

UNIVERSIDADE DE ÉVORA | 2012



**Elaborado por:**

João Carlos Lopes Vaz de Miranda

**Orientadores:**

Prof. Doutor Pablo Carús

Prof. Doutor Orlando Fernandes

**A influência do treino sensório-motor na  
componente força rápida numa equipa de  
futebol sub-19, que disputa o Campeonato  
Nacional da 1ª divisão**

**MESTRADO EM TREINO DESPORTIVO**



**Elaborado por:**

João Carlos Lopes Vaz de Miranda

**Orientadores:**

Prof. Doutor Pablo Carús

Prof. Doutor Orlando Fernandes

**A influência do treino sensório-motor na  
componente força rápida numa equipa de  
futebol sub-19, que disputa o Campeonato  
Nacional da 1ª divisão**

**MESTRADO EM TREINO DESPORTIVO**

## Agradecimentos

---

Ao orientador, Prof. Doutor Orlando Fernandes por todo o tipo de apoio e transmissão de conhecimentos, sem os quais não seria possível realizar um trabalho desta natureza.

Ao Prof. Doutor Pablo Carús, por todos os esclarecimentos e as diversas ajudas.

Aos meus Pais por todo o tipo de apoio e ajuda, que me deram ao longo de 2 anos de mestrado, que se conclui com a realização deste trabalho.

À restante família que sempre se interessou/preocupou-se pela realização e conclusão deste trabalho.

Ao colega Alexandre Silva por todo o apoio, troca de informação e conhecimentos, que contribuíram para o enriquecimento este trabalho.

Ao colega de mestrado Ricardo Cavaco, pelas muitas horas de estudo, viagem e trabalho em conjunto ao longo deste mestrado e também pela preciosa ajuda na aplicação da realização dos testes dos saltos verticais.

Ao treinador da equipa de juniores do Belenenses, Prof. Doutor Jorge Castelo, pela sua disponibilidade e troca de conhecimentos.

Aos jogadores participantes neste estudo.

## Resumo

---

### **A influência do treino sensório-motor na componente força rápida numa equipa de futebol sub-19, que disputa o Campeonato Nacional da 1ª divisão**

**Objetivo:** O objetivo deste trabalho é analisar as alterações da força rápida numa equipa de futebol depois vinte e duas semanas de treino sensório-motor (aplicação sistemática de exercícios específicos na melhoria da componente coordenativa). **Metodologia:** A amostra foi composta por 18 jogadores de futebol do sexo masculino, da categoria sub-19 de uma equipa, que participa no Campeonato Nacional da 1ª divisão (idade =  $17,5 \pm 0,51$  anos; altura =  $1,79 \pm 0,06$  m; peso =  $69,42 \pm 7,25$  kg). A amostra foi dividida em dois grupos com nove jogadores cada. O grupo 1 (G1) constituído pelos jogadores que para além do treino normal de futebol que a equipa faz, realizam um programa complementar de treino sensório-motor e o grupo 2 (G2) que realiza unicamente o treino normal de futebol. Os testes a realizar para avaliar a força rápida serão realizados em três momentos diferentes início, meio e final da época desportiva, através de protocolos específicos da avaliação desta capacidade composta por *Squat Jump* (SJ), *Countermovement Jump* (CMJ) e *Repeated Jump* (RJ) sobre uma plataforma de forças. Para a análise estatística dos valores recolhidos, fez-se a aplicação do teste *Mann-Whitney U test*. **Resultados:** Encontraram-se diferenças significativas entre os grupos no terceiro momento de avaliação, para os valores obtidos no SJ ( $p=0,022$ ) e no CMJ ( $p=0,022$ ). Em relação aos valores do RJ, encontraram-se diferenças significativas entre os grupos nos intervalos de tempo 0"-5" para o segundo ( $p=0,012$ ) e terceiro momento de avaliação ( $p=0,003$ ) e entre os 25"-30" no terceiro momento de avaliação ( $p=0,031$ ). **Conclusões:** O treino normal de futebol conjuntamente com a aplicação de um programa complementar de treino sensório-motor com a periodicidade de duas vezes por semana ao longo de vinte e duas semanas, promove ganhos de força rápida nos membros inferiores.

**Palavras-chave:** futebol, força rápida, treino sensório-motor

## Abstract

---

### **The influence of motorskill training on the strength and power component in a football team U\_19, playing in the National League Division 1**

**Objective:** The purpose of the present study was to examine the functional adaptations of a specific sensorimotor training on the explosive strength qualities during squat jump, countermovement jump and repeated jump.

**Methods:** The specific sensorimotor training was applied to 18 young elite soccer players (sub\_19) team, which participates in the National League Division 1 (age=17,5±0,51 years, height=1,79±0,06m, weight=69,42±7,25 Kg). The sample was divided into two groups with nine players each (G1-experimental group; G2-control group), were tested for squat jump, countermovement jump and repeated jump, in three different moments (beginning, middle and end of soccer season). To allow comparison between groups, the *Mann-Whitney U test* was used. **Results:** The significant difference between both groups was found in SJ in the third moment ( $p=0,022$ ) and in CMJ ( $p=0,022$ ) also in the third moment. The statistical difference in RJ, tests was found 0"-5" at second moment ( $p=0,012$ ) and third moment ( $p=0,003$ ) and between 25"-30" in third moment ( $p=0,031$ ). **Conclusions:** With regard to changes in functional performance, this study demonstrated that sensorimotor training effects on changes in explosive strength in young elite soccer players.

**Keywords:** soccer, explosive strength, sensorimotor training

**A influência do treino sensório-motor na componente força rápida numa equipa de futebol sub-19, que disputa o Campeonato Nacional da 1ª divisão**

**Índice Geral**

---

<b>Agradecimentos .....</b>	<b>3</b>
<b>Resumo .....</b>	<b>4</b>
<b>Índice Geral.....</b>	<b>6</b>
<b>Índice de Figuras.....</b>	<b>9</b>
<b>Índice de Quadros .....</b>	<b>10</b>
<b>Lista de Siglas e Abreviaturas .....</b>	<b>11</b>
<b>Introdução.....</b>	<b>12</b>
<b>1. Revisão da Literatura.....</b>	<b>19</b>
<b>1.1 Treino sensório-motor .....</b>	<b>20</b>
<b>1.2 Força .....</b>	<b>23</b>
1.2.1 Definição de força.....	23
<b>1.3 Força Rápida .....</b>	<b>26</b>
<b>2. Objetivos.....</b>	<b>36</b>
<b>2.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>37</b>
<b>2.2 Objetivos Específicos .....</b>	<b>37</b>
<b>2.3 Variáveis de estudo.....</b>	<b>38</b>
2.3.1 Variável Independente.....	38
2.3.2 Variáveis dependentes .....	38
<b>3. Metodologia .....</b>	<b>39</b>
<b>3.1 Desenho do Estudo.....</b>	<b>40</b>
<b>3.2 Amostra.....</b>	<b>40</b>
3.2.1 Processo Amostral.....	40
3.2.2 Constituição da Amostra.....	40

<b>3.3</b>	<b>Procedimentos .....</b>	<b>43</b>
3.3.1	Termo de Consentimento Livre e Informado .....	43
3.3.2	Medição do Peso e Altura.....	43
3.3.3	Protocolo Experimental.....	43
<b>3.4</b>	<b>Recolha de dados.....</b>	<b>46</b>
<b>3.5</b>	<b>Análise Estatística.....</b>	<b>47</b>
<b>4.</b>	<b>Apresentação de Resultados .....</b>	<b>48</b>
<b>4.1</b>	<b>Diferenças entre os três momentos de avaliação a nível da força rápida no SJ, CMJ e RJ .....</b>	<b>49</b>
4.1.1	<i>Squat Jump</i> .....	49
4.1.2	<i>Countermovement Jump</i> .....	50
4.1.3	<i>Repeated Jump</i> .....	51
4.1.4	Resultados obtidos após a aplicação do teste estatístico.....	53
4.1.5	Força rápida e estatuto posicional do jogador .....	54
<b>5.</b>	<b>Discussão de Resultados.....</b>	<b>60</b>
<b>5.1</b>	<b><i>Squat Jump</i>.....</b>	<b>61</b>
5.1.1	<i>Squat Jump</i> e estatuto posicional do jogador .....	62
<b>5.2</b>	<b><i>Countermovement Jump</i>.....</b>	<b>62</b>
5.2.1	<i>Countermovement Jump</i> e estatuto posicional do jogador .....	64
<b>5.3</b>	<b><i>Repeated Jumps</i>.....</b>	<b>64</b>
5.3.1	<i>Repeated Jumps</i> e estatuto posicional do jogador .....	66
<b>5.4</b>	<b>Limitações .....</b>	<b>67</b>
<b>5.5</b>	<b>Recomendações para estudos futuros .....</b>	<b>68</b>
	<b>Conclusão .....</b>	<b>69</b>
	<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>71</b>
	<b>Apêndices .....</b>	<b>79</b>
	<b>Apêndice 1.....</b>	<b>80</b>

<b>Apêndice 2.....</b>	<b>82</b>
<b>Apêndice 3.....</b>	<b>83</b>
<b>Apêndice 4.....</b>	<b>85</b>
<b>Apêndice 5.....</b>	<b>87</b>
<b>Apêndice 6.....</b>	<b>89</b>



## Índice de Figuras

---

Figura 1 – Variação dos resultados obtidos no <i>Squat Jump</i> .....	49
Figura 2 – Variação dos resultados obtidos no <i>Countermovement Jump</i> .....	50
Figura 3 - valores médios da altura de salto, dos respectivos grupos no <i>Repeated Jump</i> nos três diferentes momentos de avaliação .....	53
Figura 4 – Valores do SJ, CMJ e RJ dos jogadores do grupo 1 e 2 de acordo com o estatuto posicional .....	55
Figura 5 - Valores máximos do SJ, CMJ e RJ dos jogadores do grupo 1 e 2 de acordo com estatuto posicional do jogador .....	56
Figura 6 – Distribuição dos valores do <i>Squat Jump</i> obtidos nos três momentos de avaliação para os jogadores do grupo experimental e controlo, de acordo com o estatuto posicional do jogador .....	57
Figura 7 - Distribuição dos valores do <i>Countermovement Jump</i> obtidos nos três momentos de avaliação para os jogadores do grupo experimental e controlo, de acordo com o estatuto posicional do jogador .....	58
Figura 8 – Distribuição dos valores do <i>Repeated Jump</i> obtidos nos três momentos de avaliação para os jogadores do grupo experimental e controlo, de acordo com o estatuto posicional do jogador .....	59

## Índice de Quadros

---

Quadro 1 - Caracterização da amostra quanto à idade, altura e peso (Média ± DP) .....	41
Quadro 2 - Valores do <i>Squat Jump</i> obtidos nas diferentes avaliações .....	49
Quadro 3 – Valores do <i>Countermovement Jump</i> obtidos nas diferentes avaliações .....	50
Quadro 4- Valores do <i>Repeated Jump</i> obtidos nos primeiros cinco segundos nas diferentes avaliações .....	51
Quadro 5 - Valores do <i>Repeated Jump</i> obtidos entre os vinte e cinco e trinta segundos nas diferentes avaliações. ....	52
Quadro 6 -Valores do <i>Repeated Jump</i> obtidos nos últimos cinco segundos nas diferentes avaliações.....	52
Quadro 7 – Resultados obtidos após a aplicação da técnica estatística .....	54
Quadro 8 - Valores do SJ, CMJ e RJ de acordo com o estatuto posicional do jogador .....	55
Quadro 9 – Valores máximos do SJ, CMJ e RJ dos jogadores do grupo 1 e 2 de acordo com estatuto posicional do jogador .....	56
Quadro 10 - Valores do <i>Squat Jump</i> obtidos nos três momentos de avaliação para os jogadores do grupo experimental e controlo, de acordo com o estatuto posicional do jogador .....	57
Quadro 11 - Valores do <i>Countermovement Jump</i> obtidos nos três momentos de avaliação para os jogadores do grupo experimental e controlo, de acordo com o estatuto posicional do jogador.....	58
Quadro 12 - - Valores do <i>Repeated Jump</i> obtidos nos três momentos de avaliação para os jogadores do grupo experimental e controlo, de acordo com o estatuto posicional do jogador .....	59

## Lista de Siglas e Abreviaturas

---

**SJ** – *Squat Jump*

**CMJ** – *Countermovement Jump*

**RJ** – *Repeated Jump*

**DJ** – *Drop Jump*

**DEF** - Defesas

**MED** - Médios

**AV** - Avançados

**GR** – Guarda-Redes

**F.I.F.A.** – *Fédération Internationale de Football Association*

**sd** – Desvio Padrão

**Kg** – Quilograma

**cm** – centímetro

**m** – metro

**G1** – Grupo 1

**G2** – Grupo 2

**JDC** – Jogos Desportivos Colectivos

# Introdução

### Temática

Nos Jogos Desportivos Coletivos (JDC) em geral e no futebol em particular, os jogadores são constantemente confrontados com situações mediante as quais têm de decidir sobre qual o comportamento motor a adotar, de modo, a poderem responder o mais eficazmente possível e assim manter um elevado nível de rendimento.

Pode-se considerar então, que o jogo de futebol é um jogo com alto grau de complexidade, vinte e dois jogadores num campo de grandes dimensões, numa interação constante criando e rompendo equilíbrios evidenciando assim uma dinâmica muito própria. De acordo com, (Castelo, 2006) onde afirma que o jogo de futebol “são duas equipas em confronto direto, formam duas entidades coletivas que planificam e coordenam as suas ações para agir uma contra a outra, cujos comportamentos são influenciados pelas relações antagónicas de ataque/defesa.”

Através da análise de jogo, pode-se avaliar “medir” a componente tácito-técnica, isto é, como se conjuga a tácita coletiva com a individual que por sua vez rege-se por princípios de jogo que obedecem a um modelo de jogo pré definido e identificar quais as características que têm maior preponderância no rendimento dos jogadores.

Equipas com alto nível de rendimento e sucesso desportivo apresentam maior tempo da posse da bola, (James, 2003; Lawlor, 2003) após o estudo de três equipas com sucesso e três equipas sem sucesso ao longo vinte e quatro jogos da Primeira Liga Inglesa.

Da análise tácticas e dos sistemas de jogo das equipas com e sem sucesso que participaram na fase final do Campeonato do Mundo em 2002, que se realizou na Coreia e no Japão, os resultados deste estudo indicaram que as equipas com sucesso executavam mais *sprints*, realizavam mais dribles, mais cruzamentos, mais remates à baliza certos, criavam maior número de oportunidades de golo através dos esquemas tácticos, realizavam

mais passes longos mantendo a posse da bola, faziam maior número de passes consecutivos para a frente e criavam maior número de oportunidades de golo nos últimos quinze minutos de cada parte. As equipas de sucesso adotaram táticas específicas de acordo com os seus pontos fortes e fracos e também ajustadas ao estado de condição física dos seus jogadores, (Lawlor, 2003).

A condição física no futebol não pode ser definida só por uma simples capacidade ou parâmetro, depende de várias capacidades físicas e fisiológicas. Ao mais alto nível, a condição física do futebolista, depende de como este consegue juntar numa unidade competente as características fisiológicas e físicas (Sporis, Jukic, Ostojic, & Milanovic, 2009).

A performance nesta modalidade desportiva resulta da interação de diferentes fatores: tácitos, técnicos, físicos e psicológicos, (Castelo, 2002).

O jogador ideal de futebol, deve ter boa compreensão tácita, ser tecnicamente hábil, mentalmente forte, relacionar-se satisfatoriamente com os colegas de equipa e ter elevada capacidade física (Bangsbo, Mohr, & Krusturup, 2006).

É a quantidade de exercício de alta intensidade que separa os jogadores de elite de os de um nível inferior (Mohr, Krusturup, & Bangsbo, 2003). Os resultados deste estudo mostraram que os jogadores internacionais realizaram mais 28% de corrida a alta intensidade e fizeram mais 58% de *sprints* que os jogadores de nível inferior.

A força muscular e a potência anaeróbia dos membros inferiores, são variáveis neuromusculares que influenciam o desempenho em vários desportos, incluindo o futebol (Lehance, Binet, Thierry, & Croisier, 2007).

As ações decisivas num jogo de futebol (noventa minutos) fazem apelo a movimentos do tipo explosivo, o que faz com que são estas atividades de alta intensidade e curta duração que têm um volume total baixo (sete minutos) tenham uma influência importante, não apenas na eficácia das ações do jogo, mas também no resultado das partidas (Sousa, Garganta, & Garganta, 2003) e (Cometti, Maffuletti, Pousson, Chatard, & Maffuli, 2001) .

