

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**IALAN BALBINO DE JESUS**

**INDICADORES DE FORÇA EM ATLETAS PROFISSIONAIS DE FUTEBOL**



**CURITIBA  
2024**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

IALAN BALBINO DE JESUS

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. Orientador: Prof. Dr. Elto Legnani.

CURITIBA  
2024

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus...

Agradeço a meus pais, Manoel Albino de Jesus e Cleuza Maria da Assunção de Jesus, que sempre confiaram em mim e apoiaram a minha profissão.

Agradeço a todos os professores que contribuíram para minha formação, que me ajudaram muito nestes 18 meses de curso.

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíam para que eu concluísse o Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício.

## RESUMO

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 chutes potentes, saltos, combates corpo a corpo e resistência durante todo o jogo. Equipes que incluem o treinamento de força como parte de sua rotina de treinamentos apresentam desempenho superior, tanto em questões físicas como técnicas. Como abordagem de treinamento de força, o uso de equipamentos isoinerciais para o futebol fornece vantagens únicas, especificamente para movimentos exigidos no esporte. O presente trabalho tem como objetivo avaliar os indicadores de força e potência nos membros inferiores e possíveis assimetrias, 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. Foram encontrados resultados sobre variáveis de pico de força de extensor direito; assimetria rom extensor, diferenças para watts com tamanhos e efeitos triviais. 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**

Strength training plays a crucial role in the development of soccer athletes, providing a range of physical and functional benefits. Additionally, muscular strength is related to performance in various soccer skills, such as powerful kicks, jumps, body-to-body combat, and endurance throughout the game. Teams that include strength training as part of their training routine show superior performance, both in physical and technical aspects. As a strength training approach, the use of isoinertial equipment for soccer provides unique advantages, specifically for movements required in the sport. The aim of this study is to evaluate strength and power indicators in the lower limbs and potential asymmetries. The methodology used was a comparative descriptive analysis intentionally involving thirteen professional soccer players from the Brazilian A Series championship in the 2022 and 2023 seasons. Results were found regarding peak force variables of the right extensor; extensor ROM asymmetry, differences in watts with trivial sizes and effects. It is concluded that this information enhances the importance of strength training strategies and assessments in soccer. The data provided valuable insights for a better understanding of the impact of isokinetic training on athletes.

**Keywords:** Football. Strength training. Isoinertial. Kineo.

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>9</b>
2.1. Delineamento da pesquisa.....	9
2.2. Procedimento pré-teste.....	9
2.3. protocolo coleta de dados.....	10
2.4. Análise Estatística.....	11
<b>3. RESULTADOS.....</b>	<b>12</b>
<b>4. DISCUSSÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>5.CONCLUSÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>20</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Sob o ponto de vista fisiológico, o futebol se caracteriza como um esporte intermitente e estocástico, envolvendo ações como sprints, corridas em alta intensidade, acelerações, mudanças de direção e saltos alternadas por caminhadas e corridas de leve a moderada intensidade Soares (2020). Essas situações de 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, existe a necessidade de realizar avaliações, a fim de identificar o padrão físico onde a equipe se encontrar, além disso permite perceber as características individuais dos jogadores (quem é mais rápido, mais forte, mais resistente etc.) e verificar possíveis indicadores físicos de lesão, como, por exemplo, assimetrias musculares, Sá (2024)

Algumas estratégias e métodos de avaliação, como dinamômetros, escala MRC, E-lastic, são utilizados para obter uma parâmetros de força muscular (Souza et.al. 2013), pois a mensuração da força muscular é fundamental dentro do futebol, pois apresenta um risco maior de lesões, sendo 70% localizado nos membros inferiores, Prieto-Mondragón, Rojas e Quiceno (2014). Ao longo das últimas décadas, o treinamento isoinercial tem se destacado como uma abordagem eficaz para avaliar a condição dos 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) nos trouxe um estudo sobre a influência desse treinamento no desenvolvimento da velocidade linear e multidirecional.

Nesse contexto, diante da literatura atual, diversos estudos identificam os efeitos positivos na utilização desse treinamento Suchomel et al. (2019). O uso dessa tecnologia pode ser considerado uma das últimas tendencia, além de pioneira no treinamento de força.

O estudo de Alvarez et.al (2019), Armstrong et.al que trazem 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)) onde trouxeram 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.

