

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança

Guilherme Gomes

Descrição de parâmetros funcionais, de composição corporal total e regional e
qualidade muscular por tensão específica de uma equipe profissional de atletas de
futsal

Porto Alegre
2020

Guilherme Gomes

Descrição de parâmetros funcionais, de composição corporal total e regional e qualidade muscular por tensão específica de uma equipe profissional de atletas de futsal

Monografia apresentada à Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como pré-requisito para obtenção do grau de licenciado em Educação Física.

Orientador: Prof Dr. Ronei Silveira Pinto

Porto Alegre

2020

Guilherme Gomes

Descrição de parâmetros funcionais, de composição corporal total e regional e qualidade muscular por tensão específica de uma equipe profissional de atletas de futsal

Conceito final: A

Aprovado em 10 de novembro de 2020

BANCA EXAMINADORA

Avaliador: Prof. Dr. Jean Marcel Geremia

Orientador – Prof. Dr. Ronei Pinto

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho a minha família, amigos e todos que estiveram ao meu lado durante todo o caminho da graduação, iniciado no segundo semestre do ano de 2015. Nenhum caminho é fácil, sem dores ou perdas, mas também não há só tristeza e derrotas. Vejo minha graduação dessa forma, grandes momentos de felicidade com pequenos e breves momentos de tristeza, tensão e medo.

Agradeço em primeiro lugar a meu pai **Luis Carlos Oliveira da Rocha** e minha mãe **Cleonice Gomes da Rocha**, os quais me deram a vida e me ensinaram o valor da educação. Agradeço ao povo brasileiro por me dar a oportunidade de estudar em uma das melhores universidades do país de forma gratuita. Agradeço a **Universidade Federal do Rio Grande do Sul** e, reforço meu sentimento de gratidão a **Escola de Educação Física Fisioterapia e Dança** por me acolher e dar recursos para a realização de minha graduação.

Agradeço ao **Laboratório de Pesquisa do Exercício** e aos seus dedicados professores, funcionários e servidores que me acolheram há cerca de 2 anos. Agradeço por terem me oferecido um local de aprendizagem técnica, mas sobretudo, aprendizagem humana. Agradeço aos colegas do **Grupo de Pesquisa em Treinamento de Força**, pela paciência em escutar e tirar dúvidas, e na disponibilidade de ajudar a qualquer momento. Agradeço aos colegas por todos os momentos considerados oficiais e pelos cafezinhos após o RU, onde o momento de descontração deixava o dia mais leve.

Agradeço imensamente ao meu orientador **Prof. Dr. Ronei Pinto**, pelas oportunidades que me proporcionou durante a graduação. Também não posso deixar de agradecer ao colega **Pedro Lopez**, pelo acolhimento no início da minha caminhada na iniciação científica junto com o **Projeto ABRACE**. Quero também deixar um agradecimento especial ao colega **Carlos Machado**, colaborador deste estudo. Agradeço pelas dicas, trocas de conhecimento e puxões de orelha que agregaram muito em meu caminho até a conclusão do presente estudo.

Agradeço do fundo meu coração a meus amigos **Brendon Nascimento**, **Carolina Rossi**, **César Augusto**, **Eduarda Corletto**, **Eduardo Caporal**, **Émerson Farias**, **Otávio Benites**, **Rafael Mota**, **Rafaella Corletto**, **Renata Tussi**, **Sheroll**

Meira, Tulani Mathias e Vitória Grecco por me acompanharem nos momentos de felicidade e de tristeza. Por fim, agradeço aos meus irmãos **Débora, Gabriel e Arthur** pelo amor e carinho. Agradeço ao meu amor, **Taiana**, por todo o amor, carinho e, principalmente, paciência durante a escrita deste trabalho.

Concluo este agradecimento com a certeza de que este é o primeiro trabalho de muitos que virão, sempre respeitando os valores éticos, mas sem me calar perante injustiças.