Um jogador de campo, percorre em jogo da 1ª divisão ou internacional cerca de oito a doze quilómetros, sendo que vinte por cento desta distância é feita em corrida rápida e que dez a doze por cento dos *sprints* efetuados têm a duração de três a seis segundos, com trinta a quarenta *sprints* deste tipo por jogo. Estes esforços de alta intensidade, embora de volume baixo, são os que têm as ações mais decisivas quer sejam defensivas quer sejam ofensivas. Portanto tanto as qualidades aeróbias são importantes no futebolista como as qualidades da força explosiva (Gall, Beillot, & Rochcongar, 2002).

Progressivamente o jogo de futebol tem - se tornado mais atlético e a potência muscular tem-se tornado crucial em várias situações de jogo, (Chelly et al., 2010).

O jogo de futebol faz apelo a um exercício de esforço intermitente por vezes com alta intensidade acíclico e portanto imprevisível, (Reilly, 2005)

Como tal, pode-se considerar que a componente força rápida de um futebolista pode ter influência na sua participação durante um jogo.

Num determinado momento do jogo, ser mais rápido permitirá chegar primeiro, ser mais ágil evitará o iminente impacto com um adversário e ser mais potente contribui para o sucesso do jogador em ambas as ações (Rebelo & Oliveira, 2006).

Os autores atrás referenciados referem ainda que, diversas ações de jogo exigem a produção de níveis elevados de potência muscular. Destacam de entre essas ações os sprints com ou sem mudanças de direção e/ou sentido da corrida. Quando um atleta acelera ou desacelera de forma muito brusca são-lhe exigidos elevados níveis de força e potência para modificar a inércia da sua massa corporal.

### Problema

A prática do futebol a alto nível requer uma variedade de qualidades físicas, técnicas, tácticas e psicológicas. De entre as qualidades físicas a resistência, a velocidade, a capacidade de repetir *sprints*, a força e a capacidade de salto representam as ações indispensáveis à recuperação da posse da bola e à participação em ações de jogo, (Chlif et al., 2010).

O jogador de elite deve ter alto desenvolvimento do sistema neuromuscular (velocidade e capacidade de força) tendo como base o sistema energético (capacidade para repetir esforços intensos e de repor rapidamente a energia gasta), (Tschopp & Hubner, 2007)

Ao longo dos últimos trinta anos muita investigação e estudos foram realizados, recolhendo dados para a caracterização do esforço em futebol, (Bangsbo et al., 2006; Mohr et al., 2003; Rampinini, Impellizzeri, Castagna, Coutts, & Wisloff, 2009; Reilly, Bangsbo, & Franks, 2000; Sporis et al., 2009; Stolen, Chamari, Castagna, & Wisloff, 2005). Saliente-se que a seleção dos métodos de recolha e análise dos dados, nem sempre estão ajustados à realidade específica do futebol.

Alguns estudos, têm como referência os dados recolhidos em fases finais do Campeonato da Europa ou do Mundo e como se sabe, este tipo de competição ocorre no final de uma época regular desportiva. Refira-se que os jogadores nem sempre estão na melhor condição física numa fase final de época, após cerca de oito a nove meses de competições. Acontece com alguma frequência, alguns deles ainda estarem em fases finais de recuperação de lesões. Como tal, cumprindo um programa de processo de treino de reintegração na equipa. Sugere-se que se deve ter em atenção, na análise dos dados recolhidos, o tempo total de jogo com que cada jogador avaliado, chega a este tipo de competição

Aspetos como a experiência, o índice de massa corporal, a resistência, o equilíbrio entre a resistência aeróbia e a potência anaeróbia são importantes na



evolução do jogador de elite. É mais importante a distância percorrida em *sprint* pelo jogador do que a distância total (Sporis et al., 2009).

Assim pode-se considerar que o que difere as equipas de sucesso (elite) das outras, não é a totalidade de distância percorrida, porque esta é similar, mas sim a que velocidade é que essa distância é percorrida.

A velocidade, agilidade e potência muscular são qualidades importantes para a performance física do futebolista, (Rebelo & Oliveira, 2006).

Após a análise de jogos da Liga Italiana, comparando as equipas com maior sucesso, classificadas nos primeiros cinco lugares da classificação e as equipas com menor sucesso, classificadas nos últimos cinco lugares verificou-se que os jogadores das equipas com maior sucesso percorrem menos distância do que os das equipas de menor sucesso, mas no entanto, os das equipas com maior sucesso têm maior empenho físico quando da posse da bola, do que os outros das equipas com menor sucesso. Observou-se que algumas habilidades técnicas diminuem da primeira parte para a segunda parte, provavelmente devido também a uma quebra física. O número de ações com bola passes curtos, passes curtos certos, dribles e remates para golo são diferentes entre os jogadores das equipas com maior sucesso em comparação com os das equipas de menor sucesso, (Rampinini et al., 2009).

A componente física acaba por ser um dos fatores determinantes do nível de desempenho do jogador e por consequência também diretamente relacionada com o rendimento da equipa. A manutenção de um bom nível de condição física ao longo de um jogo, está diretamente relacionado com o nível de participação do jogador em diversas ações do jogo, promovendo maiores possibilidades de sucesso da equipa.

Este estudo, pretende assim contribuir para uma maior informação sobre a componente física nos jogadores de futebol.

## Estrutura

Este trabalho foi estruturado da seguinte forma:

No primeiro capítulo é efetuada uma revisão da literatura no âmbito do treino sensório-motor, força e força rápida, conceptualizando diferentes conceitos relacionados com a temática abordada.

No segundo capítulo são apresentados os objetivos deste trabalho e variáveis em estudo.

O terceiro capítulo indica a metodologia utilizada para a prossecução do trabalho, que se inicia com o desenho do estudo, definição da amostra e procedimentos utilizados ao longo do trabalho. A recolha de dados e os procedimentos estatísticos utilizados são igualmente definidos neste capítulo.

No quarto capítulo são apresentados os resultados do estudo, de acordo com as hipóteses propostas.

O quinto capítulo apresenta a discussão dos resultados obtidos, efetuando interpretações e comparações com outras pesquisas relacionadas com a temática.

Por fim, apresentam-se as principais conclusões resultantes da elaboração deste trabalho.

# **1. Revisão da Literatura**

---

## 1.1 Treino sensório-motor

O treino sensório-motor, é a integração da componente sensorial e da componente motora.

Presentemente, ainda não há consenso quanto ao termo a utilizar, alguns autores chamam treino proprioceptivo, outros treino sensório-motor, outros treino neuromuscular, outros ainda como treino funcional. Assim como também em relação à seleção dos exercícios e às metodologias de treino são diversas. Até agora, não há cientificamente testado, linhas orientadoras quanto à duração e intensidade dos exercícios a aplicar.

O treino do equilíbrio/sensório-motor não é só adequado para a reabilitação mas também para melhorar o desempenho motor, especificamente a potência muscular. Sendo isto relevante não só para lesionado, idosos mas também para atletas (Taube, Gruber, & Gollhofer, 2008).

O treino sensório-motor tem sido mais estudado e aplicado no futebol, no âmbito da recuperação de jogadores após lesões que obriguem a um período de inatividade, estando tal de acordo com, (Young, 2006) quando afirma que o treino do equilíbrio tem estado mais vezes relacionado com a recuperação de lesões.

Ultimamente desenvolveram-se algumas investigações (M. Gruber & Gollhofer, 2004; M. Gruber et al., 2007; Zech et al., 2010; Zemková, 2009) para analisar se existe alguma correlação entre a aplicação do treino sensório-motor em jogadores não lesionados e o desenvolvimento de algumas capacidades físicas específicas do futebolista, como a força.

O comité médico e técnico da *Fédération Internationale de Football Association* (F.I.F.A.), desenvolveu um programa de treino de treino para prevenção de lesões. Este consiste na aplicação de exercícios que incidem essencialmente a nível da estabilização do CORE, força dos membros inferiores, equilíbrio, agilidade e controlo neuromuscular.

Opiniões diferentes existem sobre o efeito da aplicação deste tipo de programa e o efeito produzido a nível da força. Os autores (Kilding, Tunstall, &

Kuzmie, 2008) aplicaram este programa de treino composto por dez exercícios a jovens futebolistas, durante seis semanas, cinco vezes por semana. Através do teste *Countermovement Jump* (CMJ), verificaram um aumento significativo na força de pernas. Concluíram que a aplicação deste programa “*The 11 Top*” com ligeiras modificações, é adequado e eficaz, podendo ser uma boa ferramenta para melhorar a condição física específica do futebol em jovens jogadores.

Após a aplicação deste mesmo programa de treino a jogadoras, durante dez semanas e após medirem a altura de voo do salto vertical CMJ, numa plataforma de forças, concluíram que não foram observadas diferenças significativas entre o grupo de controlo e o experimental quaisquer melhorias (Steffen, Bakka, Myklebust, & Bahr, 2008).

A implementação do treino sensório-motor aumenta a taxa de produção de força, mas não os índices de força máxima, após medição da força isométrica. As adaptações significativas, em relação à implementação deste tipo de treino, só ocorreram nos primeiros intervalos de tempo após o início de desenvolvimento de força, entre os 0-30ms e os 0-50ms. Assim concluíram que este tipo de treino parece ser eficiente para melhorar a força explosiva e a ativação neuromuscular no início de ações voluntárias (M. Gruber & Gollhofer, 2004).

Compararam-se as adaptações na capacidade de força através do treino de força balístico e o treino sensório-motor durante quatro semanas. Atletas não profissionais foram divididos em três grupos: o que fazia treino de força balístico, o do treino sensório-motor e um de controlo. Significativos ganhos verificaram-se na taxa de produção de força e nos impulsos contrácteis após as quatro semanas no grupo do treino sensório-motor. Isto, vem contradizer o paradigma da musculação: adaptações na força muscular explosiva requer ativação voluntária do respetivo músculo, acelerando a carga o mais rapidamente possível. O treino sensório-motor pode ser usado como treino complementar do treino balístico, em desportos que requerem altas exigências em força explosivas. Como por exemplo, nos desportos coletivos com bola, onde é necessário ajustar constantemente a direção de

deslocamento em relação à posição da bola e dos adversários. O treino sensório-motor também levará a uma integração adequada de vários sinais proprioceptivos a fim de ajustar o programa motor para as exigências necessárias, (M. Gruber et al., 2007).

Em jogadores de futebol com idades compreendidas entre os dezoito e os vinte e três anos, foi aplicado um programa de treino utilizando placas instáveis ao longo de dez semanas, com o objetivo de verificar o efeito do treino a nível da força dos membros inferiores, (Cressey et al., 2007) não verificaram diferenças significativas no grupo experimental na realização do teste CMJ. Também não verificaram diferenças significativas entre grupo experimental e de controlo.

Depois da aplicação de um programa de treino a basquetebolistas, que combinava exercícios de equilíbrio em placas instáveis, durante seis semanas, com a periodicidade de quatro a cinco vezes por semana, observou-se que o programa de treino aplicado não provocou melhorias significativas a nível da força dos membros inferiores medidos através da realização dos testes *Squat Jump* (SJ) e CMJ. Os exercícios de equilíbrio aplicados simultaneamente com tarefas que solicitem a velocidade de reação representam um meio efetivo de melhoria neuromuscular em atletas de elite. O treino proprioceptivo não melhora a potência e a força máxima na realização do CMJ, (Zemková, 2009).

Com o objetivo de se verificar a eficácia da implementação do treino do equilíbrio no controle neuromuscular e na melhoria do seu desempenho funcional, (Zech et al., 2010) avaliaram vinte pessoas, fisicamente ativas, nos seguintes parâmetros: controle postural, força muscular, agilidade, salto, *sprint*, atividade muscular reflexa, taxa de produção de força, tempo de reação e eletromiografia. Concluíram que o treino do equilíbrio melhora a postura estática e o equilíbrio dinâmico quer em atletas e não atletas. A nível da execução do salto não produziu melhorias, assim como na agilidade. Nenhum efeito foi também observado a nível da força dos membros inferiores, bem como no *sprint*. Assim, aconselha-se o treino do equilíbrio para a melhoria da postura e do controle neuromuscular. Com o fim de se alcançarem melhorias na

execução do salto, do *sprint* ou na força recomenda-se o treino pliométrico, com duração de seis a doze semanas.

Com a finalidade de medir a influência da fadiga específica do futebol na estabilidade funcional, (Greig & Walker-Johnson, 2007) avaliaram dez jogadores seniores, semiprofissionais utilizando um protocolo em passadeira rolante, onde corriam durante noventa minutos com quinze minutos de intervalo. No intervalo e no final dos noventa minutos os jogadores colocavam-se em cima de uma plataforma instável tentando manter o equilíbrio durante trinta segundos. Concluíram que não houve diferenças significativas, isto é, o esforço não provocou alterações significativas a nível da estabilidade funcional. No entanto, no fim de cada parte de corrida o desvio médio no sentido ântero-posterior aumentou. Indica uma maior flexão plantar do tornozelo, o que pode provocar maior índice de ocorrência de lesão. A estabilidade funcional da articulação é prejudicada no final de cada parte. Embora a estabilidade fosse mantida foi alterado o seu sentido. Isto é indicativo de uma deficiente estabilidade articular e requer uma mudança de recrutamento muscular para manter essa estabilidade de equilíbrio. Esta alteração de coordenação do movimento pode criar o aumento de risco de lesão. Sugere-se que os jogadores façam treino proprioceptivo quer em repouso quer em fadiga. Este tipo de intervenção pode permitir que o jogador possa desenvolver mais o controle neuromuscular e assim diminuir o risco de lesão.

## **1.2 Força**

### **1.2.1 Definição de força**

Para (Zatsiorsky & Kraemer, 2006), a força é a medida instantânea da interação entre dois corpos e a força explosiva é a força produzida na unidade de tempo.

O treino da força geral pode ser benéfico para os atletas devido ao aumento da capacidade de gerar força muscular e ao aumento da massa muscular reduzindo o risco de lesões e melhorar a estabilidade do CORE. A um atleta em fase de desenvolvimento é aconselhável treinar com o objetivo de ganhar hipertrofia muscular (no caso de ser vantajoso o aumento da massa muscular) visto melhorar a estabilidade do CORE e a coordenação intramuscular, fornecendo assim uma base sólida para o seu desenvolvimento (Young, 2006).

Após a aplicação de um programa de treino de força resistente durante catorze semanas num total de trinta e oito sessões, a indivíduos não treinados, verificaram-se significativos ganhos na taxa de produção de força. O aumento da capacidade contráctil para a produção da taxa de força e de impulsos é talvez a mais importante adaptação devida ao treino de força resistente (Aagaard, Simonsen, Andersen, Magnusson, & Dyhre-Poulsen, 2002).

Foi aplicado um programa de treino de força resistente, durante seis semanas a quinze pessoas, em jovens adultos e mais idosos. O exercício escolhido para a aplicação deste programa foi a extensão da perna não dominante, utilizando uma máquina de musculação específica (*Leg Extension*), três vezes por semana. Pré e pós teste mediu-se a força isométrica dos músculos extensores do joelho. Verificou-se um pequeno aumento da ativação muscular nos dois grupos e esse aumento deveu-se à adaptações neurais. Os resultados evidenciam que numa primeira fase do treino de resistência de muscular inclui uma substancial componente neural tem grande influência. O treino de resistência muscular também provocou nos dois grupos um aumento de trinta e três por cento a nível da força isométrica, entre o primeiro e o oitavo dia de treino (Knight & Kamen, 2001).

Depois de duas semanas e das seis semanas de treino, continuou a existir um aumento da força. O aumento na força na fase inicial deste programa de treino demonstra a rapidez das adaptações neuromusculares (Knight & Kamen, 2001).



O treino da força produz uma eficaz neural adaptação que produz alterações não só a nível da força em termos de força máxima, mas também no sprint, velocidade e altura de salto, em futebolistas de elite, sem alteração da massa corporal. A força e a potência juntas com a resistência são um importante fator nas capacidades fisiológicas do futebolista, (Hoff, 2005).

A força muscular e a potência anaeróbia dos membros inferiores, são variáveis neuromusculares que influenciam em muitas atividades desportivas incluindo o futebol (Lehance, Binet, Bury, & Croisier, 2009).