### 2.2. PROCEDIMENTO PRÉ-TESTE

Aquecimento pré-teste padronizado:

Os atletas passaram por um protocolo, sendo ele: ativação iniciando com 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, que foi realizado em cada exercício específico. Seguindo o protocolo, foi realizada para o aquecimento *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 (10/20), 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.

Logo após essa primeira parte, deram sequência iniciando os exercícios do protocolo do treino no equipamento *Kineo Training System*, acompanhados de um treinador que os orientava durante todo o período de realização dos testes. Após a ativação, os atletas eram direcionados ao equipamento para realizar os exercícios de manutenção de força, no qual o protocolo era 3 séries de 8 repetições, sendo 40% concêntrico e 75% excêntrico; exercício de força 3 séries de 6 repetições, sendo 45%

concêntrico e 85% excêntrico; força máxima 4 séries de 4 repetições, sendo 50% concêntrico e 90 a 95% excêntrico; potência no elástico 3 séries de 8 repetições, sendo 40% concêntrico e 75% de excêntrico.

### 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), houve 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. Todos os treinamentos de força foram realizados no equipamento Kineo. 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.

## 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 (Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 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%.

### 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. Indicadores descritivos da amostra de atletas profissionais participantes do estudo (N=13)**

PERÍODO 2022/2023	Atleta	Posição	Idade	Altura (m)	Massa (kg)	DIF MASSA MAGRA	MM (KG) 30/out	MM (KG) 14/out	MM (KG) 17/set
	ATLETA 1	GOLEIRO	33	1,9	90,3	-0,16	80,38	80,54	79,85
	ATLETA 2	GOLEIRO	34	1,89	89,7	-0,14	80,94	81,08	80,85
	ATLETA 3	GOLEIRO	22	1,9	83,6	0,29	75,47	75,18	75,24
	ATLETA 4	ZAGUEIRO	29	1,86	80,7	0,40	73,50	73,11	73,14
	ATLETA 5	ZAGUEIRO	27	1,86	87,5	0,50	78,36	77,85	78,12
	ATLETA 6	ZAGUEIRO	23	1,86	85,3	-0,26	76,91	77,17	77,33
	ATLETA 7	VOLANTE	28	1,78	77,25	-0,57	68,97	69,54	68,42
	ATLETA 8	VOLANTE	21	1,81	85,5	0,22	76,60	76,38	75,29
	ATLETA 9	MEIO CAMPO	33	1,76	73,4	0,78	66,26	65,48	66,62
	ATLETA 10	ATACANTE	24	1,78	92	0,43	80,80	80,38	80,59
	ATLETA 11	ATACANTE	26	1,77	75,3	0,27	68,24	67,97	67,74
	ATLETA 12	ATACANTE	23	1,73	72,4	0,49	64,83	64,35	
	ATLETA 13	ATACANTE	31	1,87	84,3	0,12	75,10	74,98	76,50

**DIF= diferença; IA= Índice de arrasto; MM= Massa Magra;**

**Tabela 2. Comparação entre indicadores neuromusculares, assimetrias e déficits de força obtidos no pré-teste, início de 2022 e pós teste, final de 2023.**