RESUMO

O futsal demanda ações musculares de grande intensidade, exigindo de seus atletas bons níveis de força muscular. Comumente, comissões técnicas buscam verificar a condição física, neuromuscular voltada ao desempenho e prevenção de lesões e a composição corporal de seus atletas, visando identificar a condição atual e aprimorar os programas de treinamento em pré-temporada. O presente estudo teve como objetivo caracterizar uma equipe profissional de futsal avaliada em pré-temporada a partir de parâmetros neuromusculares voltados ao desempenho (força muscular máxima em condição isométrica e dinâmica) e prevenção de lesões (razões musculares), composição corporal (massa gorda e livre de gordura total e regional) e qualidade muscular por tensão específica de atletas profissionais de futsal. As avaliações foram feitas em uma equipe profissional de futsal da Liga Nacional de Futsal do Brasil, no período de pré-temporada do ano de 2020. A partir dos dados encontrados, é possível realizar comparações com estudos anteriores para verificar a condição atual da amostra do presente estudo. Além disso, os presentes achados podem servir de comparativo para outras equipes.

Palavras-chave: Futebol de salão, Avaliação isocinética, Pico de Torque, Força muscular, Razões musculares, Qualidade muscular.

ABSTRACT

Futsal demands high-intensity muscular actions, requiring athletes with high muscle strength levels. Commonly, the team's staff seek to verify physical and neuromuscular conditions related to performance and injury prevention in addition to the athlete's body composition, aiming to identify their actual condition and improve pre-season training programs. The present study aims to characterize an elite professional futsal team evaluated during pre-season regarding neuromuscular parameters focused on performance (maximal muscle strength in isometric and dynamic conditions) and injury prevention (hamstring/quadriceps ratio), body composition (fat mass and total and regional free-fat mass) and muscle quality by specific tension of professional futsal athletes. The evaluations were conducted on a professional futsal team from Brazil's National Futsal League on a pre-season period of the year 2020. According to the data found, it is possible to compare previous studies to verify the present study sample's current physical condition. Furthermore, the present findings may be used as a comparison to other teams.

Keywords: Sports Performance, Indoor football, Isokinetic evaluation, Peak torque, Muscle strength, hamstring/quadriceps ratio, Muscle quality.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	9
2.	OBJETIVOS	11
2.1.	OBJETIVO GERAL	11
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3.	MATERIAIS E MÉTODOS	11
3.1.	AMOSTRA	11
3.2.	DESENHO EXPERIMENTAL	12
4.	AVALIAÇÕES	12
4.1.	COMPOSIÇÃO CORPORAL:	12
4.2.	AVALIAÇÃO ISOCINÉTICA	12
5.	ANÁLISE ESTATÍSTICA	13
6.	RESULTADOS	13
7.	DISCUSSÃO	16
8.	CONCLUSÃO	18
9.	REFERÊNCIAS	19

1. INTRODUÇÃO

O futsal exige ações de alta intensidade como sprints, corrida em alta intensidade, desacelerações e trocas de direção, alternadas com atividades de leve a moderada intensidade como caminhada e corridas, dando ao esporte uma característica intermitente e estocástica. A intensidade do jogo de futsal se mostra maior que em jogos de futebol (Barbero-Alvarez et al. 2008). Segundo Castagna et al. (2009), jogadores profissionais de futsal percorrem 13,7% de sua distância total em alta intensidade (>15km/h) e 8,9% em velocidade de sprint (>25km/h). Além disso, estes atletas fazem esforços de baixa, média e alta intensidade a cada 14, 37 e 43 segundos, respectivamente, além de esforços de máxima intensidade a cada 56 segundos (D. Berdejo-del-Fresno, R. Moore, M. W. Laupheimer 2015). Assim, o futsal demanda frequentemente esforços de altas intensidades rigorosos, exigindo de seus atletas ações concêntricas e excêntricas intensas e rápidas de membros inferiores. Neste sentido, parece ser fundamental que estes atletas possuam boas capacidades de produção de força muscular máxima de forma concêntrica e excêntrica, bem como altas capacidades de gerar força rapidamente (Nasser, Ali e Macadam 2017). Além de ser fundamental para o desempenho, elevadas capacidades neuromusculares podem ser importantes também para a atenuação do risco de lesões no esporte, visto que podem auxiliar nas respostas aos estresses musculares (e.g. carga excêntrica em sprints, maior tolerância a altas demandas e resistência à fadiga) de uma partida. Assim, cresce o número de clubes profissionais de futsal que buscam conhecer a condição física e neuromuscular de seus atletas, especialmente, em períodos de pré-temporada.

