

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ELOIR JUNIOR DA SILVA DOS SANTOS

INDICADORES DE FORÇA EM ATLETAS PROFISSIONAIS DE FUTEBOL



**CURITIBA, PR
2025**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ELOIR JUNIOR DA SILVA DOS SANTOS

INDICADORES DE FORÇA EM ATLETAS PROFISSIONAIS DE FUTEBOL

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para a conclusão do Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Eloir Junior da Silva dos Santos, Orientação Prof. Elto Legnani.

CURITIBA, PR
2025

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me conceder força, sabedoria e perseverança ao longo desta caminhada.

À minha esposa, Jheniffer Cristina, à minha mãe, Eliane da Silva, ao meu pai, Eloir de Jesus, e ao meu tio, Valdir Bandeira (in memoriam), minha eterna gratidão pelo apoio incondicional, incentivo e confiança na minha trajetória profissional.

Expresso também meu sincero agradecimento a todos os professores que contribuíram significativamente para minha formação ao longo destes 18 meses de curso, compartilhando conhecimento e orientações valiosas.

Agradeço, ainda, a todos que, de forma direta ou indireta, colaboraram para a conclusão deste Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício. Cada contribuição teve um papel importante na realização deste objetivo.

RESUMO

Introdução: O treinamento de força desempenha um papel crucial no desenvolvimento de atletas de futebol, proporcionando uma série de benefícios físicos e funcionais. Além disso, a força muscular está diretamente relacionada ao desempenho em diversas habilidades futebolísticas, como acelerações, desacelerações, chutes, saltos, combates corpo a corpo e corridas de alta intensidade ao longo do jogo. O treinamento de força através de equipamentos isoinerciais para o futebol fornecem vantagens únicas, especificamente para movimentos exigidos no esporte. **Objetivo:** O presente trabalho tem como objetivo avaliar os indicadores de força e potência nos membros inferiores e possíveis assimetrias. **Metodologia:** Sendo assim a metodologia utilizada foi uma análise com caráter comparativo descritivo utilizando de forma intencional 13 atletas de futebol a nível profissional do campeonato brasileiro da série A nas temporadas 2022 e 2023. **Resultados:** Foram encontrados resultados sobre variáveis de pico de força de extensor direito; assimetria rom extensor, diferenças para watts com tamanhos e efeitos triviais. **Conclusão:** Conclui-se que essas informações aumentam a importância das estratégias e avaliações do treinamento de força no futebol. Os dados trazidos forneceram informações importantes para uma compreensão ainda maior sobre o impacto do treinamento isocinético em atletas.

Palavras-chave: Futebol. Treinamento de força. Isoinercial. Kineo.

ABSTRACT

Introduction: Strength training plays a crucial role in the development of soccer athletes, providing a range of physical and functional benefits. Additionally, muscular strength is directly related to performance in various soccer skills, such as powerful shots, jumps, physical battles, and endurance throughout the game. Teams that include strength training as part of their routine show superior performance, both in physical and technical aspects. As a strength training approach, the use of isoinertial equipment for soccer offers unique advantages, specifically for movements required in the sport. **Objective:** The present study aims to evaluate strength and power indicators in the lower limbs and possible asymmetries. **Methodology:** Therefore, the methodology used was a descriptive comparative analysis intentionally involving thirteen professional soccer athletes from the Brazilian Serie A championship in the 2022 and 2023 seasons. **Results:** Results were found concerning peak force variables of the right extensor; extensor ROM asymmetry; differences in watts with trivial sizes and effects. **Conclusion:** It is concluded that this information emphasizes the importance of strength training strategies and assessments in soccer. The data provided valuable insights for a deeper understanding of the impact of isokinetic training on athletes.

Keywords: Soccer. Strength training. Isoinertial. Kineo.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	8
2.1. Delineamento da pesquisa.....	8
2.2. Procedimento pré-teste.....	8
2.3. protocolo coleta de dados.....	9
2.4. Análise Estatística.....	10
3. RESULTADOS.....	12
4. DISCUSSÃO	16
5.CONCLUSÃO.....	17
REFERÊNCIAS.....	19

1. INTRODUÇÃO

O futebol é um esporte popularmente conhecido no mundo e praticado por homens, mulheres e crianças em diferentes níveis e depende de uma quantidade de fatores como áreas técnicas/biomecânicas, táticas, mentais e fisiológicas, onde existe esforços para melhorar o desempenho no futebol na técnica e na tática em detrimento da aptidão física (Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C. *et al*, 2012). Essas situações e esforços no jogo, são caracterizadas pelo uso da força, da potência e da resistência de força (Scarpelli, 2020).