Os conceitos de força explosiva e potência muscular não se devem confundir. "...o treino da força explosiva deve realizar-se com cargas máximas e à máxima velocidade de contração muscular para que garanta uma suficiente ativação nervosa dos fatores intramusculares (recrutamento, frequência e descarga dos impulsos e sincronismo das unidades motoras) contrariamente, o treino da potência deve ser realizado com cargas médias, com a máxima velocidade de execução de um determinado gesto, ação e/ou sequência motora específica (cooperação ótima entre os músculos agonistas, antagonistas e sinergistas) daí cair fortemente na esfera do treino coordenativo ou técnico". (A. Carvalho & Carvalho, 2006).

A análise da força através de uma execução de um movimento balístico pode ser relevante no controle do programa de treino de força. Para a avaliação da força dos membros inferiores através de um movimento balístico, recomenda-se a utilização da plataforma de forças. Da bateria de testes de saltos verticais desenvolvida por (Bosco, Luhtanen, & Komi, 1983) a fim de avaliar os processos neuromusculares, os que podem fornecer informação mais útil na avaliação da força são o SJ e o CMJ. (Arrese, Masía, & Izquierdo, 2009).

Se um jogador apresentar uma boa altura de voo na execução do SJ e um nível fraco de ciclo de alongamento-encurtamento muscular na execução do CMJ, o seu treinador deve prescrever exercícios pliométricos, quando ocorrer o inverso deve realizar exercícios com baixa velocidade de execução do ciclo muscular alongamento – encurtamento, (Arrese et al., 2009).

Para jogadores juniores, o método de treino indicado para melhorar a força, é um treino multilateral (diversificado: máquinas de musculação, realização de *sprints* e saltos) (Venturelli, Trentin, & Bucci, 2007).

### 1.3 Força Rápida

O futebol é uma atividade que envolve esforços mistos, com diferentes proporções ao nível da sua participação, aeróbios cerca de noventa por cento e anaeróbios com cerca de dez por cento segundo, (Bangsbo, 1994) sendo estes últimos de carácter intermitente, alta intensidade e curta duração tais como: realizar *sprints* curtos (dois a seis segundos), saltar, cabecear, rematar, desarmar, mudanças de direção e/ou sentido do deslocamento e nas acelerações. Assim sendo, pode-se considerar que os jogadores ao longo de um jogo de futebol, necessitam frequentemente de utilizar a capacidade condicional força, mais propriamente a força rápida.

A força rápida é uma forma de manifestação da força específica, na medida em que permite ao jogador a rápida e eficaz execução de diversas ações de natureza técnica, que lhe exige altos níveis de padrão de força rápida, (Garganta, 1993).

Concordando-se com a distinção entre força explosiva e a potência muscular, referindo que sendo ambas manifestações da força rápida (A. Carvalho & Carvalho, 2006).

O ciclo muscular alongamento – encurtamento, parece ser uma particularidade (especificidade) do esforço no futebol, uma vez que os jogadores têm de frequentemente saltar, correr e *sprintar*, (Chelly et al., 2010).

O salto vertical SJ, pode ser considerado um dos melhores testes para medir a força explosiva dos membros inferiores devido tanto à sua duração, que é muito curta, como a alta intensidade envolvida nele (Samozino, Morin, Hintzy, & Belli, 2008). De acordo com os mesmos autores, a capacidade explosiva está diretamente relacionada com as características mecânicas da

contração muscular, tais como a potência. A altura do salto vertical é assim, um indicador (indireto) da capacidade explosiva dos membros inferiores.

O salto vertical CMJ, depende do ciclo muscular alongamento – encurtamento CAE. Este é um mecanismo fisiológico que tem a função de aumentar o “output” motor em movimentos que utilizam ações musculares excêntricas, seguidas imediatamente por ações musculares concêntricas (Ugrinowitsch & Barbanti, 1998).

Muitos movimentos humanos, correr, saltar, jogar envolve este tipo de ação muscular (ações do músculo num determinado sentido rapidamente seguido de movimento contrário), (Linthorne, 2001).

A avaliação isocinética para avaliar a força, não reflete a funcionalidade dos movimentos específicos dos membros envolvidos na prática do futebol. Assim recomenda-se o uso preferencialmente dos testes funcionais para avaliar o desempenho muscular como por exemplo o SJ e o CMJ,

(Lehance et al., 2009) citando, (Cometti et al., 2001) e (Wisløff, Castagna, Helgerud, Jones, & Hoff, 2004).

O salto vertical é amplamente utilizado como teste de campo particularmente no futebol. Na execução do teste alguns jogadores saltam melhor do que outros, até à data não há informação detalhada para explicar como os músculos à volta das principais articulações conseguem gerar mais ou menos força explosiva ou se serão mesmo os aspetos de natureza técnica de salto que são importantes na execução de um bom salto (Vanezis & Lees, 2005).

Existe uma correlação entre a força máxima, os saltos e o *sprint* em futebolistas de elite, (Lehance et al., 2009).

A plataforma de forças tem um leque variado de aplicações inclusive no desporto no âmbito da análise do movimento, como tal considera-se uma boa ferramenta para analisar atletas, (Linthorne, 2001).

Um alto nível de força é inerente a jogadores de elite do futebol. Pretendeu-se saber como a força máxima se correlaciona com a velocidade e a

altura de voo no salto vertical CMJ, em futebolistas de elite, concluiu-se que existe uma forte correlação entre a força máxima, a velocidade e a altura de salto, (Wisløff et al., 2004).

Na comparação entre três grupos distintos de jogadores elite (1ª divisão), subelite (2ª divisão) e amadores quanto à força muscular e a potência anaeróbia, (Cometti et al., 2001) verificou-se que os jogadores de elite saltam mais alto no teste de SJ em relação aos da 2ª divisão. Mas surpreendentemente os valores dos testes SJ e CMJ foram superiores nos jogadores amadores em relação aos da 2ª divisão. Não se encontraram diferenças significativas entre os três grupos de jogadores quer a nível dos valores dos testes de SJ e CMJ, quer a entre a força máxima e a potência anaeróbia. A velocidade da bola no remate não varia significativamente de acordo com o nível do jogador. Os jogadores profissionais diferem dos amadores na força dos músculos flexores do joelho através da avaliação da força isocinética e no sprint curto de dez metros, (Cometti et al., 2001).

Por outro lado ao avaliarem-se só jogadores profissionais de uma equipa, pretendeu-se observar se há uma relação entre o *sprint*, o salto e a força isocinética dos flexores e extensores do joelho. Concluiu-se que os jogadores profissionais revelam uma performance de *sprint* e de salto vertical no SJ e CMJ de acordo com o seu nível de competição. O SJ e o CMJ estão significativamente correlacionados com o pico de força dos extensores do joelho medido no dinamómetro a cento e oitenta graus (Dauty, Bryand, & Potiron-Josse, 2002).

Em futebolistas semiprofissionais, com o objetivo de determinar o perfil físico e fisiológico destes e estudar o impacto do treino individualizado a nível da resistência e da força nos parâmetros físicos e fisiológicos, fez-se duas avaliações ao longo da época desportiva que incluíam a velocidade na distância de dez e vinte metros, na realização dos saltos verticais do SJ e do CMJ e de uma prova de esforço sobre um tapete rolante. Após a aplicação de um programa de treino durante vinte e quatro semanas que visava o treino de resistência aeróbia, de musculação, de resistência anaeróbia láctica e de força rápida, não foram observadas diferenças significativas a nível da força nos

saltos verticais, (embora tivessem havido melhorias no desempenho do SJ), no semi-agachamento e na velocidade aos dez e vinte metros. Assim sugere-se que para melhorar a performance no futebol deve-se implementar um treino em que associa a musculação e a resistência, através de alta intensidade utilizando o tipo de treino intervalado, (Chlif et al., 2010).

Com o objetivo de avaliar ao longo da época, sem aplicação de algum programa de treino complementar, que alterações poderão existir ao nível da força explosiva dos membros inferiores, em jogadores profissionais de futebol, foram avaliados quinze jogadores de uma equipa que disputa a Liga Espanhola Profissional de Futebol em dois momentos diferentes do período competitivo, no mês de Setembro após cinco semanas do início de época e em Fevereiro no final da primeira volta do respetivo campeonato. Para avaliar a força explosiva utilizou-se uma plataforma de forças onde os jogadores realizaram os seguintes testes de saltos verticais: SJ, CMJ, *Abalakov* e (CMJ consecutivos durante 15 segundos). Os testes de saltos verticais não revelam nenhuma diferença significativa entre os dois momentos de avaliação. Verificou-se somente um ligeiro incremento no (CMJ consecutivos durante quinze segundos). A este nível, as alterações observadas ao longo da época revelam grande dependência dos valores iniciais (estado de forma inicial) (Casajús, 2001).

De acordo com os resultados do estudo anterior, pode-se supor, que a prática do treino regular de futebol, não promove por si só alterações a nível dos padrões da força rápida, pelo menos em metade de uma época desportiva de um campeonato profissional de futebol.

Para analisar, se os jogadores de diferentes posições em campo, têm também diferente perfil físico e fisiológico foram avaliados duzentos e setenta jogadores da 1ª divisão croata (oitenta defesas, oitenta médios, oitenta atacantes e trinta guarda-redes), nos períodos pré-competitivos das épocas 2005/2006 e 2006/2007. A medição da potência e da altura de voo dos saltos verticais SJ e CMJ foi através de uma plataforma de forças. Os guarda-redes foram os jogadores que atingiram maiores valores no SJ e CMJ. No CMJ não foram encontradas diferenças significativas entre os defesas, médios e

atacantes. Mas em valor médio foram os atacantes que tiveram valores mais elevados. De acordo com os resultados obtidos, concluiu-se que o alto desempenho dos jogadores depende das características físicas e que existem diferenças físicas de acordo com as posições que os jogadores ocupam em campo (Sporis et al., 2009).

Ainda relativo à caracterização do jogador de futebol a nível da força rápida e de acordo com a sua posição/função em campo, foram avaliados setenta e quatro jogadores que disputam o campeonato da 2ª Divisão Nacional Portuguesa na variável força através dos testes SJ, CMJ, *Drop Jump* (DJ) quarenta centímetros e *Repeated Jump* (RJ) durante quinze segundos. Os resultados mostraram que os médios foram os melhores no DJ e no CMJ. Diferenças significativas foram encontradas somente no CMJ entre os defesas centrais e os médios laterais. A posição do jogador em campo não está só relacionada com as suas características morfológicas ou físicas mas sim também por fatores táticos (C. Carvalho, Roriz-de-Oliveira, & Carvalho, 2003).

No âmbito do futebol de formação, também alguns estudos, como os que abaixo são referidos, têm sido realizados com o intuito de relacionar a força rápida com outras variáveis.

Em jogadores jovens de idades entre os catorze e os dezasseis anos, que competem a nível nacional, observou-se que a corrida linear de trinta metros mostra forte correlação com os valores da força explosivo-elástico-reflexa obtidos no teste CMJ e a corrida com mudanças de direção apresenta alto grau de relação com os valores da força explosiva obtidos no teste SJ. Em relação ao treino da força torna-se evidente a necessidade de realizar tratamento diversificado das diferentes manifestações da força, já que o futebolista requer (necessita) tanto de força explosiva (arranques, travagens, etc) como explosivo-elástico-reativa (corridas longas) (Gonzalez, Aguiar, José, & Blanco, 2004).

Trinta e sete jogadores da categoria júnior, foram avaliados na velocidade em quarenta metros e nos saltos verticais medidos numa plataforma de forças. Os resultados mostraram que os jogadores mais rápidos têm uma significativa alta potência que se encontra relacionada com o peso corporal no

SJ e CMJ. A alta taxa de força produzida pelos jogadores mais rápidos é relevante para o desempenho na velocidade (sprint) (Tschopp & Hubner, 2007).

Após a medição da força dos membros inferiores através da altura de salto nos testes de SJ e CMJ e a velocidade através do *sprint* de dez metros, em cinquenta e sete jogadores juniores, observou-se que os jogadores mais rápidos foram também os que saltaram mais alto (Lehance et al., 2007).

Com o objetivo avaliar a força explosiva dos membros inferiores e a sua relação com a velocidade de deslocamento da bola no remate, em função do estatuto posicional do jogador, avaliaram-se jogadores jovens entre os quinze e os dezassete anos. Para calcular a força explosiva, utilizaram os saltos verticais SJ e o CMJ, a velocidade da bola foi medida através de um radar. Existe uma relação positiva, com valores baixos, entre a força explosiva dos membros inferiores e a velocidade de deslocamento da bola no remate. Os valores de correlação do CMJ/velocidade de deslocamento da bola são mais baixos do que os encontrados para o SJ/velocidade de deslocamento da bola no remate. Tanto no SJ como no CMJ as diferenças não se revelam estatisticamente significativas. No SJ os valores médios mais elevados foram os dos avançados, os guarda-redes obtiveram os mais baixos. Em nenhum caso foi encontrado diferenças significativas. No CMJ também foram os avançados com valores mais altos, apesar das diferenças não apresentarem valores significativos. Observa-se uma correlação positiva entre a força explosiva dos membros inferiores e a velocidade de deslocamento da bola no remate. Os avançados apresentam valores da força explosiva superiores aos dos restantes jogadores (Sousa et al., 2003).

Na comparação entre jovens jogadores de elite que passaram a jogadores seniores e tiveram sucesso (futebol profissional) com os que não tiveram sucesso (futebol não profissional) verifica-se que no salto vertical os resultados dependem da idade e da posição em campo. De uma maneira geral, os jogadores que se tornaram profissionais tiveram melhores resultados nos testes físicos comparados com os amadores. Tal também se verificou a nível do SJ. Encontraram-se diferenças significativas entre os titulares e os

suplentes a nível da potência anaeróbia. Nos defesas, médios e avançados também os profissionais obtiveram valores superiores no free CMJ (Gall, Carling, Williams, & Reilly, 2010).

Para verificar os efeitos do treino de força resistente conjuntamente com o treino normal de futebol, nas capacidades físicas de jogadores adolescentes com idades entre os doze e os quinze anos, (Christou et al., 2006), dividiram a amostra em três grupos: o grupo que só fez o treino dito normal/usual de futebol, o grupo que além do treino de futebol fez treino complementar de força e um grupo de controlo. Para o grupo que fez treino regular de futebol e treino complementar de força, o treino de força teve a periodicidade de duas vezes por semana ao longo de dezasseis semanas. Este tipo de treino consistia na realização de exercícios que apelavam à força resistente progressiva entre cinquenta e cinco a oitenta por cento, realizam uma vez os saltos verticais SJ, CMJ e CMJ consecutivo durante 30". O grupo que fez treino normal de futebol e treino complementar de força obteve os valores mais elevados de força máxima 1 RM, na altura de voo no SJ e no CMJ quando comparado com os restantes grupos, o que só realizou treino normal de futebol e o de controlo. A combinação de treino normal de futebol e treino complementar de força resistente progressiva pode ser usado no desenvolvimento geral das capacidades físicas dos jovens jogadores em idade adolescente.

Em quinze jogadores divididos em dois grupos (I) e (II), verificou-se que após a aplicação de um programa de treino complementar de força a um grupo de jogadores (I) que continha CMJ unilateral, exercícios de agachamento, exercícios pliométricos e pequenos *sprints* para além do treino regular de futebol, obtiveram melhor média de tempo nos sprints repetidos, melhor tempo nos sprints de dez e trinta metros, no CMJ unilateral e no teste de salto (*Hopping Test*), em relação ao outro grupo (II) que para além do treino regular de futebol fazia várias repetições de sprints de quinze a vinte metros. As grandes diferenças significativas verificaram-se nos resultados do CMJ unilateral obtidos pelo grupo (I) que fez treino de força (Buchheit, Villanueva, Delhomel, Brughelli, & Ahmaid, 2010).



Com o intuito de analisar os efeitos do treino de futebol no equilíbrio de jogadores com dezasseis anos de idade a competirem na 1ª divisão Grega do respectivo escalão e avaliar a eficácia de um programa de treino de equilíbrio se é afetado pelo treino regular de futebol. Criaram três grupos cada um com treze jogadores, grupo de controlo, grupo de treino do equilíbrio ao longo de doze semanas com a periodicidade de três sessões por semana com cerca de vinte minutos de duração cada sessão aplicado antes do treino regular de futebol e um terceiro grupo com o mesmo tipo de treino mas aplicado depois do treino regular de futebol. O treino regular de futebol não prejudica a capacidade de equilíbrio. Os exercícios de treino do equilíbrio foram eficazes na melhoria deste, mas as melhorias foram maiores no grupo que fez o treino do equilíbrio depois do treino regular de futebol (Gioftsidou, Malliou, Pafis, & Beneka, 2006).