Uma das avaliações comumente buscadas por comissões técnicas no futsal é a avaliação isocinética de membros inferiores. A partir desta avaliação, parâmetros como força muscular máxima em condição isométrica e dinâmica, de forma concêntrica e excêntrica, de membros inferiores podem ser obtidos (Pinto et al 2017; Minozzo et al.2018) Em adição, torna-se possível também verificar a força muscular produzida em condição de fadiga e em diferentes ângulos (Pinto et al 2017; Minozzo et al.2018). A avaliação em condição de fadiga mostra a capacidade de resistir à demanda de produção de força muscular, o que podem ser interessantes, visto que o esporte futsal demanda frequentes ações musculares intensas, do início ao final das partidas (Pinto et al 2017). Enquanto isso, a avaliação das forças produzidas em diferentes ângulos auxilia na compreensão das

capacidades de gerar força em pontos de menor e maior vantagem muscular mecânica (Minozzo et al. 2018).

Outro importante parâmetro, agora mais voltado à prevenção de lesões, que pode ser verificado com a avaliação isocinética são as razões musculares de membros inferiores, tal como isquiotibiais/quadríceps (razão IQ) para a articulação do joelho. Ao calcularmos as razões musculares, temos dois grandes tipos: a razão convencional (PT concêntrico de extensores/PT concêntrico de flexores) e a razão funcional (PT concêntrico de extensores/PT excêntrico de flexores), como é trazido por Baroni et al. (2018). Com os valores obtidos, podemos verificar se um atleta possui um membro com valores abaixo do comumente recomendado, sugerindo que este se encontra em um maior risco para lesões de isquiotibiais e ligamento cruzado anterior (Baroni et al. 2018). Devido a valores insuficientes de força nos isquiotibiais, o atleta pode não produzir força excêntrica suficiente na hora de um chute ou deslocamento, aumentando assim o risco de uma rotação de joelho ou um avanço indesejado da tibia (Liporaci et.al, 2019). Segundo Emery e Meeuwisse (2006), comparando o futsal a outro esporte semelhante, como o futebol, a bola troca de direção de forma muito mais rápida, o que exige dos seus praticantes ações estáveis e rápidas da articulação do joelho.

Outro aspecto que parece ser de fundamental conhecimento dentro de atletas de elite é a composição corporal (i.e., perfil de tecido gordo e livre de gordura). O acúmulo de gordura pode prejudicar o desempenho em esportes como o futsal, dado que funciona como um peso extra não funcional, enquanto isso, a massa livre de gordura pode ser determinante para o desempenho, visto que uma maior quantidade de massa muscular pode significar maiores capacidades neuromusculares e de suporte ao estresses durante uma partida. Adicionalmente, unindo informações de desempenho obtidas, por exemplo, na avaliação isocinética com a informação da composição corporal, podemos mensurar a qualidade muscular por tensão específica (i.e. desempenho/unidade de músculo), que se trata da relação da capacidade de produção de força e a massa/volume de tecido contrátil, parâmetro que pode ser relevante para verificar as condições atuais e adaptações promovidas pelo treinamento físico (Barbat-Artigas et. al 2006).

Diante da relevância da verificação de parâmetros neuromusculares relacionados com o desempenho e, possivelmente, risco de lesões de membros

inferiores, bem como a importância de conhecer a composição corporal de atletas profissionais de futsal, o presente trabalho teve como objetivo descrever os parâmetros de desempenho neuromuscular de membros inferiores avaliados em dinamômetro isocinético, a composição corporal e o desempenho relativizado pela composição corporal de atletas profissionais de futsal.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Descrever dados a respeito de parâmetros neuromusculares vinculados ao desempenho e ao risco de lesões avaliados em dinamômetro isocinético, a composição corporal e a qualidade muscular por tensão específica em jogadores profissionais de futsal.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar em atletas profissionais de futsal os valores de pico de torque concêntrico de flexores e extensores do joelho em dinamômetro isocinético.
- Avaliar em atletas profissionais de futsal os valores de pico de torque excêntrico de flexores de joelho em dinamômetro isocinético.
- Avaliar em atletas profissionais de futsal os valores de pico de torque isométrico de flexores e extensores do joelho em dinamômetro isocinético.
- Avaliar a composição corporal de jogadores profissionais de futsal.
- Avaliar o percentual de gordura dos membros inferiores de jogadores profissionais de futsal.
- Avaliar o percentual de massa livre de gordura dos membros inferiores de jogadores profissionais de futsal.
- Avaliar em atletas profissionais de futsal a razão IQ (Isquiotibiais/Quadríceps) funcional e convencional.
- Avaliar a qualidade muscular por tensão específica de membros inferiores.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. AMOSTRA

A amostra do presente estudo foi obtida por conveniência, através de um conjunto de avaliações feitas com uma equipe profissional de futsal no período de pré-temporada, em 2020. Participaram do estudo 16 atletas profissionais de futsal do sexo masculino. Estes atletas não possuíam lesões prévias. As avaliações foram feitas com atletas de uma equipe profissional de futsal da Liga Nacional de Futsal do Brasil, no período de pré-temporada (fevereiro) do ano de 2020.

