

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO ESPORTE

Renan Renato Cruz dos Santos

FUTEBOL FEMININO E O PEQUENO JOGO:
demandas física e fisiológica de alta intensidade

Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG
2023

Renan Renato Cruz dos Santos

FUTEBOL FEMININO E O PEQUENO JOGO:

demandas física e fisiológica de alta intensidade

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Esporte da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências do Esporte.

Área de Concentração: Treinamento Esportivo

Linha de pesquisa: Análise de Métodos para o Desempenho Humano e Esportivo

Orientador: Prof. Dr. Mauro Heleno Chagas

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2023

S237f Santos, Renan Renato Cruz dos.
2023 Futebol feminino e o pequeno jogo: demandas física e fisiológica de alta intensidade. [manuscrito] / Renan Renato Cruz dos Santos – 2023.
139 f.: il.

Orientador: Mauro Heleno Chagas

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 100-116

1. Futebol - Teses. 2. Mulheres - Teses. 3. Futebol feminino – Teses I. Chagas, Mauro Heleno. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 796.332

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário Antônio Afonso Pereira Júnior, CRB 6: nº 2637, da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.

FOLHA DE APROVAÇÃO

04/03/2024 17:50

SEI/UFMG - 2908521 - Ata de defesa de Dissertação/Tese



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO ESPORTE

ATA DA DEFESA DE TESE DE DOUTORADO

RENAN RENATO CRUZ DOS SANTOS

Às **8:00 horas** do dia **18 de dezembro de 2023**, a comissão examinadora de tese, indicada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Esporte, reuniu-se por videoconferência, para julgar, em exame final, a tese intitulada **"Futebol feminino e o pequeno jogo: Demandas física e fisiológica de alta intensidade"**. Abrindo a sessão, o presidente da comissão, Prof. Dr. Mauro Heleno Chagas (EEFFTO/UFMG), orientador, após dar a conhecer aos presentes o teor das Normas Regulamentares de Defesa do Trabalho Final, passou a palavra para o candidato, que realizou a apresentação da sua tese. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa do candidato. Logo após, a comissão se reuniu, sem a presença do candidato e do público, para julgamento e expedição do resultado.

Dr. Mauro Heleno Chagas (UFMG - orientador)

Dr. Eduardo Mendonça Pimenta (UFMG)

Dr. Gibson Moreira Praça (UFMG)

Dr. Carlos Ernesto Santos Ferreira (UCB)

Dr. Gustavo Ribeiro da Mota (UFTM)

Após as indicações, o candidato foi considerado **APROVADO**.

Nada mais havendo a tratar, o Senhor Presidente deu por encerrada a reunião, da qual, para constar, eu, Prof. Dr. Mauro Heleno Chagas, lavrei a presente Ata, que, lida e aprovada, vai por todos assinada eletronicamente.



Documento assinado eletronicamente por **Gibson Moreira Praça, Professor do Magistério Superior**, em 18/12/2023, às 11:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Eduardo Mendonça Pimenta, Professor do Magistério Superior**, em 18/12/2023, às 11:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Gustavo Ribeiro da Mota, Usuário Externo**, em 18/12/2023, às 11:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Mauro Heleno Chagas, Membro**, em 18/12/2023, às 12:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Ernesto Santos Ferreira, Usuário Externo**, em 19/12/2023, às 10:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2908521** e o código CRC **61D10817**.

**“Dedico esta tese aos meus pais, meus
irmãos, minha esposa e a minha filha, amores
da minha vida.”**

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, **José Faustino dos Santos Filho e Gláucia Catharina dos Santos Cruz** por terem me oportunizado a possibilidade de realização da vida e do processo de doutoramento com a tranquilidade e o respaldo necessários para uma realização a esse nível. Além disso, agradeço a minha companheira **Thais Antonius** pela compreensão crescente ao processo e apoio mesmo nos momentos que não pude estar próximo a ela e nossa filha.

Ao meu orientador, **Prof. Mauro Heleno Chagas**, toda gratidão por ter me oportunizado esse ciclo de aprendizado. Um exemplo de competência e sabedoria na aplicação de seus ensinamentos, além de um ser humano ímpar e extremamente compreensivo quanto todas as demandas da vida para além do que se exige na academia.

Aos professores: **Gibson Moreira Praça e André Gustavo Pereira de Andrade** da Universidade Federal de Minas Gerais e **Carlos Ernesto Ferreira** da Universidade Católica de Brasília que contribuíram com aspectos técnicos deste trabalho.

Aos clubes e atletas participantes dos estudos realizados, nomeadamente aos treinadores **Singo Santos, Hélber Damião, Marinho e Alan Pimenta** que abriram as portas e possibilitaram a realização deste trabalho.

Aos colegas e professores do **BIOLAB**, que sempre me auxiliaram quando necessário.

Aos professores do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Esporte da Universidade Federal de Minas Gerais, pela dedicação e ensinamentos.

A **FAPEMIG**, pela bolsa concedida que possibilitou a dedicação integral a este trabalho.

“O futebol como jogo é essencialmente uma demonstração de masculinidade tal como a entendemos a partir da nossa visão tradicional das coisas e produzida em parte pela nossa constituição física. Ninguém jamais conseguiu fazer com que as mulheres jogassem futebol.”

(F.J.J. Buytendijk)

RESUMO

O treinamento com o pequeno jogo (PJ) por integrar os componentes físico, fisiológico, técnico e tático presentes no jogo formal são extensamente usados nas rotinas das equipes dos mais diversos níveis. Embora as demandas física e fisiológica já estejam bem caracterizadas em atletas de futebol masculino, pouco foi feito a respeito do futebol feminino. Visando investigar as demandas física e fisiológica de alta intensidade em PJ com diferentes configurações em atletas de futebol feminino, esta tese está organizada em 3 estudos com desenhos experimentais e objetivos distintos, à saber: (i) estudo 1 – comparar as demandas física e fisiológica de alta intensidade em PJ com diferentes formatos (3vs.3 e 5vs.5) em atletas de futebol feminino; (ii) estudo 2 – comparar as demandas física e fisiológica de alta intensidade em PJ 5vs.5 com diferentes áreas relativas ($\approx 75\text{m}^2$ - 175m^2 - $\approx 275\text{m}^2$) em atletas de futebol feminino, e; (iii) estudo 3 – comparar as demandas física e fisiológica de alta intensidade em PJ 5vs.5 com regimes contínuo (1 série de 16min) e intermitentes (PJ: 4 séries de 4min com pausas de 4min; PJ: 8 séries de 2 min com pausas de 2min) com razões estímulo:pausa equiparadas (1:1) em atletas de futebol feminino. As principais conclusões dos estudos foram: i) No estudo 1 os resultados demonstraram que o PJ 3vs.3 apresenta maiores demandas física e fisiológica de alta intensidade que o PJ 5vs.5 em jogadoras de futebol feminino. Considerando-se que a principais variáveis que apresentaram diferenças para a demanda física se referem as ações de mudança de velocidade e/ou direção (e.g., acelerações e desacelerações) e, para a demanda fisiológica, ao tempo de permanência na zona acima de 90% da frequência cardíaca pico e para a percepção subjetiva de esforço; ii) No estudo 2, as evidências indicaram uma maior demanda física em PJ aplicados em uma área relativa por jogadora superior a 100m^2 do que PJ com dimensão menor. Por outro lado, para a demanda fisiológica, não foram encontradas diferenças nos distintos tamanhos de campo investigados; iii) No estudo 3 foi verificado que entre os PJ intermitentes aplicados não se apresentaram diferenças sobre as demandas física e fisiológica de alta intensidade. De outro modo, o PJ com regime contínuo apresentou maior demanda fisiológica do que os regimes intermitentes. Os resultados obtidos nos estudos que integram esta tese podem ser usados para o desenvolvimento de programas de condicionamento com o uso dos PJ no futebol feminino.