As qualidades anaeróbias são particularmente importantes no futebolista. A utilização do sprint de quarenta metros e do salto vertical para medir a potência máxima anaeróbia é perfeitamente adequado ao futebol. A potência explosiva é um parâmetro determinante para o desempenho no futebol. Os ganhos a nível da potência anaeróbia são significativos depois dos dezasseis anos, atingindo valores máximos perto dos dezoito anos de idade (Gall et al., 2002).

Parece haver uma relação entre o equilíbrio e a capacidade de força em jovens jogadores de futebol, futebolistas com idades compreendidas entre quinze e os vinte e três anos. Embora o grau de associação não seja muito alto. Também parece existir uma correlação significativa entre a capacidade de expressar a força e o equilíbrio. Esta correlação entre o equilíbrio e a força, pode sugerir que o treino destas duas habilidades individualmente pode afetar indiretamente a adaptação da outra. Correlações significativas foram encontradas entre o equilíbrio ponto fixo e o CMJ, entre olhos fechados e CMJMono (Gualtieri, Cattaneo, Sarcinella, Cimadoro, & Alberti, 2008).

Os resultados da avaliação da força explosiva de acordo com as posições/funções dos jogadores em campo a, oito defesas laterais, oito defesas centrais nove médios e dez avançados através da realização dos testes SJ e CMJ, mostraram que os defesas laterais são os jogadores que têm

menos força explosiva no SJ em relação aos outros jogadores das outras posições. Também a nível da força elástico explosiva no CMJ são os defesas laterais e os médios com menores valores em relação aos defesas centrais e avançados. Concluíram que os jogadores de diferentes posições/funções em campo apresentam diferentes níveis de força explosiva (Santi Maria et al., 2007).

A força explosiva foi avaliada em diferentes períodos da época desportiva a vinte e oito jogadores. Os dados relativos ao SJ, CMJ e RJ15” foram recolhidos no início e fim da pré-época, durante a época e no final da época desportiva após o período competitivo. Os resultados mostraram incrementos significativos a nível do SJ e do CMJ depois da pré-época, no entanto não foram observadas significativas alterações no RJ15”. Durante a época desportiva foi possível observar ganhos a nível do RJ15” e não foram observados ganhos a nível do SJ e CMJ. Significativas alterações verificaram-se no final de época em todos os testes SJ, CMJ e RJ15”. De acordo com estes resultados concluíram que os jogadores têm a tendência a nível da força explosiva de a manter depois do final de época. Durante a época diferentes níveis de força (variações) foram observados. Portanto a força explosiva tem diferentes comportamentos ao longo da época desportiva (Hespanhol, Arruda, Neto, & Prates, 2007).

Na aplicação de um programa de treino pliométrico complementar ao treino de futebol, a um grupo de doze jogadores, ao longo de oito semanas, pretendeu-se verificar o efeito relativo à potência dos membros inferiores, à altura do salto e à velocidade em comparação com outro grupo de jogadores que só realiza treino normal de futebol. A periodicidade das sessões de treino pliométrico complementar era de duas vezes por semana. Utilizaram uma plataforma de forças para avaliarem a força dos membros inferiores através dos testes SJ e CMJ. Concluiu-se que houve ganhos significativos a nível da altura de salto no SJ e ganhos não significativos no CMJ, A potência do CMJ do grupo experimental foi significativamente maior que no grupo de controlo. Houve melhorias em mais parâmetros no CMJ do que no SJ (altura de salto, velocidade de saída, potência relativa e absoluta). No CMJ a potência relativa e absoluta tiveram diferenças significativas depois do período de treino

pliométrico, mas não houve na força máxima. Verificaram-se também ganhos significativos na altura de voo, no sprint curto (zero – cinco metros) e na velocidade máxima (zero – quarenta metros) (Chelly et al., 2010).

Pretendeu-se verificar o efeito do treino durante quatro semanas, com orientações diferentes em duas equipas sub-19 da 1ª divisão espanhola do respectivo escalão, a nível da potência aeróbia, força e capacidade de aceleração. As duas equipas uma com dezoito jogadores (equipa A), outra com dezanove jogadores (equipa B), foram avaliadas em dois momentos diferentes, no início do período competitivo e no final da 1ª volta do respetivo campeonato. Avaliaram a força dos membros inferiores através dos testes de CMJ, CMJ com carga, a aceleração através de sprints de dez, vinte e trinta metros e a potência aeróbia. A equipa (A) fez treino complementar de força durante quatro semanas e a outra equipa (B) fez treino com as seguintes características: maior volume e menos intensidade, com menos sessões de treino por semana e com mais situações de jogo no treino normal de futebol. Concluíram que no CMJ e CMJ com carga ambas equipas tiveram ganhos, embora não estatisticamente significativos. A equipa (A) teve melhores resultados no CMJ do que a (B). Equipa (B) teve maiores ganhos no CMJ com carga e com diferenças significativas. Ficou demonstrado que o uso de cargas melhora a função da velocidade do movimento e a metodologia considera-se adequada para aplicar este tipo de trabalho de força a uma equipa de futebol sub-19 (Segóvia, Andrés, & Badillo, 2010).

Numa plataforma de forças avaliaram cinquenta jogadores que realizaram primeiramente cada um, três saltos CMJ. Após esta primeira avaliação, dividiram em dois grupos os piores e o dos melhores, seguidamente mediram a cinética e a cinemática dos saltos. Os dados recolhidos sugerem que a capacidade de produzir maior força muscular a uma alta velocidade, é o fator determinante para distinguir o melhor do pior na execução do salto vertical CMJ. Consideram que a técnica de execução parece ser um fator menos importante embora não haja evidências que sugerem que ela desempenhe um papel menor. Há evidências que sugerem que a coordenação entre segmentos também pode influenciar o resultado do salto (Vanezis & Lees, 2005).

## **2. Objetivos**

### 2.1 Objetivo Geral

Este estudo, pretende analisar as alterações da força rápida numa equipa de futebol depois vinte e duas semanas de treino Sensório-Motor (aplicação sistemática de exercícios específicos na melhoria da componente coordenativa), mantendo no entanto um treino normal, isto é, um treino que se insere na metodologia da periodização tática, onde se privilegia os exercícios em forma jogada com ou sem redução de jogadores e/ou espaço de acordo com o modelo de jogo adotado pelo treinador.

### 2.2 Objetivos Específicos

Avaliar o efeito do programa de treino sensório-motor no comportamento dos valores da força rápida no SJ ao longo da época.

Avaliar o efeito do programa de treino sensório-motor no comportamento dos valores da força rápida no CMJ ao longo da época.

Avaliar o efeito do programa de treino sensório-motor no comportamento dos valores da força rápida no RJ ao longo da época.

Comparar os valores do SJ e CMJ entre os grupos da amostra grupo experimental (G1) e grupo de controlo (G2) no final de época.

### **2.3 Variáveis de estudo**

#### **2.3.1 Variável Independente**

A variável independente considerada para a realização deste estudo foi a realização do programa de treino sensório-motor.

#### **2.3.2 Variáveis dependentes**

Neste estudo, foram estudadas três variáveis dependentes, respectivamente: a altura de salto do SJ, CMJ e RJ.

## **3. Metodologia**

### 3.1 Desenho do Estudo

Este é um estudo comparativo do tipo experimental, “pré-teste” e “pós-teste”.

Através da análise quantitativa, pretendeu-se verificar a influência da aplicação de um programa complementar de treino sensório-motor na componente força rápida numa equipa de futebol da categoria sub-19.

A aplicação do programa de intervenção, decorreu durante vinte e duas semanas no período competitivo da época desportiva.

Pretende-se dar um passo que possa trazer algo de importante na investigação, caracterizando esta situação, de onde poderão surgir novas hipóteses e recomendações a serem consideradas em estudos futuros sobre esta temática.

### 3.2 Amostra

#### 3.2.1 Processo Amostral

A presente amostra foi obtida através de um processo de amostragem por conveniência em dois grupos distintos. Um primeiro grupo, o experimental (Grupo 1) e um segundo grupo, o de controlo (Grupo 2).

#### 3.2.2 Constituição da Amostra

A amostra foi composta inicialmente por 20 jogadores de futebol do sexo masculino, da categoria sub-19 de uma equipa, que participa no Campeonato



Nacional da 1ª divisão (idade =  $17,5 \pm 0,51$  anos; altura =  $1,79 \pm 0,06$  m; peso =  $69,42 \pm 7,25$  kg)

Houve a necessidade de excluir dois jogadores do estudo, um devido a ter mudado de clube e o outro por lesão.

Foram considerados neste estudo 18 jogadores divididos em 2 grupos: um experimental (G1, n = 9 jogadores) e um de controlo (G2, n = 9 jogadores). O grupo experimental realizou para além do programa de treino da equipa de futebol, um programa de treino complementar sensório-motor com a periodicidade de duas vezes por semana, ao longo de vinte e duas semanas, enquanto o grupo de controlo se limitou a fazer o programa de treino normal da equipa de futebol.

De acordo com o estatuto posicional, foram estudados:

1 GR; 6 Defesas; 6 Médios e 5 Avançados.

No Quadro 1 temos uma caracterização da amostra (Média  $\pm$  DP) quanto à idade, altura e peso.

**Quadro 1 - Caracterização da amostra quanto à idade, altura e peso (Média  $\pm$  DP)**

	Total			Grupo 1			Grupo 2		
Idade (anos)	<b>17,50</b>	$\pm$	<b>0,51</b>	<b>17,67</b>	$\pm$	<b>0,50</b>	<b>17,33</b>	$\pm$	<b>0,50</b>
Altura (m)	<b>1,79</b>	$\pm$	<b>0,06</b>	<b>1,78</b>	$\pm$	<b>0,05</b>	<b>1,80</b>	$\pm$	<b>0,06</b>
Peso (kg)	<b>69,42</b>	$\pm$	<b>7,25</b>	<b>67,96</b>	$\pm$	<b>6,32</b>	<b>70,89</b>	$\pm$	<b>8,18</b>

Os jogadores e respetivos treinadores, foram informados do objetivo deste estudo assim como das formas, número e duração das sessões de treino e avaliações. Foram esclarecidas todas as dúvidas surgidas. Após tal esclarecimento, treinadores e jogadores deram o seu consentimento para a participação neste estudo, através da leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Informado consoante o Apêndice 1, elaborado de

acordo com as recomendações da “Declaração de Helsínquia”, da Associação Médica Mundial.

### 3.3 Procedimentos

#### 3.3.1 Termo de Consentimento Livre e Informado

Foi aplicado o Termo de Consentimento Livre e Informado, que se encontra no (Apêndice 1).

#### 3.3.2 Medição do Peso e Altura

Para a medição do peso foi utilizada a plataforma de forças *BERTEC CORPORATION*, modelo 4060-10 e número de série 3110021041202526 (Made in USA) em conjunto com um Amplificador *BERTEC* Modelo AM6800 (Made in USA) tendo sido utilizada a saída digital através de USB. O peso de cada jogador foi recolhido a pé descalço, na posição bípede estática em cima da plataforma de forças, através do *Software ACQ Digital Acquire 1.4.7*.

A altura dos jogadores foi mensurada através de uma fita métrica colada a uma parede, a partir da qual foi medida a distância entre a planta dos pés e o vertex, com o sujeito encostado à parede e com os calcanhares juntos.

#### 3.3.3 Protocolo Experimental

Os jogadores de Futebol pertencentes ao grupo experimental, foram sujeitos a um protocolo de treino funcional duas vezes por semana, que era realizado para além das rotinas de treino diárias normais. Cada sessão de treino funcional precedia o treino dito normal e tinha uma duração aproximada de vinte minutos. A intervenção experimental prolongou-se por vinte e duas semanas, tendo o primeiro treino tido lugar a vinte e cinco de Outubro de dois mil e dez e o último a três de Abril de dois mil e onze.

Durante as referidas vinte e duas semanas foram aplicados ao grupo experimental sete exercícios diferentes para cada uma das cinco regiões corporais consideradas no treino funcional (membros inferiores; região anterior do tronco; região posterior do tronco; abdominais; extensores de coluna), perfazendo um total de trinta e cinco exercícios.

Os meios de desestabilização utilizados consistiram na realização de vários tipos de exercícios sobre plataformas de instabilidade, em apoio unipedal, com pesos livres (halteres), sobre swissballs e com elásticos a provocarem forças contrárias ao sentido do deslocamento do corpo.

Em termos metodológicos o treino funcional foi executado na forma de treino em circuito, composto por cinco estações nas quais eram exercitadas regiões corporais diferentes (membros inferiores, região anterior do tronco, região posterior do tronco, abdominais e extensores da coluna). Nos exercícios 1, 2, 3 e 4 (ver apêndice 5), os jogadores realizaram duas vezes o circuito com três minutos de intervalo de recuperação entre as duas voltas. Em cada estação os jogadores foram instruídos sobre a necessidade de realizarem o maior número de repetições possível durante um minuto e trinta segundos. O intervalo de recuperação entre uma estação e a outra era de cerca de vinte segundos, que correspondeu ao tempo de transição necessário entre os exercícios.

Nos exercícios 5, 6 e 7 (ver apêndice 5), os jogadores realizaram três vezes o circuito com dois minutos de intervalo de recuperação entre cada uma das voltas. Neste caso os jogadores foram instruídos sobre a necessidade de fazerem o máximo possível de repetições durante um minuto. O intervalo de recuperação entre estações foi igual ao referido para os primeiros quatro exercícios.

A alteração dos exercícios (do 1 para o 2, do 2 para o 3 e assim sucessivamente) era feita de três em três semanas de modo a que os jogadores tivessem o tempo necessário para se adaptarem a nível sensorial e muscular, o que conseqüentemente conduziria os mesmos a uma melhoria visível da estabilidade postural e resistência muscular em cada um dos exercícios realizados.

De referir que o intervalo de esforço foi alterado de um minuto e trinta segundos para um minuto na passagem do exercício 4 para o exercício 5 com a introdução de um nível de instabilidade e de ativação muscular considerado mais exigente, justificado pela introdução de ações motoras realizadas com uma componente desestabilizadora mais acentuada e/ou por ações motoras com exigências elevadas no que concerne à necessidade de produção de força.

Durante a realização de uma rotina de treino sensório-motor a postura com que os exercícios são realizados é o fator mais importante a considerar, devendo os respetivos exercícios ser executados durante um determinado período de tempo até um ponto de fadiga em vez de se prescrever um número específico de repetições, na medida em que o objetivo do treino funcional é promover a reação e a resistência muscular em vez da força muscular, sendo aconselhável que os exercícios sejam terminados quando começa a aparecer a sensação do músculo a queimar ou quando começam a ser realizados movimentos compensatórios que não correspondem à técnica de execução dos exercícios (Page, 2006).

No presente estudo, sempre que começavam a aparecer os sinais de fadiga referidos, o exercício era adaptado de modo a reduzir-se a intensidade e assim poder ser concluído com a postura correta, como por exemplo, passar da posição normal das flexões (mãos e ponta dos pés apoiados no solo) para uma posição em que se adicionava o apoio dos joelhos no chão.

Os testados eram instruídos sobre as referidas adaptações antes de iniciarem o circuito, passando do exercício original para o adaptado com a indicação do aplicador do treino funcional que era emitida sempre que se começava a verificar um comprometimento postural.

### 3.4 Recolha de dados

Para a recolha dos dados procedeu-se à, medição do peso e altura, e realização dos testes de força rápida dos membros inferiores na plataforma de forças.

Os testes foram realizados no mesmo local e sob condições semelhantes, cumprindo com os procedimentos definidos anteriormente e pela seguinte ordem:

1. Recolha dos dados Antropométricos;
2. Realização dos testes para medirem a força rápida dos membros inferiores, SJ, CMJ e RJ.

Os testes a realizar, para a recolha de dados a fim de caracterizar a força rápida, serão realizados em três momentos diferentes início, meio e fim da época desportiva, através de protocolos segundo (Bosco et al., 1983) específicos da avaliação desta capacidade composta por *Squat Jump* SJ, *Countermovement Jump* CMJ e *Repeated Jump* RJ.

Cada jogador realiza os três testes acima referidos, numa plataforma de forças, após cinco minutos de aquecimento, pela seguinte ordem: SJ, CMJ e RJ. Entre cada teste existe um intervalo de tempo de descanso de dois minutos.

Para a realização do SJ o jogador coloca-se em pé, sobre a plataforma, com as mãos na cintura e tronco direito, partindo de uma posição estática com semi-flexão dos joelhos a noventa graus, executa um salto na vertical sem nunca tirar as mãos da cintura, em toda a fase do salto. Realiza este salto três vezes com sessenta segundos de intervalo entre as repetições. Regista-se o considerado melhor salto.

