaxe ao expirar. De seguida, foque a sua atenção nos pés, mas sem os mover. Dê ordens ao seu corpo, para descontrair a pele, músculos e nervos superficiais; músculos e nervos profundos, ossos, até à medula dos ossos dos pés. Solte e relaxe todo o seu corpo desde a superfície da pele até ao seu íntimo. E assim, sucessivamente por cada parte do corpo até chegar à cabeça.

2- Utilização ou Aproveitamento:
Nesse momento, entra-se na fase de Aproveitamento ou Utilização para se efectuar uma descontracção física mais pprofunda e também promover a descontracção emocional e psíquica, com visualização de rápida recuperação, maior resistência, flexibilidade, equilíbrio, força, mais velocidade e agilidade e aperfeiçoamento da perfomance, no sentido de melhorar a recuperação do esforço dos atletas e o seu desempenho para futuros treinos e jogos.

Durante o Aproveitamento, associa-se a criação de imagens positivas referentes ao resultados mencionados anteriormente, com palavras relacionadas de reforço desses objectivos.

3- Preparação de Retorno:
Posteriormente faz-se a Preparação de Retorno da descontracção (*yoganidrá)*, alertando os atletas que se devem preparar para retornar do relaxamento profundo através das instruções de tomada de maior consciência dos sentidos.

4- Retorno Efectivo ou Saída:
O Retorno Efectivo ou parte final da descontracção (*yoganidrá)*, será feito por meio dos cinco sentidos, do mais subtil para o mais denso, com tomada de consciência progressiva dos sons à volta, sons do próprio corpo, melhor audição da voz do professor, inspiração profunda para sentir o contacto do corpo no chão, percepção do tacto, através do esfregar dos dedos polegares e indicadores, movimentação e espreguiçar do corpo e se necessário abertura dos olhos.

Concentração/meditação (*dháraná/dhyána*)

Será executada uma técnicas de concentração ou meditação (*dháraná/dhyána*) de cerca de 1 a 5 minutos, com concentração na própria respiração, sem análise dos pensamentos, somente tomar consciência da respiração e no deixar fluir esta, de modo a procurar não pensar em nada.

Deve ser mantida uma atitude de observação, mas também de aceitação do facto de ser normal poder haver dispersão. Sempre que isso aconteça, não se deve analisar, mas simplesmente observar os pensamentos, imagens que possam surgir e trazer de volta a atenção ou foco para a respiração.

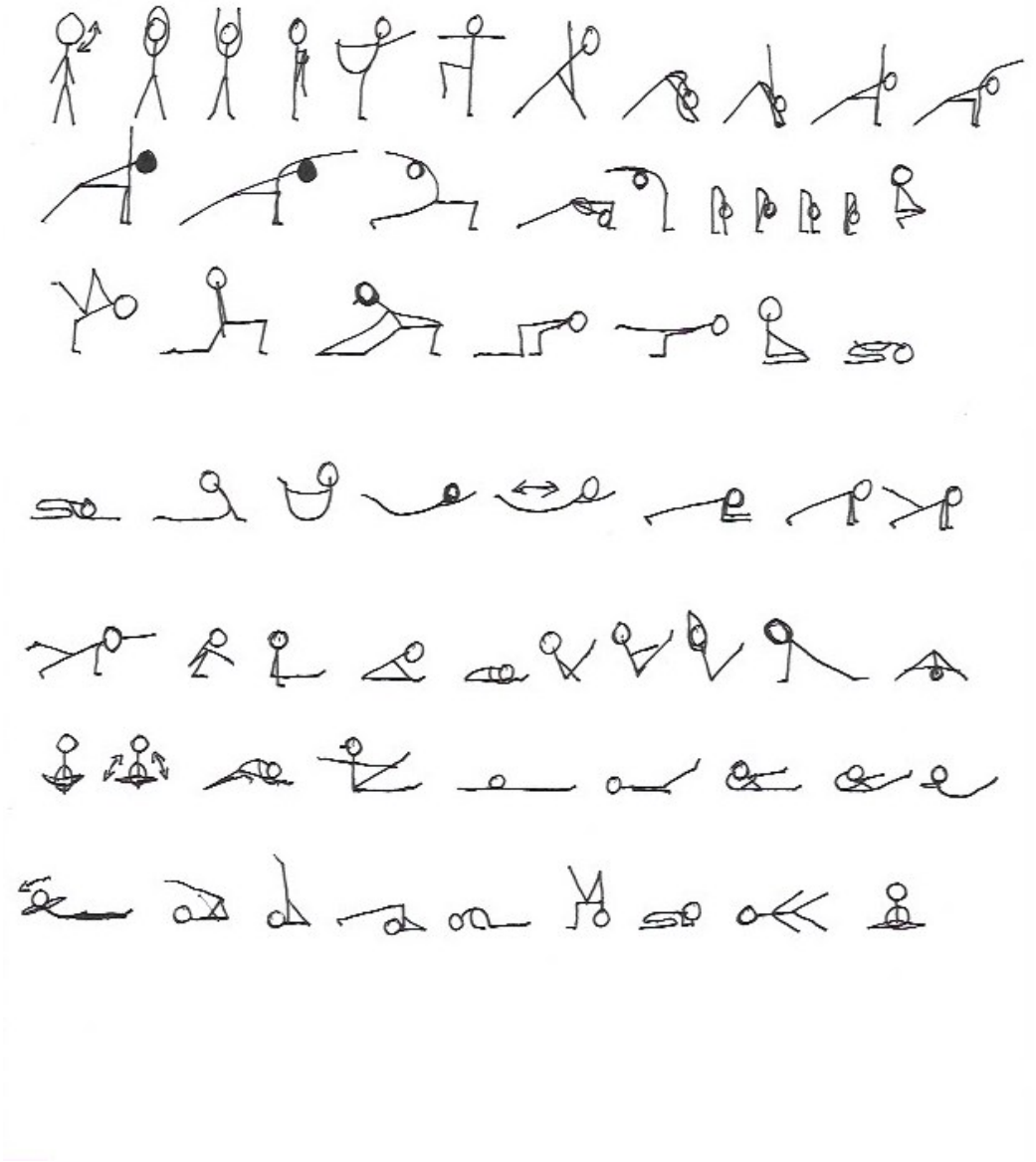
NOTA: Antes de 1.ª e após a 24.ª sessão efectuam-se as **avaliações da flexibilidade**, **equilíbrio**, força, velocidade, agilidade e tensiomiografia realizadas pelo investigador e ajudantes que registam os resultados, conforme foram feitas na sessão 0.

