

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO
HUMANO

Artur Avelino Birk Preissler

**MODELO MATEMÁTICO PARA IDENTIFICAR ATLETAS DE FUTEBOL
FEMININO DAS CATEGORIAS DE BASE COM APTIDÃO FÍSICA
ADEQUADA PARA INTEGRAREM AS EQUIPES PROFISSIONAIS**

Orientador: Prof. Tit. Dr. Luiz Fernando Martins Kruehl.

Porto Alegre,
2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO
HUMANO

Artur Avelino Birk Preissler

**MODELO MATEMÁTICO PARA IDENTIFICAR ATLETAS DE FUTEBOL
FEMININO DAS CATEGORIAS DE BASE COM APTIDÃO FÍSICA
ADEQUADA PARA INTEGRAREM AS EQUIPES PROFISSIONAIS**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciências do Movimento Humano.

Orientador: Prof. Tit. Dr. Luiz Fernando Martins Kruel.

Porto Alegre,
2024

CIP - Catalogação na Publicação

Avelino Birk Preissler, Artur
MODELO MATEMÁTICO PARA IDENTIFICAR ATLETAS DE
FUTEBOL FEMININO DAS CATEGORIAS DE BASE COM APTIDÃO
FÍSICA ADEQUADA PARA INTEGRAREM AS EQUIPES
PROFISSIONAIS / Artur Avelino Birk Preissler. -- 2024.
76 f.
Orientador: Luiz Fernando Martins KrueL.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Escola de Educação Física, Programa de
Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Porto
Alegre, BR-RS, 2024.

1. futebol de mulheres. 2. troca de direção. 3.
identificação de talentos. 4. preparação física. 5.
formação. I. Martins KrueL, Luiz Fernando, orient.
II. Título.

Artur Avelino Birk PREISSLER

**MODELO MATEMÁTICO PARA IDENTIFICAR ATLETAS DE FUTEBOL
FEMININO DAS CATEGORIAS DE BASE COM APTIDÃO FÍSICA
ADEQUADA PARA INTEGRAREM AS EQUIPES PROFISSIONAIS**

**MATHEMATICAL MODEL TO IDENTIFY YOUNG FEMALE SOCCER
PLAYERS WITH ADEQUATE PHYSICAL FITNESS TO JOIN
PROFESSIONAL TEAMS**

Conceito final: Aprovado.

Aprovado em 11 de junho de 2024

BANCA EXAMINADORA

Prof. Tit. Dr. Adroaldo Cezar Araujo Gaya – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. João Paulo Borin – Universidade Estadual de Campinas

Prof. Dr. Leonardo Alexandre Peyré-Tartaruga – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Pedro Schons – Faculdade Sogipa

Orientador – Prof. Tit. Dr. Luiz Fernando Martins Krueel – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, expresso meus mais sinceros agradecimentos ao meu orientador, Prof. Luiz Fernando Martins Krueel, por ter acreditado no meu potencial, confiando e incentivando a realização do meu trabalho desde que me integrei ao grupo. Agradeço também por todas as oportunidades oferecidas e pelos ensinamentos valiosos compartilhados durante a minha formação.

Agradeço aos professores da banca examinadora, Prof. Adroaldo Gaya, Prof. Leonardo Tartaruga, Prof. João Borin e Prof. Pedro Schons, por terem aceitado participar deste momento especial e pelas valiosas contribuições na construção e aprimoramento deste trabalho.

Agradeço a colaboração de todas as atletas que dedicaram grandes esforços para a realização das avaliações físicas, contribuindo assim para o desenvolvimento desta tese.

Expresso minha gratidão aos colegas, amigos e alunos da Faculdade Sogipa pelo auxílio, incentivo e oportunidades profissionais durante o processo de desenvolvimento da minha tese, destacando a coordenadora Camila Rodenbusch e o diretor Ederson Dalpiaz pelo apoio especial.

Aos funcionários e professores da ESEFID, agradeço a assistência ao longo deste trabalho e da minha formação.

Um agradecimento especial ao GPAT, pelo apoio e pela oportunidade de fazer parte deste grupo. Grupo composto por amigos(as) de extrema competência e dedicação aos afazeres que eram propostos. Especialmente, agradeço às amigas Rochelle e Thaís, que desde o princípio me receberam no grupo e incentivaram a dar sequência na vida acadêmica. Sou muito grato a vocês. Um imenso agradecimento ao grande amigo Pedro Schons por toda parceria, incentivo e auxílio na elaboração deste trabalho. Parabéns pelo profissional exemplar que você é, estou certo de que terá um futuro pessoal e profissional brilhante, conta sempre comigo! Também agradeço aos demais membros do GPAT e colegas que fizeram parte da minha trajetória e não estão aqui citados, mas são igualmente importantes para minha vida e formação acadêmica.

A todos os envolvidos, além dos amigos que já citei, não tenho palavras

para agradecer à prestatividade e dedicação de vocês em auxiliar e incentivar a elaboração deste trabalho.

Por fim, agradeço a todos os meus amigos e familiares que me acompanharam e incentivaram durante esta trajetória. Vocês foram minha fonte de inspiração e apoio inabalável. Em especial, à minha mãe Julieta e ao meu pai Paulo, que sempre foram minha base. Sem o incentivo e ensinamentos de vocês, eu nunca teria chegado até aqui, obrigado por tudo!

RESUMO

Os processos de seleção dos novos talentos para incorporar as equipes profissionais do futebol feminino são de fundamental importância para o desenvolvimento da modalidade, devendo levar em consideração os aspectos relacionados ao desempenho físico das atletas. Sendo assim, o objetivo do estudo foi propor um modelo matemático capaz de subsidiar a identificação de atletas das categorias de base com perfil para integrarem o grupo de atletas de futebol feminino das equipes profissionais. Para isso, participaram do estudo 121 atletas de futebol do sexo feminino, sendo 88 atletas das categorias de base e 33 atletas profissionais, com idades médias de $15,81 \pm 1,77$ anos e $25,48 \pm 5,33$ anos, respectivamente. As participantes foram submetidas a avaliações do perfil antropométrico e desempenho físico. As variáveis estudadas fazem parte da rotina de avaliações realizadas nas equipes e foram as seguintes: massa corporal (kg), estatura (cm), *squat jump* (cm), *countermovement jump* (cm), *drop jump* (cm), *sprint* de 20 metros (s), mudança de direção de 20 metros (s) e *Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1* (m). A análise de função discriminante foi utilizada para construir o modelo matemático, com significância estabelecida em $\alpha < 0,05$. A mudança de direção de 20 metros apresentou a correlação mais forte com os escores discriminantes obtidos no modelo ($r = -0,855$). As quatro variáveis incluídas no modelo (*countermovement jump*, *sprint* de 20 metros, mudança de direção de 20 metros e *Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1*), indicaram que 26,1% das atletas das categorias de base de futebol feminino demonstraram aptidão física adequada para ingressar em equipes profissionais. Além disso, possibilitou a identificação precisa de 84,8% das atletas de futebol feminino profissional, colocando-as em seus respectivos grupos com base na aptidão física. Portanto, o modelo matemático poderá servir como uma ferramenta valiosa e complementar no processo multifatorial de detecção de talentos, auxiliando treinadores e outros profissionais responsáveis pela identificação de talentos no futebol feminino a selecionar atletas das categorias de base com aptidão física adequada para integrarem as equipes profissionais.

Palavras-chave: Futebol de mulheres; troca de direção; identificação de talentos; preparação física; formação.

ABSTRACT

The selection processes of new talents to join professional women's soccer teams are of paramount importance for the development of the sport and should consider aspects related to the players' physical performance. The objective of the study was to propose a mathematical model capable of supporting the identification of young female players with profiles suitable for integration into the group of professional women's soccer players. For this purpose, a total of 121 female soccer players participated in the study, comprising 88 young players and 33 professional players, with average ages of 15.81 ± 1.77 years and 25.48 ± 5.33 years, respectively. Participants underwent assessments of anthropometric profile and physical performance. The variables studied are part of the routine assessments carried out in teams and were as follows: body mass (kg), height (cm), squat jump (cm), countermovement jump (cm), drop jump (cm), 20-meter sprint (s), 20-meter change of direction (s), and Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1 (m). Discriminant function analysis was used to construct the mathematical model, with significance set at $\alpha < 0.05$. The 20-meter change of direction showed the strongest correlation with the discriminant scores obtained in the model ($r = -0.855$). The four variables included in the model (countermovement jump, 20-meter sprint, 20-meter change of direction, and Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1) indicated that 26.1% of young female soccer players demonstrated adequate physical fitness to join professional teams. Furthermore, it enabled the accurate identification of 84.8% of professional female soccer players, placing them in their respective groups based on physical fitness. Therefore, the mathematical model could serve as a valuable and complementary tool in the multifactorial talent detection process, assisting coaches and other professionals responsible for talent identification in women's soccer to select young players with suitable physical fitness for integration into professional teams.

Keywords: women's football; change of direction; talent identification; physical preparation; training.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Procedimentos de desenvolvimento do projeto durante as avaliações feitas pelo GPAT.....	43
Figura 2. Procedimento para mensurar a altura no <i>squat jump</i>	45
Figura 3. Procedimento para mensurar a altura no <i>countermovement jump</i>	46
Figura 4. Procedimento para mensurar a altura no <i>drop jump</i>	47
Figura 5. Procedimento para o tempo no teste de <i>sprint</i> de 20 metros.....	48
Figura 6. Procedimento para o tempo no teste de mudança de direção De 20 metros	49
Figura 7. Pontuação discriminante individual das atletas das categorias de base e das atletas profissionais no modelo matemático. Os centroides representam a pontuação discriminante média dos grupos. A distância média entre os centroides representa o limite de pertencimento ao grupo. O triângulo identifica as atletas classificadas em um grupo diferente do grupo original.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Comparação entre o perfil antropométrico e as variáveis de aptidão física das atletas de futebol feminino profissionais e das categorias de base. Os valores são apresentados como média e desvio padrão (DP). Além disso, são apresentados a diferença percentual entre os grupos (Δ), a Lambda de Wilks, intervalo de confiança (IC), valor de significância, tamanho do efeito e poder da comparação entre os grupos.....	52
Tabela 2. Valores do teste de covariância e significância estatística (M de Box), correlação canônica, Lambda de Wilks, qui-quadrado e significância estatística do modelo matemático.....	53
Tabela 3. Valores da matriz de estrutura e coeficientes da função discriminante canônica do modelo matemático.....	54
Tabela 4. Classificação das atletas de acordo com os grupos originais e previstos. A classificação é apresentada em número de atletas, percentual de classificação em seus respectivos grupos e o percentual de classificação correta nos grupos profissionais e categorias de base do futebol feminino pelo modelo matemático.....	55

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Estudos que avaliaram o desempenho físico entre atletas profissionais de futebol feminino e de categorias de base.....	27
Quadro 2. Estudos que avaliaram as correlações entre o desempenho físico e o desempenho em jogos de futebol feminino.....	31
Quadro 3. Estudos que utilizaram análise de função discriminante com variáveis de desempenho físico no futebol.....	36
Quadro 4. Função discriminante obtida por meio dos coeficientes da função discriminante canônica não padronizados e das constantes usadas para calcular as pontuações discriminantes dos atletas no modelo matemático.....	54
Quadro 5. Função discriminante linear de Fisher do modelo matemático.	56

LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS

*: diferença significativa entre os grupos

1RM: uma repetição máxima

AMB: arremesso de *Medicine Ball*

CBF: Confederação Brasileira de Futebol

CMJ: *countermovement jump*

COD = mudança de direção

CONMEBOL: Confederação Sul-Americana de Futebol

DJ: *drop jump*

ESEFID: Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança

FGF: Federação Gaúcha de Futebol

FIFA: Federação Internacional de Futebol

GPAT: Grupo de Pesquisas em Atividades Aquáticas e Terrestres

IC: intervalo de confiança

ISRT: *interval Shuttle Run Test*

IEL2: *intermittent endurance level 2*

IRL1: *intermittent recovery level 1*

km/h = quilômetros por hora

n: número de atletas

m.s⁻¹: metros por segundo / unidade de medida para velocidade

m.s⁻²: metros por segundo ao quadrado / unidade de medida para aceleração

p: nível de significância estatística dos testes

r: coeficiente de correlação

SJ: *squat jump*

U.A.: unidade arbitrária

UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

VO² máximo: volume máximo de oxigênio

ρ = rho de *Spearman* / correlação não paramétrica

α : nível de significância estatística adotado a priori

$\Delta\%$: delta percentual

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA.....	14
1.2 OBJETIVOS	17
1.2.1 <i>Objetivo geral</i>	17
1.2.2 <i>Objetivos específicos</i>	17
1.3 DEFINIÇÃO DE TERMOS.....	18
2 REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1 O FUTEBOL	19
2.2 O FUTEBOL FEMININO NO CENÁRIO BRASILEIRO E AS CATEGORIAS DE BASE.....	20
2.3 AVALIAÇÃO DO PERFIL FÍSICO E O DESEMPENHO NO FUTEBOL FEMININO PROFISSIONAL E DE JOVENS ATLETAS.....	23
2.4 RELAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO NOS TESTES FÍSICOS E NOS JOGOS DO FUTEBOL FEMININO	28
2.5 CAPACIDADE DISCRIMINANTE DO DESEMPENHO FÍSICO NO FUTEBOL	32
3 MATERIAIS E MÉTODOS	38
3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO	38
3.2 DESFECHO	38
3.3 PARTICIPANTES.....	38
3.4 PROCEDIMENTOS PARA SELEÇÃO DAS PARTICIPANTES	38
3.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	39
3.6 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	39
3.7 NÚMERO DE PARTICIPANTES	39
3.8 VARIÁVEIS	40
3.8.1 <i>Variáveis de caracterização das participantes</i>	40
3.8.2 <i>Variáveis independentes</i>	40
3.8.2.1 <i>Perfil antropométrico</i>	40
3.8.2.2 <i>Perfil de desempenho físico</i>	40
3.8.3 <i>Variáveis dependentes</i>	40
3.8.4 <i>Variáveis de controle</i>	41
3.9 MATERIAIS NECESSÁRIOS PARA A COLETA DE DADOS	41
3.9.1 BALANÇA DIGITAL.....	41
3.9.2 FITA MÉTRICA	41
3.9.3 FOTOCÉLUAS.....	41
3.9.4 TAPETE DE CONTATO	41
3.9.5 COMPUTADOR	41
3.9.6 CAIXA DE SOM AMPLIFICADORA	42
3.9.7 FOLHAS	42
3.9.8 PRANCHETA	42
3.10 PROCEDIMENTOS DE COLETA E PROCESSAMENTO DE DADOS ..	42

3.10.1 Caracterização das participantes.....	43
3.10.1.1 Idade.....	43
3.10.1.2 Posição das atletas.....	43
3.10.2 Perfil antropométrico.....	44
3.10.2.1 Massa corporal.....	44
3.10.2.2 Estatura.....	44
3.10.3 Perfil de desempenho físico.....	44
3.10.3.1 Testes de desempenho de saltos verticais.....	44
3.10.3.1.1 Squat Jump.....	44
3.10.3.1.2 Countermovement jump.....	45
3.10.3.1.3 DROP JUMP.....	46
3.10.3.2 Teste de sprint de 20 metros.....	47
3.10.3.3 Teste de mudança de direção de 20 metros.....	48
3.10.3.4 Teste de resistência aeróbica yo-yo intermittent recovery level 1.....	49
3.11 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	49
3.12 ASPECTOS ÉTICOS.....	50
3.12.1 Riscos.....	51
3.12.2 Benefícios.....	51
3.12.3 Patrocinador principal.....	51
4 RESULTADOS.....	52
5 DISCUSSÃO.....	57
6 CONCLUSÃO.....	62
7 APLICAÇÕES PRÁTICAS.....	63
REFERÊNCIAS.....	64
APÊNDICE 1 - MODELO DA PLANILHA PARA O BANCO DE DADOS A SER FORNECIDO PELO PROJETO DE EXTENSÃO.....	70
APÊNDICE 2 - TERMO DE CONFIDENCIALIDADE NO USO DE DADOS....	71
ANEXO 1 – CARTA DE ANUÊNCIA PARA UTILIZAÇÃO DOS DADOS DA EQUIPE 1.....	73
ANEXO 2 – CARTA DE ANUÊNCIA PARA UTILIZAÇÃO DOS DADOS DA EQUIPE 2.....	74
ANEXO 3 – CARTA DE ANUÊNCIA PARA UTILIZAÇÃO DO BANCO DE DADOS.....	75

1. INTRODUÇÃO

1.1 O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA

Tendo em vista a importância do futebol no cenário esportivo mundial e os grandes investimentos realizados no esporte visando um maior rendimento das equipes e, conseqüentemente, a conquista de títulos, diversos autores têm desenvolvido estudos visando analisar o desempenho dos atletas de futebol masculino durante períodos de treinamento e partidas oficiais. Os objetivos dessas pesquisas costumam estar relacionados ao desenvolvimento de métodos que permitam aprimorar a prescrição do treinamento, avaliação física e detecção de novos talentos no futebol (Bangsbo, 1994; Barros *et al.*, 2007; Di Salvo *et al.*, 2007; Mohr; Krstrup; Bangsbo, 2003; Nyberg *et al.*, 2016; Rago *et al.*, 2018; Reilly *et al.*, 2000). Contudo, a literatura acerca dessas informações para o futebol feminino ainda é limitada, quando comparada ao futebol masculino, sendo importante que mais pesquisas sejam desenvolvidas considerando o atual momento histórico da modalidade e as individualidades de gênero.

Devido ao recente crescimento do futebol feminino no Brasil e o surgimento de competições profissionais, vem surgindo a necessidade de uma maior quantidade de atletas para as equipes disputarem as respectivas competições. Assim, podemos observar em diversas equipes profissionais de futebol feminino a participação de atletas jovens, fenômeno que não é observado com tanta frequência no futebol masculino. A partir disso, surgem questionamentos quanto ao processo de formação dessas jovens atletas e nas implicações que esse processo de profissionalização precoce pode acarretar para a carreira e longevidade das atletas na modalidade. Considerando que muitas dessas atletas podem não estar preparadas em relação aos aspectos físicos, técnicos, táticos e psicológicos exigidos nas competições profissionais, existe a necessidade do desenvolvimento de ferramentas que permitam qualificar o processo de seleção de atletas de base que possuam o perfil adequado para integrarem as equipes profissionais (Bell *et al.*, 2018; Mascarini; Vicentini; Marques, 2019; Rugg *et al.*, 2021).