Nas últimas décadas o treinamento de força tomou grande espaço dentro do esporte, principalmente no futebol, sendo importante na preparação física e prevenção de lesões, e aumentando o rendimento esportivo de atletas e equipes (Neto;2020). Sendo assim, métodos adequados de treinamento e prevenção são essenciais para prever o risco de lesões e diminuir a probabilidade de um atleta não conseguir participar do treinamento ou da partida, e é importante entender se o nível da partida e do treinamento pode afetar o risco de lesões em jogadores de futebol, (Carvalho; Brown; Author, 2016)

A força muscular tem sido avaliada de diversas formas, como dinamômetros, escala MRC, *E-lastic*. (Souza et.al. 2013). A mensuração da força muscular é fundamental dentro do futebol, sendo relacionado ao risco maior de lesões, que no futebol acometem 70% das lesões nos membros inferiores, Prieto-Mondragón, Rojas e Quiceno (2014). Ao longo das últimas décadas, o método isoinercial tem se destacado como uma abordagem eficaz para avaliar e treinar diversos segmentos musculares. Avaliando o desempenho e capacidade, possibilitando diagnósticos e especialmente para correção dos déficits apurados (Luca, Leusin, Beirão (2021). Alguns estudos foram feitos baseados nesse sistema de avaliação Pereira (2023) trazendo uma influência desse treinamento no desenvolvimento da velocidade linear e multidirecional.

Nesse contexto, diante do estado da arte, diversos estudos identificam os efeitos positivos na utilização desse treinamento (Suchomel et al. 2019). O uso dessa tecnologia pode ser considerado uma das últimas tendências no treinamento de força.

O estudo de Armstrong et.al (2022), traz dados sobre desenvolvimento e alterações de força isométrica e os efeitos de cargas concêntricas e excêntricas nos músculos inferiores utilizando o agachamento tradicional na barra e o equipamento

Kineo®. Outro estudo que traz uma abordagem sobre a eficácia do treinamento com essa tecnologia, feito por Prieto-Mondragón, Rojas e Quiceno (2014) tendo como objetivo “identificar o uso da tecnologia isoinercial no âmbito da atividade física e o esporte para a reabilitação e prevenção de lesões musculares relatadas na literatura científica”.

Diante dessas informações, destaca-se a importância de se desenvolver estratégias e processos de avaliação e treinamento de força em atletas de futebol a partir do contexto esportivo, nesse sentido o presente trabalho tem como objetivo avaliar os indicadores de força, potência e identificar possíveis assimetrias nos membros inferiores de atletas de futebol profissional.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. DELINEAMENTO DA PESQUISA

Esse é um estudo caracterizado como descritivo comparativo (Oliveira, Ponte, Barbosa 2006), que selecionou atletas de futebol profissional da série A do futebol brasileiro. Inicialmente foram considerados 73 atletas que atuaram em duas temporadas 2022 e 2023. Na sequência, foram selecionados de forma intencional 13 atletas que estiveram presentes nas duas temporadas. O projeto foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná sob o número CAAE 59591622.5.0000.5547.

Foram realizados alguns parâmetros desses atletas, nos quais são esses: Idade (média 27,62 e desvio e desvio padrão 4,61), altura (média 1,83 e desvio padrão 0,06) massa corporal (média 82,09 e desvio padrão 7,15) Massa magra (média 72,99 e desvio padrão 5,76) e % de gordura (média 11,02 e desvio padrão 1,29).

2.2. PROCEDIMENTO PRÉ-TESTE

Os atletas passaram por um protocolo, sendo ele: ativação, aquecimento e realização do teste com os exercícios específicos, que foram realizados no equipamento *Kineo Intelligent Load*. O Kineo® é uma máquina que permite diversos métodos de treinamento de força, entre eles o isoinercial com a opção de inserir cargas diferentes tanto na fase concêntrica quanto na fase excêntrica do movimento,

em cadeia cinética aberta ou fechadas, sendo todas as informações mantidas no software do equipamento, podendo assim ser revisadas a qualquer momento, ("*Kineo Multistation*", [s.d.]).

Iniciando pelo protocolo de ativação os atletas realizaram alongamentos dinâmicos com elásticos (mini band) para posterior, anterior, glúteo e adutor, todos eles sendo realizados com 2x8 repetições em pé ao lado das máquinas antes de iniciar o aquecimento.