Palavras-chave: Futebol feminino; pequenos jogos; demandas de alta intensidade.

ABSTRACT

Training with the small-sided games (SSG), integrating the physical, physiological, technical and tactical components present in the formal game, is widely used in the routines of clubs at the most diverse levels. Although the physical and physiological demands are already well characterized in male football athletes, little has been done regarding women's football. Aiming to investigate the physical and physiological demands of high intensity SSG with different configurations in female football athletes, this thesis is organized into 3 studies with different experimental designs and objectives, namely: (i) study 1 – compare the physical and physiological demands high-intensity SSG with different formats (3vs.3 and 5vs.5) in female football athletes; (ii) study 2 – compare the physical and physiological demands of high intensity in SSG 5vs.5 with different relative areas ($\approx 75\text{m}^2$ - 175m^2 - $\approx 275\text{m}^2$) in female football athletes, and; (iii) study 3 – compare the physical and physiological demands of high intensity in SSG 5vs.5 with continuous (1 set of 16min) and intermittent regimes (4 sets of 4min with 4min breaks and 8 sets of 2min with 2min breaks) with equivalent stimulus:pause ratios (1:1) in female football athletes. The main conclusions of the studies were: i) In study 1, the results demonstrated that PJ 3vs.3 presents greater high-intensity physical and physiological demands than 5vs.5 SSG in female football players. Considering that the main variables that presented differences for physical demand refer to actions to change speed and/or direction (e.g., accelerations and decelerations) and, for physiological demand, the time spent in the zone above 90% peak heart rate and rating perceived exertion; ii) In study 2, the evidence indicated a greater physical demand in SSG applied in a relative area per player greater than 100m^2 than SSG with a smaller size. On the other hand, for physiological demand, no differences were found in the different field sizes investigated; iii) In study 3, it was verified that among the intermittent SSG applied, there were no differences regarding high-intensity physical and physiological demands. Otherwise, SSG with a continuous regime presented greater physiological demand than intermittent regimes. The results obtained in the studies that make up this thesis can be used to develop conditioning programs using SSG in women's football.

Keywords: Women's football; small-sided games; high intensity demands.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1.	Linha do tempo das sessões de coleta no estudo 1.....	29
Figura 2.	Ilustração da dimensão do campo e composição das equipes nos pequenos jogos a serem utilizados no estudo 1.....	30
Figura 3.	Esquema ilustrativo da aplicação dos pequenos jogos numa mesma sessão de treinamento em um dia de coleta de dados referente ao estudo 1.....	32
Figura 4.	Linha do tempo das sessões de coleta no estudo 2.....	33
Figura 5.	Ilustração da dimensão do campo e composição das equipes nos pequenos jogos a serem utilizados no estudo 2.....	34
Figura 6.	Esquema ilustrativo da aplicação dos pequenos jogos numa mesma sessão de treinamento em um dia de coleta de dados referente ao estudo 2.....	35
Figura 7.	Decurso temporal das sessões de coleta de dados do estudo 3.....	37
Figura 8.	Esquema ilustrativo da aplicação dos pequenos jogos numa mesma sessão de treinamento em um dia de coleta de dados referente ao experimento 3.....	39

QUADROS

Quadro 1.	Ilustração da composição das equipes para os formatos de PJ 3vs.3 e 5vs.5.....	31
Quadro 2.	Composição das equipes considerando a posição da jogadora no ranking no YYRT1 e o estatuto posicional para o formato 5vs.5.....	35
Quadro 3.	Detalhamento das configurações dos PJ adotadas no estudo 3.....	37
Quadro 4.	Composição das equipes considerando o estatuto posicional e o ranking no YYRT1 para o formato 5vs.5.....	39

Quadro 5.	Variáveis relativas à velocidade e às distâncias percorridas.....	43
Quadro 6.	Variáveis obtidas por meio da análise de acelerometria.....	45
Quadro 7.	Variáveis relativas à demanda fisiológica.....	46

TABELAS

Tabela 1.	Médias (Desvios padrão) das variáveis relacionadas à descrição da amostra e dos resultados dos testes físicos.....	49
Tabela 2.	Valores de desempenho para as demandas física (Média e DP) em comparação nos formatos 3vs.3 e 5vs.5.....	50
Tabela 3.	Valores de desempenho para a demanda fisiológica (M e DP) em comparação nos formatos 3vs.3 e 5vs.5.....	51
Tabela 4A.	Valores de CCI (IC 95%), classificação CCI, erro padrão da medida (absoluto e relativo) das variáveis relacionadas à demanda física durante os pequenos jogos 3vs.3 e 5vs.5	53
Tabela 4B.	Valores de CCI (IC 95%), classificação CCI, erro padrão da medida (absoluto e relativo) das variáveis relacionadas à demanda física durante os pequenos jogos 3vs.3 e 5vs.5.....	54
Tabela 5.	Valores de CCI (IC 95%), classificação CCI, erro padrão da medida (absoluto e relativo) das variáveis relacionadas à demanda fisiológica durante os pequenos jogos 3vs.3 e 5vs.5.....	55
Tabela 6.	Médias (Desvios padrão) das variáveis relacionadas à descrição da amostra e dos resultados dos testes físicos.....	67
Tabela 7.	Valores de desempenho para as variáveis relativas à demanda física (Média e DP) em comparação nas diferentes configurações.....	68
Tabela 8.	Valores de desempenho para a demanda fisiológica (M e DP) em comparação entre as dimensões de PJ.....	69
Tabela 9.	Valores de CCI (IC 95%), classificação CCI, erro padrão da medida (absoluto e relativo) das variáveis relacionadas à demanda física durante os pequenos jogos com dimensão grande.....	70