Além disso, os resultados dos estudos presentes na literatura indicam que o desempenho em avaliações físicas pode ser diferente entre atletas profissionais e de categorias de base do futebol feminino. Sendo que, parece

não existir diferença na massa corporal de atletas profissionais e de categorias de base, ao passo que a estatura das atletas profissionais pode ser superior às atletas da categoria sub-15 (Merino-Muñoz *et al.*, 2021; Mujika *et al.*, 2009; Ramos *et al.*, 2019). No que diz respeito ao desempenho no *squat jump* e *countermovement jump*, os estudos indicam que podem existir diferenças entre as atletas profissionais e de categorias de base com idades inferiores a 19 anos (Castagna; Castellini, 2013; Hauger; Tønnessen; Seiler, 2012; Mujika *et al.*, 2009; Ramos *et al.*, 2021). O desempenho das atletas profissionais parece ser superior às atletas das categorias de base nos testes de mudança de direção, porém nos testes de *sprints* essas diferenças parecem estar relacionadas com o nível competitivo das atletas avaliadas (Hauger; Tønnessen; Seiler, 2012; Merino-Muñoz *et al.*, 2021; Mujika *et al.*, 2009; Ramos *et al.*, 2019, 2021). Somando a isso, as evidências científicas indicam que o desempenho das atletas profissionais em testes de resistência aeróbica pode ser superior ao desempenho das atletas das categorias de base (Bangsbo; Iaia; Krusturup, 2008; Bradley *et al.*, 2014; Krusturup *et al.*, 2005; Villaseca-Vicuña *et al.*, 2021).

Da mesma forma, para reforçar a relação entre o desempenho físico e o desempenho no futebol feminino, é necessário avaliar as correlações e as regressões entre as variáveis de desempenho físico e as variáveis de desempenho durante os jogos. Os estudos encontrados na literatura indicam que o desempenho das atletas nos testes *squat jump* e *countermovement jump* está relacionado com o desempenho em ações de alta intensidade durante os jogos de futebol feminino (Gonçalves *et al.*, 2021; Pedersen *et al.*, 2022; Villaseca-Vicuña *et al.*, 2021). Além disso, a literatura indica que o melhor desempenho em testes de *sprint* e mudança de direção podem ajudar a explicar o desempenho físico em ações de alta intensidade das atletas durante os jogos (Gonçalves *et al.*, 2021; Pedersen *et al.*, 2022; Villaseca-Vicuña *et al.*, 2021). Somado a isso, as evidências demonstram que as distâncias percorridas em diferentes intensidades, principalmente as mais intensas, podem ser explicadas pelo desempenho nos testes de potência aeróbica (Bradley *et al.*, 2014; Krusturup *et al.*, 2005; Villaseca-Vicuña *et al.*, 2021).

Os estudos presentes na literatura utilizando testes estatísticos de comparação, correlação e regressão podem apresentar resultados que irão auxiliar nos processos de treinamento e na identificação de jovens atletas das

categorias de base com capacidades físicas adequadas para integrarem equipes profissionais, entretanto a aplicação desses resultados pode ser reduzida na detecção de novos talentos. Para isso, é importante a utilização de modelos estatísticos mais robustos, como, por exemplo, a análise discriminante. Essa ferramenta estatística já é utilizada para auxiliar na detecção de talentos no futebol masculino, existindo diversos estudos que propuseram a utilização dessa ferramenta para identificação de fatores físicos, técnicos, táticos, cognitivos e/ou psicológicos capazes de discriminar atletas jovens de diferentes níveis competitivos (Abdullah *et al.*, 2016; Aquino *et al.*, 2017; e Silva *et al.*, 2010; Gil *et al.*, 2014; Gonaus; Müller, 2012; Huijgen *et al.*, 2014; Konarski *et al.*, 2021; Nughes *et al.*, 2020; Platvoet *et al.*, 2020; Reilly *et al.*, 2000). Entretanto, os resultados encontrados parecem variar de acordo com as amostras e as especificidades dos países em que os estudos foram realizados. Além disso, apesar da grande aplicabilidade prática da análise discriminante, até então não encontramos na literatura estudos que objetivaram utilizar esse método estatístico com base em avaliações do desempenho físico para detecção de talentos no futebol feminino. Para o nosso conhecimento, apesar do crescente investimento e desenvolvimento do futebol feminino do Brasil, não existem estudos que analisaram o perfil e a capacidade discriminante das variáveis relacionadas ao desempenho físico em atletas das categorias de base com perfil físico adequado para integrarem equipes profissionais do futebol feminino.

Investigações acerca do perfil antropométrico e de desempenho físico das atletas das categorias de base com desempenho adequado para integrarem as equipes profissionais de futebol feminino poderão ser utilizadas como referência para os profissionais envolvidos com a detecção de talentos para as categorias profissionais. Somado a isso, a comparação e discriminação entre as atletas com e sem perfil para integrarem as equipes profissionais de futebol feminino poderão indicar quais dessas variáveis terão maior relevância para as atletas integrarem a categoria profissional, informação que também poderá ser utilizada para qualificar a prescrição do treinamento. Por fim, o modelo matemático, obtido pela análise de função discriminante, poderá auxiliar na detecção rápida e precisa de atletas das categorias de base com o perfil físico do grupo de atletas da categoria profissional.

Portanto, devido ao crescimento do futebol feminino no Brasil e à

necessidade da formação de jovens atletas para as equipes profissionais, surge o seguinte problema de pesquisa: Quais as variáveis de desempenho físico que se constituem como indicadores para gerar um modelo matemático capaz de identificar atletas das categorias de base com perfil físico para integrarem o grupo de atletas de futebol feminino das equipes profissionais?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

- Propor um modelo matemático capaz de subsidiar a identificação de atletas das categorias de base com aptidão física adequada para integrarem as equipes profissionais de futebol feminino.

1.2.2 Objetivos específicos

- Descrever o perfil antropométrico (massa corporal e estatura) e de desempenho físico (altura no *squat jump*, altura no *countermovement jump*, altura no *drop jump*, tempo no teste de *sprint* de 20 metros, tempo no teste de mudança de direção de 20 metros, distância percorrida no *Yo-Yo intermittent recovery level 1*) das atletas das categorias de base e das atletas profissionais de futebol feminino.

- Analisar comparativamente os indicadores relacionados ao desempenho físico das atletas das categorias de base com perfil para integrarem o grupo de atletas de futebol feminino das equipes profissionais.

- Identificar um conjunto de indicadores capazes de justificar as diferenças entre atletas das categorias de base com perfil para integrarem o grupo de atletas de futebol feminino das equipes profissionais.

- Estabelecer um modelo matemático que inclua aspectos do desempenho esportivo capaz de identificar atletas das categorias de base com aptidão física para integrarem o grupo de atletas de futebol feminino das equipes profissionais.

- Verificar o poder do modelo matemático estabelecido para a discriminação de atletas pertencentes e não pertencentes ao grupo de atletas de futebol feminino das equipes profissionais.

1.3 DEFINIÇÃO DE TERMOS

Considerando as diversas realidades e terminologias empregadas no cenário global do futebol, a lista de definição de termos foi desenvolvida para adaptar as terminologias específicas ao contexto brasileiro. Além disso, sempre que possível e levando em conta a experiência prévia do pesquisador, foram realizados ajustes ao longo da tese para padronizar a terminologia utilizada, visando aprimorar a compreensão do estado da arte e sua conexão com a pesquisa em questão.

- Nível competitivo: tem relação com a hierarquia de competições existentes no futebol, por exemplo: se a equipe participa de competições estaduais e/ ou nacionais, bem como a divisão em que ela está inserida. Atualmente, o Campeonato Brasileiro de Futebol Feminino conta com competições em três divisões (A1, A2 e A3), sendo que as equipes participantes da série A1 são aquelas de maior nível competitivo.

- Categoria: tem relação com o grupo etário no qual as atletas estão inseridas. No Brasil, o Futebol Feminino possui distintas categorias, por exemplo: sub-17, sub-20 e profissional.

- Jovens atletas(es): atletas que integram as categorias de base de equipes dos mais diversos níveis competitivos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O FUTEBOL

O futebol é indiscutivelmente o esporte mais popular do mundo e é praticado por mulheres, homens, crianças e adultos com os mais diversos níveis de especialização. No Brasil, o futebol é tratado como o maior fenômeno social do país. Essa relação entre o futebol e o povo brasileiro é tão forte que é vista como parte da própria natureza do país. Por esse motivo, historicamente “ter o melhor futebol do mundo” tornou-se uma obsessão brasileira, perseguida como um projeto de afirmação nacional, tornando o Brasil conhecido mundialmente como o “país do futebol” (Guterman, 2013), o único país penta campeão mundial no futebol masculino.

Além disso, vale salientar que o futebol é um esporte que mobiliza muitos torcedores e fãs do esporte e, por esse motivo, também é considerado um dos grandes mercados esportivos do entretenimento e comércio (Leoncini; Silva, 2005; Peiser; Minten, 2003; Reilly, 1997). Por conseguinte, gradualmente as equipes profissionais de futebol masculino têm investido valores significativos na formação de novos atletas em suas categorias de base, bem como existem enormes investimentos na preparação dos atletas profissionais (Unnithan *et al.*, 2012).

Tento em vista a importância do futebol no cenário esportivo mundial e os grandes investimentos realizados no esporte visando um maior rendimento das equipes e, conseqüentemente, a conquista de títulos, diversos autores têm desenvolvido estudos visando analisar o desempenho dos atletas de futebol masculino durante períodos de treinamento e partidas oficiais, objetivando aprimorar os métodos de prescrição do treinamento, avaliação física e detecção de novos talentos (Bangsbo, 1994; Barros *et al.*, 2007; Di Salvo *et al.*, 2007; Mohr; Krustup; Bangsbo, 2003; Nyberg *et al.*, 2016; Rago *et al.*, 2018; Reilly *et al.*, 2000). Contudo, a literatura acerca dessas informações para o futebol feminino ainda é limitada, quando comparada ao futebol masculino, sendo importante que mais pesquisas sejam desenvolvidas considerando o atual momento histórico da modalidade e as individualidades de gênero.

2.2 O FUTEBOL FEMININO NO CENÁRIO BRASILEIRO E AS CATEGORIAS DE BASE

O futebol que conhecemos existe desde o ano de 1863, quando foram desenvolvidas as primeiras regras da modalidade na Inglaterra (Wilson, 2016). No Brasil, os relatos históricos destacam que o desenvolvimento da modalidade parece ter ocorrido no final do século XIX, por intermédio de Charles Miller (Máximo, 1999) e, desde então, o futebol no país se desenvolveu de forma considerável. No entanto, esse fato não é uma realidade para o futebol feminino, que por muitos anos foi proibido no Brasil. Em 1941, o Conselho Nacional de Desportos, através do Decreto-Lei 3199, Art. 54, proibia as mulheres de “praticarem desportos incompatíveis com as condições de sua natureza”. Já em 1965, essa lei foi detalhada, proibindo a mulher de praticar o futebol. O fim dessa proibição ocorreu apenas em 1979, com a revogação da lei que proibia as mulheres de jogarem futebol. Entretanto, o início do desenvolvimento da modalidade ocorreu apenas após a sua regulamentação em 1983 (de Almeida, 2019; Silva, 2015).

Entre os anos de 1983 e 2007 a Taça Brasil foi a principal competição de futebol feminino do país, sendo o Esporte Clube Radar (Rio de Janeiro) a equipe que conquistou mais vezes essa competição, totalizando 6 títulos. A partir do ano de 2007, após boas atuações da seleção feminina nos Jogos Olímpicos da Grécia em 2004, nos Jogos Pan-Americanos de 2007 e na Copa do Mundo de 2007, a Confederação Brasileira de Futebol (CBF) começou a organizar as competições de futebol feminino no Brasil. A primeira competição organizada pela entidade foi a Copa do Brasil, que foi disputada entre os anos de 2007 e 2016. Por sua vez, apenas em 2013 a CBF começou a organizar o Campeonato Brasileiro de Futebol Feminino. Desde então, essa competição já sofreu diversos ajustes em seu regulamento e forma de disputa (de Almeida, 2019; Salvini; Júnior, 2013).

Apesar de a regulamentação da modalidade ter ocorrido em 1983, o futebol feminino no Brasil evoluiu lentamente quando comparado à notória visibilidade da modalidade no cenário masculino. Essa realidade começou a ser modificada no ano de 2016, quando a CONMEBOL, baseada no Art. 23 do estatuto da Federação Internacional de Futebol (FIFA), apresentou uma proposta visando maior igualdade de gênero para o futebol sul-americano. A

proposta apresentada pela entidade tornou obrigatório que todas as equipes que disputassem as competições organizadas pela Confederação Sul-Americana de Futebol (CONMEBOL) deveriam ter uma equipe de futebol feminino a partir de 2019 (de Almeida, 2019).

A partir disso, também em 2016, a CBF divulgou medidas semelhantes às da CONMEBOL, tornando obrigatório que as equipes de futebol masculino participantes da primeira divisão do campeonato brasileiro tivessem um departamento de futebol feminino. Assim, tivemos a “lei da obrigatoriedade” sendo vigorada no Brasil a partir do ano de 2019 (de Almeida, 2019). Desde então, é notório o desenvolvimento do futebol feminino no Brasil. Uma das maiores conquistas da modalidade foi o calendário com competições que são disputadas durante todo o ano, entre elas: Campeonato Brasileiro (A1, A2 e A3), Supercopa do Brasil, Campeonatos Estaduais e Competições Internacionais (CBF, 2021; FGF, 2021). Esse aumento na quantidade de competições tem sido fundamental para o desenvolvimento da modalidade, sendo que essa maior visibilidade do esporte permite que maiores investimentos sejam feitos e, conseqüentemente, exista maior quantidade de atletas profissionalizadas.

Durante o ano de 2017, os pesquisadores Edson Soares da Silva e Pedro Schons, membros do grupo de pesquisas Locomotion coordenado pelo professor Dr. Leonardo Alexandre Peyré-Tartaruga, da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, iniciou a realização de avaliações físicas em uma das principais equipes de futebol feminino do Rio Grande do Sul. Naquele ano, os departamentos de futebol feminino estavam apenas começando a ser estruturados, marcando assim o primeiro passo de uma parceria que perdura até os dias de hoje. A partir de 2018, essas avaliações físicas passaram a ser realizadas pelos membros do Grupo de Pesquisas e Atividades Aquáticas e Terrestres (GPAT), grupo coordenado pelo professor Dr. Luiz Fernando Martins Kruel. Até então, os membros do grupo têm auxiliado as principais equipes de futebol feminino do Rio Grande do Sul na realização das avaliações de desempenho físico das atletas ao longo da temporada, fornecendo laudos específicos e consultorias de treinamento que contribuem para o desenvolvimento físico das atletas. Esse apoio é particularmente importante, considerando que as equipes de futebol feminino não recebem o mesmo investimento financeiro que o futebol masculino

profissional. Somado a isso, visando o incentivo científico para auxiliar no desenvolvimento da modalidade, o GPAT tem desenvolvido trabalhos que estão sendo submetidos e alguns já publicados (Brandino *et al.*, 2023; Pokorski *et al.*, 2023; Preissler *et al.*, 2023; Schons *et al.*, 2021, 2023), esses artigos podem auxiliar os profissionais que atuam com o futebol feminino.

Em consequência do desenvolvimento do futebol feminino profissional do Brasil, nos últimos anos ocorreu o surgimento de diversas escolas de futebol e categorias de base destinadas à formação de novas atletas (da Silva; Secco; Nakano, 2022). Assim, bem como ocorreu no futebol feminino profissional, atualmente o futebol feminino de base do Brasil possui diversas competições ao longo do ano. As federações estaduais têm promovido diversas competições de futebol feminino para as categorias de base. Por exemplo, no Rio Grande do Sul, a Federação Gaúcha de Futebol tem organizado competições nas categorias sub-14, sub-16 e sub-18 (FGF, 2021). Semelhante a isso, a CBF tem organizado competições para as categorias sub-14, sub-16, sub-17 e sub-20 (CBF, 2021). Com isso, estamos vivenciando um momento importante para o desenvolvimento da modalidade no país, tendo em vista que o maior investimento nos trabalhos destinados a formação de base das atletas poderá implicar nas próximas gerações de atletas profissionais do Brasil (da Silva; Secco; Nakano, 2022).

Desse modo, devido ao recente crescimento do futebol feminino no Brasil e o surgimento de competições profissionais, vem surgindo a necessidade de uma maior quantidade de atletas para as equipes disputarem as respectivas competições. Assim, podemos observar em diversas equipes profissionais de futebol feminino a participação de atletas jovens, fenômeno que não é observado com tanta frequência no futebol masculino. A partir disso, surgem questionamentos quanto ao processo de formação dessas jovens atletas e nas implicações que esse processo de profissionalização precoce pode acarretar para a carreira e longevidade das atletas na modalidade. Considerando que muitas dessas atletas podem não estar preparadas com relação aos aspectos físicos, técnicos, táticos e psicológicos exigidos nas competições profissionais, existe a necessidade do desenvolvimento de ferramentas que permitam qualificar o processo de seleção de atletas de base que possuam o perfil adequado para integrarem as equipes profissionais (Bell *et al.*, 2018; Mascarin;

Vicentini; Marques, 2019; Rugg *et al.*, 2021).

2.3 AVALIAÇÃO DO PERFIL FÍSICO E O DESEMPENHO NO FUTEBOL FEMININO PROFISSIONAL E DE JOVENS ATLETAS

O melhor desempenho no futebol feminino está relacionado a fatores de qualidade técnica, tática, psicológica e física (Stølen *et al.*, 2005). Atualmente, o futebol feminino competitivo, profissional e de base vem necessitando de atletas com altos níveis de condicionamento físico. Sendo que, os aspectos físicos, como o perfil antropométrico, força explosiva, capacidade de mudança de direção, velocidade e resistência aeróbica, são fundamentais para o desempenho das atletas de futebol feminino (Ramos *et al.*, 2019, 2021). Devido à importância dos aspectos relacionados ao desempenho físico das atletas para a modalidade, é de extrema relevância a realização de avaliações físicas que sejam cuidadosamente selecionadas para que os resultados obtidos auxiliem a explicar o desempenho das atletas em campo (Villaseca-Vicuña *et al.*, 2021). Essas avaliações físicas adequadas são importantes para o desenvolvimento de programas de condicionamento das capacidades físicas, visando qualificar a formação de atletas jovens, além de poderem auxiliar os processos de seleção de novos talentos para o futebol feminino (Ramos *et al.*, 2021).

Os resultados obtidos nas avaliações físicas podem ser diferentes entre atletas profissionais e de categorias de base do futebol feminino (Quadro 1). Alguns estudos buscaram investigar as diferenças relacionadas ao perfil antropométrico de atletas profissionais e de categorias de base do futebol feminino (Merino-Muñoz *et al.*, 2021; Mujika *et al.*, 2009; Ramos *et al.*, 2019). Em um estudo realizado com atletas profissionais de futebol feminino, sub-20, sub-17 e sub-15 convocadas para a seleção brasileira de sua categoria, indicou que não existem diferenças na massa corporal e somatório de dobras cutâneas das atletas de diferentes categorias, no entanto, a estatura das atletas profissionais era maior quando comparada às atletas da categoria sub-15 (Ramos *et al.*, 2021). Em outra pesquisa que comparou atletas profissionais com atletas sub-17 da liga da Espanha, também não encontrou diferenças na massa corporal e estatura das atletas, no entanto, o somatório de dobras das atletas profissionais era menor (Mujika *et al.*, 2009). Corroborando com os achados, a

massa corporal e estatura de atletas de diferentes categorias também foi semelhante em atletas profissionais e sub-17 da primeira divisão do Chile (Merino-Muñoz *et al.*, 2021). Assim, parece não existir diferença na massa corporal de atletas profissionais e das categorias de base, ao passo que a estatura das atletas profissionais pode ser superior às atletas mais jovens da categoria sub-15.