Partindo para o aquecimento específico no equipamento *Kineo®*, foi realizado para o aquecimento no *test isokinetic max strength (balanced)* protocolo NIT, (que elimina a inércia e permite fixar uma carga que permanece constante para toda a amplitude do movimento), 1x 8 repetições cada lado carga (10/20kg), com intervalo de 60 segundos, onde foram realizados exercícios do grupo muscular anterior (movimento extensor de joelho), grupo muscular posterior (movimento flexor de joelho), e agachamento sendo realizado em ambos os grupos musculares. Para o *test max ecc (máxima contração excêntrica) strength (balanced)* protocolo NIT 1x 8 repetições cada lado com carga (10/20), com intervalo de 60 segundos. Para o *test power squat* não houve aquecimento específico, pois os atletas já vinham de séries de cadeira anterior e posterior.

2.3. PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

Os protocolos de avaliação dos atletas passaram pelo seguinte: *test isokinetic max strength (balanced)*: velocidade – 60°/s 2x 5, repetições com carga inicial de 10/20 e intervalo de três minutos, extensor e flexor de joelho (concêntrico), utilizando a melhor entre as duas séries. *Test max ecc strength (balanced)*: velocidade – 60°/s 2x 5, repetições com carga inicial de 10/20 e intervalo de três minutos, extensor e flexor de joelho (excêntrico), utilizando a melhor entre as duas séries. *Test power squat* 2x 10 repetições, com carga inicial de 50kg, carga progressiva de 10 em 10kg e intervalo de três minutos, sendo executada com ângulo de 90°, realizando o movimento com um colete para o agachamento (potência), utilizando a melhor entre as duas.

Durante os treinamentos nas duas temporadas (2022/2023), houveram abordagens para reduzir as possíveis assimetrias musculares e promover as adaptações de treinamento desejáveis. Esse processo foi composto por sessões treinos semanais incorporados ao microciclo de treinamento da equipe. As sessões

de treinos de força foram realizadas 1x na semana, utilizando exercícios como extensor e flexor de joelho e agachamento no equipamento isoinercial Kineo®, levantamento terra, *stiff*, nórdico, afundo. Cabe destacar que o referido equipamento, possui a capacidade de armazenar todas as sessões de treino, suas respectivas séries, cargas considerando o volume e a intensidades de todas as sessões. Inclusive, ao início de cada sessão de treinamento de força no equipamento, ele faz o ajuste da carga considerando a última sessão de treino realizada e fazendo os ajustes nas cargas de treino da sessão, baseado nos dados da sessão de treino anterior e aos objetivos da sessão de treino a ser realizada.

Todas as intervenções foram baseadas nos treinamentos individuais dos atletas que permaneciam salvos no banco de dados do próprio equipamento, sendo assim, cada atleta realiza seu treinamento baseado em suas próprias informações durante as duas temporadas. Adicionalmente foram realizadas sessões de treinamentos funcionais (1 sessão de treino por semana) com volume de 35 a 40 minutos e intensidade moderada, em paralelo das sessões de treinamento técnico, tático e jogos que os jogadores participaram ao longo do ano.

2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi realizada análise estatística para comparação entre os dois cortes temporais para a mesma amostra. Para tal, foi verificada a normalidade através do teste de Shapiro-Wilk devido ao tamanho da amostra ($n=14$). Para as variáveis que tiveram o pressuposto de normalidade atendida, foi realizado o teste t pareado, enquanto para as variáveis que não atenderam, o teste de *Wilcoxon*. Foi adotado valor de p de 0,05 para significância estatística. Ainda, foi calculado o tamanho de efeito pelo d de Cohen, com interpretação dos valores sendo de até 0,19 como trivial; 0,20 – 0,49, como fraco; 0,50 – 0,79 como moderado; e acima de 0,80 como forte, Coehn (1988). Diferenças relativas foram reportadas através da diferença entre a primeira e última medida, dividida pela primeira medida e multiplicado por 100. Dados descritivos foram reportados através da média e desvio padrão e intervalo de confiança de 95%.