Tabela 10.	Valores de CCI (IC 95%), classificação CCI, erro padrão da medida (absoluto e relativo) das variáveis relacionadas à demanda fisiológica durante os pequenos jogos com dimensão grande.....	71
Tabela 11.	Médias (Desvios padrão) das variáveis relacionadas à descrição da amostra e dos resultados dos testes físicos.....	82
Tabela 12.	Valores de desempenho para as variáveis relativas à demanda física (Média e DP) em comparação nos diferentes regimes de treinamento.....	83
Tabela 13.	Valores de desempenho para a demanda fisiológica (M e DP) em comparação entre as dimensões de PJ.....	84
Tabela 14.	Valores de CCI (IC 95%), classificação CCI, erro padrão da medida (EPM) das variáveis relacionadas à demanda física durante os pequenos jogos com regime intermitente 8x2.....	85
Tabela 15.	Valores de CCI (IC 95%), classificação CCI, erro padrão da medida (EPM) das variáveis relacionadas à demanda fisiológica durante os pequenos jogos com regime intermitente 8x2.....	86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FC	- Frequência cardíaca
FC_{pico}	- Frequência cardíaca pico
FC_{Max}	- Frequência cardíaca máxima
FC_{Med}	- Frequência cardíaca média
FC<50%	- Tempo despendido abaixo de 50% da FC máxima
FC50 - <60%	- Tempo despendido entre 50 e abaixo de 60% da FC máxima
FC60 - <70%	- Tempo despendido entre 60 e abaixo de 70% da FC máxima
FC70 - <85%	- Tempo despendido entre 70 e abaixo de 85% da FC máxima
FC85 - <90%	- Tempo despendido entre 85 e abaixo de 90% da FC máxima
Vo² Max	- Capacidade cardiorrespiratória máxima
Acel	- Aceleração
Dcel	- Desaceleração
AcelDcel	- Aceleração e Desaceleração
Dist. Perc.	- Distância percorrida
PJ	- Pequeno(s) Jogo(s)
PJ^P	- Pequeno jogo pequeno
PJ^M	- Pequeno jogo médio
PJ^G	- Pequeno jogo grande
PJ^{1x16}	- Pequeno jogo com 1 série de 16 minutos
PJ^{4x4}	- Pequeno jogo com 4 séries de 4 minutos
PJ^{8x2}	- Pequeno jogo com 8 séries de 2 minutos
RMS	- <i>Root Mean Square</i>
RMSX	- <i>Root Mean Square</i> das acelerações no eixo látero-lateral
RMSY	- <i>Root Mean Square</i> das acelerações no eixo vertical
RMSZ	- <i>Root Mean Square</i> das acelerações no eixo ântero-posterior
u.a.	- Unidades arbitrárias
V_{pico}	- Velocidade pico
YYRT1	- <i>Yo-yo Intermittent Recovery Test - Level 1</i>
PSE	- Percepção subjetiva de esforço
CV	- Coeficiente de variação
CCI	- Coeficiente de correlação intraclasse
EPM	- Erro padrão da medida

- SCM** - Salto com contramovimento
- GPS** - Sistema de posicionamento global
- PSE** - Percepção subjetiva de esforço

Sumário

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	Objetivos e hipóteses	26
1.1.1	Objetivo Estudo – 1	26
1.1.2	Hipótese Estudo – 1	26
1.1.3	Objetivo Estudo – 2	26
1.1.4	Hipótese Estudo – 2	26
1.1.5	Objetivo Estudo – 3	26
1.1.6	Hipótese Estudo – 3	26
2	MATERIAIS E MÉTODOS	27
2.1	Cuidados éticos	27
2.2	Participantes	27
2.3	Procedimentos	28
2.4	Procedimentos de coleta do Estudo – 1	28
2.4.1	Desenho experimental	28
2.4.2	Configuração dos pequenos jogos	30
2.5	Procedimentos de coleta do Estudo – 2	32
2.5.1	Desenho experimental	32
2.5.2	Configuração dos pequenos jogos	33
2.6	Procedimentos de coleta do Estudo – 3	36
2.6.1	Desenho experimental	36
2.6.2	Configuração dos pequenos jogos	37
2.7	Dados a serem coletados e analisados	40
2.7.1	Antropometria e composição corporal	40
2.7.2	Desempenho aeróbico máximo	40
2.7.3	Desempenho no salto vertical	41
2.7.4	Velocidade de corrida	41
2.7.5	Demanda física nos pequenos jogos	42
2.7.5.1	Distância percorrida e zonas de velocidade	43
2.7.5.2	Zonas de aceleração/desaceleração	44
2.7.5.3	Aceleração resultante e acelerações em cada eixo do movimento	44
2.7.6	Demanda fisiológica nos pequenos jogos	45
2.7.6.1	Frequência cardíaca	45
2.7.6.2	Percepção subjetiva de esforço (PSE)	46
2.8	Análise estatística	47

3	RESULTADOS – ESTUDO 1	49
3.1	Variáveis descritivas.....	49
3.2	Variáveis de demanda física.....	49
3.3	Variáveis de demanda fisiológica.....	51
3.4	Confiabilidade das medidas.....	52
4	DISCUSSÃO – ESTUDO 1	56
4.1	Demanda física.....	56
4.2	Demanda fisiológica.....	59
4.3	Confiabilidade das medidas.....	61
4.4	Limitações do estudo.....	64
4.5	Aplicações práticas.....	65
5	CONCLUSÃO – ESTUDO 1	66
6	RESULTADOS – ESTUDO 2	67
6.1	Variáveis descritivas.....	67
6.2	Demanda física.....	67
6.3	Demanda fisiológica.....	68
6.4	Confiabilidade das medidas.....	69
7	DISCUSSÃO – ESTUDO 2	72
7.1	Demanda física.....	72
7.2	Demanda fisiológica.....	75
7.3	Confiabilidade das medidas.....	77
7.4	Limitações do estudo.....	79
7.5	Aplicações práticas.....	80
8	CONCLUSÃO – ESTUDO 2	81
9	RESULTADOS – ESTUDO 3	82
9.1	Variáveis descritivas.....	82
9.2	Demanda física.....	82
9.3	Demanda fisiológica.....	83
9.4	Confiabilidade das medidas.....	84
10	DISCUSSÃO – ESTUDO 3	87
10.1	Demanda física.....	87
10.2	Demanda fisiológica.....	89
10.3	Confiabilidade das medidas.....	91

10.4	Limitações do estudo	94
10.5	Aplicabilidade prática	94
11	CONCLUSÃO – ESTUDO 3	96
12	CONSIDERAÇÕES FINAIS	97
	REFERÊNCIAS	99
	APÊNDICES	115
	ANEXOS	132

1 INTRODUÇÃO

O crescimento e interesse pelo futebol feminino ficaram evidentes na copa do mundo realizada em 2019 na França por causa da audiência de 1,12 bilhões de pessoas (FIFA, 2019). A FIFA tem liderado um processo de reestruturação da modalidade em todo o mundo e, no Brasil, as ações deste órgão se refletem nas iniciativas da confederação Brasileira de futebol (CBF). A CBF tem aumentado o investimento e a quantidade de competições nas diversas faixas etárias em todo o território nacional, tornando o contexto propício para o desenvolvimento técnico-científico da modalidade. Apesar deste contexto favorável, o conhecimento específico envolvendo o futebol feminino ainda é incipiente (KRYGER *et al.*, 2021). Portanto, diversas lacunas científicas podem ser identificadas e a busca pelo preenchimento desses espaços irá permitir uma melhor compreensão do futebol feminino. Embora um maior número de publicações destinadas ao futebol masculino possa ser facilmente verificado, Kirkendall e Urbaniak (2020) relatam que a qualidade e o direcionamento de futuras publicações podem acelerar o desenvolvimento do futebol feminino.

Desta forma, independente de se tratar do futebol masculino ou feminino, compreender os processos de treinamento no futebol é um ponto-chave para aumentar o desempenho das atletas no jogo oficial (KIRKENDALL, 2007). Como o futebol pode ser caracterizado como uma modalidade esportiva multidimensional, um elevado rendimento esportivo necessita de um desempenho “ótimo” de diversos componentes (*e.g.*, físico, fisiológico, técnico, tático) (MORGANS *et al.*, 2014). Com isso, o uso de meios de treinamento multidirecional ou integrado, ou seja, que leve em consideração na mesma atividade os componentes físico, fisiológico, técnico e tático presentes no jogo formal, pode representar uma maior especificidade e permitir uma adequada transferência de desempenho (MORGANS *et al.*, 2014). Estes aspectos podem também otimizar o tempo de treinamento, considerando as exigências do calendário competitivo da modalidade, que envolvem a necessidade constante de viagens e uma alta densidade de jogos (JULIAN; PAGE; HARPER, 2021).