Alguns estudos buscaram comparar o desempenho de atletas profissionais e de categorias de base em relação à altura em testes de saltos verticais, esses estudos apresentam resultados divergentes ao comparar as categorias (Castagna; Castellini, 2013; Hauger; Tønnessen; Seiler, 2012; Mujika *et al.*, 2009; Ramos *et al.*, 2021). A altura no SJ e CMJ parecem ter diferença entre as atletas de alto nível da Espanha, sendo maior nas atletas profissionais quando comparadas às atletas das categorias sub-17 e sub-19 (Mujika *et al.*, 2009). Esses resultados são semelhantes aos encontrados em atletas convocadas para a seleção brasileira, no qual foi encontrado que a altura no CMJ das atletas profissionais é superior às atletas das categorias sub-15 e sub-17, porém, igual às atletas da categoria sub-20 (Ramos *et al.*, 2021). Essa diferença na altura do CMJ também foi observada em atletas profissionais da Noruega quando comparadas a atletas da categoria sub-19 (Hauger; Tønnessen; Seiler, 2012). De maneira contrária, um estudo realizado com atletas da Itália não apresentou diferença na altura do SJ e CMJ de atletas profissionais e das categorias sub-17 e sub-19 (Castagna; Castellini, 2013). Desse modo, as comparações do desempenho no SJ e CMJ podem apresentar diferenças entre as categorias, exceto quando comparamos atletas profissionais e sub-20.

A velocidade com e sem mudança de direção são variáveis importantes para o desempenho físico no futebol, sendo que essas são ações de alta intensidade que precedem momentos decisivos do jogo (Stølen *et al.*, 2005). Considerando a importância dessa variável, existem estudos que se propuseram comparar o desempenho de atletas profissionais e de categorias de base em testes de velocidade com e sem mudança de direção (Hauger; Tønnessen; Seiler, 2012; Merino-Muñoz *et al.*, 2021; Mujika *et al.*, 2009; Ramos *et al.*, 2019, 2021). No estudo realizado com atletas de alto nível da Espanha, foi observado que a velocidade com mudança de direção em 15 metros, com e sem a condução da bola, foi superior nas atletas profissionais quando comparadas às atletas sub-

19 (Mujika *et al.*, 2009). Resultados semelhantes foram encontrados em atletas profissionais e sub-17 de uma mesma equipe que disputava a primeira divisão do Chile, sendo observado maior tamanho de efeito na capacidade de mudança de direção das atletas profissionais (Merino-Muñoz *et al.*, 2021). Embora os estudos com atletas da Espanha e do Chile tenham encontrado diferenças em relação à mudança de direção, os estudos não identificaram diferenças no *sprint* de 10, 15 e 30 metros (Merino-Muñoz *et al.*, 2021; Mujika *et al.*, 2009). Somando a isso, em atletas profissionais e da categoria sub-19 da Noruega também não foram encontradas diferenças no *sprint* em 20 metros (Hauger; Tønnessen; Seiler, 2012).

Apesar de alguns estudos não apresentarem diferenças nos *sprints* entre atletas profissionais e de base, um estudo realizado com atletas convocadas para as seleções sub-17, sub-20 e profissional do Brasil verificou que, durante jogos oficiais, as atletas profissionais percorrem maiores distâncias em alta velocidade, além de realizarem maior quantidade de acelerações e desacelerações (Ramos *et al.*, 2019). Corroborando com esses achados, o *sprint* de 20 metros das atletas profissionais convocadas para a seleção brasileira é superior ao desempenho das atletas das categorias sub-15, sub-17 e sub-20 (Ramos *et al.*, 2021). Assim, o desempenho das atletas profissionais parece ser superior às atletas das categorias de base nos testes de mudança de direção, porém nos testes de *sprints* essas diferenças parecem estar relacionadas com o nível competitivo das atletas avaliadas.

No que diz respeito à resistência do sistema aeróbico, alguns estudos destacam que a condição de base apresentada em testes de resistência possui relação direta com a capacidade em realizar ações de alta intensidade durante os jogos de futebol (Bangsbo; Iaia; Krusturup, 2008; Bradley *et al.*, 2014; Krusturup *et al.*, 2005). Em atletas profissionais da Espanha, foram observados maiores valores de distância percorrida no *Yo-Yo Intermittent Recovery Level 1* quando comparadas às atletas sub-19 (Mujika *et al.*, 2009). Essa diferença na distância percorrida no *Yo-Yo Intermittent Recovery Level 1* entre as atletas profissionais e de base também foi observada em atletas de diferentes categorias convocadas para as seleções do Brasil, sendo superior nas atletas da categoria profissional. Além disso, esse estudo também observou que as atletas selecionadas para disputar as principais competições apresentavam maiores valores de distância

percorrida no teste, para as categorias profissional, sub-17 e sub-20 (Ramos *et al.*, 2021). De maneira semelhante aos achados apresentados anteriormente, um estudo realizado com atletas profissionais e sub-20 de alto nível da Europa observou maior distância percorrida no *Yo-Yo Intermittent Endurance Level 2* nas atletas profissionais (Bradley *et al.*, 2014). Sendo assim, as evidências científicas parecem indicar que o desempenho das atletas profissionais em testes de resistência aeróbica é superior aos das atletas das categorias de base.

Desse modo, parece não existir diferença na massa corporal de atletas profissionais e de categorias de base, ao passo que a estatura das atletas profissionais pode ser superior às atletas da categoria sub-15 (Merino-Muñoz *et al.*, 2021; Mujika *et al.*, 2009; Ramos *et al.*, 2021). As comparações do desempenho no SJ e CMJ podem apresentar diferenças entre as categorias, exceto quando comparamos atletas profissionais e sub-20 (Castagna; Castellini, 2013; Hauger; Tønnessen; Seiler, 2012; Mujika *et al.*, 2009; Ramos *et al.*, 2019). O desempenho das atletas profissionais parece ser superior às atletas das categorias de base nos testes de mudança de direção, porém nos testes de *sprints* essas diferenças parecem estar relacionadas com o nível competitivo das atletas avaliadas (Hauger; Tønnessen; Seiler, 2012; Merino-Muñoz *et al.*, 2021; Mujika *et al.*, 2009; Ramos *et al.*, 2019, 2021). Contudo, as evidências científicas parecem indicar que o desempenho das atletas profissionais em testes de resistência aeróbica é superior aos das atletas das categorias de base (Bangsbo; laia; Krstrup, 2008; Bradley *et al.*, 2014; Krstrup *et al.*, 2005; Villaseca-Vicuña *et al.*, 2021).

Quadro 1. Estudos que avaliaram o desempenho físico entre atletas profissionais de futebol feminino e de categorias de base.

Autores e ano	Participantes	Variáveis principais	Resultados principais (significativo = $p \leq 0,05$)
Bradley <i>et al.</i> , 2014	- 92 atletas profissionais da Europa (23 ± 2 anos); - 42 atletas sub-20 de uma seleção europeia (19 ± 1 anos).	- Yo-Yo IEL2 (m).	As atletas profissionais apresentaram diferenças significativas na distância percorrida no Yo-Yo IEL2 do que as atletas da categoria sub-20 (1774 ± 532; 1490 ± 447 m, $p < 0,01$).
Castagna; Castellini, 2013	62 atletas de futebol feminino da seleção Italiana: - 21 atletas profissionais (25,8 ± 3,9 anos); - 20 atletas sub-19 (16,9 ± 0,9 anos); - 21 atletas sub-17 (14,7 ± 0,4 anos).	- SJ (cm); - CMJ (cm).	O estudo apresentou diferenças médias entre as atletas profissionais, sub-19 e sub-17 para o SJ (30,1 ± 3,7; 32,8 ± 2,9; 28,2 ± 2,5 cm) e CMJ (31,6 ± 4,0; 34,3 ± 3,9; 29,0 ± 2,1 cm).
Hauger; Tønnessen; Seiler, 2012	- 85 atletas profissionais da seleção da Noruega (23,5 ± 3,6 anos); - 34 atletas da categoria júnior da Noruega (18,1 ± 2,9 anos).	- <i>Sprint</i> linear de 20 m (m.s ⁻¹); - CMJ (cm).	A velocidade no teste de sprint linear de 20 m não apresentou diferença significativa entre as categorias. No entanto, a altura no CMJ foi superior nas atletas profissionais (30,7 ± 4,1; 28,5 ± 4,1 cm; $p = 0,023$).
Merino-Muñoz <i>et al.</i> , 2021	29 atletas de uma equipe da primeira divisão do Chile: - 12 atletas da categoria profissional (26,4 ± 4,8 anos); - 17 atletas da categoria sub-17 (16,4 ± 0,74 anos).	- Massa corporal (kg); - Estatura (m); - SJ (cm); - CMJ (cm); - <i>Sprint</i> linear de 10 e 30 m (s); - COD 180° (s).	A massa corporal e a estatura não apresentaram diferença entre as categorias. Prováveis diferenças através da análise de tamanho de efeito foram encontradas para o teste CMJ (25,5 ± 3,4; 23,3 ± 3,9 cm, TF = 0,60) o COD a favor das atletas profissionais (2,8 ± 0,1; 2,9 ± 0,1 s; TF = 0,70). Sem diferenças claras para os testes de sprints de 10 e 30 m.
Mujika <i>et al.</i> , 2009	34 atletas de futebol feminino de alto nível da Espanha: - 17 atletas profissionais (23,1 ± 2,9 anos); - 17 atletas sub-19 (17,3 ± 1,6 anos).	- Massa corporal (kg); - Estatura (m); - Somatório de dobras cutâneas (mm); - CMJ (cm); - <i>Sprint</i> linear de 15 m (m.s ⁻¹); - COD em 15 m (m.s ⁻¹); - COD em 15 m com a bola (m.s ⁻¹); - Yo-Yo IRL1 (m).	As atletas profissionais e sub-17 não apresentaram diferenças na massa corporal e estatura , no entanto, o somatório de dobras das atletas profissionais é menor (74,4 ± 18,1; 95,1 ± 22,3 mm; $p < 0,001$). Além disso, as atletas profissionais apresentaram melhores valores nos testes CMJ (32,6 ± 3,7; 28,41 ± 1,99 cm; $p < 0,01$), COD em 15 m (4,55 ± 0,25; 4,22 ± 0,21 m.s ⁻¹ ; $p < 0,01$), COD em 15 m com a bola (3,41 ± 0,32; 3,04 ± 0,21 m.s ⁻¹ ; $p < 0,01$) e Yo-Yo IRL1 (1224 ± 255; 826 ± 130 m; $p < 0,001$), sem diferença no teste de sprint linear de 15 m .
Ramos <i>et al.</i> , 2019	Atletas de futebol feminino de diferentes categorias convocadas para seleção Brasileira: - 17 atletas profissionais (27 ± 4,5 anos); - 14 atletas sub-20 (18,1 ± 0,8 anos); - 44 atletas sub-17 (15,6 ± 0,5 anos).	- Distância percorrida (m); - Distância percorrida em alta intensidade (>15.6 - 20 km.h ⁻¹); - Distância percorrida em <i>sprint</i> (>20 km.h ⁻¹); - Quantidade de acelerações (>1 m.s ⁻²); - Quantidade de desacelerações (-1 m.s ⁻²).	Foram encontradas diferentes magnitudes de tamanho de efeito entre todas as faixas etárias para distância total, distância em alta intensidade, sprint, número de acelerações e desacelerações (a variação do TF foi de 0,41 a 3,69), exceto para a comparação entre as categorias sub-17 e sub-20 para sprint , onde as diferenças do tamanho de efeito foram pouco claras.
Ramos <i>et al.</i> , 2021	231 atletas de futebol feminino convocadas para seleção Brasileira: - 38 atletas profissionais (26,0 ± 2,9 anos); - 98 atletas sub-20 (18,6 ± 0,6 anos); - 49 atletas sub-17 (16,5 ± 0,5 anos); 46 atletas sub-15 (14,7 ± 0,5 anos).	- Massa corporal (kg); - Estatura (cm); - Somatório de dobras cutâneas (mm); - SJ (cm); - CMJ (cm); - <i>Sprint</i> linear de 20 m (m.s ⁻¹); - Yo-Yo IRL1 (m).	Não foi encontrado diferença na massa corporal e somatório de dobras cutâneas entre as categorias. A estatura da categoria profissional foi superior a sub-15 (161,8 ± 7,4; 168,0 ± 5,1 cm; $p < 0,05$). As atletas profissionais apresentaram desempenho superior às categorias mais jovens em todos os testes: CMJ (Profissionais: 33,0 ± 4,1 cm; Sub-17: 28,1 ± 3,8 cm; Sub-15: 27,2 ± 3,1 cm); SJ (Profissionais: 32,1 ± 3,9 cm; Sub-20: 29,4 ± 4,2 cm; Sub-17: 26,1 ± 3,9; Sub-15: 25,8 ± 2,9 cm); Sprint de 20 metros (Profissionais: 6,2 ± 0,5 m.s ⁻¹ ; Sub-20: 5,9 ± 0,3 m.s ⁻¹ ; Sub-17: 5,8 ± 0,2 m.s ⁻¹ ; Sub-15: 5,9 ± 0,2 m.s ⁻¹); Yo-Yo IRL1 (Profissionais: 1,51 ± 0,32 km; Sub-20: 0,86 ± 0,24 km; Sub-17: 0,72 ± 0,23 km; Sub-15: 0,71 ± 0,21 km). Apenas para o CMJ entre as atletas profissionais e sub-20 não foi detectada diferença.

Nota: IEL2 = Intermittent Endurance Level 2; m = metros; cm = centímetros; SJ = *Squat jump*; CMJ = *Countermovement jump*; m.s⁻¹ = metros por segundo / unidade de medida para velocidade; m.s⁻² = metros por segundo ao quadrado / unidade de medida para aceleração; s = segundos; COD = mudança de direção; TF = tamanho de efeito; IRL1 = *Intermittent recovery level 1*; mm = milímetros.

2.4 RELAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO NOS TESTES FÍSICOS E NOS JOGOS DO FUTEBOL FEMININO

Para reforçar a relação entre o desempenho físico e o desempenho no futebol feminino, é necessário avaliar as correlações e as regressões entre as variáveis de desempenho físico e as variáveis de desempenho durante os jogos (Quadro 2). Até então, foram encontrados poucos estudos que objetivaram avaliar as correlações e capacidade de explicação das variáveis de desempenho físico no desempenho durante os jogos profissionais de futebol feminino (Bradley *et al.*, 2014; Gonçalves *et al.*, 2021; Krstrup *et al.*, 2005; Pedersen *et al.*, 2022; Villaseca-Vicuña *et al.*, 2021), mesmo assim as informações evidenciadas são interessantes e serão discutidas na presente revisão.

Alguns estudos buscaram investigar as correlações do desempenho de atletas em testes de aptidão neuromuscular com o desempenho durante jogos de alto nível no futebol feminino (Gonçalves *et al.*, 2021; Pedersen *et al.*, 2022). Em um estudo realizado com atletas de Portugal da primeira divisão, foi encontrado que o desempenho nos testes SJ e CMJ possui correlação com o número de acelerações e desacelerações em alta intensidade durante os jogos. Além disso, as atletas com melhor desempenho no CMJ também percorriam maiores distâncias em alta intensidade (Gonçalves *et al.*, 2021). Semelhante a esses achados, em atletas da seleção do Chile, também foi evidenciado que a quantidade de acelerações de alta intensidade possui relação com o desempenho no CMJ (Villaseca-Vicuña *et al.*, 2021). O estudo realizado com atletas de alto nível da Noruega também verificou que o melhor desempenho no CMJ estava diretamente relacionado com o pico de velocidade durante o jogo (Pedersen *et al.*, 2022). Complementando esses achados, o estudo realizado com atletas da seleção do Chile também verificou, em uma análise de regressão simples, que o CMJ pode explicar 25% das acelerações de alta intensidade realizadas durante os jogos de alto nível do futebol feminino (Villaseca-Vicuña *et al.*, 2021). Assim, parece que o desempenho das atletas nos testes SJ e CMJ está relacionado com o desempenho em ações de alta intensidade durante os jogos de futebol feminino.

No que diz respeito aos testes de *sprint* e mudança de direção, os estudos apresentados anteriormente também encontram correlações dessas variáveis

com o desempenho durante jogos de alto nível no futebol feminino (Gonçalves *et al.*, 2021; Pedersen *et al.*, 2022; Villaseca-Vicuña *et al.*, 2021). No estudo realizado com atletas da primeira divisão de Portugal, foi verificada a existência de correlações significativas entre a distância percorrida em alta intensidade, número de acelerações e desacelerações durante os jogos e os testes de *sprint* de 30 metros e mudança de direção de 20 metros (Gonçalves *et al.*, 2021). Ao encontro desses achados, também foi verificado nas atletas da seleção do Chile a relação da quantidade de acelerações de alta intensidade durante o jogo com os testes de troca de direção e *sprint* de 10 e 30 metros. Além disso, o estudo apresenta que o desempenho nesses testes explica 39% e 23% da quantidade de acelerações realizadas em alta intensidade durante os jogos (Villaseca-Vicuña *et al.*, 2021). Corroborando com essas evidências, nas atletas da Noruega, foi observada grande correlação entre o pico de velocidade durante o jogo e o desempenho no *sprint* de 10 e 15 metros (Pedersen *et al.*, 2022). Desse modo, esses estudos indicam que o melhor desempenho em testes de *sprint* e mudança de direção podem ajudar a explicar o desempenho físico de alta intensidade das atletas durante os jogos.

Em relação à resistência aeróbica, existem evidências científicas indicando que o melhor desempenho em testes de resistência pode permitir que as atletas percorram maiores distâncias totais e em alta intensidade durante os jogos (Bradley *et al.*, 2014; Krstrup *et al.*, 2005; Villaseca-Vicuña *et al.*, 2021). Um estudo realizado com atletas de alto nível da Europa foi observado que o melhor desempenho no teste *Yo-Yo Intermittent Endurance Level 2* está fortemente relacionado com a distância total percorrida e distância percorrida em altas intensidades durante os jogos (BRADLEY ET AL. 2012). Semelhante a esses achados, porém utilizando o *Yo-Yo Intermittent Recovery Level 1*, foi verificado que o melhor desempenho nesse teste possui relação com as mesmas variáveis do estudo apresentado anteriormente, além da distância percorrida em alta intensidade nos últimos 15 minutos de cada tempo de jogo (Krstrup *et al.*, 2005). Somado a isso, o estudo realizado com as atletas de seleção do Chile também verificou que a distância total percorrida, distância percorrida em alta intensidade e quantidade de *sprints* possuem relação com o desempenho no *Yo-Yo Intermittent Recovery Level 1*, além disso utilizando uma análise de regressão linear simples foi verificado que esse teste pode explicar 39% da distância

percorrida por minuto durante o jogo, 24% da distância total percorrida no jogo e 24% da distância percorrida em *sprint* (Villaseca-Vicuña *et al.*, 2021). Assim, as evidências demonstram que as distâncias percorridas em diferentes intensidades, principalmente as mais intensas, podem ser explicadas pelo desempenho nos testes de resistência aeróbica.