3.2. DESENHO EXPERIMENTAL

Previamente ao início das avaliações, a comissão técnica da equipe responsável pelos atletas do presente estudo foi contatada, sendo os objetivos do presente estudo comunicados. Estando a comissão e os atletas de acordo com os procedimentos do presente estudo, datas para as avaliações foram agendadas de acordo com a disponibilidade da equipe e do Laboratório de Pesquisa do Exercício (LAPEX). Todos os participantes foram informados dos procedimentos e riscos das avaliações e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Todas as avaliações previstas foram previamente aprovadas no Comitê de Ética em Pesquisa local, fazendo parte do projeto “AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS NEUROMUSCULARES E DE DESEMPENHO FÍSICO DE ATLETAS DE DIFERENTES ESPORTES” (parecer 2.809.547). As avaliações foram realizadas no LAPEX, na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul em um único dia.

4. AVALIAÇÕES

4.1. COMPOSIÇÃO CORPORAL:

A avaliação da composição corporal foi feita por meio do equipamento Dual energy X-ray absorptiometry (DXA), (Prodigy Primo, GE Healthcare, USA). Participantes foram posicionados em decúbito dorsal no equipamento e instruídos a não realizarem movimentos, manterem membros relaxados e mãos em posição neutra durante a avaliação. Para a avaliação, os participantes se encontravam com o vestuário de sua equipe profissional. A partir desta avaliação foram obtidos os

valores de % de gordura total, % de gordura do membro inferior e % de massa livre de gordura do membro inferior. As avaliações foram conduzidas por um mesmo avaliador.

4.2. AVALIAÇÃO ISOCINÉTICA

Após um aquecimento prévio em intensidade leve auto selecionada, feito em cicloergômetro (Movement Technology – BM2700) e a realização do teste de saltos, os atletas foram posicionados para a avaliação dos extensores e flexores do joelho no dinamômetro isocinético (Cybex Norm; Ronkonkoma, NY, USA). O epicôndilo lateral foi alinhado com o eixo de rotação do dinamômetro, e o braço de alavanca foi posicionado conforme altura e comprimento dos membros dos participantes. Após isso, foram colocadas travas de segurança, o membro oposto e o tronco foram imobilizados com um velcro para que não ocorressem movimentos compensatórios de outros grupos musculares (Hamilton et al. 2014). Todo o teste ocorreu com a amplitude de 0° a 90° e foi realizada a correção da gravidade a partir do torque produzido pelo membro. Durante todo o teste, o avaliador realizou encorajamento verbal para que o atleta fizesse os esforços/testes da maneira “mais forte e rápida possível”. Os atletas eram familiarizados com os protocolos antes do teste máximo. Na avaliação isocinética, foram mensurados valores de picos de torque (PT) de flexores e extensores de joelho. Os seguintes parâmetros, nesta ordem, foram verificados: PT concêntrico a 60°/s, PT excêntrico de flexores de joelho a 60°/s, PT isométrico de extensores e flexores de joelho a 30° durante uma contração de 3 segundos, PT isométrico de extensores e flexores de joelhos a 70° durante uma contração de 3 segundos, PT durante teste de fadiga realizando 30 repetições concêntricas de extensores e flexores a 300°/s. O mesmo protocolo era realizado no membro inferior oposto. Todos os valores foram fornecidos pelo software do dinamômetro (HUMAC2004). As avaliações foram conduzidas por um mesmo avaliador e os dados utilizados para o estudo são do membro dominante do atleta.

5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados do presente estudo estão apresentados em média e desvio-padrão, bem como valores mínimo (mín) e máximo (máx) e percentuais.