Para a realização do CMJ o jogador coloca-se em pé, sobre a plataforma, com as mãos na cintura, tronco direito e as pernas em extensão, executa uma semi-flexão dos joelhos até aproximadamente noventa graus, imediatamente seguida de um salto vertical, sem nunca tirar as mãos da cintura em toda a fase do salto. Realiza este salto três vezes com sessenta segundos de intervalo entre as repetições. Regista-se o considerado melhor salto.

Para a realização do RJ, o jogador coloca-se em pé sobre a plataforma, com as mãos na cintura, tronco direito e as pernas em extensão, executa uma semi-flexão dos joelhos até aproximadamente noventa graus, imediatamente seguida de um salto vertical, aterrando com os pés em simultâneo na plataforma, fazendo novamente a semi-flexão dos joelhos imediatamente seguida de outro salto vertical, repetindo assim o salto continuamente durante sessenta segundos, sem nunca tirar as mãos da cintura durante toda a sua execução. Realiza este teste uma vez. Registam-se os primeiros cinco saltos, entre os zero e cinco segundos, os cinco saltos entre os vinte e cinco e trinta segundos e os cinco saltos entre os cinquenta e cinco e sessenta segundos.

Os testes foram realizados utilizando a plataforma de forças (Bertec, 60x40cm). Os procedimentos de cálculo e tratamento serão realizados utilizando software de análise (*Acqknowledge* 3.8.1 – versão fornecida pelo Proto Departamento de Desporto e Saúde da Universidade de Évora) e por rotinas de cálculo desenvolvidas em ambiente *Matlab*®, desenvolvidas para o efeito.

### 3.5 Análise Estatística

Para o tratamento estatístico foi utilizado o *PASW STATISTICS* (versão 18.0 de 30 Julho, 2009).

Alternativa ao *t-student* para amostras independentes, por violação dos pressupostos à aplicação deste teste (amostras de pequena dimensão; distribuição não muito enviesadas; de variância heterogéneas), (Maroco, 2010).

## **4. Apresentação de Resultados**

---



## 4.1 Diferenças entre os três momentos de avaliação a nível da força rápida no SJ, CMJ e RJ

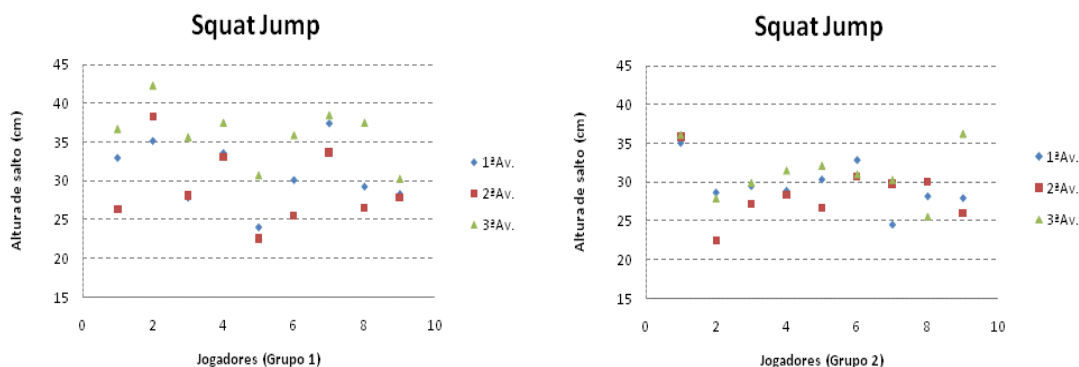
### 4.1.1 Squat Jump

Relativamente aos valores médios obtidos no teste SJ, verifica-se um maior aumento entre a 1ª Avaliação (início de época) e a 3ª Avaliação (final de época) no Grupo 1 em relação ao Grupo 2. Em ambos os grupos verifica-se uma diminuição dos valores do SJ, da 1ª Avaliação para a 2ª Avaliação (meio da época desportiva). Da 2ª Avaliação para a 3ª Avaliação em ambos os grupos se observa um incremento nos valores, sendo este maior no Grupo 1.

**Quadro 2 - Valores do Squat Jump obtidos nas diferentes avaliações**

	h <sub>Squat Jump</sub> (cm)					
	Grupo 1			Grupo 2		
	média	±	sd	média	±	sd
1ª Av.	31,016	±	4,174	29,604	±	3,002
2ª Av.	29,103	±	4,913	28,584	±	3,723
3ª Av.	36,095	±	3,707	31,182	±	3,487 *

sd-desvio padrão; Grupo 1-grupo experimental; Grupo 2-grupo controlo; \*-p<0,05.



**Figura 1 – Variação dos resultados obtidos no Squat Jump**

## Apresentação dos Resultados

### 4.1.2 *Countermovement Jump*

Relativamente aos valores médios obtidos no CMJ, verifica-se que enquanto no Grupo 1 há um aumento dos valores da 1ª Avaliação para a 3ª Avaliação no Grupo 2, acontece exatamente o contrário, isto é, os valores diminuem da 1ª para a 3ª Avaliação. No CMJ no momento da 1ª Avaliação os jogadores do Grupo 2, têm valores superiores aos do Grupo 1 e dentro do Grupo 2, os valores da 1ª Avaliação são os mais altos deste grupo, em relação à 2ª e à 3ª Avaliação.

Aqui, como também se verificou no SJ, observa-se uma diminuição dos valores da 1ª Avaliação para a 2ª Avaliação em ambos os grupos e um incremento dos valores da 2ª para a 3ª Avaliação também em ambos os grupos, sendo este maior no Grupo 1.

Quadro 3 – Valores do *Countermovement Jump* obtidos nas diferentes avaliações

	$h_{\text{Counter Movement Jump}}(\text{cm})$					
	Grupo 1			Grupo 2		
	média	±	sd	média	±	sd
1ª Av.	34,227	±	4,211	34,333	±	4,263
2ª Av.	33,017	±	5,267	31,414	±	4,185
3ª Av.	37,532	±	4,011	32,642	±	3,692 *

sd-desvio padrão; Grupo 1-grupo experimental; Grupo 2-grupo controlo; \*- $p < 0,05$ .

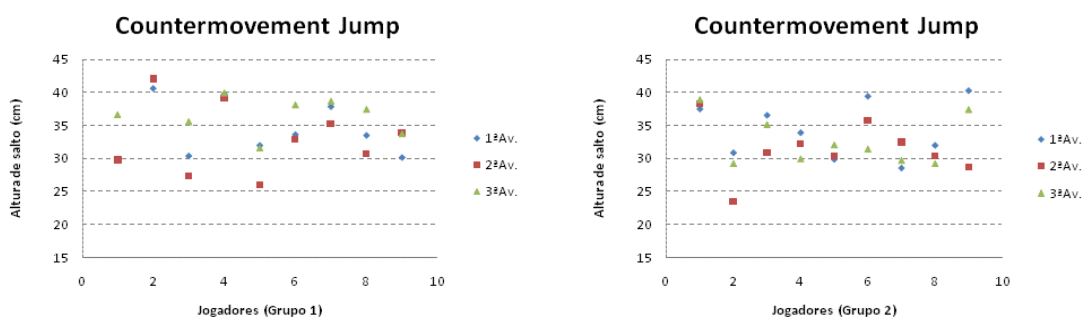


Figura 2 – Variação dos resultados obtidos no *Countermovement Jump*

## Apresentação dos Resultados

### 4.1.3 *Repeated Jump*

Relativamente aos valores médios obtidos no RJ, durante os primeiros cinco segundos, verifica-se que o Grupo 1 apresenta nos três diferentes momentos de avaliação sempre valores mais elevados do que o Grupo 2. Essa diferença vai sendo maior, ao longo dos momentos de avaliação. Refira-se que o valor da diferença entre a 1ª Avaliação e a 3ª Avaliação no Grupo 1 é menor do que no Grupo 2

Quadro 4- Valores do *Repeated Jump* obtidos nos primeiros cinco segundos nas diferentes avaliações

	h <sub>Repeated Jump (0"-5")</sub> (cm)					
	Grupo 1			Grupo 2		
	média	±	sd	média	±	sd
1ª Av.	34,880	±	6,071	29,757	±	5,772
2ª Av.	30,901	±	3,803	25,554	±	3,297 *
3ª Av.	27,388	±	3,123	19,435	±	5,089 *

sd-desvio padrão; Grupo 1-grupo experimental; Grupo 2-grupo controlo; \*-p<0,05.

Relativamente aos valores médios obtidos no RJ, entre os vinte e cinco e os trinta segundos, verifica-se que o Grupo 1 continua a ter valores superiores ao Grupo 2 nos três diferentes momentos de avaliação, mas essa diferença atinge o valor mais elevado na segunda avaliação e volta a diminuir na terceira avaliação. O valor da diferença entre a 1ª Avaliação e a 3ª Avaliação no Grupo 1 é menor do que no Grupo 2, mas já com um valor muito próximo entre os grupos.

## Apresentação dos Resultados

Quadro 5 - Valores do *Repeated Jump* obtidos entre os vinte e cinco e trinta segundos nas diferentes avaliações.

	h <i>Repeated Jump</i> (25"-30")(cm)				
	Grupo 1		Grupo 2		
	média	± sd	média	± sd	
1ª Av.	30,548	± 6,423	27,417	± 5,997	
2ª Av.	26,792	± 6,051	22,120	± 3,157	
3ª Av.	20,674	± 3,243	16,996	± 2,621	*

sd-desvio padrão; Grupo 1-grupo experimental; Grupo 2-grupo controle; \*-p<0,05.

Relativamente aos valores médios obtidos no RJ, durante os últimos cinco segundos, verifica-se que o Grupo 1 apesar de continuar a apresentar valores mais elevados nos três momentos de avaliação, os valores da diferença entre grupos vai agora diminuindo ao longo dos três momentos, apresentando o valor mais baixo na terceira avaliação. Aqui, o Grupo 1 pela primeira vez, ao longo deste teste, em comparação com o Grupo 2, obtém um valor da diferença entre a 1ª e a 3ª Avaliação superior.

Quadro 6 -Valores do *Repeated Jump* obtidos nos últimos cinco segundos nas diferentes avaliações

	h <i>Repeated Jump</i> (55"-60")(cm)				
	Grupo 1		Grupo 2		
	média	± sd	média	± sd	
1ª Av.	35,228	± 6,096	31,293	± 3,713	
2ª Av.	28,412	± 4,379	25,702	± 4,082	
3ª Av.	22,200	± 3,617	20,443	± 6,006	

sd-desvio padrão; Grupo 1-grupo experimental; Grupo 2-grupo controle; \*-p<0,05.

## Apresentação dos Resultados

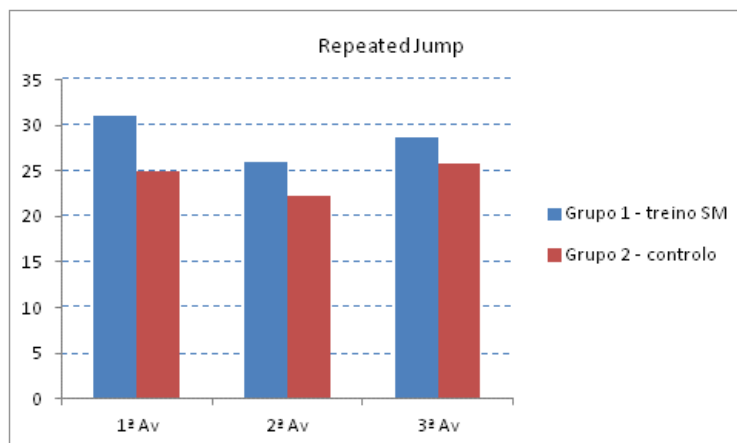


Figura 3 - valores médios da altura de salto dos grupos da amostra, no *Repeated Jump 60s*, obtidos nos respetivos intervalos de tempo ao longo das três avaliações.

### 4.1.4 Resultados obtidos após a aplicação do teste estatístico

No que concerne aos valores relativos ao SJ, não se encontraram diferenças significativas entre grupos nos dois primeiros momentos de avaliação, podendo encontrarem-se diferenças significativas no terceiro momento de avaliação para o teste *Mann-Whitney U test*. Para o CMJ na terceira avaliação os valores encontrados, após a aplicação do teste estatístico apresentam diferenças significativas ( $U=14,5$ ,  $p=0,022$ ), (ver quadro 7).

No que diz respeito aos valores obtidos no RJ, encontram-se diferenças significativas entre os grupos nos primeiros cinco segundos no segundo e terceiro momento de avaliação respetivamente ( $U=12,000$ ,  $p=0,012$ ); ( $U=7,000$ ,  $p=0,003$ ) e entre os vinte e cinco e trinta segundos no terceiro momento de avaliação ( $U=16,000$ ,  $p=0,031$ ) para o teste *Mann-Whitney U test*. (ver quadro 7).

## Apresentação dos Resultados

Quadro 7 – Resultados obtidos após a aplicação da técnica estatística

		<i>Mann-Whitney U</i>	
		U	p
SJ	1ª Av.	32,000	0,453
	2ª Av.	39,000	0,895
	3ª Av.	14,500	0,022 *
CMJ	1ª Av.	40,000	0,965
	2ª Av.	34,000	0,566
	3ª Av.	14,500	0,022 *
Repeated Jumps	1ª Av.	21,000	0,085
	(0"-5") 2ª Av.	12,000	0,012 *
	3ª Av.	7,000	0,003 *
	1ª Av.	29,000	0,310
	(25"-30") 2ª Av.	28,000	0,270
	3ª Av.	16,000	0,031 *
	1ª Av.	24,000	0,145
	(55"-60") 2ª Av.	28,000	0,270
	3ª Av.	33,000	0,508

\* -  $p < 0,05$

### 4.1.5 Força rápida e estatuto posicional do jogador

Em relação aos valores médios obtidos, após os três momentos de avaliações, nos saltos verticais SJ, CMJ e RJ, por parte dos jogadores das diferentes funções/estatuto posicional em campo, de uma forma geral, observa-se que no Grupo 1 a nível dos três testes, quem atinge os valores mais elevados são os defesas. No Grupo 2 no SJ é o guarda-redes e os médios, no CMJ é o guarda-redes e os avançados e a nível do RJ, são os avançados que atingem valores mais elevados.

É no salto vertical CMJ, quer em relação ao grupo quer em relação à estatuto posicional/função em campo, onde todos os jogadores atingem os valores mais elevados.

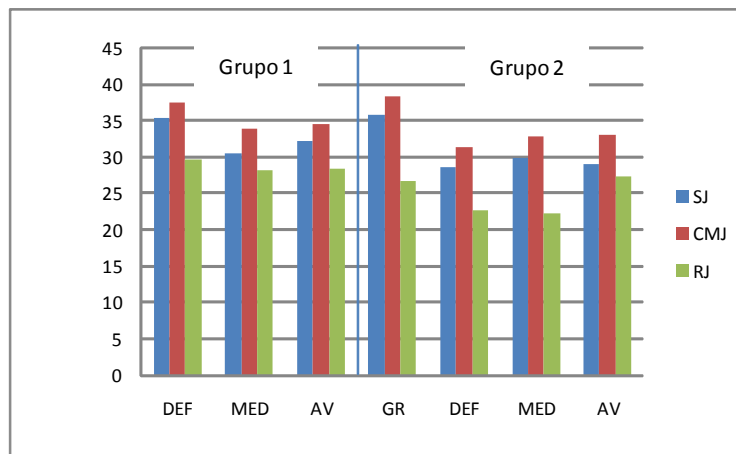
## Apresentação dos Resultados

Estes resultados da força rápida, obtidos pelos jogadores das diferentes posições/função em campo, alcançados nos três tipos de saltos verticais, podem-se observar no quadro imediatamente abaixo.

**Quadro 8 - Valores do SJ, CMJ e RJ de acordo com o estatuto posicional do jogador**

Posição	SJ	±	sd	CMJ	±	sd	RJ	±	sd
Grupo 1									
DEF (n=2)	35,31	±	5,36	37,48	±	5,81	29,72	±	7,16
MED (n=4)	30,39	±	5,66	33,89	±	6,39	28,16	±	7,13
AV (n=3)	32,16	±	3,91	34,61	±	5,04	28,31	±	3,84
Grupo 2									
GR (n=1)	35,70	±	5,82	38,26	±	5,47	26,71	±	3,07
DEF (n=4)	28,65	±	5,01	31,25	±	3,33	22,76	±	2,26
MED (n=2)	29,89	±	4,93	32,93	±	2,22	22,30	±	3,68
AV (n=2)	29,02	±	4,94	33,03	±	2,99	27,36	±	5,44

DEF-defesas; MED-médios; AV-avançados; GR-guarda-redes; sd-desvio padrão; SJ-squat-jump; CMJ-counter movement jump; RJ-repeated jump; Grupo 1-grupo experimental; Grupo 2-grupo controlo.