Neste contexto, o pequeno jogo (PJ) é um meio de treinamento viável e frequentemente utilizado por treinadores e preparadores físicos nas rotinas de treinamento das equipes de futebol em diversos níveis competitivos (CLEMENTE *et al.*, 2012; HILL-HAAS *et al.*, 2011). Os PJ caracterizam-se pelo menor número de

jogadoras e dimensão do campo em relação ao jogo formal e podem apresentar regras adaptadas para o desenvolvimento de aspectos específicos predefinidos (HILL-HAAS *et al.*, 2011). Este meio de treinamento possibilita estimular demandas física e fisiológica em conjunto com ações técnicas e de tomada de decisão, que fazem parte do contexto real do jogo formal de futebol (DELLAL *et al.*, 2012; FRADUA *et al.*, 2013; RAMPININI; *et al.*, 2007). Além disso, quando comparado a métodos convencionais (*e.g.*, treinamento intervalado de alta intensidade) para o treinamento isolado de capacidades físicas (*e.g.* capacidade aeróbica), o PJ tem se mostrado mais ou igualmente eficiente para o desenvolvimento do sistema aeróbico (KUNZ *et al.*, 2019). Reforçando esta perspectiva, alguns estudos têm demonstrado que, determinada configuração de PJ pode resultar em demandas fisiológicas que excedem àquelas apresentadas por outros métodos de treinamento convencionais (*e.g.*, treinamento intervalado em alta intensidade) (DELLAL *et al.*, 2008; IMPELLIZZERI *et al.*, 2006; MORAN *et al.*, 2019).

Uma determinada configuração de PJ pode ser realizada por meio da manipulação de diferentes aspectos, como: a dimensão do campo (*i.e.*, comprimento (m) x largura (m)), o número de jogadoras (*e.g.*, os formatos 3vs.3, 4vs.4, 5vs.5) ou a área relativa por jogadora, entendida como a razão entre a dimensão do campo (m) pelo número de jogadoras. Adicionalmente, o regime de treinamento (*i.e.*, contínuo ou fracionado), a razão estímulo:pausa (*i.e.*, a razão entre duração da série e da pausa), a inclusão ou não de goleiras e a modificação de regras que estão ou não presentes no jogo formal (*e.g.*, número de toques na bola, inclusão ou não da regra de impedimento) podem também ser aspectos manipulados por treinadores e preparadores físicos (BUJALANCE-MORENO; LATORRE-ROMÁN; GARCÍA-PINILLOS, 2019). Uma melhor compreensão da manipulação destes aspectos irá permitir submeter as atletas às demandas desejadas pela comissão técnica, mesmo diante de um contexto imprevisível e aleatório do jogo, tornando a obtenção de dados necessária e desejável para o desenvolvimento deste conhecimento técnico-científico específico.

Investigações sobre o efeito das diversas configurações de PJ são direcionadas predominantemente ao futebol masculino, o que é possível de ser verificado pelo número de revisões de literatura já publicadas (BUJALANCE-MORENO; LATORRE-ROMÁN; GARCÍA-PINILLOS, 2019; CLEMENTE *et al.*, 2012; HALOUANI *et al.*, 2014; HOFFMANN *et al.*, 2014; SARMENTO *et al.*, 2018; SGRÒ *et*

al., 2018). Em contraste, pouco se sabe sobre as demandas física e fisiológica em PJ no futebol feminino. Dada as diferentes características físicas e fisiológicas entre os sexos (ALTAVILLA *et al.*, 2017), uma transferência direta de evidências científicas relativas ao futebol masculino para o futebol feminino pode não ser adequada e recomendável, o que reforça a necessidade de informações e dados específicos relacionados ao futebol feminino.

Apesar da carência de dados disponíveis, esforços para minimizar esta condição têm sido verificados. Mara, Thompson e Pumpa (2016) investigaram as demandas física e fisiológica em PJ com diferentes formatos (*i.e.*, pequeno: 4vs.4 e 5vs.5; médio: 6vs.6 e 7vs.7; grande: 8vs.8 e 9vs.9) no futebol feminino. Esses autores indicaram que, apesar de uma maior demanda fisiológica para os formatos considerados pequenos em comparação aos médios e grandes, quanto maior o número de jogadoras em campo, maior é a demanda física em *sprints* e aceleração inicial e final. Além do número reduzido de dados disponíveis neste contexto não permitir uma conclusão definitiva, a não equiparação da área relativa por jogadora no estudo de Mara, Thompson e Pumpa (2016) representa uma limitação metodológica, que impossibilita atribuir ao formato os resultados encontrados. Partindo da aceitação de que a área relativa pode interferir nas demandas do jogo (CASTELLANO *et al.*, 2015; CASTELLANO *et al.*, 2016), este é um aspecto metodológico a ser considerado em investigações que desejam obter mais informações sobre o impacto do formato em PJ tanto no futebol masculino quanto feminino.

Para além da comparação de diferentes formatos de PJ, outra lacuna a ser explorada em estudos com os PJ no futebol feminino diz respeito à manipulação das dimensões do campo de jogo sobre as demandas física e fisiológica. Em estudo realizado por López-Fernandez *et al.* (2018), foi investigada a influência do tamanho do campo (*i.e.*, 400m², 600m² e 800m²) em PJ 4vs.4 sobre a demanda fisiológica e a percepção subjetiva de esforço (PSE) em atletas de sub-elite. Os autores verificaram, no PJ com dimensão de 600m², uma maior frequência cardíaca (FC) média do que no PJ com 800m². Para a demanda física, em outra pesquisa realizada por López-Fernandez *et al.* (2019) com o mesmo desenho experimental, os resultados indicaram que o PJ com menor dimensão (400m²) resultou em uma menor demanda quando comparado com os demais (*i.e.*, 600m² e 800m²). Por outro lado, nesse mesmo estudo, o PJ com 600m² provocou uma maior “carga mecânica corporal” (*body load*) do que o PJ com 800m². Estes achados corroboram parcialmente os dados obtidos

com o PJ no futebol masculino (BUJALANCE-MORENO; LATORRE-ROMÁN; GARCÍA-PINILLOS, 2019), pois são verificadas maiores demandas física e fisiológica em campos com maiores dimensões do que com menores, independente do formato do jogo e da idade dos atletas (CASAMICHANA; CASTELLANO, 2010; HODGSON; AKENHEAD; THOMAS, 2014; KÖKLÜ; ALBAYRAK *et al.*, 2013; LITTLE; WILLIAMS, 2007; RAMPININI *et al.*, 2007). Na discussão dos resultados, López-Fernandez *et al.* (2019) levantaram a hipótese de que, ao contrário do futebol masculino, para o futebol feminino campos com maiores dimensões podem não provocar o efeito desejado de aumentar as demandas física e fisiológica. É possível pensar, em um primeiro momento, na possibilidade de limites ótimos para o aumento das dimensões do campo. Contudo, esta perspectiva precisa ser verificada experimentalmente em futuras investigações. Esse entendimento é reforçado pelas evidências associadas ao futebol masculino, que PJ com área relativa por jogador igual ou acima de 100m² resulta em maiores respostas fisiológicas e psicobiológicas (*e.g.*, PSE) dos atletas (SARMENTO *et al.*, 2018). Sendo que, sobre a demanda física, Hodgson, Akenhead e Thomas (2014) encontraram um maior número de acelerações e desacelerações nas áreas de 120m² e 200m² comparadas a 60m².