6. RESULTADOS

A **tabela 1** apresenta as características gerais e de composição corporal total e regional dos participantes. A **tabela 2** traz os resultados obtidos para a avaliação de desempenho de extensores e flexores de joelho. As **tabelas 3, 4 e 5**, apresentam, respectivamente, os valores para qualidade muscular por tensão específica através do pico de torque/massa livre de gordura de membro inferiores, pico de torque/massa total do membro inferior e pico de torque total (extensores + flexores)/massa livre de gordura do membro inferior. Por fim, a **tabela 6** apresenta os valores para razões musculares.

Tabela 1: Características gerais e de composição corporal dos participantes.

Variável	Média ± DP	Mínimo-máximo
Idade (anos)	27,50 ± 6,63	19 – 40
Estatura (cm)	174,69 ± 4,56	168 – 185
Massa corporal (kg)	74,17 ± 7,19	58,0 - 90,7
IMC (kg/m²)	24,25 ± 1,89	20,5 - 28,6
% gordura total	18,20 ± 2,93	12,10 - 25
% gordura de MI	17,79 ± 2,64	12,80 - 24,6
% livre de gordura de MI	82,20 ± 2,63	75,41 - 87,18

MI: membros inferiores.

Tabela 2: valores de pico de torque obtidos no teste de flexão e extensão de joelho em dinamômetro isocinético.

	Extensores de joelho	Flexores de joelho	Extensores Mín Máx	Flexores Mín Máx
PT Concêntrico (Nm)	203,69 ± 22,95	122,00 ± 17,13	163 266	85 156
PT excêntrico (Nm)	-	157,56 ± 29,06	-	108 207
PT isométrico 30° (Nm)	173,31 ± 29,27	137,75 ± 26,44	132 252	92 213
PT isométrico 70° (Nm)	243,56 ± 33,31	113,81 ± 20,34	138 330	71 151
Índice de fadiga (Nm)	26,84 ± 8,44	31,57 ± 8,20	7,79 41,38	17,76 48,47
PT isométrico 30° (Nm)	149,94 ± 26,69	110,75 ± 20	98 214	73 163
PT isométrico 70° (Nm)	218,88 ± 31,98	89,81 ± 17,16	171 312	71 151

Tabela 3: Valores obtidos pela razão da tensão específica através do pico de torque e a massa livre de gordura do membro inferior.

	PT Concêntrico (Nm)	PT Excêntrico(Nm)	PT isométrico 30° (Nm)	PT isométrico 70° (Nm)
Extensores de joelho	10,00 ± 1,07	-	8,48 ± 1,46	11,85 ± 1,49
Flexores de joelho	5,98 ± 0,91	7,64 ± 1,22	6,68 ± 1,12	5,52 ± 0,74

Tabela 4: Valores obtidos pelo cálculo da tensão específica através do pico de torque e a massa total do membro inferior.

	PT Concêntrico (Nm)	PT Excêntrico (Nm)	PT isométrico 30° (Nm)	PT isométrico 70° (Nm)
Extensores de joelho	8,221 ± 0,96	-	6,98 ± 1,29	9,74 ± 1,35
Flexores de joelho	4,920 ± 0,85	6,30 ± 1,03	5,50 ± 0,98	4,54 ± 0,63

Tabela 5: Valores obtidos pelo cálculo da tensão específica através do pico de torque total (extensores + flexores) e a massa livre de gordura do membro inferior.

PT Conc. (Nm)	PT ISO 30° (Nm)	PT ISO 70° (Nm)
15,97 ± 1,42	15,16 ± 1,84	17,37 ± 1,80

Tabela 6: Número de jogadores com déficits nas razões IQ, Média ± DP dos valores das razões e seus valores mínimos e máximos.

	Média ± DP	Mínimo Máximo
Déficits nas razões	8/16	14/16
Razão convencional	0,60 ± 0,11	0,43 0,90
Razão Funcional	0,78 ± 0,17	0,56 1,13

7. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo trazer uma descrição dos valores referentes a parâmetros neuromusculares vinculados ao desempenho e ao risco para lesões, de composição corporal e de qualidade muscular por tensão específica de atletas profissionais de futsal. A partir do encontrado, é possível utilizar os

valores apresentados como referências para outras equipes e comparar o observado com dados prévios da literatura, o que proporciona informações sobre a condição atual deste grupo de atletas avaliados.