Desta forma, parece que o desempenho das atletas nos testes SJ e CMJ está relacionado com o desempenho em ações de alta intensidade durante os jogos de futebol feminino (Gonçalves *et al.*, 2021; Pedersen *et al.*, 2022; Villaseca-Vicuña *et al.*, 2021). Esses estudos indicam que o melhor desempenho em testes de *sprint* e mudança de direção podem ajudar a explicar o desempenho físico de alta intensidade das atletas durante os jogos (Gonçalves *et al.*, 2021; Pedersen *et al.*, 2022; Villaseca-Vicuña *et al.*, 2021). Além disso, as evidências demonstram que as distâncias percorridas em diferentes intensidades, principalmente as mais intensas, podem ser explicadas pelo desempenho nos testes de resistência aeróbica (Bradley *et al.*, 2014; Krstrup *et al.*, 2005; Villaseca-Vicuña *et al.*, 2021).

Quadro 2. Estudos que avaliaram as correlações entre o desempenho físico e o desempenho em jogos de futebol feminino.

Autores e ano	Participantes	Variáveis principais	Resultados principais (significativo = $p \leq 0,05$)
Bradley <i>et al.</i> , 2014	199 atletas de futebol feminino de equipes da Europa: - 92 atletas profissionais (23 ± 2 anos); - 42 atletas sub-20 de uma seleção europeia (19 ± 1 anos); - 46 atletas de uma liga interna (22 ± 3 anos); - 19 atletas de sub-élite (23 ± 4 anos).	- Yo-Yo IEL2 (m); - Deslocamento em diferentes intensidades durante o jogo.	O teste de correlação de Pearson indicou as seguintes correlações significativas entre o desempenho em campo e o teste Yo-Yo IEL2 : grandes correlações entre o desempenho do teste Yo-Yo IEL2 e a distância total percorrida nos jogos ($r = 0,55$) e corrida de alta intensidade (> 15 km/h) para atletas profissionais ($r = 0,70$). Também foram observadas correlações significativas entre o desempenho do teste Yo-Yo IE2 e outras classificações de atividades de alta intensidade com vários limites de velocidade: 18–21 km/h ($r = 0,65$), 21–23 km/h ($r = 0,60$) e 25–27 km/h ($r = 0,58$). Uma grande correlação foi obtida entre o desempenho do teste Yo-Yo IE2 e VO2max ($r = 0,68$).
Gonçalves <i>et al.</i> , 2021	- 22 atletas profissionais de Portugal (24,7 ± 6,4 anos).	- SJ (cm); - CMJ (cm); - COD em 20m (s); - Sprint de 10 e 30 m (s); - Distância percorrida em diferentes bandas de intensidade (m); - Número de sprints (UA); - Número acelerações e desacelerações de diferentes magnitudes (UA).	O teste de correlação de Pearson indicou as seguintes correlações significativas com os deslocamentos em alta intensidade (> 14 km/h) durante o jogo: CMJ ($r = 0,63$), sprint de 30m ($r = -0,70$) e COD em 20m ($r = -0,80$). Também apresentou correlações significativas com acelerações e desacelerações de alta intensidade (3,0–4,0 m.s ²), e número de sprints durante o jogo : SJ ($r = 0,76$; $r = 0,63$ e $r = 0,70$), CMJ ($r = 0,69$; $r = 0,63$ e $r = 0,70$), sprint de 30m ($r = -0,77$; $r = -0,68$ e $r = 0,80$) e COD em 20m ($r = -0,84$; $r = -0,75$ e $r = 0,74$). O teste de regressão linear múltipla indicou que o COD em 20m pode explicar 27% da distância percorrida em alta intensidade , 25% das acelerações intensas realizadas no jogo e 30% do número de sprints realizados durante os jogos.
Krustrup <i>et al.</i> , 2005	- 14 atletas profissionais da Dinamarca com idade média de 24 anos (19-31 anos).	- Yo-Yo IRL1 (m); - Deslocamento em diferentes intensidades durante o jogo.	O teste de correlação de Pearson indicou as seguintes correlações significativas entre o desempenho em campo e o teste Yo-Yo IRL1 : distância total percorrida no jogo e no Yo-Yo IRL1 ($r = 0,559$); distância percorrida em alta intensidade (> 15 km/h) no jogo e total no Yo-Yo IRL1 ($r = 0,762$); distância percorrida em alta intensidade (> 15 km/h) nos últimos 15 minutos de cada tempo de jogo e a distância total no Yo-Yo IRL1 ($r = 0,828$);
Pedersen <i>et al.</i> , 2022	- 37 atletas de alto nível da Noruega (18,4 ± 3,6 anos).	- Distância percorrida em diferentes intensidades (m); - Pico de velocidade durante o jogo (m/s); - 1RM (kg); - CMJ (cm); - Sprint de 5, 10 e 15 m (s).	O teste de correlação de Pearson indicou as seguintes correlações significativas grande com o pico de velocidade durante o jogo: sprint de 10m ($r = -0,56$), sprint de 15m ($r = -0,56$) e CMJ ($r = 0,50$). O teste de correlação de Spearman indicou as seguintes correlações significativas com a distância percorrida em alta intensidade (> 16 km/h) durante o jogo para as atletas de posições laterais do campo: sprint de 10 e 15 m ($\rho = -0,58$ e $\rho = -0,47$).
Villaseca-Vicuña <i>et al.</i> , 2021	- 26 atletas profissionais da seleção do Chile (26,8 ± 3,3 anos).	- CMJ (cm); - Sprint de 10 e 30 m (s); - COD Illinois teste (s); - Yo-Yo IRL1 (m); - Distância total percorrida no jogo (m); - Distância percorrida em alta intensidade (m); - Número acelerações (m.s ⁻²); - Distância percorrida por minuto (m).	O teste de correlação de Pearson indicou as seguintes correlações significativas com a quantidade de acelerações de alta intensidade (> 2 m.s ⁻²) durante o jogo: sprints de 10 e 30 m ($r = -0,62$ e $r = -0,48$), CMJ ($r = 0,50$) e COD Illinois ($r = -0,42$). A distância percorrida no Yo-Yo IRL1 apresentou correlação significativa com o desempenho durante o jogo : distância total percorrida ($r = 0,49$), distância percorrida em alta intensidade ($r = 0,39$) e número de sprints ($r = -0,49$). O teste de regressão linear simples indicou que a distância percorrida no Yo-Yo IRL1 pode explicar 39% da distância percorrida por minuto durante o jogo, 24% da distância total percorrida no jogo e 24% da distância percorrida em sprint . O sprint de 10m, 30m e CMJ explicaram 39%, 23% e 25% das acelerações de alta intensidade .

Nota: IEL2 = Intermittent Endurance Level 2; m = metros; cm = centímetros; SJ = *Squat jump*; CMJ = *Countermovement jump*; m.s⁻² = metros por segundo ao quadrado / unidade de medida para aceleração; s = segundos; COD = mudança de direção; IRL1 = *Intermittent recovery level 1*; UA = Unidade arbitrária; r = coeficiente de correlação; km/h = quilômetros por hora; VO2max = consumo máximo de oxigênio; 1RM = uma repetição máxima; m/s = metros por segundo; ρ = rho de spearman / correlação não paramétrica.

2.5 CAPACIDADE DISCRIMINANTE DO DESEMPENHO FÍSICO NO FUTEBOL

Devido a importância do futebol no cenário esportivo mundial, diversos autores têm buscado investigar formas de auxiliar nos processos de seleção de novos talentos para a modalidade (Abdullah *et al.*, 2016; Aquino *et al.*, 2017; e Silva *et al.*, 2010; Gil *et al.*, 2014; Gonaus; Müller, 2012; Huijgen *et al.*, 2014; Konarski *et al.*, 2021; Nughes *et al.*, 2020; Platvoet *et al.*, 2020; Reilly *et al.*, 2000). Os processos de seleção de novos talentos estão ligados à busca de jogadores e atletas de futebol em um cenário com muitos participantes, no qual se buscam atletas com características físicas, técnicas e táticas de alto nível para o esporte. Pesquisas recentes demonstram que o uso do conhecimento estatístico pode auxiliar os profissionais na identificação de atletas de futebol masculino com grande potencial (Quadro 3).

Conforme apresentado nessa revisão, os testes estatísticos de comparação apresentaram resultados que podem auxiliar na identificação de atletas das categorias de base com capacidades físicas adequadas para integrarem equipes profissionais, entretanto a aplicação desses resultados pode ser reduzida na detecção de novos talentos. Para isso, é importante a utilização de modelos estatísticos mais robustos, por exemplo, a análise de função discriminante, visto que essa ferramenta possibilita identificar quais são as variáveis que diferenciam um ou mais grupos, atribui coeficientes nas variáveis com maior capacidade discriminante, analisa quais participantes estão classificados corretamente dentro de um grupo e fornece uma função discriminante para as futuras identificações de atletas com as características estabelecidas e um modelo matemático (Santos, 2013). Apesar da grande aplicabilidade prática da análise discriminante, até então não encontramos na literatura estudos que objetivaram utilizar esse método estatístico com base em avaliações do desempenho físico para detecção de talentos no futebol feminino, porém existem estudos no futebol masculino (Abdullah *et al.*, 2016; Aquino *et al.*, 2017; e Silva *et al.*, 2010; Gil *et al.*, 2014; Gonaus; Müller, 2012; Huijgen *et al.*, 2014; Konarski *et al.*, 2021; Nughes *et al.*, 2020; Platvoet *et al.*, 2020; Reilly *et al.*, 2000), assim essas informações evidenciadas são interessantes e serão discutidas na presente revisão.

No futebol masculino, alguns estudos identificam que as variáveis do

desempenho físico podem discriminar atletas de nível superior. Um dos primeiros estudos a utilizar a função discriminante com o objetivo de auxiliar na detecção de talentos foi realizado com atletas sub-17 da Inglaterra, onde foi verificado que a mudança de direção foi a variável de desempenho físico com maior capacidade de discriminar os atletas selecionados, sendo que o *sprint* de 30 metros também foi capaz de auxiliar nesse processo (Reilly *et al.*, 2000). Semelhante a esses achados, em jovens atletas da Malásia também foi observada a importância da mudança de direção e do *sprint* para discriminar atletas de diferentes níveis, sendo que a função discriminante permitiu identificar de forma correta 73% dos atletas em seus grupos (Abdullah *et al.*, 2016). Em atletas de Portugal com idade inferior a 15 anos, também se verificou a importância da mudança de direção na identificação de atletas selecionados para competições regionais. O estudo também identificou que a capacidade de realizar *sprints* repetidos é importante na detecção dos jovens atletas (e Silva *et al.*, 2010). Outros autores também identificaram a importância da mudança de direção (Gil *et al.*, 2014; Platvoet *et al.*, 2020) e dos *sprints* (Aquino *et al.*, 2017; Gonaus; Müller, 2012; Huijgen *et al.*, 2014; Nughes *et al.*, 2020) para discriminar atletas selecionados e não selecionados. Assim, parece que avaliar o desempenho físico em testes de *sprint* e mudança de direção podem permitir a identificação de atletas de futebol masculino de maior nível competitivo.

Alguns estudos verificaram que o desempenho durante a realização de testes de saltos verticais também pode ser importante para discriminar atletas de futebol masculino com perfil de desempenho superior (e Silva *et al.*, 2010; Konarski *et al.*, 2021). Um estudo que verificou o desempenho de atletas jovens de Portugal identificou que o SJ é uma das variáveis capazes de discriminar atletas de diferentes níveis, sendo que o modelo discriminante do estudo predisse com sucesso 86% dos atletas em seu grupo de origem. Em jovens atletas da Polônia também foi identificada a importância do salto vertical, porém o CMJ somado a avaliação técnica do treinador, a função discriminante utilizando essas duas variáveis identificou corretamente 84% dos atletas selecionados e não selecionados. Aliás, parece que, somado aos fatores de desempenho físico, fatores técnicos, táticos, cognitivos e psicológicos também podem ajudar a discriminar os jovens atletas de futebol masculino de diferentes níveis (Aquino *et al.*, 2017; e Silva *et al.*, 2010; Huijgen *et al.*, 2014; Nughes *et al.*, 2020; Platvoet

et al., 2020; Reilly *et al.*, 2000). Desse modo, o desempenho neuromuscular relacionado a capacidade de saltar verticalmente, somado a fatores técnicos, táticos, cognitivos e psicológicos, parecem discriminar os atletas de futebol masculino de diferentes níveis.

Assim, a análise discriminante é uma ferramenta estatística já utilizada para auxiliar na detecção de talentos no futebol masculino, existindo diversos estudos que propuseram a utilização dessa ferramenta para identificação de fatores físicos, técnicos, táticos, cognitivos e psicológicos capazes de discriminar atletas jovens de diferentes níveis competitivos (Abdullah *et al.*, 2016; Aquino *et al.*, 2017; e Silva *et al.*, 2010; Gil *et al.*, 2014; Gonaus; Müller, 2012; Huijgen *et al.*, 2014; Konarski *et al.*, 2021; Nughes *et al.*, 2020; Platvoet *et al.*, 2020; Reilly *et al.*, 2000). Entretanto, os resultados encontrados parecem variar de acordo com as amostras e as especificidades dos países em que os estudos foram realizados. Além disso, apesar da grande aplicabilidade prática da análise discriminante, até então não encontramos na literatura estudos que objetivaram utilizar esse método estatístico com base em avaliações do desempenho físico para auxiliar na detecção de talentos no futebol feminino. Sendo assim, considerando o crescimento que está ocorrendo no futebol feminino do Brasil, torna-se importante compreender quais as variáveis de desempenho físico que são capazes de discriminar jovens atletas de futebol feminino com perfil físico adequado para integrarem as equipes profissionais.

A literatura acadêmica referente à utilização da função discriminante para o desenvolvimento de modelos matemáticos para a detecção de talentos nos esportes, incluindo o futebol feminino, é escassa. Embora alguns estudos tenham se dedicado a investigar a utilização de modelos matemáticos na detecção de talentos em esportes como handebol, rugby, futebol masculino escolar e voleibol (Caporal, 2018; Pinheiro, 2014; Santos, 2013; Schons *et al.*, 2022), a quantidade de pesquisas que propuseram modelos matemáticos específicos para essa finalidade é limitada, essa lacuna de pesquisa é ainda maior quando se trata do futebol feminino. Portanto, há uma necessidade de pesquisas mais direcionadas e aprofundadas nessa área, a fim de compreender os fatores que influenciam o sucesso das atletas de futebol feminino e desenvolver ferramentas de detecção de talentos apropriadas para esse contexto. Assim, é importante o desenvolvimento de pesquisas para o

preenchimento dessa lacuna, investigando e desenvolvendo modelos estatísticos robustos para a detecção de talentos no futebol feminino, contribuindo assim para a expansão do conhecimento na área de ciências do esporte e para o aprimoramento das práticas de seleção de talentos no cenário esportivo feminino.

Desse modo, os dados descritos do perfil antropométrico e de desempenho físico das atletas da categoria de base com desempenho adequado para integrarem as equipes profissionais de futebol feminino poderão ser utilizados como referência para os profissionais envolvidos com a detecção de talentos para as equipes profissionais. Além disso, a comparação e discriminação entre as atletas com e sem perfil para integrarem as equipes profissionais de futebol feminino poderão indicar quais dessas variáveis terá maior relevância para as atletas integrarem as equipes profissionais, informação que poderá ser utilizada para qualificar a prescrição do treinamento. Por fim, o modelo matemático, obtido pela análise de função discriminante poderá auxiliar na detecção rápida e precisa de jovens atletas com o perfil do grupo de atletas das equipes profissionais.