Considerando em conjunto os estudos de Mara, Thompson e Pumpa (2016), López-Fernández *et al.* (2018) e López-Fernandez *et al.* (2019) é possível perceber o impacto direto da manipulação do número de jogadoras e da dimensão do campo sobre as demandas física e fisiológica em PJ. Contudo, no melhor do nosso conhecimento, informações e dados neste contexto ainda constituem uma deficiência significativa para o futebol feminino, o que estimula a realização de pesquisas com o objetivo de minimizar este déficit científico. Além disso, devido a maior quantidade de publicações sobre a modificação desses dois aspectos (*i.e.*, número de jogadores e dimensão do campo) em PJ no futebol masculino (BUJALANCE-MORENO; LATORRE-ROMÁN; GARCÍA-PINILLOS, 2019; PRAÇA *et al.*, 2022), seria óbvio estabelecer hipóteses que seguem uma mesma lógica para as investigações no futebol feminino. Não obstante, o desempenho desigual demonstrado por mulheres quando comparadas aos homens no futebol e em diferentes modalidades pode também se apresentar em PJ, o que torna necessária a realização de investigações com enfoque no futebol feminino (BRADLEY *et al.*, 2014; CHEUVRONT *et al.*, 2005). Ressaltando-se que a compreensão do impacto de diferentes configurações de PJ e de dimensões distintas de área relativa por jogadora nas demandas física e fisiológica

ainda é um aspecto que necessita ser cientificamente resolvido e pode elucidar novos *insights* sobre o planejamento e a prescrição do treinamento físico, resultando em uma intervenção mais qualificada de diferentes profissionais envolvidos com o futebol feminino.

Outro fator a ser considerado para a prescrição do treinamento com o PJ está na manipulação da razão entre a duração do estímulo nas séries e a duração da pausa entre as séries, denominado de razão estímulo:pausa. No futebol masculino, Christopher, Beato e Hulton (2016) analisaram três variações da razão estímulo:pausa dentro de uma sessão de treinamento, sendo 8 minutos (min.) contínuos (razão = 0), 2 séries de 4 min. com pausa de 2 min. (2:1) e 4 séries de 2 min. com pausas de 4 min. (1:2), e não encontraram efeito significativo sobre as variáveis investigadas (e.g., percentual da FC máxima, FC média percentual e distância percorrida em diferentes zonas de velocidade). Diferentemente, Branquinho *et al.* (2021) investigaram o efeito da razão estímulo:pausa em PJ sobre as demandas física e fisiológica, manipulando apenas a duração da pausa entre séries. Esses autores analisaram 5 diferentes condições (*i.e.*, uma série de 18 min. contínuos; 3 séries de 6 min. com pausas de 30 s, 1 min., 1,5 min. e 2 min.) e encontraram que períodos de pausa mais longos (2 min.) aumentam a velocidade máxima alcançada e períodos mais curtos de pausa (30 s) resultam em maiores demandas física e fisiológica. De um modo diferente, os resultados de Casamichana, Castellano e Dellal (2013), que compararam 3 diferentes condições (*i.e.*, 16 min. contínuos, 4 séries de 4 min. com 1 min. de pausa (1:0,25) e 2 séries de 8 min. com 1 min. de pausa (1:0,25)) sobre as demandas física e fisiológica, chamam a atenção para o fato de que a equiparação da razão estímulo:pausa pode ser um aspecto norteador da tomada de decisão no planejamento e prescrição do treinamento com o PJ. É possível que a equiparação da razão estímulo:pausa para uma mesma duração total do estímulo de treinamento conduza a respostas física e fisiológica similares dos atletas durante o PJ. Estes autores não verificaram diferenças significativas entre as 3 condições investigadas em variáveis físicas e fisiológicas (e.g., distância percorrida em diferentes zonas de velocidade e FC média percentual).

Diferentemente, dos achados de Casamichana, Castellano e Dellal (2013), os resultados do estudo de Köklü *et al.* (2017), em que não houve uma equiparação da razão estímulo:pausa nas diferentes condições investigadas (*i.e.*, uma série de 12 min. contínuos, 6 séries de 2min., 3 séries de 4 min., 2 séries de 6 min. e com pausa

de 2 min. para todas as condições fracionadas) podem fortalecer a importância deste aspecto na configuração dos PJ. Köklü *et al.* (2017) reportaram diferenças significativas nas respostas dos atletas e verificaram que, quando comparada à série de longa duração (6 min.) ou contínua (12 min.), a série de curta duração (2 min.) resultou em menor distância percorrida com a atividade “caminhada” e maiores distâncias percorridas em intensidade moderada, assim como, maior distância total percorrida. Contudo, se a equiparação da razão estímulo:pausa representa um fator determinante das respostas física e fisiológica dos atletas permanece uma questão aberta tanto para o futebol feminino quanto masculino. Obter dados neste contexto pode permitir uma melhor compreensão do impacto da razão estímulo:pausa e fornecer *insights* para o planejamento e prescrição do treinamento com os PJ no futebol feminino.

Destaca-se que, em um contexto de análise de desempenho no futebol, o rendimento físico das atletas é determinado pelo ritmo e/ou intensidade em que as ações são realizadas no treinamento ou jogo (WALDRON; HIGHTON, 2014). Embora a questão da definição do termo “intensidade” seja um ponto historicamente polêmico nas ciências do esporte, Zaichkowsky e Takenaka (1993) a conceituam como um constructo multidimensional que desempenha uma função energizante da mente e do corpo. Esses autores indicam ainda que a intensidade possui três vias que afetam o desempenho, à saber: 1) ativação fisiológica; 2) respostas comportamentais, e; 3) respostas cognitivas e emocionais. Em outra definição, o Colégio Americano de Ciências do Esporte conceitua a intensidade do exercício como um nível específico de manutenção da atividade muscular que pode ser quantificado em termos de potência (gasto de energia ou trabalho realizado por unidade de tempo), força isométrica sustentada ou velocidade de progressão (WINTER; FOWLER, 2009). De modo que, nas duas definições acima expostas fica entendida a relação entre a “força/magnitude” de ocorrência do evento (*e.g.*, estímulo físico) e a manutenção do desempenho na atividade, ao passo que, a determinação da intensidade deverá variar de acordo com o componente investigado (*i.e.*, fisiológico, biomecânico, cognitivo, entre outros).