Anexo do Protocolo de Intervenção - Desenhos das técnicas psico-físicas (*ásanas*)

ANEXO - PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO

DESENHOS DAS TÉCNICAS PSICO-FÍSICAS (*Ásana*)

SESSÃO N.º 1 a 24



9. ANEXOS

ANEXO 1

1

CARTA DE ACEITE

Revista Brasileira de Futsal e Futebol

Prezados Autores

António Alves Pereira
Luis Fernandes Monteiro
Raquel Barreto Madeira

Artigo Original

O IMPACTO DO YOGA NA FLEXIBILIDADE, EQUILÍBRIO, FORÇA, VELOCIDADE E AGILIDADE DE FUTEBOLISTAS PROFISSIONAIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

E-mail para correspondência:
antoniopereira108@gmail.com

É com muita satisfação que declaro que o trabalho com o título e autores descritos foi aceito para publicação na Revista Brasileira de Futsal e Futebol.

Cordiais Saudações

Prof. Dr. Antonio Coppi Navarro
Editor Chefe

Revista Brasileira de Futsal e Futebol
São Paulo, 01 de fevereiro de 2024. ISSN 1984-4956 Versão Eletrônica
www.rbff.com.br

ANEXO 2

fefd faculdade de educação física e desporto

Doutoramento em Educação Física e Desporto

Consentimento Informado

1. No âmbito da Tese de Doutoramento em Educação Física e Desporto da ULHT-Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, foi solicitada a minha participação num estudo de investigação.
2. Fui informado que o programa visa estudar O Impacto do Yoga na Flexibilidade, Equilíbrio, Força, Velocidade, Agilidade e na Prevenção de Lesões de Atletas de Futebol profissional.
3. A minha participação exige a realização de testes de avaliação das variáveis em estudo, antes e após o treino e das sessões de Yoga na primeira e na última sessão.
4. A participação neste estudo é gratuita e implica uma frequência semanal de 2 sessões de Yoga, cada uma das quais com uma duração aproximada de 60 minutos. Terei acesso a um programa pré-definido de Técnicas de Yoga realizadas por um especialista em exercício. A participação no programa de intervenção permite a recolha de dados para a Tese de Doutoramento em Educação Física e Desporto, sendo acompanhada pela equipa técnica. Os riscos da minha participação são os associados à prática de um programa de Yoga. O horário previsto será (podendo ser alterado com autorização dos técnicos):

2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	sáb

5. A intervenção terá a duração de 12 semanas e antes do seu início serão sorteados ou definido pelo Treinador quais os participantes do Grupo de Pesquisa que durante os três meses, executarão as técnicas de Yoga previamente definidas no Protocolo de Intervenção.
6. O Projecto de Intervenção da Tese de Doutoramento em Educação Física e Desporto da ULHT, não se responsabiliza por danos ou lesões causados pela execução incorrecta das Técnicas de Yoga pelo(a) utente, contrária às instruções e/ou recomendações do especialista interveniente no mesmo.
7. Nenhuma das especificações do presente consentimento informado deverá ser interpretada ou considerada como promessa ou garantia do progresso e/ou dos resultados do Projecto da Tese de Doutoramento em Educação Física e Desporto da ULHT.
8. Entendo que os resultados deste programa podem vir a ser publicados, mas a minha identidade não será revelada.
9. Fui informado que não serei recompensado monetariamente pela minha participação no programa.
10. Reconheço a possibilidade de me dirigir aos responsáveis pelo projecto, sempre que sentir que fui colocado em risco.
11. Li toda a informação acima. Foram-me explicados a natureza, riscos e benefícios do programa. Eu assumo os riscos envolvidos e entendo que posso retirar o meu consentimento e parar a minha participação em qualquer momento sem qualquer prejuízo para mim. Ao assinar este consentimento, eu não estou a renunciar a quaisquer direitos legais, reclamações ou remédios. Ser-me-á fornecida uma cópia deste formulário.

Assinatura do utente _____ Data: ___ / ___/ _____

Assinatura do encarregado de educação _____

Eu certifico que expliquei ao participante neste projecto e ao respectivo encarregado de educação, a natureza, objectivo, potenciais benefícios e riscos associados à participação no programa. Eu providenciei uma cópia deste formulário ao participante no estudo.

Assinatura do Técnico _____