Quadro 3 - Estudos que utilizaram análise de função discriminante com variáveis de desempenho físico no futebol. (continua)

Autores e ano	Participantes	Variáveis principais	Resultados principais (significativo = $p \leq 0,05$)
Abdullah <i>et al.</i> , 2016	181 jovens atletas de futebol masculino da Malásia: - 82 atletas de nível nacional (15,4 ± 1,4 anos); - 99 atletas de nível estadual (14,8 ± 1,6 anos).	- Sprint de 20 m (s); - COD (s); - Teste intermitente de resistência; - Sprints repetidos; - Testes técnicos e táticos.	A análise da função discriminante mostra forte correlação canônica (73%), o COD e sprint de 20 m foram os principais preditores que contribuíram na diferenciação dos grupos.
Aquino <i>et al.</i> , 2017	66 jovens atletas de futebol masculino do Brasil (16,1 ± 0,6 anos): - 28 selecionados; - 38 não selecionados para categoria sub-17 de uma equipe de alto nível.	- Massa corporal (kg); - Estatura (cm); - Estatura sentado (cm); - Percentual de gordura (%); - Estado maturacional (anos); - Conhecimento tático (UA); - Testes técnicos; - <i>Sprint</i> de 30 m (s); - CMJ (cm); - Potência de pico em teste de <i>sprints</i> repetidos (WKg^{-1}); - Yo-Yo IRL1 (VO2max)	Os efeitos combinados de conhecimento tático declarativo, sprint de 30 m, estado maturacional, drible, estatura e potência de pico no teste de sprints repetidos foram responsáveis por 97% das classificações corretas dos atletas selecionados.
e Silva <i>et al.</i> , 2010	114 jovens atletas de futebol masculino de Portugal (13-14,1 anos): - 45 atletas selecionados; - 69 atletas não selecionados para as competições regionais.	- Tempo de experiência (anos); - Idade (anos); - Massa corporal (kg); - Estatura (cm); - Somatório de dobras (mm); - SJ (cm); - COD (s); - Melhor <i>Sprint</i> (s); - <i>Sprints</i> repetidos (s); - Yo-Yo IEL1 (m).	Os resultados da análise da função discriminante indicaram uma função linear de 6 variáveis – altura, avaliação cognitiva, capacidade de sprint repetido, COD, SJ e anos de treinamento – que predisse com sucesso 86% dos atletas por nível competitivo.
Gil <i>et al.</i> , 2014	64 jovens atletas de futebol masculino participantes de um processo de seleção (9-10 anos): - 21 atletas foram selecionados.	- Tempo de experiência (anos); - Idade (anos); - Massa corporal (kg); - Estatura (cm); - CMJ (cm); - COD em 15 e 30 m (s); - <i>Sprint</i> de 15 e 30 m (s); - Yo-Yo IRL1 (m)	Uma análise discriminante mostrou que velocidade e COD foram os parâmetros mais importantes para discriminar os atletas selecionados dos não selecionados.
Gonaus; Müller, 2012	Jovens atletas de futebol masculino da Áustria (analisando dados de 2001 a 2010; idade 14 a 17 anos): - 14 anos selecionados (n=205) e não selecionados (n=1160); - 15 anos selecionados (n=252) e não selecionados (n=1089); - 16 anos selecionados (n=228) e não selecionados (n=995); - 17 anos selecionados (n=136) e não selecionados (n=668).	- <i>Sprints</i> de 5, 10 e 20 m (s); - COD (s); - CMJ (cm); - AMB (m); - Teste intermitente de resistência (km/h).	O sprint de 20m e a potência dos membros superiores específicas do futebol foram as variáveis que discriminaram independentemente da faixa etária. Aos 14 anos, o COD discrimina entre os dois grupos, enquanto o desempenho de resistência se torna mais crucial para as idades superiores. Os modelos discriminantes, para todas as categorias, tiveram percentual de acerto maior que 60%.
Huijgen <i>et al.</i> , 2014	113 jovens atletas de futebol masculino da Holanda participantes de dois programas de detecção de talentos: - 76 atletas selecionados (17,0 ± 0,6 anos); - 37 atletas não selecionados (17,2 ± 0,7 anos)	- Teste de <i>sprints</i> repetidos; - <i>Sprint</i> de 30 m (s); - COD com drible de 30 m (s); - Resistência ISRT (m); - Características técnicas, táticas e fisiológicas.	A análise discriminante revelou que o COD com drible (técnico), posicionamento e decisão (tático) e o melhor sprint de 30 metros (físico) foram responsáveis por quase 70% da classificação correta dos atletas talentosos.
Konarski <i>et al.</i> , 2021	31 jovens atletas de futebol masculino da Polônia (14,4 ± 0,5 anos): - 18 atletas selecionados (14,6 ± 0,5 anos); - 13 atletas não selecionados (14,3 ± 0,5 anos).	- Estatura (cm); - Massa corporal (kg); - Somatório de dobras (mm); - Sprints de 5 e 20 m (s); - COD (s); - CMJ (cm); - Yo-Yo IRL1 (m).	As habilidades que mais discriminaram os atletas selecionados dos não selecionados foram: a avaliação técnica do treinador e o CMJ . A porcentagem de classificações correta da função discriminante foi de 84%.
Nughes <i>et al.</i> , 2020	115 jovens atletas de futebol masculino da Itália: - 60 sub-15 (17 selecionados e 43 não selecionados); - 55 sub-17 (47 selecionados e 8 não selecionados).	- Massa corporal (kg); - Estatura (m); - <i>Sprint</i> de 5 e 15 m (s); - CMJ (cm); - Teste de drible (s); - Yo-Yo IRL1 (m); - <i>Sprints</i> repetidos (s).	As habilidades que mais discriminaram o nível competitivo foram: drible, sprint de 15 m e estatura . A porcentagem de classificações correta da função discriminante foi de 75%.

(conclusão)

Autores e ano	Participantes	Variáveis principais	Resultados principais (significativo = $p \leq 0,05$)
Platvoet <i>et al.</i> , 2020	103 jovens atletas de futebol masculino sub-11 da Holanda ($9,2 \pm 0,4$ anos): - 31 atletas selecionados; - 72 atletas não selecionados.	- Massa corporal (kg); - Estatura (m); - <i>Sprint</i> de 15 metros (s); - COD de 30 m (s); - Avaliações técnicas, táticas e psicológicas.	Os atletas selecionados tiveram desempenho superior na COD de 30m , e nos testes técnicos, táticos e cognitivos . A análise discriminante resultou em uma função discriminante significativa com 69,6% dos atletas classificados corretamente.
Reilly <i>et al.</i> , 2000	31 jovens atletas de futebol masculino da Inglaterra: - 16 elite ($\pm 16,4$ anos); - 15 sub-elite ($\pm 16,4$ anos). <i>Apenas os atletas de elite foram contratados por um clube de alto nível.</i>	- Massa corporal (kg); - Estatura (m), - Somatório de dobras cutâneas (mm); - Percentual de gordura (%); - Somatotipo (UA); - Teste psicológico; - <i>Sprints</i> de 5, 15, 25 e 30 m (s); - Salto vertical (cm); - COD com bola (s).	O modelo discriminante previu que uma combinação de quatro variáveis poderia discriminar com sucesso os atletas de elite e sub-elite: COD foi a variável com maior poder de discriminação, seguido dos testes: sprint de 30m , orientação motivacional e capacidade perceptiva .

Nota: IEL1 = Intermittent Endurance Level 1; m = metros; cm = centímetros; SJ = *Squat jump*; CMJ = *Countermovement jump*; s = segundos; COD = mudança de direção; IRL1 = *Intermittent recovery level 1*; mm = milímetros; UA = Unidade arbitrária; km/h = quilômetros por hora; VO2max = consumo máximo de oxigênio; AMB = Arremesso de medicine ball; ISRT = *Interval Shuttle RunTest*.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Este estudo foi caracterizado como preditivo com método correlacional, abordagem quantitativa e corte transversal (Gaya *et al.*, 2016).

3.2 DESFECHO

O desfecho principal foi a construção do modelo matemático, que incluiu aspectos do desempenho esportivo, capaz de identificar atletas das categorias de base com características similares às atletas profissionais.

3.3 PARTICIPANTES

As participantes do estudo foram atletas de futebol feminino das categorias de base (sub-14, sub-17 e sub-18) e atletas profissionais de duas equipes de alto nível do Rio Grande do Sul. Essas atletas participaram de competições nacionais de alto nível organizadas pela Confederação Brasileira de Futebol no último ano.

3.4 PROCEDIMENTOS PARA SELEÇÃO DAS PARTICIPANTES

Os dados das participantes foram obtidos por meio da aquisição do banco de dados das avaliações físicas de um projeto de extensão vinculado ao Grupo de Pesquisas em Atividades Aquáticas e Terrestres (GPAT) da Faculdade de Educação Física, Fisioterapia e Dança (ESEFID) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) (Anexo 3). Foi assinado um Termo de Compromisso para Utilização e Manuseio de Dados (Apêndice 2). Para isso, as participantes selecionadas para as avaliações vinculadas ao projeto de extensão do GPAT foram selecionadas de forma não aleatória, intencional e por conveniência, por meio de convite, as duas equipes profissionais de futebol feminino do estado do Rio Grande do Sul. O banco de dados que foi utilizado para elaboração do estudo possuía o resultado das avaliações físicas das atletas das categorias de base e

profissionais das duas equipes do Rio Grande do Sul que participaram do Campeonato Brasileiro de Futebol Feminino A1, principal competição do Brasil. O projeto de extensão formalizou o convite via e-mail para essas equipes profissionais. Os diretores responsáveis pelas equipes e as atletas foram informados de todos os procedimentos metodológicos do estudo. A participação das atletas no presente estudo e a utilização dos dados para pesquisa foram autorizadas pelo diretor responsável da equipe através de uma carta de anuência (ANEXO 1 e 2). Esse projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS para realização da análise do banco de dados (Número: 5.899.290).

3.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Os critérios de inclusão de dados para o desenvolvimento do presente estudo foram definidos como: (I) pertencer ao elenco profissional ou a alguma categoria de base das duas equipes de futebol feminino que participaram das coletas de dados (II) ser atleta de linha (zagueiras, laterais, meio-campistas e atacantes).

3.6 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram excluídas as atletas que tinham algum dado faltante no banco de dados do Projeto de Extensão do GPAT.

3.7 NÚMERO DE PARTICIPANTES

As participantes foram recrutadas por conveniência, em que o número de participantes foi igual ao número de atletas da categoria profissional e de categorias de base das equipes de futebol feminino que realizaram as avaliações físicas durante o período pré-competitivo. O número de participantes foi composto por 33 atletas da categoria profissional e 88 atletas das categorias de base (sub-14: 24 atletas; sub-17: 19 atletas; sub-18: 45 atletas), que possuíam dados coletados no banco de dados do Projeto de Extensão do GPAT. As 88 atletas das categorias de base e 33 atletas profissionais de futebol feminino tinham idade média de $15,81 \pm 1,77$ anos e $25,48 \pm 5,33$ anos, respectivamente.

As posições das atletas das categorias de base de futebol feminino foram categorizadas como zagueiras (n = 16), laterais (n = 14), meio-campistas (n = 36) e atacantes (n = 22); as atletas profissionais de futebol feminino foram zagueiras (n = 7), laterais (n = 5), meio-campistas (n = 12) e atacantes (n = 9).

Para verificar a necessidade mínima de atletas por grupo, foi realizado o cálculo do número de participantes. O número de participantes foi calculado usando o programa G*Power 3.1 (Heinrich Heine, Düsseldorf, Alemanha), levando em consideração o poder de 90% e o tamanho do efeito (d de Cohen = 0,83) da variável mudança de direção devido à sua importância no processo seletivo de novos talentos (Reilly *et al.*, 2000). Esse procedimento indicou a necessidade de um mínimo de 33 atletas em cada grupo.

3.8 VARIÁVEIS

3.8.1 Variáveis de caracterização das participantes

- Idade (anos);
- Caracterização da posição das atletas (zagueira, lateral, meio-campo e atacante).

3.8.2 Variáveis independentes

3.8.2.1 Perfil antropométrico

- Massa corporal (kg);
- Estatura (cm);

3.8.2.2 Perfil de desempenho físico

- Altura no salto *squat jump* (cm);
- Altura no salto *countermovement jump* (cm);
- Altura no salto *drop jump* de 30 cm (cm);
- Tempo no teste de mudança de direção de 20 metros (s);
- Tempo no teste de *sprint* de 20 metros (s);
- Distância percorrida no teste de Yo-Yo Intermittent Recovery Level 1 (Yo-Yo IRL1) (m).

3.8.3 Variáveis dependentes

- Grupo de atletas da categoria profissional de futebol feminino;
- Grupo de atletas das categorias de base (sub-14, sub-17 e sub-18).

3.8.4 Variáveis de controle

- O mesmo avaliador treinado participou de todas as avaliações;
- Os mesmos equipamentos foram utilizados em todas as coletas;
- Apenas foram utilizados dados correspondentes ao período pré-competitivo.

3.9 MATERIAIS NECESSÁRIOS PARA A COLETA DE DADOS

3.9.1 Balança digital

Foi utilizada uma balança digital com resolução de 100g (G-TECH - Accumed Produtos Médico Hospitalares LTDA, Duque de Caxias, Brasil).

3.9.2 Fita métrica

Foi utilizada uma fita métrica com resolução de 1mm (Cescorf - Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil).

3.9.3 Fotocélulas

Foram utilizadas 2 fotocélulas com resolução 1ms (Cefise Biotecnologia Esportiva, São Paulo, Brasil).

3.9.4 Tapete de contato

Foi utilizado um tapete de contato medindo 100 x 60 cm sensível a pequenas pressões (Jump System Pro - Cefise, Nova Odessa, Brasil).

3.9.5 Computador

Foi utilizado um *notebook* VAIO C14 (computador portátil) (Positivo Tecnologia S.A., Curitiba, Paraná) com o programa para fotocélulas e tapete de contato (Speed Test NewFit 1.0 e Jump System 1.0 - Cefise Biotecnologia Esportiva, São Paulo, Brasil). Além disso, esse notebook tinha o programa Excel instalado (Microsoft, Washington, EUA).

3.9.6 Caixa de som amplificadora

Foi utilizada uma caixa de som amplificadora Onel OCM 550 (Onel, Parque Industrial, Zona Norte, Apucarana-PR).

3.9.7 Folhas

Foi utilizado um pacote com 100 folhas A4.

3.9.8 Prancheta

Foi utilizada uma prancheta.

3.10 PROCEDIMENTOS DE COLETA E PROCESSAMENTO DE DADOS

As atletas de futebol feminino foram avaliadas em média 2 semanas após o início da pré-temporada. Nesse meio tempo, eles passaram por aproximadamente 15 sessões de treinamento. O contexto de coleta de dados envolveu um período de descanso de 20 horas entre a última sessão de treinamento e o dia da coleta de dados. As avaliações foram realizadas no período da manhã, iniciando às 9h, aproximadamente 1 hora após o café da manhã e 1 hora e 30 minutos após acordar. No dia das avaliações realizadas pela equipe vinculada ao Projeto de Extensão do GPAT, inicialmente, os objetivos e procedimentos metodológicos do estudo foram explicados às atletas. Após isso, foi perguntada a data de nascimento e a posição das atletas. No segundo momento, foram realizadas as avaliações antropométricas (massa corporal e estatura). Por fim, foram realizadas as avaliações de desempenho físico: desempenho nos saltos SJ, CMJ e DJ de 30 cm; *sprint* linear de 20 metros; mudança de direção de 20 metros; Yo-Yo IRL1. As avaliações realizadas no Projeto de Extensão do GPAT foram dentro das dependências dos centros de treinamentos das equipes participantes das avaliações físicas. A sequência dos procedimentos que foram realizados durante o desenvolvimento do projeto está descrita na figura 1. Sendo que os pesquisadores apenas iniciaram a análise dos dados após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS.

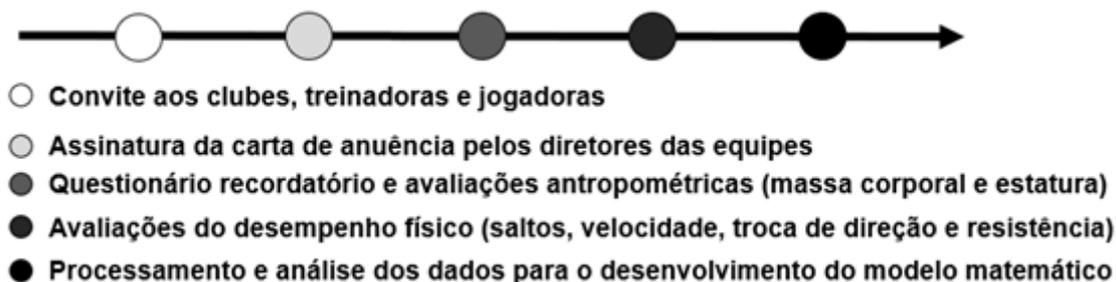


Figura 1. Procedimentos de desenvolvimento do projeto durante as avaliações feitas pelo GPAT.

Abaixo estão descritos os procedimentos para coleta de dados que foram realizados pelo Projeto de Extensão do GPAT. Além disso, está descrito como os dados foram processados.

3.10.1 Caracterização das participantes

3.10.1.1 Idade

Para a caracterização da idade, foi considerada a idade cronológica das atletas. Para essa medida, foi realizada a seguinte pergunta: 1) Qual a sua data de nascimento? Esse dado foi anotado em uma planilha (apêndice 1) para posterior análise.

Para o cálculo da idade cronológica, foi realizada a subtração do valor da data da avaliação pela data de aniversário da atleta. Esse procedimento foi realizado em uma planilha eletrônica utilizando o software Excel (Microsoft, Washington, EUA) e foi possível obter a idade da atleta em anos.

3.10.1.2 Posição das atletas

Para a caracterização da posição das atletas em campo, foi considerada a posição em que as atletas atuaram nas respectivas equipes e categorias. Para essa medida, foi realizada a seguinte pergunta: 1) Qual posição você jogará durante as competições? Essa informação foi anotada em uma planilha (apêndice 1) para posterior análise. A nomenclatura utilizada para cada posição foi padronizada e será a seguinte: zagueira, lateral, meio-campo e atacante.

3.10.2 Perfil antropométrico

As variáveis do perfil antropométrico foram anotadas em uma planilha para posterior análise, conforme o exemplo do apêndice 1.

3.10.2.1 Massa corporal

Para a avaliação da massa corporal, foi pedido que as atletas ficassem posicionadas com a balança na sua frente e, após o comando do avaliador, foi solicitado que as atletas subissem na balança sem os calçados.

Para análise da massa corporal, foi considerado o valor apresentado na balança na única medida realizada. Os valores foram expressos em quilogramas.

3.10.2.2 Estatura

A estatura foi mensurada com uma fita métrica fixada verticalmente na parede com resolução de 1mm. Foi pedido que as atletas se posicionem de costas para a parede em posição ortostática (Gaya; Silva, 2007).

Para análise da estatura, foi considerado o valor único medido. Os valores foram expressos em centímetros.

3.10.3 Perfil de desempenho físico

As variáveis do perfil de desempenho físico foram anotadas em uma planilha para posterior análise, conforme o exemplo do apêndice 1.

3.10.3.1 Testes de desempenho de saltos verticais

3.10.3.1.1 Squat Jump

Os saltos foram realizados sobre um tapete de contato que estava conectado a um computador portátil. Foi avaliada a altura nos testes de *salto squat jump*. No salto *squat jump*, a atleta partiu na posição em pé, mãos no quadril, com o quadril e joelhos flexionados a aproximadamente 90°. Após o comando sonoro, a atleta saltou sem que ocorresse contra movimento dos membros inferiores anteriormente ao salto (Bosco; Luhtanen; Komi, 1983; Linthorne, 2001). (figura 2). Foi realizado 3 tentativas de forma máxima, com 30 segundos de intervalo entre as tentativas. O tempo de voo foi mensurado pelo

tapete de contato e armazenado no programa *Jump System Pro* (Jump System Pro - Cefise, Nova Odessa, Brasil). A altura do *squat jump* foi calculada com base na fórmula: $h=g \cdot t^2 \cdot 8-1$, em que “h” é a altura, “g” é o valor da aceleração da gravidade e “t” é o tempo de voo (Ferreira; Carvalho; Szmuchrowski, 2008). O coeficiente de correlação intraclases e o coeficiente alfa de Cronbach para esta medida foram de 0,975 e 0,976, respectivamente.

Para análise do desempenho *squat jump* das atletas, foi considerado o maior valor mensurado nas três tentativas. Os valores foram expressos em centímetros.

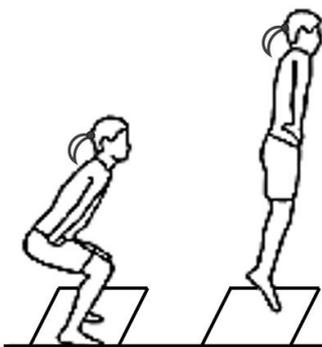


Figura 2. Procedimento para mensurar a altura no *squat jump*.

3.10.3.1.2 *Countermovement jump*

Os saltos foram realizados sobre um tapete de contato que estava conectado a um computador portátil. Foi avaliada a altura nos testes de salto *countermovement jump* sem os braços. No salto *countermovement jump* sem os braços, a atleta partiu na posição em pé com as mãos no quadril. Após o comando sonoro, a atleta realizou uma flexão (aproximadamente 90°) de quadril e joelhos de forma rápida, seguida da extensão dessas articulações para a realização do salto (Bosco; Luhtanen; Komi, 1983; Linthorne, 2001). (figura 3). Foram realizadas 3 tentativas de forma máxima, com 30 segundos de intervalo entre as tentativas. O tempo de voo foi mensurado pelo tapete de contato e armazenado no programa *Jump System Pro* (Jump System Pro - Cefise, Nova Odessa, Brasil) para posterior análise. A altura do *countermovement jump* foi calculada com base na fórmula: $h=g \cdot t^2 \cdot 8-1$, em que “h” é a altura, “g” é o valor da aceleração da gravidade e “t” é o tempo de voo (Ferreira; Carvalho;

Szmuchrowski, 2008). O coeficiente de correlação intraclasse e o coeficiente alfa de Cronbach para esta medida foram de 0,982 e 0,982, respectivamente.