Em qualquer modalidade esportiva, a evolução adequada do condicionamento físico dos atletas ocorre a partir de distúrbios na homeostase orgânica, o que possui relação direta com a intensidade do exercício empregada pelo atleta (DOLCI *et al.*, 2020). Para a presente tese, intensidade será entendida e

representada operacionalmente por valores relativos ao comportamento da frequência cardíaca, assim como, valores relativos à velocidade máxima e acelerações. Sendo que, alta intensidade estaria relacionada com maiores valores correspondentes às variáveis anteriormente mencionadas, como por exemplo: velocidade pico (VPico), distância percorrida (m) na zona de velocidade 4 (*i.e.*, > acima de 70% da VPico), acelerações e desacelerações com valores maiores que $2\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$, acelerações resultantes e acelerações em cada eixo do movimento (*i.e.*, látero-lateral, vertical e ântero-posterior), bem como, o percentual da frequência cardíaca média e pico e o tempo despendido durante a atividade em zonas de frequência cardíaca acima de 70% da frequência cardíaca máxima. Para além disso, deve-se observar que no futebol, as ações em alta intensidade são aquelas que representam um fator crucial e estão diretamente relacionadas ao resultado do jogo (MOHR; KRUSTRUP; BANGSBO, 2003; STØLEN *et al.*, 2005). Estudos relatam que ações em alta intensidade aumentam ou diminuem concomitantemente ao nível de competição (*e.g.*, internacional vs. doméstico), assim como, o mesmo jogador executará mais ações em alta intensidade quando confrontado contra uma equipe de nível competitivo superior (ANDERSSON *et al.*, 2010; MOHR *et al.*, 2008; MOHR; KRUSTRUP; BANGSBO, 2003). Estas informações reforçam que a capacidade de executar ações em alta intensidade constitui um fator discriminante quanto ao melhor nível de desempenho e à alteração do rendimento das atletas no futebol.

Ações em alta intensidade podem ser classificadas como aquelas acima do limiar anaeróbio (*i.e.*, em zonas de FC acima de 80% da FC máxima) (LAURSEN; JENKINS, 2002) e por meio das distâncias percorridas em velocidade igual ou superior a $12\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ (DWYER; GABBETT, 2012), $14\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ (RAMPININI *et al.*, 2007) ou $15\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ (ANDERSSON *et al.*, 2010). Essa variedade de valores e, bem como, os valores estabelecidos para referência demonstram uma inconsistência na literatura e cientificamente vêm sendo questionados (HUNTER *et al.*, 2015; SCANLAN *et al.*, 2021). As críticas recaem especialmente na ausência de uma fundamentação para a determinação dos valores de referência o que leva a uma heterogeneidade e inconsistência da literatura científica, dificultando inclusive a comparação entre os resultados apresentados por diferentes estudos. E, em outros casos, pondera-se o uso de valores de referência para as demandas físicas do futebol feminino baseado em estudos realizados com o futebol masculino, conduta que pode não ser adequada e resultar em um viés no entendimento das reais demandas do jogo para o contexto

do futebol feminino (NAKAMURA *et al.*, 2017; RAGO *et al.*, 2020). Exemplificando, Jastrzebski e Radziminski (2017) ao compararem zonas de velocidade arbitrárias e individualizadas em PJ 4vs.4, encontraram que as zonas arbitrárias subestimaram as demandas físicas apresentadas pelas atletas femininas, especialmente para as distâncias percorridas em alta intensidade e *sprints*. Estes achados corroboram com outros estudos que tiveram como enfoque o jogo formal e a quantificação da carga de treinamento ao longo da temporada (PARK; SCOTT; LOVELL, 2019; RAGO *et al.*, 2020).

Considerando a intensidade das ações realizadas durante uma partida de futebol como um aspecto determinante do desempenho dos atletas (ADE; FITZPATRICK; BRADLEY, 2016; CARLING; LE GALL; DUPONT, 2012), reproduzir as demandas do jogo formal e preparar as atletas para os momentos mais decisivos e exigentes de um jogo, é um dos objetivos principais da preparação física no futebol (MORGANS *et al.*, 2014). Em PJ, a literatura científica têm demonstrado em parte que as ações de *sprint* são menos estimuladas (CASAMICHANA; CASTELLANO; CASTAGNA, 2012; OWEN *et al.*, 2014), enquanto outras ações curtas e de alta intensidade (*e.g.*, acelerações, desacelerações, mudanças de direção) são mais estimuladas em comparação ao jogo formal (BEENHAM *et al.*, 2017; CASAMICHANA; CASTELLANO; CASTAGNA, 2012; CLEMENTE *et al.*, 2019). Apesar disso, diferentes configurações de PJ demonstram resultados inconclusivos quanto ao efeito sobre o número e a intensidade das acelerações e desacelerações (SANCHEZ-SANCHEZ *et al.*, 2019). Nesse contexto, ao mesmo tempo que alguns autores observaram um número maior de acelerações e desacelerações quando uma menor área relativa por jogador é implementada (CLEMENTE *et al.*, 2019), outros retratam mais acelerações e desacelerações em PJ disputados em áreas relativas maiores (HODGSON; AKENHEAD; THOMAS, 2014). Essas informações não são inconclusivas somente em relação às ações em alta intensidade considerando diferentes áreas relativas por jogador, mas também, para outras configurações de PJ no futebol feminino, o que, no melhor do nosso conhecimento, ainda não foi foco de análise de estudos científicos.

Resumidamente, a presente tese teve como meta investigar as demandas física e fisiológica de alta intensidade comparando diferentes formatos de PJ, dimensões do campo de jogo (áreas relativas) distintas e configurações de PJ em regimes contínuo e intermitentes com razões estímulo:pausa equiparadas no futebol feminino.

1.1 Objetivos e hipóteses

1.1.1 Objetivo Estudo – 1

Comparar o efeito de diferentes formatos de PJ (*i.e.*, 3vs.3 e 5vs.5) nas demandas física e fisiológica de alta intensidade em atletas de futebol feminino.

1.1.2 Hipótese Estudo – 1

O PJ com menor formato (3vs.3) irá resultar em maior demanda física de alta intensidade quando comparado ao maior formato (5vs.5). Do mesmo modo, o menor formato irá resultar em maiores respostas de FC média e pico e demandar maior tempo de permanência em zonas de FC mais elevadas.

1.1.3 Objetivo Estudo – 2

Comparar o impacto de PJ com diferentes áreas relativas (*i.e.*, $\approx 75\text{m}^2$ - 175m^2 - $\approx 275\text{m}^2$) nas demandas física e fisiológica de alta intensidade em atletas de futebol feminino.

1.1.4 Hipótese Estudo – 2

Os PJ com maiores áreas relativas por jogadora (175m^2 e $\approx 275\text{m}^2$) irão provocar uma maior demanda física e fisiológica de alta intensidade quando comparado com o PJ com menor área relativa por jogadora ($\approx 75\text{m}^2$). É hipotetizado também que, não haverá diferença significativa na demanda fisiológica entre os PJ com área relativa por jogadora acima de 100m^2 .

1.1.5 Objetivo Estudo – 3

Comparar o impacto de PJ com regimes contínuo e intermitentes com razões estímulo:pausa equiparadas (*i.e.*, 1:1) sobre as demandas física e fisiológica de alta intensidade em atletas de futebol feminino.

1.1.6 Hipótese Estudo – 3

Os PJ equiparados pela razão estímulo:pausa (regime intermitente) não apresentarão diferenças significativas nas demandas física e fisiológica. Além disso, é pensado que o PJ com regime contínuo deverá apresentar menores demandas física e fisiológica de alta intensidade do que os regimes intermitentes investigados.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Cuidados éticos

O projeto de pesquisa composto pelos estudos 1, 2 e 3 foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e aprovado sob o parecer n.º 5.243.902 (Anexo A). Foram respeitadas todas as normas estabelecidas pelo Conselho Nacional de Saúde (Resolução 466/2012) envolvendo pesquisas com seres humanos. As participantes da pesquisa e seus responsáveis legais (*i.e.*, quando a participante apresentou menos de 18 anos de idade) assinaram um Termo de Assentimento Livre e Esclarecido e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, com informações sobre os procedimentos, riscos e benefícios relacionados à participação na pesquisa (Apêndices A e B).