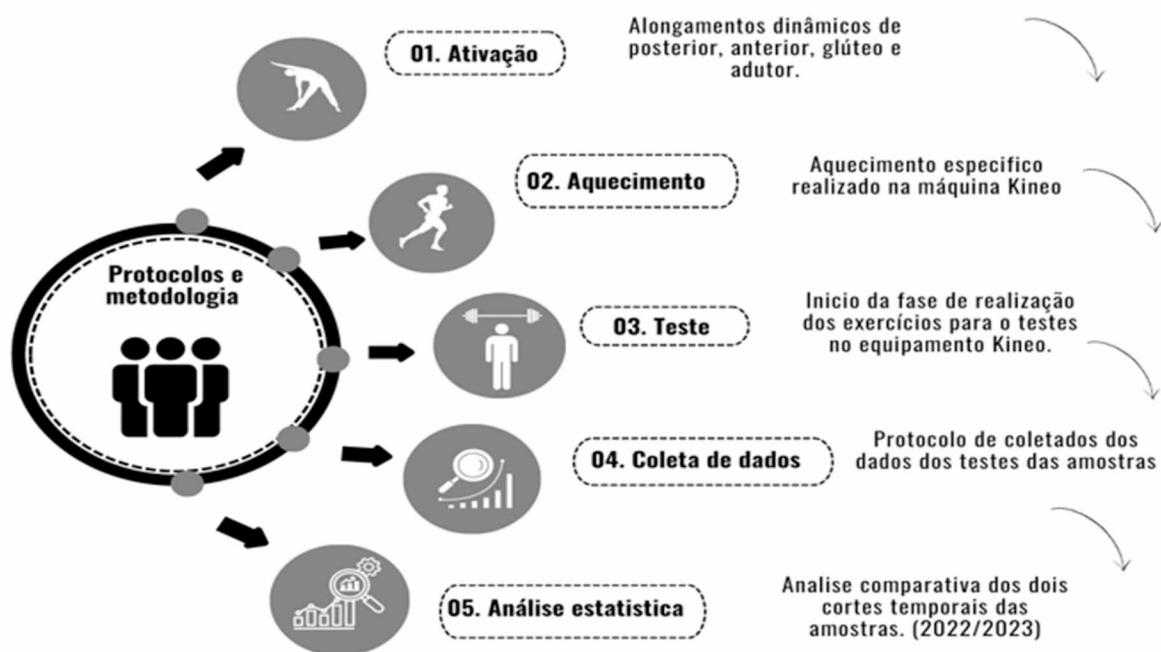


Figura 1. Protocolo das fases do treinamento

3. RESULTADOS

Após a realização de coleta dos dados dos atletas, foi necessário trazer junto disso dados individuais relacionados a estrutura de cada indivíduo. Sendo assim, a tabela a seguir (1) elucida com os dados com referência do período de 2022/2023.

Tabela 1. Comparação entre indicadores neuromusculares, assimetrias e déficits de força obtidos no pré-teste, início de 2022 e pós teste, final de 2023 (n=14).

Variável	Média ± (IC 95%)		DIFAB	DIR%	t	p	Cohen
	2022	2023					
PF EXT D	54,63 ±8,13 (50,37 - 58,88)	56,82 ±8,10 (52,58 - 61,07)	2,19	1,76	-4,29	0,00	1,15
PF EXT D/P	0,66±0,10 (0,61 - 0,71)	0,69±0,12 (0,63 - 0,75)	0,03	4,55	-1,43	0,18	0,4
TRABALHO EXT D	306,57±39,24 (286,02 - 327,13)	316,29±36,51 (297,16 - 335,41)	9,72	3,17	-0,88	0,39	0,24
TRABALHO EXT D/P	3,71±0,38 (3,52 - 3,91)	3,83±0,32 (3,66 - 3,99)	0,12	3,23	-1,01	0,33	0,27
PF EXT E	54,40±7,38 (50,53 - 58,27)	54,92±6,05 (51,75 - 58,09)	0,52	0,96	-0,3	0,77	0,08
PF EXT E/P	0,66±0,07 (0,62 - 0,70)	0,67±0,08 (0,63 - 0,71)	0,01	1,52	-0,41	0,69	0,09
TRABALHO EXT E	290,43±39,60 (269,69 - 311,17)	302,21±37,45 (282,60 - 321,83)	11,78	4,06	-0,97	0,35	0,26
TRABALHO EXT E/P	3,52±0,39 (3,32 - 3,72)	3,65±0,29 (3,50 - 3,80)	0,13	3,69	-1,25	0,23	0,33
ASS PICO DE FORÇA EX	7,36±5,51 (4,47 - 10,25)	7,71±5,00 (5,10 - 10,33)	0,35	4,76	-0,21	0,83	0,06
ASS TRABALHO EXT	8,64±4,72 (6,17 - 11,11)	7,21±4,76 (4,72 - 9,71)	-1,43	-16,55	0,96	0,36	-0,26
ASS POS DE PICO E	12,07±9,15 (7,28 - 16,87)	7,50±5,33 (4,71 - 10,29)	-4,57	-37,86	2,01	0,07	-0,54
ASS ROM EXT*	14,43±14,49 (6,84 - 22,02)	4,50±4,22 (2,29 - 6,71)	-9,93	-68,81	-2,7	0,01	-0,77
PF FLX D	35,57±8,15 (31,30 - 39,84)	33,07±4,43 (30,75 - 35,39)	-2,5	-7,03	1,11	0,29	-0,3
PF FLX D/P	0,43±0,08 (0,39 - 0,47)	0,40±0,05 (0,38 - 0,43)	-0,03	-6,98	1,26	0,23	-0,35
TRABALHO FLX D	191,00±37,13 (171,55 - 210,45)	194,21±24,91 (181,16 - 207,26)	3,21	1,68	-0,3	0,77	0,08
TRABALHO FLX D/P	2,31±0,40 (2,11 - 2,52)	2,35±0,24 (2,22 - 2,48)	0,04	1,73	-0,4	0,7	0,1
PF FLX E	35,74±6,37 (32,40 - 39,07)	33,84±5,06 (31,19 - 36,49)	-1,9	-5,32	0,92	0,38	-0,25
PF FLX E/P	0,43±0,06 (0,40 - 0,46)	0,41±0,05 (0,38 - 0,43)	-0,02	-4,65	1,26	0,23	-0,33
TRABALHO FLX E	189,71±30,16 (173,92 - 205,51)	196,21±28,36 (181,36 - 211,07)	6,5	3,43	-0,58	0,57	0,16
TRABALHO FLX E/P	2,30±0,31 (2,14 - 2,46)	2,37±0,27 (2,23 - 2,51)	0,07	3,04	-0,66	0,52	0,18
ASS PF FLX	8,07±6,06 (4,90 - 11,24)	7,57±6,17 (4,34 - 10,81)	-0,5	-6,2	0,24	0,81	-0,07