Variável	Média ± Desvio Padrão (Intervalo Confiança 95%) n=14 (Uendel Excluído - Outlier)		Diferença Absoluta	Diferença Relativa (%)	Estatística (t ou z)	P-valor	Cohen d
	2022	2023					
PICO DE FORÇA EXTENSOR DIREITO / PESO	0,66±0,10 (0,61 - 0,71)	69±0,12 (0,63 - 0,75)	0,03	4,55	-1,43	0,18	0,4
TRABALHO EXTENSOR DIREITO	306,57±39,24 (286,02 - 327,13)	-16,29±36,51 (297,16 - 335,41)	9,72	3,17	-0,88	0,39	0,24
EXTENSOR DIREITO / PESO	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
<b>PICO DE FORÇA EXTENSOR ESQUERDO</b>	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
PICO DE FORÇA EXTENSOR ESQUERDO / PESO	66±0,07 (0,62 - 0,70)	67±0,08 (0,63 - 0,71)	0,01	1,52	-0,41	0,69	0,09
TRABALHO EXTENSOR ESQUERDO	90,43±39,60 (269,69 - 311,17)	02,21±37,45 (282,60 - 321,83)	11,78	4,06	-0,97	0,35	0,26
EXTENSOR ESQUERDO / PESO	52±0,39 (3,32 - 3,72)	65±0,29 (3,50 - 3,80)	0,13	3,69	-1,25	0,23	0,33
ASSIMETRIA PICO DE FORÇA EXTENSOR	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
ASSIMETRIA TRABALHO EXTENSOR	8,64±4,72 (6,17 - 11,11)	21±4,76 (4,72 - 9,71)	-1,43	-16,55	0,96	0,36	-0,26
ASSIMETRIA POSIÇÃO DE PICO EXTENSOR	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
ASSIMETRIA ROM EXTENSOR*	14,43±14,49 (6,84 - 22,02)	50±4,22 (2,29 - 6,71)	-9,93	-68,81	-2,7	<b>0,01</b>	-0,77
<b>PICO DE FORÇA FLEXOR DIREITO</b>	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
PICO DE FORÇA FLEXOR DIREITO / PESO	43±0,08 (0,39 - 0,47)	40±0,05 (0,38 - 0,43)	-0,03	-6,98	1,26	0,23	-0,35
TRABALHO FLEXOR DIREITO	91,00±37,13 (171,55 - 210,45)	94,21±24,91 (181,16 - 207,26)	3,21	1,68	-0,3	0,77	0,08
TRABALHO FLEXOR DIREITO / PESO	31±0,40 (2,11 - 2,52)	35±0,24 (2,22 - 2,48)	0,04	1,73	-0,4	0,7	0,1
<b>PICO DE FORÇA FLEXOR ESQUERDO</b>	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
PICO DE FORÇA FLEXOR ESQUERDO / PESO	43±0,06 (0,40 - 0,46)	41±0,05 (0,38 - 0,43)	-0,02	-4,65	1,26	0,23	-0,33
TRABALHO FLEXOR ESQUERDO	89,71±30,16 (173,92 - 205,51)	96,21±28,36 (181,36 - 211,07)	6,5	3,43	-0,58	0,57	0,16
TRABALHO FLEXOR ESQUERDO / PESO	30±0,31 (2,14 - 2,46)	37±0,27 (2,23 - 2,51)	0,07	3,04	-0,66	0,52	0,18
ASSIMETRIA PICO DE FORÇA FLEXOR	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
ASSIMETRIA TRABALHO FLEXOR	14±4,96 (3,55 - 8,74)	36±5,49 (3,48 - 9,23)	0,22	3,58	-0,1	0,92	0,03
ASSIMETRIA POSIÇÃO DE PICO FLEXOR	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
ASSIMETRIA ROM FLEXOR	93±1,00 (0,41 - 1,45)	86±1,35 (0,15 - 1,56)	-0,07	-7,53	0,21	0,84	-0,06
RELAÇÃO ÂNTERO-POSTERIOR PICO DE FORÇA LADO DIREITO	35±0,10 (0,30 - 0,40)	41±0,10 (0,36 - 0,46)	0,06	17,14	-1,57	0,14	0,43
RELAÇÃO ÂNTERO-POSTERIOR PICO DE FORÇA LADO ESQUERDO	34±0,10 (0,29 - 0,39)	38±0,12 (0,32 - 0,44)	0,04	11,76	-0,91	0,38	0,25