Para análise do desempenho *countermovement jump* das atletas, foi considerado o maior valor mensurado nas três tentativas. Os valores foram expressos em centímetros.

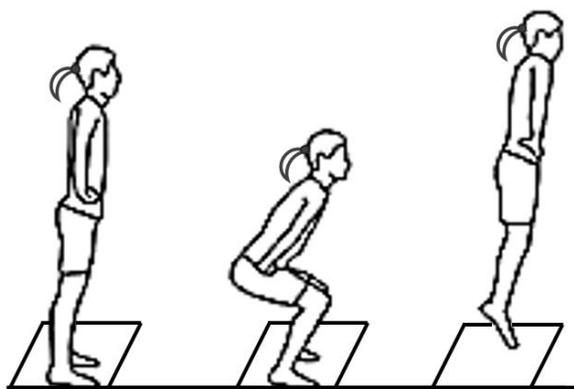


Figura 3. Procedimento para mensurar a altura no *countermovement jump*.

3.10.3.1.3 Drop Jump

Os saltos foram realizados sobre um tapete de contato que estava conectado a um computador portátil. Foi avaliada a altura e o tempo de contato nos testes de salto *drop jump*. No salto *drop jump*, a atleta partiu na posição em pé com as mãos no quadril em cima de uma *step* de 30 cm de altura. Após o comando sonoro, a atleta se deslocou para frente para realizar a queda do *step*. Quando a atleta tocou o solo, ela realizou uma flexão (aproximadamente 90°) de quadril e joelhos de forma rápida, seguida da extensão dessas articulações para a realização do salto (Bosco; Luhtanen; Komi, 1983; Linthorne, 2001). (figura 4). Foram realizadas 3 tentativas de forma máxima, com 30 segundos de intervalo entre as tentativas. O tempo de contato e o tempo de voo foram mensurados pelo tapete de contato e armazenados no programa *Jump System Pro* (Jump System Pro - Cefise, Nova Odessa, Brasil) para posterior análise. A altura do *drop jump* foi calculada com base na fórmula: $h=g \cdot t^2 \cdot 8-1$, em que “h” é a altura, “g” é o valor da aceleração da gravidade e “t” é o tempo de voo (Ferreira; Carvalho; Szmuchrowski, 2008). O coeficiente de correlação intraclasse e o coeficiente alfa de Cronbach para esta medida foram de 0,953 e 0,955, respectivamente.

Para análise do desempenho *drop jump* das atletas, foi considerado o maior valor mensurado nas três tentativas. Os valores foram expressos em centímetros.

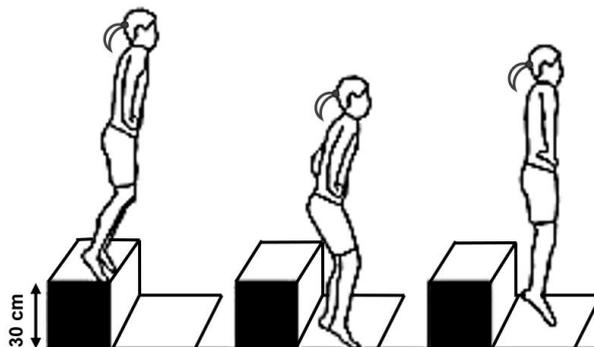


Figura 4. Procedimento para mensurar a altura no *drop jump*.

3.10.3.2 Teste de *sprint* de 20 metros

A velocidade das atletas foi mensurada pelo teste de *sprint* de 20 metros. Para mensurar a velocidade das atletas, foi montada uma estação com duas bases com distância de 20 metros entre elas. Na base inicial, foi colocada uma fotocélula para marcar o início. Na base final, foi colocada a segunda fotocélula para marcar o final do teste. A 5 metros da base final, foram posicionados dois cones de referência para que as atletas não diminuíssem a velocidade antes de ultrapassar a segunda fotocélula. Ambas as fotocélulas estavam conectadas no mesmo computador, assim foi possível mensurar o tempo de execução no teste de velocidade pela cronometragem iniciada no momento que a atleta transpôs a primeira fotocélula e finalizando quando a atleta transpôs a segunda fotocélula. As atletas foram orientadas a iniciar a uma distância padronizada de 30 centímetros da primeira fotocélula. Após o comando sonoro, as atletas deveriam se deslocar correndo para frente. Para finalizar o teste, as atletas deveriam transpor em máxima intensidade a segunda fotocélula (Figura 5). As atletas deveriam realizar o teste no menor tempo possível (Little; Williams, 2005; Loturco *et al.*, 2018; Moir *et al.*, 2004). Cada atleta realizou três tentativas com intervalo médio de 4 minutos. O coeficiente de correlação intraclasse e o coeficiente alfa de Cronbach para esta medida foram de 0,926 e 0,929, respectivamente.

O desempenho no teste de *sprint* de 20 metros das atletas foi considerado o menor valor de tempo mensurado nas três tentativas com as

fotocélulas. Os valores foram expressos em segundos.



Figura 5. Procedimento para o tempo no teste de *sprint* de 20 metros.

3.10.3.3 Teste de mudança de direção de 20 metros

A capacidade de mudança de direção das atletas foi mensurada pelo teste de mudança de direção em 20 metros. Para mensurar capacidade de mudança de direção das atletas, foi montada uma estação com 4 trechos com distância de 5 metros e um ângulo de 100° entre cada trecho (figura 6). No início e final do percurso, foram posicionadas as fotocélulas para marcar o início e o fim do teste por meio da cronometragem, iniciada no momento que a atleta transpôs a primeira fotocélula, e a contagem do tempo é encerrada no momento que a atleta transpôs a segunda fotocélula. A 5 metros da base final, foram posicionados dois cones de referência para que as atletas não diminuíssem a velocidade antes de ultrapassar a segunda fotocélula. As atletas foram orientadas a iniciar a uma distância padronizada de 30 centímetros da primeira fotocélula e deveriam transpor a segunda fotocélula em máxima intensidade. Após o comando sonoro, as atletas deveriam deslocar-se contornando a parte externa dos cones demarcatórios. As atletas deveriam realizar o teste no menor tempo possível (Little; Williams, 2005; Loturco *et al.*, 2018). Cada atleta realizou 3 tentativas com intervalo médio de 4 minutos. O coeficiente de correlação intraclasse e o coeficiente alfa de Cronbach para esta medida foram de 0,910 e 0,909, respectivamente.

O desempenho no teste de mudança de direção de 20 metros das atletas foi considerado o menor valor de tempo mensurado nas três tentativas com as fotocélulas. Os valores foram expressos em segundos.

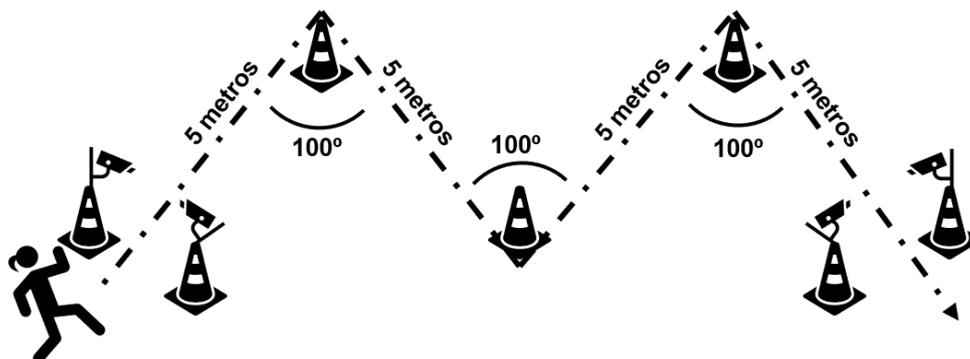


Figura 6. Procedimento para o tempo no teste de mudança de direção de 20 metros.

3.10.3.4 Teste de resistência aeróbica yo-yo *intermittent recovery level 1*

O teste foi realizado no campo de treinamento das atletas. As atletas foram instruídas a deslocar-se correndo de um lado para o outro em uma distância de 20 metros, sendo que deveriam mudar de direção ao encostar no cone de demarcação quando ocorrer um bipe. A velocidade de deslocamento foi ditada pelos bipes de áudio que foram reproduzidos em uma caixa de som que estava conectada a um computador portátil. O tempo entre os bipes diminuía no decorrer do teste para que a velocidade de deslocamento das atletas aumentasse progressivamente. O teste terminou quando as atletas falhassem duas vezes, consecutivamente, sem acompanhar o ritmo predeterminado do teste ou quando o participante se sentia incapaz de completar outra corrida na velocidade ditada (Bangsbo; Iaia; Krusturp, 2008). O número da etapa finalizada foi anotado na ficha de controle (apêndice 1) para posterior análise da distância total.

Para análise do desempenho das atletas, o *yo-yo intermittent recovery level 1* foi considerado a maior distância percorrida pela atleta durante o teste. Os valores foram expressos em metros.

3.11 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A reprodutibilidade e a confiabilidade dos testes foram analisadas por meio do coeficiente de correlação intraclass e do coeficiente α de Cronbach. Os dados das atletas das categorias de base e profissionais foram apresentados como média e desvio padrão. A normalidade e a homogeneidade foram verificadas pelos testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. O teste T

independente e o teste U de Mann-Whitney (apenas o Yo-Yo IRL1) foram utilizados de acordo com a distribuição das variáveis. O $\Delta\%$, intervalo de confiança de 95% (IC 95%) e tamanho do efeito da diferença entre os grupos foram calculados. O coeficiente d de Cohen foi interpretado da seguinte forma: <0,19 insignificante, 0,20–0,49 pequeno, 0,50–0,79 médio, 0,80–1,29 grande e > 1,30 muito grande (Cohen, 1988; Rosenthal, 1996). O poder dos testes foi calculado usando o programa G*Power 3.1 (Heinrich Heine, Düsseldorf, Alemanha). A análise da função discriminante linear de Fisher foi usada para construir o modelo matemático para classificar a aptidão física das atletas das categorias de base e profissionais de futebol feminino. O modelo matemático incluiu 4 variáveis considerando o valor de Lambda de Wilks com maior poder de discriminação. A tolerância, multicolinearidade e homogeneidade das variâncias entre os grupos foram analisadas (teste M de Box). O teste de correlação canônica foi utilizado para verificar a capacidade explicativa das variáveis discriminantes. Além disso, foram incluídas apenas as variáveis com correlações superiores a 0,3 com a pontuação discriminante de acordo com a matriz estrutural (Mn; Bartholomew, 2017; Moreno; Casillas, 2007) e passaram no teste de tolerância. A análise dos dados foi realizada por meio do programa de computador SPSS 21.0 (IMB, Chicago, EUA). O nível de significância adotado foi $\alpha < 0,05$.

3.12 ASPECTOS ÉTICOS

A pesquisa foi submetida à comissão de pesquisa da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS para aprovação. Após, foi encaminhada para o comitê de ética através da Plataforma Brasil para a aprovação do uso do banco de dados do Grupo de Pesquisas em Atividades Aquáticas e Terrestres (GPAT) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). A análise do banco de dados ocorreu após aprovação do Comitê de ética da UFRGS (Número: 5.899.290) e anuência do GPAT. Esse estudo esteve em conformidade com o Código de Ética da Associação Médica Mundial (Declaração de Helsínquia), impresso no *British Medical Journal* (18 de julho de 1964).

3.12.1 Riscos

A utilização do banco de dados poderia expor a identificação das atletas. Porém, o GPAT disponibilizou o banco de dados sem a identificação dos nomes das atletas e das equipes a que elas pertencem para não expor a identificação das atletas.

3.12.2 Benefícios

Os dados descritos do perfil antropométrico e de desempenho físico das atletas das categorias de base com aptidão física adequada para integrarem as equipes profissionais de futebol feminino poderão ser utilizados como referência para os profissionais envolvidos com a detecção de talentos para as categorias profissionais. Além disso, a comparação e discriminação entre as atletas com e sem perfil para integrarem as equipes profissionais de futebol feminino indicou quais são as variáveis com maior relevância para as atletas integrarem a categoria profissional, informação que poderá ser utilizada para qualificar a prescrição do treinamento. Por fim, o modelo matemático, obtido pela análise de função discriminante, poderá auxiliar na detecção rápida e precisa de atletas com o perfil do grupo de atletas da categoria profissional.

3.12.3 Patrocinador principal

O doutorando Artur Avelino Birk Preissler foi contemplado com uma bolsa de doutorado no edital da CAPES no Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano em dezembro de 2021.

4 RESULTADOS

As atletas de futebol das categorias de base tinham em média $15,81 \pm 1,77$ anos e as atletas de futebol profissionais tinham em média $25,48 \pm 5,33$ anos, com diferença significativa entre os grupos (Δ grupos = - 38%; $p = <0,001$; IC 95% = 7,75 a 11,60; tamanho do efeito = 3,07; poder = 1,00). O perfil antropométrico das atletas das categorias de base de futebol não apresentou diferenças significativas quando comparado com as atletas de futebol profissionais. A aptidão física das atletas das categorias de base de futebol foi significativamente inferior à das atletas de futebol profissionais para todas as variáveis de aptidão física. O tamanho do efeito variou de médio a grande, sendo o menor valor encontrado para o Yo-Yo IRL1 e o maior para o teste de mudança de direção de 20 metros (Tabela 1).

Tabela 1. Comparação entre o perfil antropométrico e as variáveis de aptidão física das atletas de futebol feminino profissionais e das categorias de base. Os valores são apresentados como média e desvio padrão (DP). Além disso, são apresentados a diferença percentual entre os grupos (Δ), a Lambda de Wilks, intervalo de confiança (IC), valor de significância, tamanho do efeito e poder da comparação entre os grupos.

Variáveis	Grupos				Δ (%)	Lambda de Wilks	IC 95%		p	d de Cohen	Poder
	Profissionais (n = 33)		Categorias de base (n = 88)				Inferior	Superior			
	Média	DP	Média	DP							
Idade (anos)	25,48	$\pm 5,33$	15,81	$\pm 1,77$ *	38	-	7,75	11,6	<0,001	3,07	1,00
Massa corporal (kg)	60,90	$\pm 7,51$	58,79	$\pm 7,54$	3	-	-0,93	5,16	0,171	0,28	0,27
Estatura (cm)	165,21	$\pm 6,78$	164,75	$\pm 6,22$	0	-	-2,12	3,04	0,723	0,07	0,06
<i>Squat jump</i> (cm)	31,05	$\pm 3,78$	26,14	$\pm 4,21$ *	16	0,776	3,25	6,56	<0,001	1,20	0,99
<i>Countermovement jump</i> (cm)	31,50	$\pm 3,91$	26,61	$\pm 4,40$ *	16	0,791	3,16	6,61	<0,001	1,14	0,99
<i>Drop jump</i> (cm)	31,70	$\pm 4,14$	26,76	$\pm 4,18$ *	16	0,779	3,25	6,63	<0,001	1,18	0,99
<i>Sprint</i> 20-m (s)	3,29	$\pm 0,12$	3,38	$\pm 0,13$ *	3	0,897	-0,15	-0,05	<0,001	0,71	0,93
COD 20-m (s)	5,25	$\pm 0,19$	5,55	$\pm 0,25$ *	6	0,756	-0,39	-0,22	<0,001	1,27	0,99
Yo-Yo IRL1 (m)	1695,76	$\pm 448,96$	1338,75	$\pm 499,25$ *	21	0,902	168,09	545,93	<0,001	0,73	0,94

Nota: n = número de atletas; *Squat jump* = salto agachado; *Countermovement jump* = salto com contra movimento; *Drop jump* = salto com queda; 20-m = 20 metros; COD = mudança de direção; IRL1 = teste de recuperação intermitente nível 1; * Diferença significativa entre os grupos ($p < 0,05$).

No modelo matemático, o desempenho físico nos testes de *Squat Jump* e *Drop Jump* não foram incluídos na construção da função discriminante porque esses testes mostraram grandes correlações entre eles. Assim, para facilitar o

uso do modelo matemático no cenário prático do futebol feminino, apenas o *Countermovement Jump* foi incluído no modelo, considerando sua ampla aplicação no futebol feminino.

A tabela 2 mostra que o modelo matemático apresenta homogeneidade de variâncias de acordo com o teste M de Box. As variáveis incluídas no modelo matemático explicaram 30,6% da classificação entre as atletas das categorias de base e as atletas de futebol profissionais, de acordo com o teste de correlação canônica. O modelo matemático foi significativo para classificar as atletas de futebol feminino das categorias de base e profissionais em seus respectivos grupos.

Tabela 2. Valores do teste de covariância e significância estatística (M de Box), correlação canônica, Lambda de Wilks, qui-quadrado e significância estatística do modelo matemático.

M de Box		Correlação canônica	Lambda de Wilks	Qui-quadrado	p
M	p				
17,307	0,088	0,553	0,694	42,731	<0,001

Nota: M = valor do teste M de Box; significância estatística ($p < 0,05$).

A tabela 3 revela que o teste de mudança de direção de 20 metros apresentou a maior correlação e o Yo-Yo IRL1 a menor correlação com os escores discriminantes no modelo matemático, de acordo com a matriz de estrutura. Além disso, a tabela 3 também mostra os valores dos coeficientes da função discriminante canônica utilizados para calcular os escores discriminantes das atletas de futebol feminino, bem como os valores do centroide e a diferença média entre o centroide que são usados para caracterizar os grupos e identificar o limite de pertencimento aos grupos.

Tabela 3. Valores da matriz de estrutura e coeficientes da função discriminante canônica do modelo matemático.

Variáveis	Matriz de estrutura	Coefficiente da função discriminante canônica
<i>Countermovement jump</i> (cm)	0,774	0,130403
<i>Sprint 20-m</i> (s)	-0,510	0,861746
COD 20-m (s)	-0,855	-2,740180
Yo-Yo IRL1 (m)	0,497	0,000283
Constante	-	8,039432
Centroide das atletas profissionais	-	1,075239
Centroide das atletas das categorias de base	-	-0,403215
Distância média entre os centroides	-	0,336010

Nota: *Countermovement jump* = salto com contra movimento; 20-m = 20 metros; COD = mudança de direção; IRL1 = teste de recuperação intermitente nível 1.

No quadro 4 está apresentada a função discriminante obtida por meio dos coeficientes da função discriminante canônica não padronizados e das constantes usadas para calcular as pontuações discriminantes das atletas no modelo matemático. Com os resultados das avaliações inseridos nas funções, foi possível obter as pontuações discriminantes das atletas e localizar as atletas em relação à distância média entre os centroides do modelo matemático (0,336010).