ASS TRABALHO FLX	6,14±4,96 (3,55 - 8,74)	6,36±5,49 (3,48 - 9,23)	0,22	3,58	-0,1	0,92	0,03
ASS POS DE PICO FLX	26,14±30,09 (10,38 - 41,91)	32,36±21,51 (21,09 - 43,63)	6,22	23,79	-0,68	0,51	0,18
ASS ROM FLX	0,93±1,00 (0,41 - 1,45)	0,86±1,35 (0,15 - 1,56)	-0,07	-7,53	0,21	0,84	-0,06
RELAÇÃO ANTPOST PF D	0,35±0,10 (0,30 - 0,40)	0,41±0,10 (0,36 - 0,46)	0,06	17,14	-1,57	0,14	0,43
RELAÇÃO ANTPOST PF E	0,34±0,10 (0,29 - 0,39)	0,38±0,12 (0,32 - 0,44)	0,04	11,76	-0,91	0,38	0,25
PF EXCE EXT D	61,73±4,89 (59,17 - 64,29)	63,99±3,66 (62,07 - 65,90)	2,26	3,66	-1,73	0,11	0,46
PF EXCE EXT D/P	0,75±0,06 (0,72 - 0,78)	0,78±0,04 (0,75 - 0,80)	0,03	4	-1,94	0,07	0,53
PF EXCE EXT E	62,56±4,82 (60,03 - 65,08)	63,83±4,23 (61,61 - 66,04)	1,27	2,03	-0,99	0,34	0,26
PF EXCE EXT E/P	0,76±0,06 (0,73 - 0,79)	0,77±0,05 (0,75 - 0,80)	0,01	1,32	-0,97	0,35	0,25
ASS EXCE PF EXT	2,79±2,08 (1,70 - 3,88)	1,50±1,34 (0,80 - 2,20)	-1,29	-46,24	1,76	0,1	-0,47
ASS EXCE POS PICO EXT*	8,86±4,79 (6,35 - 11,36)	8,79±6,97 (5,13 - 12,44)	-0,07	-0,79	-0,5	0,62	-0,01
ASS EXCE ROM EXT	11,00±7,69 (6,97 - 15,03)	15,64±9,94 (10,44 - 20,85)	4,64	42,18	-1,28	0,22	0,34
PF EXCE FLX D	31,26±3,19 (29,58 - 32,93)	30,50±3,54 (28,65 - 32,35)	-0,76	-2,43	0,62	0,55	-0,17
PF EXCE FLX D/P	0,38±0,03 (0,36 - 0,40)	0,37±0,03 (0,35 - 0,39)	-0,01	-2,63	0,8	0,44	-0,23
PF EXCE FLX E	30,79±2,94 (29,25 - 32,33)	30,58±3,93 (28,52 - 32,64)	-0,21	-0,68	0,18	0,86	-0,05
PF EXCE FLX E/P	0,37±0,03 (0,36 - 0,39)	0,37±0,03 (0,35 - 0,39)	0	0	0,48	0,64	-0,1
ASS EXCE PF FLX	4,36±3,91 (2,31 - 6,41)	8,36±7,25 (4,56 - 12,15)	4	91,74	-1,73	0,11	0,46
ASS EXCE POS PICO FLX	22,71±13,44 (15,67 - 29,76)	17,21±13,07 (10,37 - 24,06)	-5,5	-24,22	1,38	0,19	-0,37
ASS EXCE ROM FLX	7,21±7,73 (3,17 - 11,26)	5,14±4,11 (2,99 - 7,30)	-2,07	-28,71	0,89	0,39	-0,24
R ANTPOST CONCE\EXCE D	0,58±0,08 (0,54 - 0,62)	0,55±0,10 (0,50 - 0,60)	-0,03	-5,17	1,49	0,16	-0,39
R ANTPOST CONCE\EXCE E	0,57±0,04 (0,55 - 0,59)	0,56±0,09 (0,52 - 0,61)	-0,01	-1,75	0,37	0,72	-0,09
MÉDIA ÍNDICE FUNCIONAL	0,57±0,05 (0,55 - 0,60)	0,55±0,08 (0,51 - 0,60)	-0,02	-3,51	0,99	0,34	-0,26
WATTS DE FORÇA*	1.356,07±156,80 (1.273,93 - 1.438,21)	1.499,77±95,68 (1.449,65 - 1.549,89)	143,7	10,6	-2,48	0,01	0,09
PESO*	77,86±11,88 (71,63 - 84,08)	90,00±14,72 (82,29 - 97,71)	12,14	15,59	-2,44	0,02	0,18
DEFICIT EXT D	0,89±0,11 (0,83 - 0,95)	0,89±0,13 (0,82 - 0,96)	0	0	-0,22	0,83	0,05
DEFICIT EXT E	0,87±0,10 (0,82 - 0,92)	0,86±0,10 (0,81 - 0,91)	-0,01	-1,15	0,25	0,8	-0,07
DEFICIT FLX D	0,90±0,12 (0,84 - 0,97)	0,93±0,11 (0,87 - 0,99)	0,03	3,33	-0,61	0,55	0,18
DEFICIT FLX E	0,88±0,11 (0,82 - 0,93)	0,91±0,11 (0,85 - 0,97)	0,03	3,41	-0,8	0,44	0,22