<b>PICO DE FORÇA EXCÊNTRICA EXTENSOR DIREITO</b>	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
<b>PICO DE FORÇA EXCÊNTRICA EXTENSOR DIREITO / PESO</b>	75±0,06 (0,72 - 0,78)	78±0,04 (0,75 - 0,80)	0,03	4	-1,94	0,07	0,53
<b>PICO DE FORÇA EXCÊNTRICA EXTENSOR ESQUERDO</b>	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
<b>PICO DE FORÇA EXCÊNTRICA EXTENSOR ESQUERDO / PESO</b>	76±0,06 (0,73 - 0,79)	77±0,05 (0,75 - 0,80)	0,01	1,32	-0,97	0,35	0,25
<b>ASSIMETRIA EXCÊNTRICA PICO DE FORÇA EXTENSOR ASSIMETRIA</b>	79±2,08 (1,70 - 3,88)	50±1,34 (0,80 - 2,20)	-1,29	-	1,76	0,1	-0,47
<b>EXCÊNTRICA POSIÇÃO DE PICO EXTENSOR* ASSIMETRIA</b>	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
<b>EXCÊNTRICA ROM EXTENSOR</b>	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
<b>PICO DE FORÇA EXCÊNTRICA FLEXOR DIREITO</b>	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
<b>PICO DE FORÇA EXCÊNTRICA FLEXOR DIREITO / PESO</b>	38±0,03 (0,36 - 0,40)	37±0,03 (0,35 - 0,39)	-0,01	-2,63	0,8	0,44	-0,23
<b>PICO DE FORÇA EXCÊNTRICA FLEXOR ESQUERDO</b>	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
<b>PICO DE FORÇA EXCÊNTRICA FLEXOR ESQUERDO / PESO</b>	37±0,03 (0,36 - 0,39)	37±0,03 (0,35 - 0,39)	0	0	0,48	0,64	-0,1
<b>ASSIMETRIA EXCÊNTRICA PICO DE FORÇA FLEXOR ASSIMETRIA</b>	36±3,91 (2,31 - 6,41)	8,36±7,25 (4,56 - 12,15)	4	91,74	-1,73	0,11	0,46
<b>EXCÊNTRICA POSIÇÃO DE PICO FLEXOR ASSIMETRIA</b>	17,71±13,44 (15,67 - 29,76)	17,21±13,07 (10,37 - 24,06)	-5,5	-	1,38	0,19	-0,37
<b>EXCÊNTRICA ROM FLEXOR ASSIMETRIA</b>	7,21±7,73 (3,17 - 11,26)	14±4,11 (2,99 - 7,30)	-2,07	-	0,89	0,39	-0,24
<b>RELAÇÃO ÂNTERO- POSTERIOR CONCÊNTRICO E EXCÊNTRICO (DIREITO)</b>	58±0,08 (0,54 - 0,62)	55±0,10 (0,50 - 0,60)	-0,03	-5,17	1,49	0,16	-0,39
<b>RELAÇÃO ÂNTERO- POSTERIOR CONCÊNTRICO E EXCÊNTRICO (ESQUERDO)</b>	57±0,04 (0,55 - 0,59)	56±0,09 (0,52 - 0,61)	-0,01	-1,75	0,37	0,72	-0,09
<b>MÉDIA ÍNDICE FUNCIONAL</b>	57±0,05 (0,55 - 0,60)	55±0,08 (0,51 - 0,60)	-0,02	-3,51	0,99	0,34	-0,26
<b>WATTS DE FORÇA? *</b>	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	<b>0,01</b>	0,09
<b>PESO*</b>	77,86±11,88 (71,63 - 84,08)	80,00±14,72 (82,29 - 97,71)	12,14	15,59	-2,44	<b>0,02</b>	0,18
<b>DEFICIT EXTENSOR DIREITO</b>	89±0,11 (0,83 - 0,95)	89±0,13 (0,82 - 0,96)	0	0	-0,22	0,83	0,05
<b>DEFICIT EXTENSOR ESQUERDO</b>	87±0,10 (0,82 - 0,92)	86±0,10 (0,81 - 0,91)	-0,01	-1,15	0,25	0,8	-0,07
<b>DEFICIT FLEXOR DIREITO</b>	90±0,12 (0,84 - 0,97)	93±0,11 (0,87 - 0,99)	0,03	3,33	-0,61	0,55	0,18
<b>DEFICIT FLEXOR ESQUERDO</b>	88±0,11 (0,82 - 0,93)	91±0,11 (0,85 - 0,97)	0,03	3,41	-0,8	0,44	0,22

Os resultados da avaliação dos atletas para o período de 2022/2023 (tabela 1), apontam várias informações sobre a composição corporal e características físicas das amostras. Foram analisados aspectos como idade, altura, massa corporal, diferença de massa magra, índice de arrasto, entre outros parâmetros, 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. Além disso, o índice de arrasto foi um fator relevante, indicando possíveis diferenças na resistência ao avanço durante as atividades físicas.

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 2 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 2).

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 isocinético, 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 não tornam uma ferramenta necessária para fisioterapeutas, treinados físicos e atletas que buscam maximizar os resultados de seus treinamentos.

De acordo com os dados que a tabela 1 mostra podemos observar um período de acompanhamento de 3 momentos em que ocorreu avaliações de MM nas amostras do estudo, e por base desses números foi observado se houve ganho ou não de MM durante esse período. Dos 13 atletas temos de posições variadas de atuação, sendo: 3 goleiros, 3 zagueiros, 2 médios (volantes), 1 meio campo e 4 atacantes.

O material coletado através do equipamento Kineo possibilitou explorar variáveis e resultados de cada exercícios 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.

O aumento da assimetria na posição de pico extensor pode sugerir a necessidade de mais atenção às demandas musculares específicas em futuros programas de treino. 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.

## REFERENCIAS

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.

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 PATRÍCIO 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.

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.

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.

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.

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.