**Figura 4 – Valores do SJ, CMJ e RJ dos jogadores do grupo 1 e 2 de acordo com o estatuto posicional**

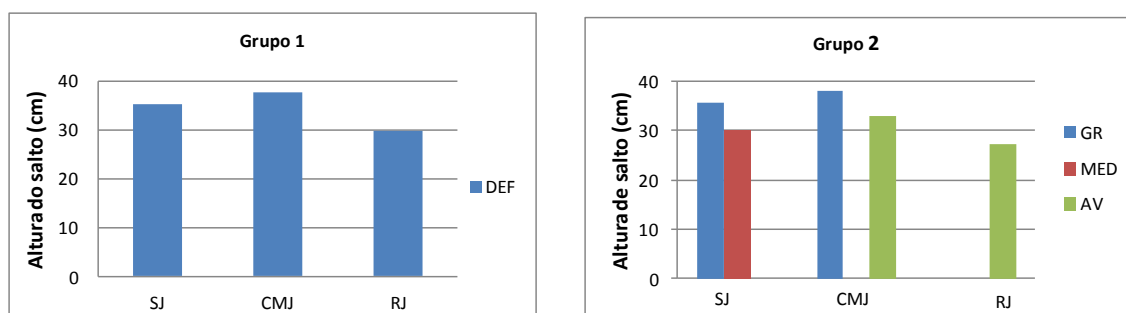
## Apresentação dos Resultados

O que atrás foi referenciado, pode-se sintetizar no seguinte quadro.

**Quadro 9 – Valores máximos do SJ, CMJ e RJ dos jogadores do grupo 1 e 2 de acordo com estatuto posicional do jogador**

	SJ	cm	CMJ	cm	RJ	cm
Grupo 1	DEF	35,31	DEF	37,48	DEF	29,72
Grupo 2	GR	35,70	GR	38,26	AV	27,36
	MED	29,89	AV	33,03		

DEF-defesas; MED-médios; AV-avançados; GR-guarda-redes: cm - centímetros; SJ-squat jump; CMJ-countermovement jump; RJ-repeated jump; Grupo 1-grupo experimental; Grupo 2-grupo controlo.



**Figura 5 - Valores máximos do SJ, CMJ e RJ dos jogadores do grupo 1 e 2 de acordo com estatuto posicional do jogador**

Em relação aos valores obtidos, em cada momento de avaliação, no SJ, por parte dos jogadores das diferentes posições/funções em campo, observa-se que no Grupo 1 nas três avaliações foram os defesas que obtiveram os valores mais elevados, no Grupo 2 com os valores mais elevados na primeira avaliação foram os defesas, na segunda os médios e na terceira os avançados, mas sempre com valores nas três avaliações mais baixos em comparação com os jogadores do grupo 1, (ver quadro 10)

Verifica-se que o valor máximo atingido no Grupo 1 é pelos defesas (39,458) na terceira avaliação, enquanto no Grupo 2 é atingido também na terceira avaliação mas pelos avançados (30,881), (ver quadro 10).

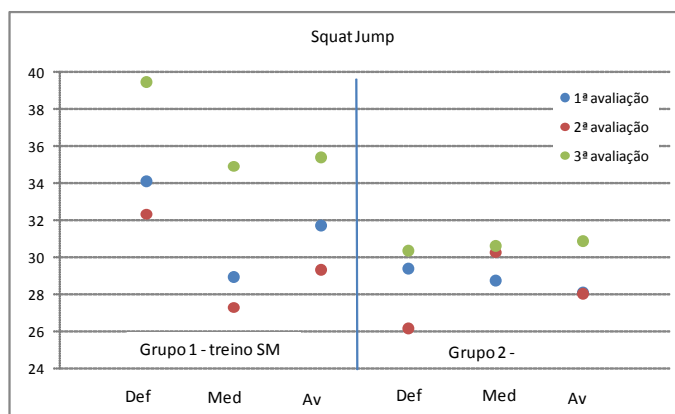


## Apresentação dos Resultados

**Quadro 10 - Valores do *Squat Jump* obtidos nos três momentos de avaliação para os jogadores do grupo experimental e controlo, de acordo com o estatuto posicional do jogador**

Grupo	Posição	h <sub>Squat Jump</sub> (cm) - avaliações								
		1ªAv	±	sd	2ªAv	±	sd	3ªAv	±	sd
Grupo 1	DEF	34,118	±	1,552	32,346	±	8,423	39,458	±	3,928
	MED	28,939	±	4,028	27,297	±	4,439	34,934	±	2,899
	AV	31,718	±	5,017	29,350	±	3,793	35,400	±	4,462
Grupo 2	DEF	29,404	±	3,784	26,184	±	2,580	30,361	±	1,894
	MED	28,746	±	3,462	30,279	±	0,689	30,645	±	0,520
	AV	28,124	±	0,431	28,042	±	2,817	30,881	±	7,627

DEF-defesas; MED-médios; AV-avançados; GR-guarda-redes; sd-desvio padrão; SJ-squat-jump; Grupo 1-grupo experimental; Grupo 2-grupo controlo.



**Figura 6 – Distribuição dos valores do *Squat Jump* obtidos nos três momentos de avaliação para os jogadores do grupo experimental e controlo, de acordo com o estatuto posicional do jogador**

Em relação aos valores obtidos, em cada momento de avaliação, no CMJ, por parte dos jogadores das diferentes posições/funções em campo, observa-se que no Grupo 1 nas três avaliações aqui também foram os defesas que obtiveram os valores mais elevados, enquanto que no Grupo 2 na primeira avaliação foram os avançados, na segunda os médios e na terceira novamente os avançados. Verifica-se que enquanto no Grupo 1 os jogadores das diferentes posições todos aumentaram os valores da primeira para a terceira avaliação, no Grupo 2 ocorreu o contrário, isto é, diminuíram os valores da primeira para a terceira avaliação ficando abaixo dos valores do Grupo 1 apesar de na primeira avaliação os médios e avançados do Grupo 2

## Apresentação dos Resultados

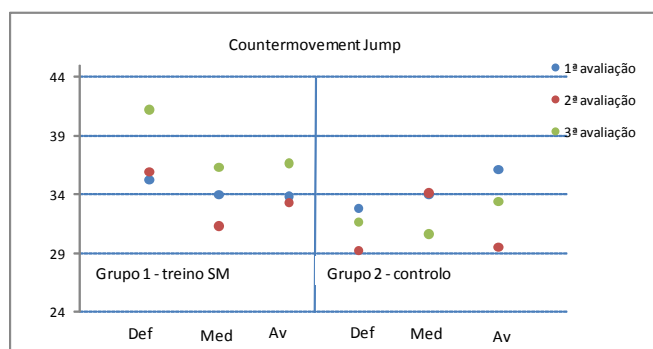
apresentarem valores mais elevados que os das mesmas posições do Grupo 1, (ver quadro 11).

No Grupo 1 o valor máximo atingido foi pelos defesas na terceira avaliação (41,218), enquanto no Grupo 2 foram os avançados na primeira avaliação (36,126), (ver quadro 11)

**Quadro 11 - Valores do *Countermovement Jump* obtidos nos três momentos de avaliação para os jogadores do grupo experimental e controlo, de acordo com o estatuto posicional do jogador**

		h <sub>Countermovement Jump</sub> (cm) - avaliações								
Posição		1ªAv	±	sd	2ªAv	±	sd	3ªAv	±	sd
Grupo 1	DEF	35,290	±	7,605	35,942	±	8,697	41,218	±	6,424
	MED	33,972	±	4,122	31,344	±	5,981	36,343	±	3,613
	AV	33,859	±	3,879	33,298	±	2,287	36,661	±	2,566
Grupo 2	DEF	32,814	±	3,012	29,265	±	3,913	31,673	±	2,648
	MED	34,001	±	7,645	34,126	±	2,286	30,650	±	1,213
	AV	36,126	±	5,825	29,557	±	1,192	33,397	±	5,780

DEF-defesas; MED-médios; AV-avançados; GR-guarda-redes: sd-desvio padrão; CMJ-counter movement jump; Grupo 1-grupo experimental; Grupo 2-grupo controlo.



**Figura 7 - Distribuição dos valores do *Countermovement Jump* obtidos nos três momentos de avaliação para os jogadores do grupo experimental e controlo, de acordo com o estatuto posicional do jogador**

Em relação aos valores obtidos, em cada momento de avaliação, no RJ, por parte dos jogadores das diferentes funções/estatuto posicional em campo, observa-se que no Grupo 1 só os avançados é que melhoraram da primeira para a terceira avaliação, no Grupo 2 as melhorias observam-se nos defesas e nos avançados, tendo um incremento maior nos defesas. Ao longo dos três

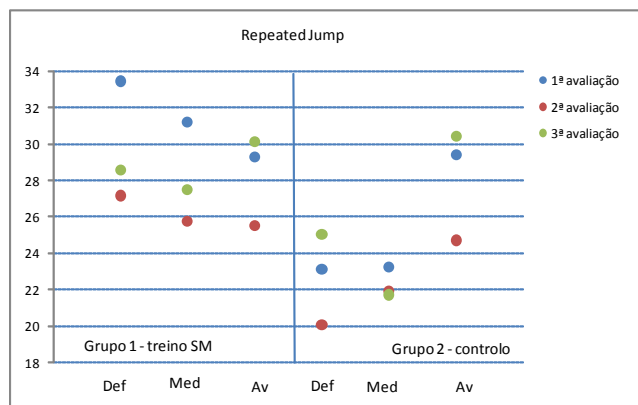
## Apresentação dos Resultados

momentos de avaliação no Grupo 1 o valor mais alto foi atingido pelos defesas na primeira avaliação, no Grupo 2 foram os avançados que atingiram o valor mais alto na terceira avaliação.

**Quadro 12 - - Valores do *Repeated Jump* obtidos nos três momentos de avaliação para os jogadores do grupo experimental e controle, de acordo com o estatuto posicional do jogador**

		h <sub>Repeated Jump</sub> (cm) - avaliações								
Posição		1ªAv	±	sd	2ªAv	±	sd	3ªAv	±	sd
Grupo 1	DEF	33,450	±	6,830	27,171	±	8,763	28,552	±	9,094
	MED	31,197	±	4,551	25,778	±	6,138	27,513	±	6,264
	AV	29,274	±	5,211	25,530	±	6,567	30,122	±	7,413
Grupo 2	DEF	23,144	±	5,251	20,075	±	3,818	25,060	±	5,968
	MED	23,265	±	5,395	21,918	±	6,731	21,709	±	6,306
	AV	29,408	±	6,075	24,711	±	6,365	30,436	±	4,797

DEF-defesas; MED-médios; AV-avançados; GR-guarda-redes; sd-desvio padrão; RJ-repeated jump; Grupo 1-grupo experimental; Grupo 2-grupo controle



**Figura 8 – Distribuição dos valores do *Repeated Jump* obtidos nos três momentos de avaliação para os jogadores do grupo experimental e controle, de acordo com o estatuto posicional do jogador**

## **5. Discussão de Resultados**

### 5.1 Squat Jump

Analisando os dados, relativos ao SJ do presente estudo, estes mostram um aumento dos níveis de força rápida entre o início da época (1ª Avaliação) e o final da época desportiva (3ª Avaliação) quer para o grupo experimental quer para o grupo de controlo, tendo o grupo experimental obtido valores superiores o que também verificou no seu estudo (Christou et al., 2006). No entanto enquanto no presente estudo se obteve diferenças significativas entre os grupos no último momento de avaliação tal não se verificou no estudo dos autores atrás referenciado após aplicarem ao grupo experimental um programa de treino complementar a nível da força resistente.

Os resultados, do presente estudo sugerem que os níveis de força rápida, numa equipa de futebol, sem aplicação de um programa de treino específico melhoram ao longo da época mas sem diferenças significativas, o que também verificou (Casajús, 2001) e que a aplicação de um programa de treino sensório-motor tendem a melhorar significativamente os índices de força rápida. (Cometti et al., 2001) ao avaliar a força rápida através do SJ em jogadores de diferentes níveis competitivos: elite, sub-elite e amadores sem a aplicação de nenhum programa de treino complementar, não encontrou diferenças significativas entre eles.

Resultados diferentes em relação ao presente estudo, verificaram (Zemková, 2009) após a aplicação de um programa de treino que combinava exercícios de equilíbrio em placas instáveis onde não se observaram diferenças significativas entre os grupos, assim como de igual modo (Chlif et al., 2010) numa equipa sénior após a aplicação de um programa de treino complementar que combinava diferentes exercícios de força rápida, musculação e resistência anaeróbica láctica e (Chelly et al., 2010) numa equipa de sub-19 anos, em que também não observou diferenças significativas entre os grupos experimental e de controlo, nos valores do SJ após a aplicação de um programa de treino complementar que continha exercícios do tipo pliométrico.

### 5.1.1 Squat Jump e estatuto posicional do jogador

Em relação aos valores obtidos, no presente estudo, por parte dos jogadores das diferentes posições/função em campo, foram os defesas que atingiram o valor mais elevado, no entanto, diferentes resultados encontrou (Sousa et al., 2003) numa equipa de jogadores com idades entre os quinze e os dezassete anos, em que foram os avançados a revelarem os valores mais elevados no SJ.

## 5.2 Countermovement Jump

A análise dos dados relativos ao CMJ do presente estudo, mostram que em comparação com os valores obtidos no SJ, aqui quer em relação ao grupo da amostra quer em relação à posição/função em campo, é onde todos os jogadores atingem os valores mais elevados nestes testes de salto vertical, estando tal de acordo com (Ugrinowitsch & Barbanti, 1998) quando afirmam que no CMJ a altura de voo (elevação do centro de gravidade) é maior do que no SJ devido à ajuda de duas estruturas proprioceptivas auxiliares no controlo do movimento: os fusos musculares e os órgãos tendinosos de Golgi.

Por outro lado, a análise dos dados do CMJ, mostram que durante a época desportiva existem oscilações (variações) a nível dos valores da força rápida, o que está de acordo com as conclusões do estudo de (Hespanhol et al., 2007). Registou-se, no grupo experimental nos jogadores das três diferentes posições/funções em campo, um aumento dos níveis de força rápida dos membros inferiores entre o início e final de época desportiva, isto é, entre a 1ª Avaliação e a 3ª Avaliação. Contrariamente, no grupo de controlo, no mesmo período de tempo, também em todos os jogadores das diferentes posições/funções em campo registou-se neste caso, uma descida dos valores.

No terceiro momento de avaliação observaram-se diferenças significativas entre os grupos.

Assim, os resultados do presente estudo sugerem que, após a aplicação do programa de treino sensório-motor, verificaram-se incrementos significativos a nível dos valores da força rápida obtidos através do CMJ e que o treino normal de futebol por si só, não promove ganhos a este nível.

Os resultados do presente estudo estão também de acordo com os estudos de (Kilding et al., 2008) e (Buchheit et al., 2010) que em jogadores jovens após a aplicação de programas específicos de treino respetivamente o *The 11 Top*, desenvolvido pelo corpo técnico e médico da FIFA e exercícios de força que utilizam o peso do próprio corpo obtiveram diferenças significativas entre o grupo experimental e o de controlo a nível dos valores do CMJ.

Diferentes resultados verificaram (Casajús, 2001) após avaliar 15 jogadores de futebol a nível da força explosiva dos membros inferiores ao longo da época em dois momentos diferentes, não observou diferenças significativas, assim como (Chlif et al., 2010) após medir a força rápida ao longo da época em futebolistas seniores, não encontrou diferenças significativas entre os valores do CMJ e (Segóvia et al., 2010) que ao avaliarem a força dos membros inferiores em jogadores de uma equipa de futebol e sub-19 anos de idade, através do CMJ, após a aplicação de um programa de treino complementar de força não observaram diferenças significativas entre os grupos embora o grupo experimental tivesse tido valores superiores aos do grupo de controlo.

Ao avaliar a força rápida dos membros inferiores através do CMJ entre três grupos de jogadores de distinto nível competitivo: elite, sub-elite e amadores, também não verificou diferenças significativas entre os diferentes grupos (Cometti et al., 2001).