2.2 Participantes

O estudo 1 teve sua amostra composta por 24 atletas, sendo obtidos um total de 88 registros de PJ nas sessões de coleta, resultando em 352 séries de PJ investigados. No estudo 2 participaram da pesquisa 20 atletas, sendo obtidos um total de 70 registros de PJ nas sessões de coleta, resultando em 280 séries de PJ nas configurações investigadas. Para o estudo 3 foram selecionadas 10 atletas, sendo obtidos um total de 40 registros nas sessões de coleta para os PJ investigados.

Em todos os estudos foram incluídas atletas profissionais de futebol feminino, pertencentes ao Clube Recreativo e Esportivo de Subtenentes e Sargentos da Polícia Militar do Distrito Federal e Legião Futebol Clube, clubes registrados na Confederação Brasileira de Futebol e que no período do estudo participavam da 1ª e 3ª divisões do campeonato brasileiro de futebol feminino, respectivamente. As participantes dos estudos possuíam uma frequência mínima de três sessões de treinamentos por semana, faixa etária igual ou superior a 16 anos de idade, e apresentaram ciclos menstruais eumenorréicos (*i.e.*, 24 – 35 dias) (LEBRUN *et al.*, 1995) e ciclos ovulatórios. Durante a realização dos estudos não foram consideradas as atletas que não realizaram os testes físicos propostos (ARRIETA *et al.*, 2017) e/ou que pela ocorrência de lesões ficaram impossibilitadas de participar das sessões de treinamento.

2.3 Procedimentos

Os procedimentos dos estudos foram realizados no local de treinamento das equipes participantes, em campo de grama natural e durante a temporada regular das equipes (*i.e.*, fase competitiva), visando minimizar os possíveis efeitos de uma grande variabilidade no nível de condicionamento físico das atletas após o período de transição (*e.g.*, retorno das férias) e durante a fase de pré-temporada.

Em todos os estudos foram encontradas condições climáticas favoráveis (céu ensolarado e sem nuvens) nos dias de coletas de dados, com temperatura média de 24,3° ($\pm 2,3$ graus) e umidade relativa do ar (UR) de 43,4 ($\pm 8,8\%$). Essas condições minimizam indesejáveis variações no sinal de GPS, permitindo qualidade de captação desses sinais. As medições de temperatura e UR foram realizadas por meio de um termômetro digital portátil da marca Big Digit Hygro-Thermometer (Extech Instruments, Massachusetts, EUA). Ademais, todas as sessões de coleta foram realizadas sempre no mesmo horário (Entre as 2:30 e 3:30 da tarde), medida que teve o intuito de padronizar os efeitos do ritmo circadiano sobre o desempenho das atletas (DRUST *et al.*, 2005).

2.4 Procedimentos de coleta do Estudo – 1

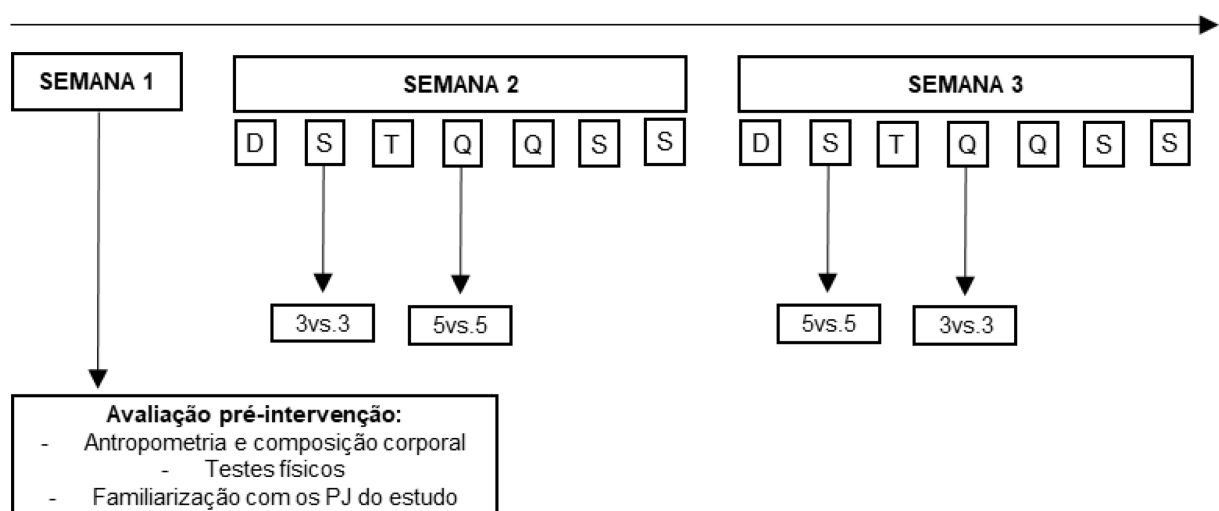
2.4.1 Desenho experimental

Na primeira semana de coleta de dados, as participantes foram submetidas à avaliação antropométrica, ao teste de desempenho aeróbico máximo, ao teste de salto vertical, ao teste de velocidade de corrida, assim como, ao registro da FC máxima durante o teste de desempenho aeróbico máximo. Na mesma semana, 48h após a realização dos testes físicos e coletas de dados basais (*e.g.*, medidas antropométricas, composição corporal), as participantes foram familiarizadas com todas as configurações de PJ adotadas no estudo (3vs.3 e 5vs.5). A familiarização consistiu na execução de duas (2) séries de quatro (4) min. envolvendo os formatos relatados. Apesar da realização de PJ ser parte da rotina de treinamento das equipes, optou-se por submeter as atletas às configurações do PJ a serem investigadas.

A partir da segunda semana foi dado o início da sessão de coleta de dados com os PJ. As sessões foram estruturadas com aquecimento de 15 min. (*i.e.*, corrida de baixa intensidade, sprints curtos e alongamentos, coordenados pela comissão técnica da equipe e mantidos de forma padronizada nas sessões que envolveram as

coletas de dados com o PJ) e um dos formatos de PJ, com quatro (4) séries de quatro (4) min. de estímulo e intervalos de pausa com quatro (4) min. de descanso passivo entre as séries, nesta ordem para cada formato de PJ adotado, totalizando aproximadamente 45 min. por sessão de coleta. As sessões de PJ investigados ocorreram nas segundas e quartas-feiras e em duas semanas em sequência, ao passo que, os formatos de PJ foram aplicados de forma alternada sendo a escolha do primeiro formato realizada por meio de sorteio simples. Como medida de equilibrar a aplicação do PJ para um mesmo dia na programação semanal da equipe, a ordem de aplicação do PJ para a semana seguinte foi invertida (*i.e.*, Semana 1 – Dia 1: 3vs.3; Dia 2 – 5vs.5; Semana 2 – Dia 1 – 5vs.5; Dia 2: 3vs.3). O desenho experimental permitiu a verificação da reprodutibilidade das medidas das demandas física e fisiológica dos diferentes PJ (Figura 1), condição que poderá auxiliar a elucidar as conclusões sobre as possíveis diferenças ou não nas demandas física e fisiológica envolvendo estes formatos de PJ no futebol feminino. Como o interesse do presente projeto diz respeito às ações de alta intensidade e estas apresentam uma maior variabilidade (CLEMENTE *et al.*, 2021), este procedimento deve ser considerado um aspecto metodológico de controle necessário. Este aspecto metodológico tem sido reportado em estudos envolvendo os PJ e o futebol masculino (CUSTODIO *et al.*, 2021).