Comparando com os achados Nunes et. al (2018), estudo esse realizado no início da época competitiva de jogadores da primeira divisão da Liga Nacional de Futsal do Brasil, os valores de tensão específica obtidos através da razão do PT concêntrico de extensores de joelho a 60° pela massa corporal total, vemos que os dados se assemelham ($2.85 \pm 0.58 \text{Nm/kg}$ vs. $2,758 \pm 0,218 \text{Nm/kg}$ presente estudo). Tal achado se mostra importante ao avaliarmos como os atletas se apresentam no período de início do ano competitivo. Quando comparamos os resultados deste estudo com os achados de Lira et al. (2017) vemos que esta amostra apresentou em média uma tensão específica menor na razão do PT concêntrico de extensores pela massa corporal total (Lira: $3.1 \pm 0.3 \text{ Nm/kg}$ vs. $2,71 \pm 0,218 \text{ Nm/kg}$). O estudo de Lira também aponta valores maiores de PT de extensores de joelho $223.9 \pm 33.4 \text{ Nm}$, enquanto o presente estudo observou valores de PT de $203,69 \pm 22,95 \text{ Nm}$. Tais achados podem justificar-se devido ao estudo de Lira et al. (2017) ocorrer durante a temporada competitiva, enquanto no presente estudo as avaliações ocorreram durante a pré-temporada. Ao buscarmos a justificativa para tal resultado, devemos relatar que os atletas em pré-temporada chegam ao clube após um período de diminuição dos níveis de treino. Ao buscarmos informações sobre a razão IQ, 67% (n=30) da amostra avaliada por Lira et al. (2017) apresentou razão IQ menor que 0,6 vs 50% (n=16) presente estudo.

Há uma falta de informações a respeito de estudos que utilizam a composição corporal via DXA em atletas profissionais de futsal. Gorostiaga et al. (2009) investigou a diferença entre a composição corporal de jogadores profissionais de futsal e futebol através da avaliação antropométrica. Os resultados mostram que jogadores de futsal possuem percentuais de gordura maiores (9,7% vs. 6,7%). Em relação a estes achados diante o observado no presente estudo, há limitações acerca das extrapolações feitas, já que foram usados métodos de verificação da composição corporal diferentes. A avaliação de composição corporal através do DXA mostra-se mais robusta em comparação a avaliação por antropometria. Além disso, uma das principais vantagens da avaliação por DXA é o tempo para obtenção de valores de gordura e massa livre de gordura do corpo total e regional. Ao nosso conhecimento, este é o primeiro estudo a mostrar valores de

composição corporal total e regional em atletas de futsal de elite, assim, nosso poder comparativo com estudos anteriores fica limitado, visto que existe diferença nos métodos adotados. Destaca-se que a amostra do presente estudo se encontrava em época de pré-temporada. Neste sentido, é possível que alguns dos resultados obtidos não representem o observado ou esperado ao longo de uma temporada. O acompanhamento destes atletas durante todo o ano competitivo possibilitaria uma identificação do padrão de comportamento dos parâmetros neuromusculares e de composição corporal ao longo de uma temporada em atletas profissionais de futsal. Contudo, não foi investigado no presente estudo.

O presente estudo apresenta limitações. Primeiramente, devido a apenas uma equipe avaliada, nossos resultados podem não representar dados geralmente observados em equipes profissionais de futsal, mesmo equipes da mesma liga profissional dos atletas do presente estudo. Adicionalmente, a avaliação isocinética não reflete as ações funcionais executadas durante uma partida de futsal. Entretanto, é uma ótima ferramenta para mensuração de força muscular máxima em diferentes condições, proporcionando a investigação de parâmetros de desempenho e risco para lesões, além de ser uma das principais avaliações buscadas por equipes profissionais de futsal ao longo de uma temporada.

8. CONCLUSÃO

Em conclusão, observamos que, para parâmetros neuromusculares observados a partir da avaliação isocinética, a equipe investigada no presente estudo encontra-se com valores XXX ou XXX em comparação a resultados previamente publicados com atletas de futsal. Em relação às razões musculares, XXXX. Sobre a composição corporal, não foram encontrados estudos prévios com atletas de futsal envolvendo a avaliação deste parâmetro via DXA, limitando a comparação com outros estudos. Por fim, a qualidade muscular por tensão específica XXXXX. Este estudo possibilita o uso dos parâmetros observado como referencial comparativo para outras equipes, além de proporcionar maior conhecimento acerca do desempenho neuromuscular, razões musculares, composição corporal e qualidade muscular por tensão específica em atletas profissionais de futsal.