Resultados diferentes registaram nos seus estudos (Steffen et al., 2008) e (Chelly et al., 2010) onde após a aplicação de programas específicos de treino respetivamente: 11 Top da FIFA e exercícios do tipo pliométrico, não observaram diferenças significativas entre o grupo experimental e o de controlo.

### 5.2.1 Countermovement Jump e estatuto posicional do jogador

No presente estudo verifica-se que em valores médios, deste teste, foram os defesas e o guarda-redes a atingirem os melhores valores, o que também verificou no seu estudo (Santi Maria et al., 2007) em relação aos defesas. Diferentes resultados encontraram (C. Carvalho et al., 2003) ao avaliar jogadores seniores da 2ª divisão nacional portuguesa com os médios a registarem os valores mais elevados, (Sporis et al., 2009) e (Sousa et al., 2003) ao avaliarem respetivamente jogadores seniores que disputam a 1ª divisão e jogadores da formação com idades entre os quinze e os dezassete anos, verificaram que em ambos os casos foram os avançados que atingiram os melhores resultados.

### 5.3 Repeated Jumps

Da análise dos dados relativos ao RJ deste trabalho, observam-se diferenças significativas entre o grupo experimental e o de controlo no intervalo de tempo 0" – 5" do segundo e terceiro momento de avaliação e no intervalo de tempo 25" – 30" no terceiro momento de avaliação.

Assim, os resultados sugerem que após a aplicação do programa de treino complementar sensório-motor a que o grupo experimental esteve sujeito para além do treino normal de futebol da equipa, provocou melhorias significativas a nível da força dos membros inferiores medida através do teste RJ, nos respetivos intervalos de tempo atrás referidos e por outro lado, que só o treino normal de futebol que o grupo de controlo realizou, por si só não promove incrementos significativos a este nível.

Estão estes resultados de acordo com (M. Gruber & Gollhofer, 2004) quando examinou as adaptações funcionais depois de um período de quatro semanas de aplicação de um programa de treino sensório-motor e avaliou os efeitos ao nível da força explosiva, através do registo da força isométrica,



concluindo que o treino sensório-motor parece ser eficiente para melhorar a força explosiva e a ativação neuromuscular no início das ações voluntárias e que adaptações significativas só se verificam no início de desenvolvimento de força entre os 0 e os 50ms.

Estes resultados, também vão em parte, ao encontro do que observou (Christou et al., 2006) em que após a aplicação de um programa de treino de força resistente durante dezasseis semanas a jovens jogadores com idades entre doze e os quinze anos, observou através dos valores obtidos do teste RJ 30" diferenças significativas nos dois diferentes momentos de avaliação, isto é, entre o pré treino e pós treino, mas não encontrou diferenças significativas entre os grupos experimental, o que só realizava treino normal da equipa de futebol e um de controlo.

Da análise dos resultados do presente estudo, ao não se verificarem diferenças significativas entre o grupo experimental e o de controlo, neste teste de salto vertical, no intervalo de tempo 55" – 60", estes sugerem que a aplicação do programa de treino sensório-motor, conjuntamente com o treino normal de futebol, não promove incrementos significativos a nível da força rápida nos últimos cinco segundos da realização deste teste.

Resultados idênticos, mas com um intervalo de tempo de realização do teste diferente, registaram (Steffen et al., 2008) após a aplicação do programa de treino promovido/concebido pelo corpo técnico e médico da F.I.F.A., " *The 11 Top*", durante dez semanas, em que avaliaram a força dos membros inferiores através do teste RJ 15" e não encontraram diferenças significativas entre os grupos.

Ao avaliar durante a época desportiva, a força dos membros inferiores de jogadores profissionais que disputam a Liga Espanhola de Futebol Profissional através do teste RJ 15", mas sem aplicação de nenhum programa de treino complementar, (Casajús, 2001), não encontrou diferenças significativas entre os dois momentos de avaliação, tendo verificado somente um ligeiro incremento a nível da força no segundo momento de avaliação.

Diferentes resultados obtiveram (Hespanhol et al., 2007) ao também a avaliar a força dos membros inferiores ao longo da época desportiva, numa

equipa de futebol sub-20, mas neste caso através do teste RJ 5” em que observaram diferenças significativas no terceiro momento de avaliação (final da época desportiva).

Os resultados sugerem que a meio da época desportiva, (final da 1ª volta do calendário competitivo) existiu um menor rendimento do jogador a nível da força rápida medida através deste teste, independentemente do grupo da amostra a que pertence.

### 5.3.1 Repeated Jumps e estatuto posicional do jogador

De acordo com as diferentes posições/funções do jogador em campo, os resultados do presente estudo mostram que no grupo experimental só os avançados melhoraram entre o primeiro e o terceiro momento de avaliação e no grupo de controlo só os médios não melhoraram. Diferentes resultados obtiveram (Christou et al., 2006) ao aplicarem neste caso um teste RJ 30” em que verificaram melhoria entre os grupos experimentais e de controlo nos valores deste teste salto vertical.

A meio da época desportiva, no segundo momento de avaliação, no presente estudo verificou-se uma quebra geral dos valores do RJ, isto é, em todos os jogadores das diferentes posições/funções em campo (DEF, MED e AV) quer pertençam ao grupo experimental quer ao de controlo. Diferentes resultados mas, através do teste RJ15”, obtiveram (Hespanhol et al., 2007), ao verificarem ganhos a meio da época desportiva.

Como consideração final acerca do trabalho realizado, é de mencionar que as diferenças encontradas entre os resultados deste estudo comparativamente a outros estudos consultados sobre a caracterização da força e de outras variáveis em equipas de futebol, são principalmente devidas ao momento em que as recolhas foram efetuadas, como foi referido anteriormente, a maioria destes trabalhos tem como referência as fases finais do Campeonato da Europa ou do Mundo que normalmente ocorrem no final de

uma época regular desportiva. Os jogadores nem sempre estão na melhor condição física numa fase final de época, após cerca de oito a nove meses de competições, em que alguns jogadores poderão estar na fase final de recuperação de lesões, cumprindo um programa de processo de treino de reintegração na equipa. Sugere-se então que se deva incluir como variável de estudo o tempo total de jogo com que cada jogador é avaliado. Neste estudo não foi incluída a variável tempo de jogo devido à especificidade inerente a esta equipa de juniores em particular.

### 5.4 Limitações

Uma das limitações, encontradas na realização deste estudo, foi o número reduzido da amostra, devido à população específica que forma um plantel de jogadores de uma equipa de futebol.

O escalão de juniores, marca a transição entre a última etapa da especialização e o alto rendimento. Os jogadores considerados pelo treinador de seniores como os mais capazes, por vezes são com alguma frequência chamados a treinarem ou/e jogarem em jogos oficiais ou particulares pela equipa sénior. Daqui resulta:

- I) a impossibilidade da equipa técnica de juniores, ter a totalidade do controlo do processo de treino destes jogadores;
- II) o aumento do risco de ocorrência de lesões, por sobrecarga ou maior exposição;
- III) a possibilidade de alguns jogadores entrarem em estado de fadiga por sobrecarga e daí, terem que cumprir um programa de treino específico para solucionar este problema.

Por outro lado, a impossibilidade de manter o mesmo plantel de jogadores ao longo da época desportiva, uma vez que alguns jogadores trocam de clube dentro das datas específicas para tal.

### 5.5 Recomendações para estudos futuros

Caso seja possível, aumentar o número da amostra dentro da mesma equipa e mantê-lo durante a época desportiva, para que fiquem em igualdade numérica quer no grupo experimental quer no grupo de controlo, os jogadores das diferentes posições (DEF, MED e AV) ao longo dos três diferentes momentos da época desportiva: início, meio e fim.

Aumentar o número de sessões de treino complementar sensório-motor por semana de duas vezes para três vezes.

## **Conclusão**

Com a realização deste estudo, verificou-se que os índices de força rápida dos jogadores medidos através do SJ e do CMJ, tiveram comportamento idêntico ao longo da época desportiva, isto é, ambos decrescem a meio e voltam a aumentar para o final da época. Donde, podemos concluir que a força rápida tem variações dos seus valores ao longo da época desportiva.

A nível dos valores do RJ, verificou-se a meio da época, uma quebra geral em todos os jogadores.

O treino normal de futebol conjuntamente com a aplicação de um programa complementar de treino sensório-motor com a periodicidade de duas vezes por semana ao longo de vinte e duas semanas, promove ganhos de força rápida nos membros inferiores.

Os dados deste estudo, referentes ao CMJ do grupo de controlo, sugerem que o treino normal de futebol por si só não promove ganhos de força rápida nos membros inferiores.

## **Referências Bibliográficas**

---

## Referências Bibliográficas

---

Aagaard, P., Simonsen, E., Andersen, J., Magnusson, P., & Dyhre-Poulsen, P. (2002). Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. *J Appl Physiol.*, 93, 1318-1326.

Arrese, A., Masía, J., & Izquierdo, D. (2009). Strength diagnosis in elite spanish clubs teams. *Journal of Human Sport & Exercise*, 4(2), 194-197.

Bangsbo, J. (1994). Energy demands in competitive soccer. *Journal of Sports Sciences*, 12, S5-S12.

Bangsbo, J., Mohr, M., & Krustup, P. (2006). Demandas físicas y energéticas del entrenamiento y de la competencia en el jugador de fútbol de élite. *Journal of Sports Sciences*, 24(07), 665-674.

Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 50(2), 273-282.

Buchheit, M., Villanueva, A., Delhomel, G., Brughelli, M., & Ahmaidi, S. (2010). Improving Repeated Sprint Ability in Young Elite Soccer Players: Repeated Shuttle Sprints Vs. Explosive Strength Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2715-2722.

Carvalho, A., & Carvalho, C. (2006). Não se deve identificar força explosiva com potência muscular, ainda que existam alguma relações entre ambas. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 6, 241-248.

Carvalho, C., Roriz-de-Oliveira, P., & Carvalho, A. (2003). *Analysis of different parameters of physical condition for footballers in accordance to their field position*. Paper presented at the Science & Football, 5th World Congress, Lisboa.



## Referências Bibliográficas

---

Casajús, J. (2001). Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. . *J Sports Med Phys Fitness*, 41, 463-469.

Castelo, J. (2002). *O exercício do treino desportivo a unidade lógica de programação e estruturação do treino desportivo*. Lisboa: Edições FMH.

Castelo, J. (2006). *Concepção e organização de 1100 exercícios de treino* (1ª ed.). Lisboa: Visão e Contextos.

Chelly, M., Ghenem, M., Abid, K., Hermassi, S., Tabka, Z., & Shephard, R. (2010). Effects of in-season short-term plyometric training program on leg power jump - and sprint performance of soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2670-2676.

Chlif, M., Jullien, H., Temfemo, A., Mezouk, A., Manouvrier, C., & Choquet, D. (2010). Suivi physique et physiologique de footballeurs semi-professionnels: vers un entraînement individualisé par post. *Science and Sports*, 25, 132-138.

Christou, M., Smilios, I., Sotiropoulos, K., Volakils, K., Pilianidis, T., & ToKmakidis, S. P. (2006). Effects of resistance training on the physical capacities of adolescent soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 783-791.

Cometti, G., Maffuletti, N. A., Pousson, M., Chatard, J. C., & Maffuli, N. (2001). Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. *International Journal of Sports Medicine.*, 22(1), 45-51.

Cressey, E. M., West, C. A., Tiberio, D. P., William, J., Kraemer, J., & Maresh, C. M. (2007). The effects of ten weeks of lower-body unstable surface training on markers of athletic performance. *J Strength Cond Res*, 21(2), 561-567.

Dauty, M., Bryand, F., & Potiron-Josse, M. (2002). Relation entre la force isocinétique, le saut et le sprint chez le footballeur de haut niveau. *Science & Sports*, 17, 122-127.

## Referências Bibliográficas

---

- Gall, F., Beillot, J., & Rochcongar, P. (2002). Évolution de la puissance maximale anaérobie au cours de la croissance chez le footballeur. *Science & Sports*, 17, 177-188.
- Gall, F., Carling, C., Williams, M., & Reilly, T. (2010). Anthropometric and fitness characteristics of international, professional and amateur male graduate soccer players from an elite youth academy. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13, 90-95.
- Garganta, J. (1993). *Força explosiva de jovens futebolistas de diferenciados níveis competitivos*. . Porto: FADEUP.
- Gioftsidou, A., Malliou, P., Pafis, G., & Beneka, A. (2006). The effects of soccer training and timing of balance training on balance ability. *Eur J Appl Physiol*, 96, 659-664.
- Gonzalez, M., Aguiar, S., José, J., & Blanco, P. (2004). Comparativo entre a carreira lineal e con cambios de dirección e a sua relación cos valores do teste SJ, CMJ, Abalakov do protocolo de Bosco. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 4(2 (suplmento)), 211-233.
- Greig, M., & Walker-Johnson, C. (2007). The influence of soccer-specific fatigue on functional stability. *Physical Therapy in Sport*, 8, 185-190.
- Gruber, M., & Gollhofer, A. (2004). Impact of sensorimotor training on the rate of force development and neural activation. *Eur J Appl Physiol*, 92, 98-105.
- Gruber, M., Gruber, S. B., Taube, W., Schubert, M., Beck, S. C., & Gollhofer, A. (2007). Differential effects of ballistic versus sensorimotor training on rate of force development and neural activation in humans. *J Strength Cond Res*, 21(1), 274-282.

## Referências Bibliográficas

---

Gualtieri, D., Cattaneo, A., Sarcinella, R., Cimadoro, G., & Alberti, G. (2008). Relationships between balance capacity and jump ability in amateur soccer players of different ages. *Sport Sci. Health*, 3, 73-76.

Hespanhol, J., Arruda, M., Neto, L., & Prates, J. (2007). *Change of explosive muscle strength in sub-20 soccer players in a season*. Paper presented at the Journal of Sports Science and Medicine, Antalya/Turkey.

Hoff, J. (2005). Training and testing physical capacities for elite soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 573-582.

James, N. J., P.D. & Mellalieu, S.D. (2003). *A possession as a performance indicator in soccer as a function of a successful and unsuccessful teams*. Paper presented at the World Congress On Science And Football - 5, Portugal.

Kilding, A., Tunstall, H., & Kuzmie, D. (2008). Suitability of FIFA's "the 11" training programme for young football players - impact on physical performance. *Journal of Sports Science and Medicine*, 7, 320-326.

Knight, A., & Kamen, G. (2001). Adaptations in muscular activation of the knee extensor muscles with strength training in young and older adults. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 11, 405-412.

Lawlor, J. L., D.; Taylor, S. Williams, A.M. (2003). *The F.I.F.A. World Cup 2002: An analysis of successful versus unsuccessful teams*. Paper presented at the World Congress On Science And Football - 5, Portugal.

Lehance, C., Binet, J., Bury, T., & Croisier, J. (2009). Muscular strength, functional performances and injury risk in professional and junior elite soccer players. *Scand J Med Sci Sports*, 19, 243-251.

Lehance, C., Binet, J., Thierry, B., & Croisier, L. (2007). *Muscular strength and functional performances in elite and junior elite soccer players: What does preseason testing really teach us?* Paper presented at the Journal of Sports Science and Medicine, Antalya/Turkey.

## Referências Bibliográficas

---

- Linthorne, N. (2001). Analysis of standing vertical jumps using a force platform. *American Journal of Physics*, 69(11), 1198-1204.
- Maroco, J. (2010). *Análise estatística com utilização do SPSS*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Mohr, M., Krustup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21, 519-528.
- Page, P. (2006). Sensoriomotor training: A "global approach for balance training". *Journal of Boddywork and Movement Therapies*, 10, 77-84.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F., Castagna, C., Coutts, A., & Wisloff, U. (2009). Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: Effect of fatigue and competitive level. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12, 227-233.
- Rebelo, A., & 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.
- Reilly, T. (2005). An ergonomics model of the soccer training process. *Journal of Sports Science*, 23(6), 561-572.
- Reilly, T., Bangsbo, J., & Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Science*, 18(9), 669-683.
- Samozino, P., Morin, J., Hintzy, F., & Belli, A. (2008). A simple method for measuring force, velocity and power output during squat jump. *Journal of Biomechanics*, 41, 2940-2945.
- Santi Maria, T., Arruda, M., Hespanhol, J., Campiez, J., Almeida, A., Nunes, C., et al. (2007). *Explosive strength performance of under - 20 soccer players in*

## Referências Bibliográficas

---

*different field positions*. Paper presented at the Journal of Sports Science and Medicine, Antalya/Turkey.