Diferença Absoluta = DIFAB; Diferença Relativa (%)= DIR%; DIREITO= D; ESQUERDO= E; PESO=p; EXTENSOR=EXT; FLEXOR = FLX; EXTENSOR=EXT; RÂNTERO-POSTERIOR=ANTEPOST; PICO DE FORÇA = PF; ASSIMETRIA=ASS; CONCÊNTRICO=CONC; EXCÊNTRICO=EXCE; POS=POSIÇÃO

Os resultados da avaliação dos atletas para o período de 2022/2023, apontam informações sobre a composição corporal das amostras. Foram analisados aspectos como idade, altura, massa corporal a fim de compreender melhor o perfil físico dos atletas.

Destaca-se que houve variações significativas entre os atletas em relação a diferentes variáveis. Observou-se, por exemplo, diferenças na massa corporal, sendo que alguns jogadores apresentaram ganho ou perda de massa magra ao longo do período avaliado.

Os jogadores foram classificados em suas respectivas posições dentro do campo, como goleiros, zagueiros, volantes e atacantes, o que também influenciou nas características físicas observadas. Essa diversidade de perfis físicos e composição corporal dos atletas reflete a complexidade e exigências específicas de cada posição no esporte, ressaltando a importância de abordagens individualizadas no treinamento e na preparação física.

Os resultados obtidos a partir da análise dos dados da Tabela 1 demonstram uma série de informações importantes relacionadas aos parâmetros de força, trabalho muscular, assimetrias e outras variáveis mensuradas em um grupo de 13 indivíduos.

Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para as variáveis PICO DE FORÇA EXTENSOR DIREITO ($t: -4,29$; $p < 0,01$); ASSIMETRIA ROM EXTENSOR ($z: -2,70$; $p = 0,01$), com tamanhos de efeito forte e moderado, respectivamente. Ainda, foram encontradas também diferenças para WATTS ($z: -2,48$; $p = 0,01$) e PESO ($z: -2,44$; $p = 0,02$), porém com tamanhos de efeito triviais para ambas as variáveis. Nenhuma outra significância estatística foi encontrada para as outras variáveis (tabela 1).