9. REFERÊNCIAS

1. Barbero-Alvarez J, Soto V, Barbero-Alvarez V, et al. Match analysis and heart rate of futsal players during competition. *J Sports Sci.* 2008;26:63e73.
2. Pinto, M. D., Blazevich, A. J., Andersen, L. L., Mil-Homens, P., & Pinto, R. S. (2017). Hamstring-to-quadriceps fatigue ratio offers new and different muscle function information than the conventional non-fatigued ratio. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(1), 282–293. doi:10.1111/sms.12891
3. Minozzo, F., Lopez, P., Machado, C. L. F., Wilhelm, E. N., Grazioli, R., & Pinto, R. S. (2018). Alternative assessment of knee joint muscle balance of soccer players through total work-based hamstring: quadriceps ratios. *European Journal of Sport Science*, 1–7. doi:10.1080/17461391.2018.1495271
4. Baroni, B. M., Ruas, C. V., Ribeiro-Alvares, J. B., & Pinto, R. S. (2018). Hamstring-to-Quadriceps Torque Ratios of Professional Male Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1. doi:10.1519/jsc.0000000000002609
5. Liporaci, R. F., Saad, M., Grossi, D. B., & Riberto, M. (2019). Clinical Features and isokinetic Parameters in Assessing Injury Risk in elite Football Players. *International*
6. CASTAGNA, Carlo; D'OTTAVIO, Stefano; VERA, Juan Granda; ÁLVAREZ, José Carlos Barbero. Match demands of professional Futsal: a case study. *Journal Of Science And Medicine In Sport*, [S.L.], v. 12, n. 4, p. 490-494, jul. 2009. Elsevier BV.
7. Barbero-Álvarez, J. C., Soto, V. and Granda, J. "Effort profiling during indoor soccer competition". *Journal of Sports Sciencse*, 22: 500-501. 2004.
8. Croisier JL, Forthomme B, Namurois M, Vanderthommen M, Creilaard JM. Hamstring muscle strain recurrence and strength performance disorders. *Am J Sports Med.* 2002;30:199-203.
9. Hamilton B, Whiteley R, Farooq A, Chalabi H. Vitamin D concentration in professional football players and association with lower limb isokinetic function. *J Sci Med Sport.* 2014;17:139-143.

10. Barbat-Artigas S, Rolland Y, Zamboni M, Aubertin-Leheudre M. How to assess functional status: a new muscle quality index. *J Nutr Health Aging*. 2012 Jan;16(1):67-77. doi: 10.1007/s12603-012-0004-5. PMID: 22238004.
11. Gorostiaga, E.M., Llodio, I., Ibáñez, J. et al. Differences in physical fitness among indoor and outdoor elite male soccer players. *Eur J Appl Physiol* 106, 483–491 (2009). <https://doi.org/10.1007/s00421-009-1040-7>
12. Emery, C. A., & Meeuwisse, W. H. (2006). Risk Factors for Injury in Indoor Compared with Outdoor Adolescent Soccer. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(10), 1636–1642. doi:10.1177/0363546506288018
13. de Lira CAB, Mascarin NC, Vargas VZ, Vancini RL, Andrade MS. ISOKINETIC KNEE MUSCLE STRENGTH PROFILE IN BRAZILIAN MALE SOCCER, FUTSAL, AND BEACH SOCCER PLAYERS: A CROSS-SECTIONAL STUDY. *Int J Sports Phys Ther*. 2017;12(7):1103-1110. doi:10.26603/ijsp20171103
14. Croisier JL, Ganteaume S, Binet J, Genty M, and Ferret JM. Strength imbalances and prevention of 28 hamstring injury in professional soccer players: a prospective study. *Am J Sports Med* 36: 1469-29 1475, 2008.
15. Nunes RFH, Dellagrana RA, Nakamura FY, Buzzachera CF, Almeida FAM, Flores LJF, Guglielmo LGA, da Silva SG. ISOKINETIC ASSESSMENT OF MUSCULAR STRENGTH AND BALANCE IN BRAZILIAN ELITE FUTSAL PLAYERS. *Int J Sports Phys Ther*. 2018 Feb;13(1):94-103. PMID: 29484246; PMCID: PMC5808018.
16. Naser, N., Ali, A., & Macadam, P. (2017). Physical and physiological demands of futsal. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 15(2), 76–80.