Quadro 4 - Função discriminante obtida por meio dos coeficientes da função discriminante canônica não padronizados e das constantes usadas para calcular as pontuações discriminantes das atletas no modelo matemático.

Função discriminante
Pontuação da atleta (U.A.) = $(0,130403 \times \text{CMJ}) + (0,861746 \times \textit{Sprint 20-m}) + (-2,740180 \times \text{COD 20-m}) + (0,000283 \times \text{Yo-Yo IRL1}) + 8,039432$

Nota: U.A. = Unidade Arbitrária; CMJ = *Countermovement jump* (salto com contra movimento); 20-m = 20 metros; COD 20-m = mudança de direção em 20 metros; IRL1 = teste de recuperação intermitente nível 1.

O modelo matemático classificou corretamente 76,9% das atletas de futebol feminino pelo seu grupo de origem. Por sua vez, 73,9% das atletas de futebol feminino das categorias de base foram corretamente classificadas como pertencentes ao seu grupo de origem, enquanto 26,1% foram consideradas capazes de integrar o grupo de atletas de futebol feminino com a aptidão física de uma atleta profissional. Além disso, 84,8% das atletas de futebol feminino profissional foram corretamente identificadas em seu grupo de origem, de acordo

com a aptidão física dessas atletas de futebol feminino (Tabela 4).

Tabela 4. Classificação das atletas de acordo com os grupos originais e previstos. A classificação é apresentada em número de atletas, percentual de classificação em seus respectivos grupos e o percentual de classificação correta nos grupos profissionais e categorias de base do futebol feminino pelo modelo matemático.

Grupo	Participação prevista no grupo (n)		Participação prevista no grupo (%)		Classificação correta (%)
	Profissionais	CB	Profissionais	CB	
Atletas profissionais	28	5	84,8	15,2	76,9
Atletas das CB	23	65	26,1	73,9	

Nota: n = número de atletas; CB = categorias de base.

As pontuações discriminantes individuais das atletas de futebol feminino obtidos pelo modelo matemático são mostradas na figura 7. De acordo com o modelo matemático, 5 atletas no grupo de atletas de futebol feminino profissional não foram classificadas em seu grupo original. Enquanto 23 atletas das categorias de base também não foram classificadas em seu grupo original (Figura 7).

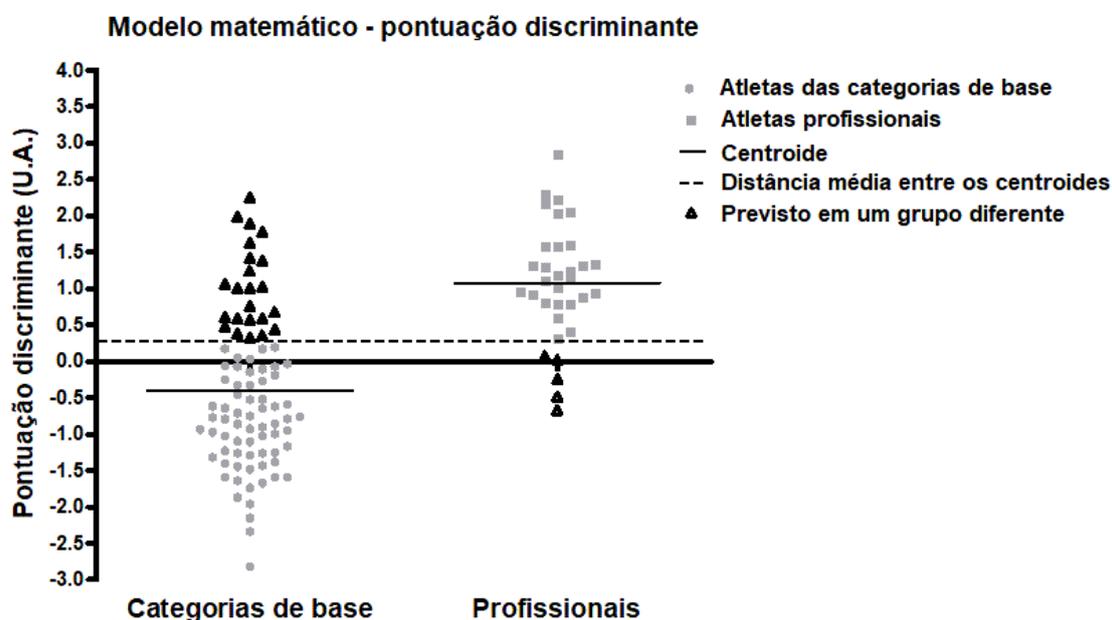


Figura 7 - Pontuação discriminante individual das atletas das categorias de base e das atletas profissionais no modelo matemático. Os centroides representam a pontuação discriminante média dos grupos. A distância média entre os centroides representa o limite de pertencimento ao grupo. O triângulo identifica as atletas classificadas em um grupo diferente do grupo original.

Por fim, no quadro 5 e no material suplementar (planilha de Excel para detecção de talentos no futebol feminino: <https://drive.google.com/drive/folders/1iqbgjBJLCX1uBOdQI2UpMpA-JlmjswW>), é apresentado um modelo matemático para identificar atletas de futebol feminino das categorias de base com aptidão física adequada para integrar um time profissional de futebol feminino, considerando a aptidão física das atletas das categorias de base.

Quadro 5. Função discriminante linear de Fisher do modelo matemático.

Função discriminante
Pontuação das atletas profissionais (U.A.) = $(6,018386 \times \text{CMJ}) + (220,734132 \times \text{Sprint 20-m}) + (94,430075 \times \text{COD 20-m}) + (0,029730 \times \text{Yo-Yo IRL1}) - 731,073953$
Pontuação das atletas das categorias de base (U.A.) = $(5,825591 \times \text{CMJ}) + (219,460081 \times \text{Sprint 20-m}) + (98,481303 \times \text{COD 20-m}) + (0,029312 \times \text{Yo-Yo IRL1}) - 742,463100$

Nota: U.A. = Unidade Arbitrária; CMJ = *Countermovement jump* (salto com contra movimento); 20-m = 20 metros; COD 20-m = mudança de direção em 20 metros; IRL1 = teste de recuperação intermitente nível 1.

5 DISCUSSÃO

O objetivo do estudo foi propor um modelo matemático capaz de subsidiar a identificação de atletas das categorias de base com aptidão física adequada para integrarem as equipes profissionais. As atletas de futebol feminino das categorias de base apresentaram diferenças em relação às atletas profissionais em todas as variáveis de aptidão física. O teste de mudança de direção de 20 metros demonstrou a correlação mais forte com as pontuações obtidas no modelo matemático. As variáveis incorporadas ao modelo matemático elucidaram 30,6% da diferenciação entre atletas de futebol feminino das categorias de base e as atletas profissionais. A inclusão de 4 variáveis no modelo matemático possibilitou a identificação de 84,8% das atletas profissionais de futebol feminino, colocando-as com precisão dentro de seus respectivos grupos com base na aptidão física. Além disso, o modelo matemático determinou que 26,1% das atletas de futebol feminino das categorias de base possuíam a aptidão física necessária para fazer parte do grupo de atletas profissionais de futebol feminino.

Durante o presente estudo, observou-se que as atletas profissionais demonstraram desempenho físico superior em comparação com as atletas de futebol feminino das categorias de base para todas as variáveis analisadas, exceto para massa corporal e estatura, que não apresentaram diferenças entre os grupos. A semelhança na massa corporal e estatura entre os grupos pode ser justificada pela faixa etária das atletas investigadas, momento em que a maturação já ocorreu. Resultados semelhantes foram observados em estudos anteriores comparando atletas de futebol feminino das categorias de base e profissionais (Merino-Muñoz *et al.*, 2021; Mujika *et al.*, 2009). No entanto, as diferenças encontradas no desempenho físico se alinham parcialmente com estudos anteriores envolvendo atletas de futebol feminino das categorias de base (Bradley *et al.*, 2014; Castagna; Castellini, 2013; Hauger; Tønnessen; Seiler, 2012; Mujika *et al.*, 2009) e podem ser atribuídas ao fato das atletas profissionais já terem passado por um processo de seleção, ademais, cargas de treinamento mais intensas, o que possibilita um desempenho físico aprimorado adequado às demandas do calendário competitivo, que é mais extenso e exigente no Brasil em comparação com competições para atletas das categorias

de base. Além disso, considerando a longa duração dos jogos e o fato de que os gols são precedidos por ações de alta intensidade (Stølen *et al.*, 2005), é importante que as atletas de futebol feminino profissional tenham um nível adequado de aptidão neuromuscular e aeróbica.

Portanto, em relação à comparação do desempenho físico entre atletas de futebol feminino das categorias de base e profissionais, os resultados do nosso estudo se alinham com pesquisas que avaliaram atletas de futebol feminino na Noruega, as quais encontraram um desempenho superior entre as atletas profissionais nos testes de salto vertical (Hauger; Tønnessen; Seiler, 2012). Outro estudo, investigando diferenças no desempenho físico entre atletas da Espanha, também identificou um melhor desempenho entre as atletas profissionais no salto vertical, mudanças de direção e resistência aeróbica (Mujika *et al.*, 2009). No entanto, nossos achados discordam de estudos que não encontraram diferenças no desempenho de salto vertical (Castagna; Castellini, 2013) e no teste de *sprint* de 20 metros (Hauger; Tønnessen; Seiler, 2012) entre atletas da Itália e Noruega, respectivamente. Fatores como idade, composição corporal, diferentes níveis de investimento e competitividade podem explicar a falta de consenso na literatura disponível. Esses achados são importantes para o planejamento de programas de treinamento personalizados adaptados às necessidades específicas das atletas em diferentes estágios de desenvolvimento.

As diferenças encontradas entre os grupos de atletas de futebol feminino das categorias de base e profissionais indicam a necessidade de identificar a variável capaz de orientar a seleção de atletas das categorias de base com aptidão física adequada para integrar equipes profissionais. O desempenho em testes com a maior correlação com o escore discriminante pode indicar a importância de uma variável na seleção de atletas de futebol feminino das categorias de base com melhor desempenho físico. Assim, foi constatado que a capacidade de mudar de direção em 20 metros foi o teste com a maior correlação com o escore discriminante. Essa associação é justificada pela relação desse teste com aspectos diretamente relevantes para o desempenho técnico das atletas, pois estudos indicam que uma melhor capacidade de mudança de direção está correlacionada com um desempenho físico e técnico superior, principalmente na condução de bola em velocidades mais altas (Preissler *et al.*,

2023). Os achados corroboram pesquisas anteriores, como um estudo realizado com atletas de futebol feminino em Portugal, que mostrou que a capacidade de mudar de direção pode explicar significativamente a distância percorrida em alta intensidade durante os jogos, demonstrando uma correlação significativa com deslocamentos de alta intensidade feitos durante os jogos ($r = -0.80$) (Gonçalves *et al.*, 2021). Da mesma forma, pesquisas com atletas profissionais da seleção nacional do Chile revelaram que a capacidade de mudar de direção está correlacionada com o número de acelerações de alta intensidade observadas nos jogos ($r = -0.422$) (Villaseca-Vicuña *et al.*, 2021). Portanto, a capacidade de mudar de direção parece ser um fator crucial na identificação de jovens talentos com aptidão física para integrar equipes de futebol feminino profissional.

O desempenho no teste de mudança de direção de 20 metros pode ser uma medida confiável para selecionar atletas das categorias de base, mas as diferenças entre os grupos de atletas de futebol feminino das categorias de base e profissionais parecem ser multifatoriais. O modelo matemático utilizado neste estudo foi capaz de explicar 30,6% da classificação das atletas, considerando mais de uma variável para explicar a diferença entre os grupos. Não foram encontrados estudos que utilizaram análise de função discriminante para identificar as principais variáveis de aptidão física no futebol feminino. No entanto, estudos anteriores com atletas de futebol masculino indicam que esse processo é multifatorial, integrando diferentes variáveis de desempenho físico, técnico, tático e cognitivo (Aquino *et al.*, 2017; e Silva *et al.*, 2010; Huijgen *et al.*, 2014; Konarski *et al.*, 2021). As avaliações de desempenho técnico, tático e cognitivo não foram incluídas neste estudo devido à padronização das avaliações já conduzidas nas equipes avaliadas, adequando-se ao cronograma e calendário competitivo das equipes. A inclusão dessas avaliações poderia melhorar a explicação dos modelos, pois também discriminam jovens atletas de diferentes níveis de desempenho (e Silva *et al.*, 2010; Huijgen *et al.*, 2014; Konarski *et al.*, 2021). No entanto, a análise multifatorial do modelo matemático alcançou um bom percentual de explicação, uma vez que as atletas de futebol feminino no estudo já haviam passado por processos de seleção em suas equipes. Portanto, as variáveis incluídas nos modelos são importantes para a seleção de atletas das categorias de base com aptidão física adequada para integrar equipes profissionais. Sugerimos que a análise de outros fatores

também seja realizada por treinadores e responsáveis pelo processo de detecção de atletas das categorias de base do futebol feminino.

As fortes porcentagens explicativas do modelo matemático são apoiadas pela alta taxa de precisão encontrada nas análises, especialmente em relação ao grupo de atletas de futebol feminino profissional. Os resultados indicam que as quatro variáveis incluídas no modelo matemático permitiram a identificação de 84,8% das atletas de futebol feminino profissionais em seu grupo original, enquanto 73,9% das atletas de futebol feminino das categorias de base foram identificadas em seu grupo original. Essas porcentagens são semelhantes a estudos que avaliaram variáveis de desempenho físico para discriminar atletas de futebol masculino de diferentes níveis de desempenho (Gil *et al.*, 2014; Gonaus; Müller, 2012). Outros estudos também encontraram taxas de precisão semelhantes, incluindo, além do desempenho físico, avaliações de desempenho técnico, tático e cognitivo de atletas de futebol masculino (e Silva *et al.*, 2010; Huijgen *et al.*, 2014; Konarski *et al.*, 2021). As comparações dos resultados encontrados neste estudo com dados da literatura têm limitações relacionadas às diferenças no desempenho físico entre atletas de futebol feminino e masculino (Schons *et al.*, 2023). No entanto, o modelo matemático demonstra uma alta taxa de precisão, de acordo com a literatura existente. Além disso, o modelo oferece uma análise simplificada com apenas quatro avaliações físicas, comumente realizadas no futebol feminino. Essas avaliações podem ser facilmente aplicadas por treinadores e profissionais na transição de atletas das categorias de base para equipes profissionais.

O modelo matemático sugerido tem a limitação de não incluir a identificação de goleiras de futebol feminino de alto nível, pois essas atletas possuem características diferentes das demais atletas (Sedano *et al.*, 2009). Além disso, apesar de alguns estudos terem se dedicado à investigação do uso de modelos matemáticos na detecção de talentos em esportes como handebol, rugby, futebol masculino escolar e voleibol (Caporal, 2018; Pinheiro, 2014; Santos, 2013; Schons *et al.*, 2022), a quantidade de pesquisas que propuseram modelos específicos para essa finalidade ainda é limitada, especialmente no contexto do futebol feminino. Portanto, o modelo matemático proposto pode preencher essa lacuna na literatura, sendo altamente aplicável nas rotinas das equipes de futebol feminino, incluindo avaliações comumente utilizadas. Isso

pode facilitar o processo de identificação de atletas das categorias de base com aptidão física adequada para integrar equipes profissionais, atendendo à demanda por novas atletas profissionais de futebol feminino em um cenário esportivo que tem recebido crescente investimento ao longo da última década. Assim, o modelo matemático demonstra altas taxas de sucesso e pode ser uma ferramenta valiosa para treinadores e profissionais envolvidos na detecção de talentos no futebol feminino.

6 CONCLUSÃO

Concluimos que as atletas de futebol feminino das categorias de base diferiram das atletas profissionais em todas as variáveis de aptidão física, com as atletas profissionais demonstrando um desempenho físico superior. O teste de mudança de direção de 20 metros mostrou uma correlação mais forte com as pontuações obtidas no modelo matemático. As quatro variáveis de aptidão física incluídas no modelo explicaram 30,6% da classificação das atletas nos grupos. Além disso, o modelo matemático indicou que 26,1% das atletas das categorias de base possuem aptidão física adequada para integrar o grupo de atletas profissionais de futebol feminino. Assim, o modelo matemático pode ser considerado uma ferramenta valiosa e complementar ao processo multifatorial de detecção de talentos, auxiliando treinadores e outros profissionais responsáveis pela identificação de talentos no futebol feminino a selecionar atletas das categorias de base com aptidão física adequada para integrar equipes profissionais.

7 APLICAÇÕES PRÁTICAS

Como aplicação prática do estudo, recomendamos que treinadores e profissionais responsáveis pela detecção de talentos no futebol feminino profissional realizem avaliações da aptidão física das atletas. Além disso, é importante que profissionais de condicionamento físico e treinadores reconheçam a importância da habilidade de mudança de direção na identificação de atletas das categorias de base com potencial físico para integrar equipes profissionais de futebol feminino e priorizem o treinamento nesse aspecto. Por fim, sugerimos que o modelo matemático apresentado seja utilizado por equipes de futebol feminino como uma ferramenta para auxiliar no processo multifatorial de identificação de atletas das categorias de base com aptidão física adequada para integrar a equipe profissional. Como material suplementar a este estudo, incluímos uma planilha que pode ser utilizada por treinadores e profissionais envolvidos na identificação de atletas do futebol feminino. Esta planilha permite a inserção dos resultados de avaliações físicas das atletas e a determinação da adequação de sua aptidão física para integrar equipes profissionais de futebol feminino. Trata-se de uma planilha do Excel projetada especificamente para a detecção de talentos no futebol feminino. (Planilha do Excel para detecção de talentos: <https://drive.google.com/drive/folders/1iqbgjBJLCX1uBOdQI2UpMpA-Jlmjswow>).