Uma das observações relevantes foi a variação do pico de força extensor direito, que aumentou significativamente de 54,63 para 56,82 unidades de medida, representando uma diferença absoluta de 2,19 unidades e uma diferença relativa de 4,01%. Essa diferença foi estatisticamente significativa, com um coeficiente de Cohen d de 1,15.

Outros achados notáveis incluíram a avaliação das assimetrias nos músculos extensores e flexores, onde, por exemplo, a assimetria de trabalho extensor demonstrou uma diminuição de 1,43 unidades, representando uma variação relativa de -16,55%. A relação anteroposterior do pico de força no lado direito aumentou 0,06 unidades, correspondendo a um acréscimo de 17,14%.

Esses achados evidenciam a relevância de estratégias de avaliação e treinamento de força específicas para atletas de futebol, visando não apenas potencializar o rendimento esportivo, mas também prevenir possíveis lesões decorrentes de desequilíbrios musculares. A análise estatística realizada forneceu informações valiosas sobre a evolução dos índices de força ao longo do tempo, possibilitando uma compreensão mais aprofundada do impacto do treinamento isocinético nos atletas estudados.

4. DISCUSSÃO

Ao integrar o *Kineo*® em programas de treinamento, os profissionais de saúde podem melhorar a reabilitação de lesões musculares, melhorar o desempenho atlético e prevenir futuras lesões. As descobertas e a eficácia do KINEO tornam uma ferramenta necessária para fisioterapeutas, treinados físicos e atletas que buscam maximizar os resultados de seus treinamentos.

Com base nos três períodos de acompanhamento, nos quais foram realizadas avaliações de massa muscular (MM), foi possível observar, a partir dos dados coletados, se houve ou não ganho de MM ao longo do tempo. A amostra do estudo foi composta por 13 atletas, distribuídos em diferentes posições: 3 goleiros, 3 zagueiros, 2 volantes, 1 meio-campista e 4 atacantes.

O material coletado através do equipamento Kineo® possibilitou explorar variáveis e resultados de cada exercício durante os testes, como podemos observar na tabela dois. Variáveis essas que podem ser levadas em consideração dos membros para o outro do mesmo exercício, sendo alguns deles: picos de força, assimetrias, relações anteroposteriores de cada lado, déficit. Houve ao total 49 variáveis estatísticas que o equipamento possibilitou coletar os dados, sendo que dessas 21 foram consideradas trivial (não revela maiores qualidades), 23 foram considerados fracos, 1 foi considerado forte e 3 moderados.

A redução do índice funcional e o aumento na produção de watts de força podem indicar uma melhoria no desempenho funcional dos atletas, apesar das variações observadas em outras métricas. No contexto dessas descobertas, é crucial considerar a individualidade de cada atleta, suas metas específicas de treinamento e estratégias para otimizar o desempenho esportivo de maneira equilibrada e segura.

O estudo nos traz como ponto forte a utilização de equipamento de onde consegue armazenar os dados de alta resolução relacionado a medidas/métricas individuais, possibilitando assim um acompanhamento personalizado na progressão do atleta, e outro ponto forte é a utilização de amostras obtidas em ambiente real. Por outro lado, o estudo nos traz a limitação de quantidade de atletas para o estudo, uma quantidade limitada de informações sobre todo o processo de avaliação desses atletas, poucas avaliações durante a temporada para ter maiores informações sobre a evolução de cada indivíduo.

5. CONCLUSÃO

Com base nas informações fornecidas, conclui-se a importância da avaliação e do treinamento de força para atletas de futebol profissional, principalmente no que se refere aos membros inferiores. Os resultados obtidos através da metodologia apresentam variações significativas em parâmetros como o pico de força, trabalho muscular, assimetrias e outras variáveis avaliadas.

As análises realizadas evidenciaram diferenças estatisticamente significativas, destacando-se aumentos no pico de força extensor direito, melhorias nas assimetrias nos músculos extensores e flexores, bem como variações na relação anteroposterior do pico de força. Essas descobertas reforçam a importância de abordagens individualizadas no treinamento e na preparação física dos atletas de acordo com suas posições específicas no campo.