Segóvia, M., Andrés, J., & Badillo, J. (2010). Effect of 4 months of training on aerobic power, strength, and acceleration in two under-19 soccer teams. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2705-2714.

Sousa, P., Garganta, J., & Garganta, R. (2003). Estatuto posicional, força explosiva dos membros inferiores e velocidade imprimida à bola no remate em futebol. Um estudo com jovens praticantes do escalão sub-17. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 3, 27-35.

Sporis, G., Jukic, I., Ostojic, S., & Milanovic, D. (2009). Fitness profiling in soccer: physical and physiologic characteristics of elite players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 0(0), 1-7.

Steffen, K., Bakka, H. M., Myklebust, G., & Bahr, R. (2008). Performance aspects of an injury prevention program: a ten-week intervention in adolescent female football players. *Scand J Med Sci Sports*, 18, 596-604.

Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisloff, U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports Med*, 35(6), 501-536.

Taube, W., Gruber, M., & Gollhofer, A. (2008). Spinal and supraspinal adaptations associated with balance training and their functional relevance. *Scandinavian Physiological Society*, 1-16.

Tschopp, M., & Hubner, K. (2007). *Differences in neuromuscular and energy systems of junior elite soccer players with different sprint abilities*. Paper presented at the Journal of Sports Science and Medicine, Antalya/Turkey.

Ugrinowitsch, C., & Barbanti, V. (1998). O ciclo de alongamento e encurtamento e a "performance" no salto vertical. *Rev. paul. Educ. Fís., São Paulo*, 12(1), 85-94.

## Referências Bibliográficas

---

- Vanezis, A., & Lees, A. (2005). A biomechanical analysis of good and poor performers of the vertical jump. *Ergonomics*, 48(11-14), 1594-1603.
- Venturelli, M., Trentin, F., & Bucci, M. (2007). *Strength training for young soccer players*. Paper presented at the Journal of Sports Science and Medicine, Antalya/Turkey.
- Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., & Hoff, F. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 38, 285-288.
- Young, W. (2006). Transfer of strength and power training to sports performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1, 74-83.
- Zatsiorsky, V., & Kraemer, J. (2006). *Science and practice of strength training*.
- Zech, A., Hübscher, M., Vogt, L., Banzer, W., Hänsel, F., & Pfeifer, K. (2010). Balance training for neuromuscular control and performance enhancement: A systematic review. *Journal of Athletic Training*, 45(4), 392-403.
- Zemková, E. (2009). The acute and long-term effect of different sensorimotor exercises on neuromuscular performance. *Medicina Sportiva*, 13(2), 67-73.

## **Apêndices**

# **Apêndice 1**

Termo de Consentimento Livre e Informado



## Termo de Consentimento Livre e Informado

Eu, abaixo-assinado, concordo em participar no estudo do impacto do treino sensório-motor na componente força rápida dos membros inferiores, ao longo de uma época desportiva.

Estou ciente que, para participar no estudo, terei que realizar testes de força inferior, e/ou realização de um programa de treino complementar dispondo-me a colaborar no que for possível.

Declaro estar ciente e suficientemente esclarecido dos objetivos do estudo e autorizo a utilização dos dados obtidos para análise e elaboração da Monografia no âmbito do Mestrado em Treino Desportivo, pela Universidade de Évora.

Realizarei os testes conforme solicitado, sabendo do carácter estritamente científico para qual serão utilizados os dados.

Declaro ainda que a minha participação é totalmente voluntária e que estou ciente que não sofrerei nenhuma penalização caso não queira participar e que os dados e informações colhidas, para fins do estudo em questão, serão tratadas anónima e sigilosamente.

Nome: \_\_\_\_\_

Nº documento de identificação: \_\_\_\_\_

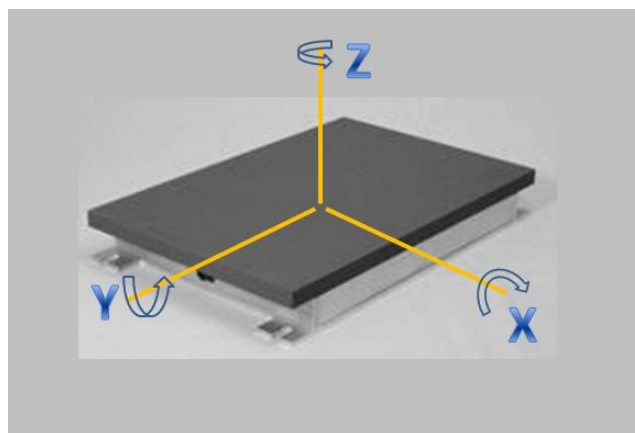
Assinatura

\_\_\_\_\_

Data: \_\_/\_\_/\_\_

# Apêndice 2

Plataforma de forças

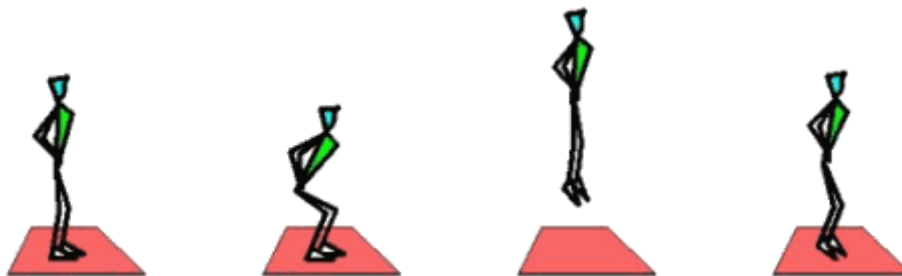


## **Apêndice 3**

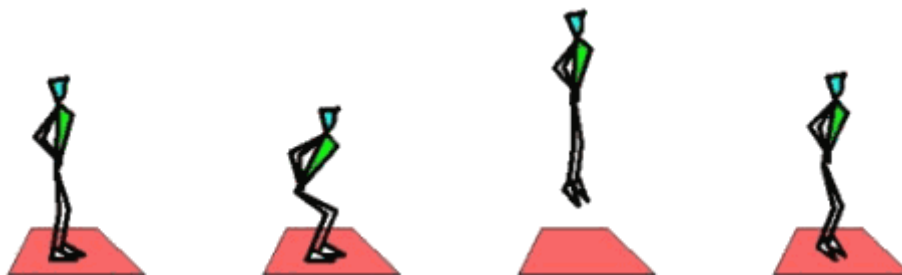
Desenho dos saltos verticais *Squat Jump*, *Countermovement Jump* e *Repeated Jump*.



*Squat Jump*



*Countermovement Jump*



*Repeated Jump*: são várias repetições consecutivas (no caso deste estudo, durante 60s) do salto *Countermovement Jump*

## Apêndice 4

Tabelas com os resultados do SJ, CMJ e RJ dos três momentos de avaliação e respectivos valores mínimos, máximos e médios indicando em cada momento de avaliação quantos jogadores se encontram acima ou abaixo do valor médio

		Squat Jump - avaliações											
Posição		SJ1	sup	inf	SJ2	sup	inf	SJ3	sup	inf	Sjmedia		
Grupo 1	DEF	34,118	1	0	32,346	0	1	39,458	1	0	35,31		
	MED	28,939	0	1	27,297	0	1	34,934	1	0	30,39		
	AV	31,718	0	1	29,350	0	1	35,400	1	0	32,16	mínimo	
Grupo 2	DEF	29,404	0	1	26,184	0	1	30,361	0	1	28,65	26,184	
	MED	28,746	0	1	30,279	0	1	30,645	0	1	29,89	máximo	média
	AV	28,124	0	1	28,042	0	1	30,881	0	1	29,02	39,458	32,821
Totais			1	5		0	6		3	3			

DEF-defesas; MED-médios; AV-avançados; SJ1-squat jump 1ª avaliação; SJ2-squat jump 2ª avaliação; SJ3-squat jump 3ª avaliação; Sjmedia-média dos valores do SJ nas três avaliações; sup-número de jogadores acima da média; inf-número de jogadores abaixo da média; mínimo-valor mínimo atingido, máximo-valormáximo atingido; Grupo 1-Grupo experimental; Grupo 2-Grupo controlo.

		Countermovement Jump - avaliações											
Posição		CMJ1	sup	inf	CMJ2	sup	inf	CMJ3	sup	inf	CMJmedia		
Grupo 1	DEF	35,290	1	0	35,942	1	0	41,218	1	0	37,48		
	MED	33,972	1	0	31,344	0	1	36,343	1	0	33,89		
	AV	33,859	1	0	33,298	1	0	36,661	1	0	34,61	mínimo	
Grupo 2	DEF	32,814	0	1	29,265	0	1	31,673	0	1	31,25	29,265	
	MED	34,001	1	0	34,126	1	0	30,650	0	1	32,93	máximo	média
	AV	36,126	1	0	29,557	0	1	33,397	1	0	33,03	41,218	35,242
Totais			5	1		3	3		4	2			

DEF-defesas; MED-médios; AV-avançados; CMJ1-countermovement jump 1ª avaliação; CMJ2-countermovement jump 2ª avaliação; CMJ3-countermovement jump 3ª avaliação; CMJmedia-média dos valores do CMJ nas três avaliações; sup-número de jogadores acima da média; inf-número de jogadores abaixo da média; mínimo-valor mínimo atingido, máximo-valormáximo atingido; Grupo 1-Grupo experimental; Grupo 2-Grupo controlo.

		Repeated Jump - avaliações											
Posição		RJ1	sup	inf	RJ2	sup	inf	RJ3	sup	inf	Rjmedia		
Grupo 1	DEF	33,450	1	0	27,171	0	1	28,552	0	1	29,72		
	MED	31,197	0	1	25,778	0	1	27,513	0	1	28,16		
	AV	29,274	0	1	25,530	0	1	30,122	0	1	28,31	mínimo	
Grupo 2	DEF	23,144	0	1	20,075	0	1	25,060	0	1	22,76	20,075	
	MED	23,265	0	1	21,918	0	1	21,709	0	1	22,30	máximo	média
	AV	29,408	0	1	24,711	0	1	30,436	0	1	27,36	33,450	26,762
Totais			1	5		0	6		0	6			

DEF-defesas; MED-médios; AV-avançados; RJ1-repeated jump 1ª avaliação; RJ2-repeated jump 2ª avaliação; RJ3-repeated jump 3ª avaliação; Rjmedia-média dos valores do RJ nas três avaliações; sup-número de jogadores acima da média; inf-número de jogadores abaixo da média; mínimo-valor mínimo atingido, máximo-valormáximo atingido; Grupo 1-Grupo experimental; Grupo 2-Grupo controlo.

# **Apêndice 5**

Matriz dos exercícios do treino complementar sensório-motor

	<b>Membros Inferiores</b>	<b>Tronco Região Anterior</b>	<b>Tronco Região Posterior</b>	<b>Abdominais</b>	<b>Extensores de Coluna</b>
<b>Ex. 1</b>	Agachamento com bola medicinal de 5kg	Flexões no solo	Peso morto com bola medicinal de 5kg	Crunch abdominal com bola e pés à largura dos ombros	Extensões de tronco dinâmicas com o abdómen apoiado na bola
<b>Ex. 2</b>	Lunge com bola medicinal com 5kg	Flexões com pés apoiados num plano elevado	Abdução horizontal de braços com elástico	Rotações do tronco, de pé, com as mãos a segurarem um elástico que estará a provocar resistência ao movimento	Com nuca, região cervical e região torácica superior apoiados na bola, manter o corpo em prancha . Pés afastados
<b>Ex. 3</b>	Walking Lunge - bola medicinal (5kg)	Flexões com 1 só pé apoiado no solo	Remada baixa com elástico	Crunch com rotação do tronco numa swissball	Pointer 45° (mão e joelho contrário apoiados no chão)
<b>Ex. 4</b>	Lunge lateral dinâmico	Flexões com 1 mão apoiada numa bola medicinal e a outra no solo	Peso morto com bola medicinal de 5kg e 1 pé apenas apoiado no solo	Crunch abdominal com bola e com pés juntos	Com abdómen apoiado na bola, manter o corpo em prancha e pés juntos
<b>Ex. 5</b>	Agachamento com 1 pé	Supino com halteres (8kg) sobre a bola	Remada média com elástico em posição de lunge com pé frontal apoiado sobre plataforma instável	Rotações do tronco, de pé, com as mãos a segurarem um elástico, associando às rotações movimentos diagonais de cima para baixo	Com nuca, região cervical e região torácica superior apoiados na bola, manter o corpo em prancha com 1 pé apoiado no solo
<b>Ex. 6</b>	Lunge lateral com elástico a provocar resistência ao movimento	Flexões com mãos apoiadas em bolas medicinais	Remada média alternada com 1 só pé apoiado no solo. A perna e coxa contrárias devem formar um ângulo de 90 graus	Prancha com bola e pés juntos apoiados no solo	Igual ao anterior mas com os 2 pés apoiados numa superfície instável
<b>Ex. 7</b>	Lunge com o pé da frente apoiado sobre plataforma instável	Flexões com pés apoiados numa swissball	Abdução horizontal de braços com elástico a provocar resistência, sobre plataforma instável	Prancha com bola e apenas com 1 pé apoiado no solo	Corpo em prancha, tocando no solo com a mão e pé contrários



# Apêndice 6

Rotinas e software de apoio

```

* Saltos SJ
*
*****
* Started: 23/02/2011,Orlando
Fernandes
% *LOAD FILE NAME          *
clear all;close all;
clc;
SR=1000;
dt=1/SR;
%*  Abrir os ficheiros Plataforma  *
ext='.txt';
suj=input('Introduza o código do
Sujeito : ','s');
teste=input('Introduza o teste : ','s');
%-----//-----//-----
file = [suj teste ext];
RawData=load(file);
Lgh=length(RawData);
%-----//-----//-----
Fz=RawData(:,3);
Fy=RawData(:,2);
plot(Fz)
[x y]=ginput(6);
%*****
Fz1=Fz(x(1):x(2));
lgh1=length(Fz1);
Fz2=Fz(x(3):x(4));
lgh2=length(Fz2);
Fz3=Fz(x(5):x(6));
lgh3=length(Fz3);
%*****+
Fy1=Fy(x(1):x(2));
Fy2=Fy(x(3):x(4));
Fy3=Fy(x(5):x(6));
%*****+
rep=input('Introduza a recolha (A-
1ªR;B-2ªR;C-3ªR) : ','s');
%-----
F1=[Fz1 Fy1];
savefile1=[suj teste rep 'F1' ext ];
save(savefile1,'F1','-ascii');
%*****+
F2=[Fz2 Fy2];
savefile2=[suj teste rep 'F2' ext ];
save(savefile2,'F2','-ascii');
%*****+
F3=[Fz3 Fy3];
savefile3=[suj teste rep 'F3' ext ];
save(savefile3,'F3','-ascii');

```

```

% * Saltos CMJ
Fz=RawData(:,3);
Fy=RawData(:,2);
plot(Fz)
[x y]=ginput(6);
%*****
Fz1=Fz(x(1):x(2));lgh1=length(Fz1);
Fz2=Fz(x(3):x(4));lgh2=length(Fz2);
Fz3=Fz(x(5):x(6));lgh3=length(Fz3);
%*****+
Fy1=Fy(x(1):x(2));Fy2=Fy(x(3):x(4));
Fy3=Fy(x(5):x(6));
%*****+
% * Saltos RRR
%*****+
Fz=RawData(:,3);
Fy=RawData(:,2);
plot(Fz)
[x y]=ginput(2);
a=x(1);
b=(x(1)+x(2))/2;
c=x(2);
%*****
tam=15000;
Fz1=Fz(a:a+tam);
Fz2=Fz(b-tam/2:b+tam/2);
Fz3=Fz(c-tam:c);
%*****
lgh1=length(Fz1);
lgh2=length(Fz2);
lgh3=length(Fz3);
%*****+
Fy1=Fy(a:a+tam);
Fy2=Fy(b-tam/2:b+tam/2);
Fy3=Fy(c-tam:c);
%*****+
rep='A' %input('Introduza a recolha (A-
1ªR;B-2ªR;C-3ªR) : ','s');
%-----
F1=[Fz1 Fy1];
savefile1=[suj teste rep 'F1' ext ];
save(savefile1,'F1','-ascii');
%*****+
F2=[Fz2 Fy2];
savefile2=[suj teste rep 'F2' ext ];
save(savefile2,'F2','-ascii');
%*****+
F3=[Fz3 Fy3];
savefile3=[suj teste rep 'F3' ext ];
save(savefile3,'F3','-ascii');
%*****+

```