REFERÊNCIAS

- ABDULLAH, MOHAMAD RAZALI *et al.* Profiling and distinction of specific skills related performance and fitness level between senior and junior Malaysian youth soccer players. **International Journal of Pharmaceutical Research**, [s. l.], v. 8, n. 3, p. 64–71, 2016.
- AQUINO, Rodrigo *et al.* Multivariate profiles of selected versus non-selected elite youth Brazilian soccer players. **Journal of human kinetics**, [s. l.], v. 60, n. 1, p. 113–121, 2017.
- BANGSBO, Jens. Energy demands in competitive soccer. **Journal of sports sciences**, [s. l.], v. 12, n. sup1, p. S5–S12, 1994.
- BANGSBO, Jens; IAIA, F Marcello; KRUSTRUP, Peter. The Yo-Yo intermittent recovery test. **Sports medicine**, [s. l.], v. 38, n. 1, p. 37–51, 2008.
- BARROS, Ricardo M L *et al.* Analysis of the distances covered by first division brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. **Journal of sports science and medicine**, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 233–242, 2007.
- BELL, David R *et al.* Sport specialization and risk of overuse injuries: a systematic review with meta-analysis. **Pediatrics**, [s. l.], v. 142, n. 3, 2018.
- BOSCO, Carmelo; LUHTANEN, Pekka; KOMI, Paavo V. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, [s. l.], v. 50, n. 2, p. 273–282, 1983.
- BRADLEY, P S *et al.* The Application of the Yo-Yo Intermittent Endurance Level 2 Test to Elite Female Soccer Populations. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, [s. l.], v. 24, n. 1, p. 43–54, 2014.
- BRANDINO, Kimberlyn Damares *et al.* Comparação do perfil antropométrico e desempenho físico de jogadoras da categoria sub-20 e profissionais do futebol feminino. **RBPFE-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, [s. l.], v. 17, n. 110, p. 287–295, 2023.
- CAPORAL, Guilherme Cortoni. Seleção de jovens escolares da categoria infantil feminino para a prática do handebol: um estudo de análise discriminante entre atletas escolares e federadas. [s. l.], 2018.
- CASTAGNA, Carlo; CASTELLINI, Elena. Vertical jump performance in Italian male and female national team soccer players. **The Journal of Strength &**

Conditioning Research, [s. l.], v. 27, n. 4, p. 1156–1161, 2013.

CBF. **CBF publica calendário das competições femininas de 2022**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.cbf.com.br/futebol-brasileiro/noticias/campeonato-brasileiro-feminino/cbf-publica-calendario-das-competicoes-femininas-de-2022>. Acesso em: 28 jul. 2022.

COHEN, J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. **Lawrence Erlbaum Associates**, [s. l.], v. 2, p. 19–66, 1988.

DA SILVA, Gisele Maria; SECCO, Heloíse Aparecida; NAKANO, Tatiana Cassia. Percepção das atletas do futebol feminino em relação à prática da modalidade no Brasil. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 11, n. 7, p. e3511729418–e3511729418, 2022.

DE ALMEIDA, Caroline Soares. O Estatuto da FIFA e a igualdade de gênero no futebol: histórias e contextos do Futebol Feminino no Brasil. **FuLiA/UFMG**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 72–87, 2019.

DI SALVO, V *et al.* Performance characteristics according to playing position in elite soccer. **International journal of sports medicine**, Germany, v. 28, n. 3, p. 222–227, 2007.

E SILVA, M J Coelho *et al.* Discrimination of u-14 soccer players by level and position. **International journal of sports medicine**, [s. l.], v. 31, n. 11, p. 790–796, 2010.

EGBO, M.N.; BARTHOLOMEW, D.C. A discriminant function analysis approach to country's economy status. **Journal of Advanced Statistics**, [s. l.], v. 2, n. 4, 2017.

FERREIRA, Jacielle Carolina; CARVALHO, Rodrigo Gustavo da Silva; SZMUCHROWSKI, Leszek Antoni. VALIDADE E CONFIABILIDADE DE UM TAPETE DE CONTATO PARA MENSURAÇÃO DA ALTURA DO SALTO VERTICAL. **Revista Brasileira de Biomecânica**, [s. l.], v. 9, n. 17, 2008.

FGF. **FGF divulga calendário oficial das competições de base e de futebol feminino em 2022**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://fgf.com.br/noticia/fgf-divulga-calendario-oficial-das-competicoes-de-base-e-de-futebol-feminino-em-2022>. Acesso em: 28 jul. 2022.

GAYA, Adroaldo *et al.* Projetos de pesquisa científica e pedagógica: o desafio da iniciação científica. **Casa da educação física**, [s. l.], p. 176–179, 2016.

GAYA, Adroaldo; SILVA, Gustavo. Manual de aplicação de medidas e testes,

normas e critérios de avaliação. **Projeto Esporte Brasil 2007**, [s. l.], v. 1, p. 1–27, 2007.

GIL, Susana María *et al.* Talent identification and selection process of outfield players and goalkeepers in a professional soccer club. **Journal of sports sciences**, [s. l.], v. 32, n. 20, p. 1931–1939, 2014.

GONAUS, Christoph; MÜLLER, Erich. Using physiological data to predict future career progression in 14-to 17-year-old Austrian soccer academy players. **Journal of sports sciences**, [s. l.], v. 30, n. 15, p. 1673–1682, 2012.

GONÇALVES, Lillian *et al.* Relationships between Fitness Status and Match Running Performance in Adult Women Soccer Players: A Cohort Study. **Medicina (Kaunas, Lithuania)**, [s. l.], v. 57, n. 6, 2021.

GUTERMAN, Marcos. **O futebol explica o Brasil: uma história da maior expressão popular do país**. [S. l.]: Editora Contexto, 2013.

HAUGER, Thomas A; TØNNESEN, Espen; SEILER, Stephen. Speed and countermovement-jump characteristics of elite female soccer players, 1995–2010. **International Journal of Sports Physiology & Performance**, [s. l.], v. 7, n. 4, 2012.

HUIJGEN, Barbara C H *et al.* Multidimensional performance characteristics in selected and deselected talented soccer players. **European journal of sport science**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. 2–10, 2014.

KONARSKI, Jan *et al.* Characteristics of select and non-select U15 male soccer players. **Biology of Sport**, [s. l.], v. 38, n. 4, p. 535–544, 2021.

KRUSTRUP, Peter *et al.* Physical demands during an elite female soccer game: importance of training status. **Medicine and science in sports and exercise**, [s. l.], v. 37, n. 7, p. 1242, 2005.

LEONCINI, Marvio Pereira; SILVA, Márcia Terra da. Entendendo o futebol como um negócio: um estudo exploratório. **Gestão e produção**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 11–23, 2005.

LINTHORNE, Nicholas P. Analysis of standing vertical jumps using a force platform. **American Journal of Physics**, [s. l.], v. 69, n. 11, p. 1198, 2001.

LITTLE, Thomas; WILLIAMS, Alun G. Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. **Journal of strength and conditioning research**, United States, v. 19, n. 1, p. 76–78, 2005.

LOTURCO, Irineu *et al.* Change-of direction deficit in elite young soccer players.

German Journal of Exercise and Sport Research, [s. l.], v. 48, n. 2, p. 228–234, 2018.

MASCARIN, Rafaela Bevilaqua; VICENTINI, Lucas; MARQUES, Renato Francisco Rodrigues. Brazilian women elite futsal players' career development: diversified experiences and late sport specialization. **Motriz: Revista de Educação Física**, [s. l.], v. 25, 2019.

MÁXIMO, João. Memórias do futebol brasileiro. **Estudos Avançados**, [s. l.], v. 13, p. 179–188, 1999.

MERINO-MUÑOZ, Pablo *et al.* Relationship between vertical jump, linear sprint and change of direction in chilean female soccer players. **Journal of Physical Education and Sport**, [s. l.], v. 21, n. 5, p. 2737–2744, 2021.

MN, Egbo; BARTHOLOMEW, D C. A discriminant function analysis approach to country's economy status. **Journal of Advanced Statistics**, [s. l.], v. 2, n. 4, p. 125–136, 2017.

MOHR, Magni; KRUSTRUP, Peter; BANGSBO, Jens. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. **Journal of sports sciences**, [s. l.], v. 21, n. 7, p. 519–528, 2003.

MOIR, Gavin *et al.* Influence of familiarization on the reliability of vertical jump and acceleration sprinting performance in physically active men. **Journal of strength and conditioning research**, [s. l.], v. 18, n. 2, p. 276–280, 2004.

MORENO, Ana M; CASILLAS, José C. High-growth SMEs versus non-high-growth SMEs: a discriminant analysis. **Entrepreneurship and Regional Development**, [s. l.], v. 19, n. 1, p. 69–88, 2007.

MUJIKA, Iñigo *et al.* Fitness determinants of success in men's and women's football. **Journal of sports sciences**, [s. l.], v. 27, n. 2, p. 107–114, 2009.

NUGHES, Erik *et al.* Anthropometric and functional profile of selected vs. non-selected 13-to-17-year-old soccer players. **Sports**, [s. l.], v. 8, n. 8, p. 111, 2020.

NYBERG, Michael *et al.* Adaptations to speed endurance training in highly trained soccer players. **Medicine and science in sports and exercise**, [s. l.], v. 48, n. 7, p. 1355–1364, 2016.

PEDERSEN, Sigurd *et al.* Associations between maximal strength, sprint, and jump height and match physical performance in high-level female football players. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, [s. l.], v. 32, p. 54–61, 2022.

PEISER, Benny; MINTEN, John. Soccer violence. **Science and soccer**, [s. l.], p. 230, 2003.

PINHEIRO, Eraldo dos Santos. Prospecção de talentos motores para rugby: proposta de modelo a de indicadores somatomotores. [s. l.], 2014.

PLATVOET, Sebastiaan W J *et al.* Performance characteristics of selected/deselected under 11 players from a professional youth football academy. **International Journal of Sports Science & Coaching**, [s. l.], v. 15, n. 5–6, p. 762–771, 2020.

POKORSKI, Rafael Tolotti *et al.* Desempenho de salto vertical em goleiras de futebol feminino: uma revisão sistemática. **RBPFEEX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, [s. l.], v. 17, n. 110, p. 364–371, 2023.

PREISLER, Artur Avelino Birk *et al.* Correlations between linear sprint with the ball, linear sprint without the ball, and change-of-direction without the ball in professional female soccer players. **Scientific Reports**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 39, 2023.

RAGO, Vincenzo *et al.* Variability of activity profile during medium-sided games in professional soccer. **Journal of sports medicine and physical fitness**, [s. l.], v. 59, n. 4, p. 547–554, 2018.

RAMOS, Guilherme P *et al.* Activity profiles in U17, U20, and senior women's Brazilian national soccer teams during international competitions: are there meaningful differences? **The Journal of Strength & Conditioning Research**, [s. l.], v. 33, n. 12, p. 3414–3422, 2019.

RAMOS, Guilherme P *et al.* Comparison of physical fitness and anthropometrical profiles among Brazilian female soccer national teams from U15 to senior categories. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, [s. l.], v. 35, n. 8, p. 2302–2308, 2021.

REILLY, Thomas *et al.* A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. **Journal of sports sciences**, [s. l.], v. 18, n. 9, p. 695–702, 2000.

REILLY, T. Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. **Journal of sports sciences**, England, v. 15, n. 3, p. 257–263, 1997.

ROSENTHAL, J. Qualitative descriptors of strength of association and effect size. **Journal of Social Service Research**, [s. l.], v. 21, n. 4, p. 37–59, 1996.

RUGG, Caitlin M *et al.* Early sport specialization among former National Collegiate Athletic Association athletes: trends, scholarship attainment, injury,

and attrition. **The American Journal of Sports Medicine**, [s. l.], v. 49, n. 4, p. 1049–1058, 2021.

SALVINI, Leila; JÚNIOR, Wanderley Marchi. Uma história do futebol feminino nas páginas da Revista Placar entre os anos de 1980-1990. **Movimento**, [s. l.], v. 19, n. 1, p. 95–115, 2013.

SANTOS, Fábio Rosa dos. Talento Motor: estudo dos indicadores somatomotores na seleção de escolares para o futebol. [s. l.], 2013.

SCHONS, Pedro *et al.* Comparisons and correlations between the anthropometric profile and physical performance of professional female and male soccer players: Individualities that should be considered in training. **International Journal of Sports Science & Coaching**, [s. l.], v. 18, n. 6, p. 2004–2014, 2023.

SCHONS, Pedro *et al.* Desempenho de saltos verticais em atletas de futebol feminino defensivas e ofensivas. **RBPFEEX-Revista Brasileira De Prescrição E Fisiologia Do Exercício**, [s. l.], v. 15, n. 95, p. 29–37, 2021.

SCHONS, Pedro *et al.* Mathematical models to identify high-performance players for the Brazilian under-19 men's volleyball team. **Journal of Sports Sciences**, [s. l.], v. 40, n. 13, p. 1458–1466, 2022.

SEDANO, Silvia *et al.* Anthropometric and anaerobic fitness profile of elite and non-elite female soccer players. **Journal of sports medicine and physical fitness**, [s. l.], v. 49, n. 4, p. 387–394, 2009.

SILVA, Giovana Capucim. **Narrativas sobre o futebol feminino na imprensa paulista: entre a proibição e a regulamentação (1965-1983)**. [S. l.]: Universidade de São Paulo, 2015.

STØLEN, Tomas *et al.* Physiology of soccer. **Sports medicine**, [s. l.], v. 35, n. 6, p. 501–536, 2005.

UNNITHAN, Viswanath *et al.* Talent identification in youth soccer. **Journal of sports sciences**, [s. l.], v. 30, n. 15, p. 1719–1726, 2012.

VILLASECA-VICUÑA, Rodrigo *et al.* Relationship between Physical Fitness and Match Performance Parameters of Chile Women's National Football Team. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [s. l.], v. 18, n. 16, p. 8412, 2021.

WILSON, Jonathan. **A pirâmide invertida: a história da tática no futebol**. [S. l.]: KasaFutebol Editora LTDA-Grande Área, 2016.

APÊNCIDE 1 - MODELO DA PLANILHA PARA O BANCO DE DADOS A SER FORNECIDO PELO PROJETO DE EXTENSÃO.

Jogadoras	Posição	Data de Nascimento	Idade que começou a jogar (anos)	Treinos físicos na semana	Treinos técnicos e táticos na semana	Estatura (cm)	Massa Corporal (kg)	SJ 1 (cm)	SJ 2 (cm)	SJ 3 (cm)	CMI 1 (cm)	CMI 2 (cm)	CMI 3 (cm)	DJ 30 1 (cm e ms)	DJ 30 2 (cm e ms)	DJ 30 3 (cm e ms)				
Jogadora Exemplo	At	18/12/2022	12	4	5	1,50	50,01	28,00	28,00	28,00	30,00	30,00	30,00	35,00	200	35,00	200	35,00	200	
Jogadora 1																				
Jogadora 2																				
Jogadora 3																				
Jogadora 4																				
Jogadora 5																				
Jogadora 6																				
Jogadora 7																				
Jogadora 8																				
Jogadora 9																				
Jogadora 10																				

Jogadoras	Sprint 1 (s)	Sprint 2 (s)	Sprint 3 (s)	Troca de direção 1 (s)	Troca de direção 2 (s)	Troca de direção 3 (s)	YoYo IRL1 (m)
Jogadora Exemplo	3,00	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00	1500
Jogadora 1							
Jogadora 2							
Jogadora 3							
Jogadora 4							
Jogadora 5							
Jogadora 6							
Jogadora 7							
Jogadora 8							
Jogadora 9							
Jogadora 10							

APÊNCIDE 2 - TERMO DE CONFIDENCIALIDADE NO USO DE DADOS.

TERMO COMPROMISSO PARA UTILIZAÇÃO E MANUSEIO DE DADOS (TCUD)

Nós, Luiz Fernando Martins Krueel e Artur Avelino Birk Preissler, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), pesquisadores do projeto de pesquisa intitulado “MODELO MATEMÁTICO PARA IDENTIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS DETERMINANTES PARA JOGADORAS DE FUTEBOL FEMININO DAS CATEGORIAS DE BASE INTEGRAREM AS EQUIPES PROFISSIONAIS”, declaramos, para os devidos fins, conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Este projeto de pesquisa não apresenta Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), pois se trata de pesquisa documental, em banco de dados pertencente ao Grupo de Pesquisas em Atividades Aquáticas e Terrestres da UFRGS, e não será possível obter o consentimento livre e esclarecido das pessoas cujos dados estão contidos nesses documentos de acesso restrito, pois elas não frequentam a instituição detentora. Por isto, propomos ao Sistema CEP/CONEP a dispensa de TCLE para esta pesquisa.

Nos comprometemos com a utilização dos dados contidos no Banco de Dados Pertencente ao Grupo de Pesquisas em Atividades Aquáticas e Terrestres da UFRGS, que serão manuseados somente após receber a aprovação do sistema CEP-CONEP e da instituição detentora.

Nos comprometemos a manter a confidencialidade e sigilo dos dados contidos no Banco de Dados, bem como a privacidade de seus conteúdos,

mantendo a integridade moral e a privacidade dos indivíduos que terão suas informações acessadas. Não repassaremos os dados coletados ou o banco de dados em sua íntegra, ou parte dele, as pessoas não envolvidas na equipe da pesquisa. Os dados obtidos da pesquisa documental serão guardados de forma sigilosa, segura, confidencial e privada.

Porto Alegre, 03 de fevereiro de 2023.

 Documento assinado digitalmente
ARTUR AVELINO BIRK PRESSLER
Data: 03/02/2023 15:30:58-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Artur Avelino Birk Preissler

 Documento assinado digitalmente
LUIZ FERNANDO MARTINS KRUEL
Data: 07/02/2023 14:30:02-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Luiz Fernando Martins KrueI

ANEXO 1 – CARTA DE ANUÊNCIA PARA UTILIZAÇÃO DOS DADOS DA EQUIPE 1

Carta de anuência

Declaro, para todos os devidos fins, que autorizo a utilização do banco de dados de desempenho das jogadoras de futebol feminino da equipe do **Sport Clube Internacional** para a análise e posterior divulgação dos resultados pelo projeto de extensão intitulada "**Programa de Avaliação e Prescrição para Treinamento em Futebol e Voleibol**", de autoria do **Professor Doutor Luiz Fernando Martins Kruel** da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Atenciosamente,



Rodrigo Silva Figini
(Coordenador)

ANEXO 2 – CARTA DE ANUÊNCIA PARA UTILIZAÇÃO DOS DADOS DA EQUIPE 2

Carta de anuência

Declaro, para todos os devidos fins, que autorizo a utilização do banco de dados de desempenho das jogadoras de futebol feminino da equipe do **Grêmio Foot-ball Porto Alegrense** para a análise e posterior divulgação dos resultados pelo projeto de extensão intitulada "**Programa de Avaliação e Prescrição para Treinamento em Futebol e Voleibol**", de autoria do **Professor Doutor Luiz Fernando Martins Krue** da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Atenciosamente,



Álvaro Prange
(Coordenador Geral)

ANEXO 3 – CARTA DE ANUÊNCIA PARA UTILIZAÇÃO DO BANCO DE DADOS



CARTA DE ANUÊNCIA PARA UTILIZAÇÃO DO BANCO DE DADOS.

Declaro, para todos os devidos fins, que autorizo a utilização do banco de dados de desempenho físico das jogadoras de futebol feminino para o desenvolvimento da Tese de Doutorado intitulada “*Modelo matemático para identificação das variáveis determinantes para jogadoras de futebol feminino das categorias de base integrarem as equipes profissionais*”, de autoria do aluno Artur Avelino Birk Preissler e sob a orientação do Professor Dr. Luiz Fernando Martins Kruehl da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 07 de fevereiro de 2023

 Documento assinado digitalmente
LUIZ FERNANDO MARTINS KRUEHL
Data: 07/02/2023 14:28:08-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Dr. Luiz Fernando Martins Kruehl

Coordenador do Grupo de Pesquisas em Atividades Aquáticas e Terrestres.