É crucial considerar esses resultados ao desenvolver estratégias de treinamento visando melhorar não apenas o desempenho atlético, mas também prevenir lesões musculares. A avaliação detalhada das características físicas e musculares dos atletas permite uma compreensão mais aprofundada de suas necessidades e potenciais, contribuindo para um treinamento mais eficaz e personalizado.

Portanto, com base nos dados analisados e nas conclusões obtidas, fica evidente a relevância do treinamento de força e da avaliação minuciosa dos indicadores físicos para maximizar o desempenho e a saúde dos atletas de futebol profissional. Essas informações fornecem subsídios valiosos para a otimização dos programas de preparação física e para a promoção do bem-estar dos jogadores ao longo de suas carreiras esportivas.

REFERÊNCIAS

ARMSTRONG, R *et al.* Determinação de perfis de força-velocidade concêntricos e excêntricos durante o agachamento. **Jornal Europeu de Fisiologia Aplicada**, [S. l.], p. 769 -779, 17 jan. 2022.

Armstrong R, Baltzopoulos V, Langan-Evans C, Clark D, Jarvis J, Stewart C, et al. (2022) **Uma investigação da dinâmica do movimento e da atividade muscular durante o agachamento excêntrico tradicional e acentuado**. PLoS UM 17(11): e0276096. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0276096>

LUCA, LEUSIN, BEIRÃO. **Variáveis Isocinéticas para Avaliação de Desempenho Muscular de Membros inferiores em Jogadores de Futebol em Início da Temporada 2019**. 2021. 16 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação Curso de Medicina da Universidade do Extremo Sul Catarinense) - Aluno, Criciúma-SC, 2021.

MARCELLE, Colares Oliveira, Vera Maria Rodrigues Ponte, João Victor Bezerra Barbosa. CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, XIII., 2006, Belo Horizonte. **XIII Congresso Brasileiro de Custos [...]**. [S. l.: s. n.], 2006.

NETO, DANIEL PATRICIO DA SILVA SANTOS. **TREINAMENTO DE FORÇA COMO PREVENÇÃO DA LESÃO MUSCULAR EM ATLETA DE FUTEBOL**. Orientador: Dr. Made Júnior Miranda. 2020. 36 f. Monografia (Licenciatura em Educação física) - Aluno, Goiânia, 2020.

PEREIRA, Leonor Maia. **Influência do treino isoinercial no desenvolvimento da velocidade em atletas do sexo masculino: Revisão sistemática de estudos randomizados controlados**. 2023. 33 f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) - Mestrando, [S. l.], 2023.

PRIETO-MONDRAGÓN, Laura del Pilar; ROJAS, Diana Alexandra Camargo; QUICENO, Cristão Alexandre. **Tecnologia isoinercial para reabilitação e prevenção muscular lesões em jogadores de futebol: revisão de literatura**. *Rev. Med.*, Bogotá - Colômbia, v. 64, n. 3, p. 543-549, mai. 2014.

SÁ, Ricardo de. **Avaliações Físicas no Futebol**. 2024. Disponível em: <https://www.cienciadabola.com.br/blog/avaliacoes-fisicas-futebol>. Acesso em: 24 jun. 2024.

SOARES, Marco Luan Harden Quines. **EFEITOS DO TREINAMENTO DE FORÇA NO DESEMPENHO NEUROMUSCULAR E FUNCIONAL EM ATLETAS DE FUTEBOL FEMININO**. Orientador: Prof. Dr. Ronei Silveira Pinto. 2020. 50 f. Monografia (Graduação em Educação física) - Aluno, Porto Alegre, 2020. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/248799>. Acesso em: 20 mar. 2024.

SCARPELLI, Diogo Tadeu. **IMPORTÂNCIA QUE OS PREPARADORES FISICOS DÃO AO TREINAMENTO DE FORÇA NA PREPARAÇÃO DE ATLETAS DE FUTEBOL**. Orientador: Prof. Dr. Eduardo Pimenta. 2020. 26 f. Conclusão de curso (Pós-graduação em Educação física) - Especialização, Belo Horizonte, 2020.

SUCHOMEL, Timothy J. et al. Implementing Eccentric Resistance Training—Part 2: Practical Recommendations. **Journal of Functional Morphology and Kinesiology**, [S. l.], v. 4 (3), 55, p. 1 - 20, 9 ago. 2019.

SOUZA, Lucas Araújo Castro e et al. Avaliação da força muscular pelo teste do esfigmomanômetro modificado: uma revisão da literatura. **Fisioter. Mov. Curitiba**, [S. l.], v. 26, n. 2, p. 437-452, 1 jun. 2013.