Figura 1. Linha do tempo das sessões de coleta no estudo 1.



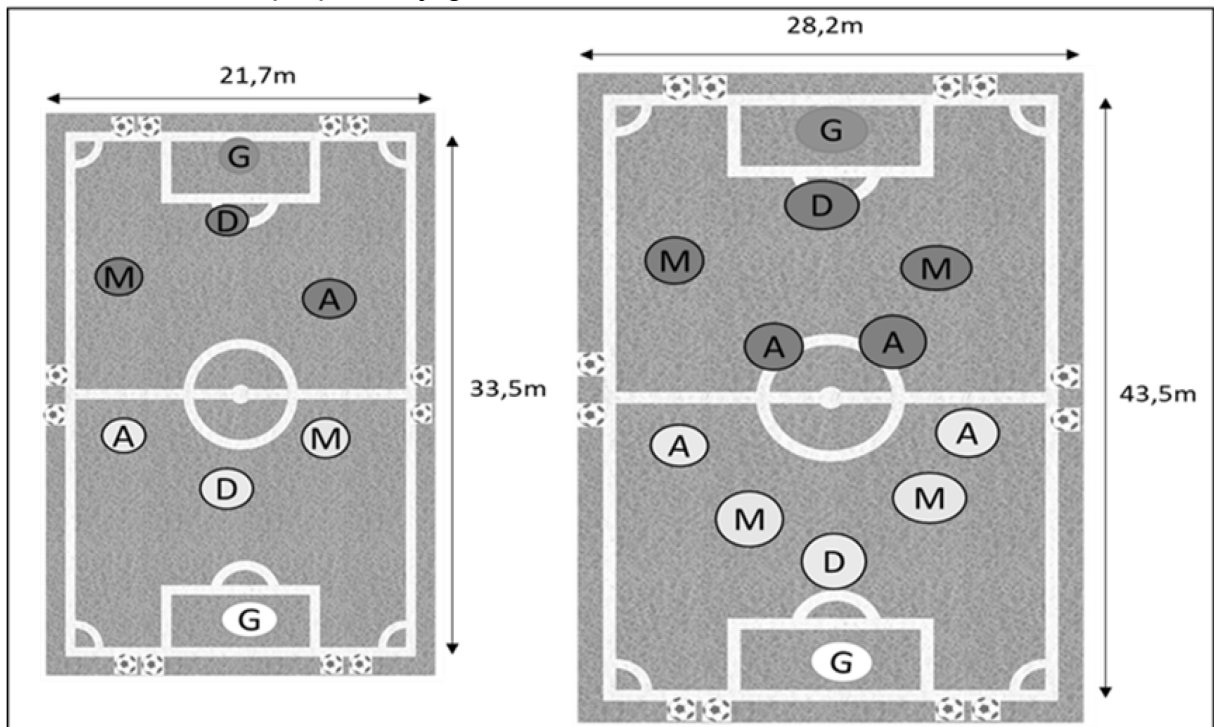
Legendas: PJ: Pequeno jogo.

Fonte: o autor.

2.4.2 Configuração dos pequenos jogos

Os PJ adotados foram configurados de forma que a área relativa por jogadora, ou seja, a razão entre a dimensão do campo (comprimento x largura) e o número de jogadoras, fosse idêntica para os diferentes formatos. Desta forma, foi considerada a área relativa por jogadora de 122m² neste estudo. Para garantir a mesma área relativa, as dimensões do campo para os PJ 3vs.3 e 5vs.5 foram de 33,5 x 21,7m e 43,5 x 28,2m respectivamente (Figura 2). Essas áreas relativas foram calculadas a partir de uma dimensão de campo de futebol oficial, buscando manter a mesma razão de 1,54 para um campo de jogo de 105m (comprimento) x 68m (largura) (HUGHES, 1980). Em todas as configurações foram utilizadas uma goleira para cada equipe, apesar dos dados referentes às ações destas jogadoras não entrarem na análise final, e dimensões oficiais da meta (traves) de 7,32m x 2,44m. Os PJ tiveram aplicação das regras institucionalizadas do futebol, exceto a regra do impedimento. Não foi permitido encorajamento do técnico, de qualquer membro da comissão técnica ou pesquisadores, para fins de simplificação da padronização. Além disso, o treinador da equipe esteve presente em todas as sessões com os PJ (PRIETO *et al.*, 2015).

Figura 2. Ilustração da dimensão do campo e composição das equipes nos pequenos jogos a serem utilizados no estudo 1.



Legendas: G: Goleira; D: Defensora; M: Meio-campista; A: Atacante.

Fonte: o autor.

Tendo em vista que diferentes métodos de formação das equipas podem influenciar as demandas física e fisiológica do jogo (KÖKLÜ *et al.*, 2012), para o formato de PJ 3vs3, a composição das equipas seguiu dois critérios: o estatuto posicional e o desempenho aeróbico de cada jogadora. As jogadoras foram divididas em 4 equipas com 4 jogadoras cada, formando 2 grupos de confronto entre duas equipas, *i.e.*, AxB e CxD. Portanto, cada equipa foi formada por uma goleira, uma defensora (D), uma meio-campista (MC) e uma atacante (A). Para garantir um determinado equilíbrio em relação ao desempenho aeróbico das jogadoras dentro de cada equipa, foi criado um ranking do melhor (1) para o pior desempenho aeróbico (4) dentro de cada estatuto posicional. Desta forma, utilizando estes critérios mencionados e objetivando garantir um nivelamento entre as equipas (*e.g.*, A e B) foi proposta uma organização de distribuição das atletas dentro de cada equipa como relatado no quadro 1. Um procedimento similar foi adotado também para a composição das equipas no formato de PJ 5vs.5. O estatuto posicional referente a cada atleta foi definido pelo treinador e o desempenho aeróbico determinado por meio do teste de desempenho aeróbico máximo (*Yo-yo intermitente recovery test – level 1 = YYRT1*; (KRUSTRUP *et al.*, 2003). Em caso de atletas pertencentes ao mesmo estatuto posicional e com o mesmo desempenho no YYRT1, a alocação em uma equipa ocorreu a partir da escolha do treinador.

Quadro 1. Ilustração da composição das equipas para os formatos de PJ 3vs.3 e 5vs.5.

Formato - 3vs.3				
Posição	Equipe A	Equipe B	Equipe C	Equipe D
Defensora	D ¹	D ²	D ³	D ⁴
Meio-campista	MC ⁴	MC ³	MC ²	MC ¹
Atacante	A ³	A ⁴	A ¹	A ²
Formato - 5vs.5				
Posição	Equipe A		Equipe B	
Defensora	D ¹		D ²	
Meio-campista	M ²		M ¹	
Meio-campista	M ¹		M ²	
Atacante	A ²		A ¹	
Atacante	A ⁴		A ³	

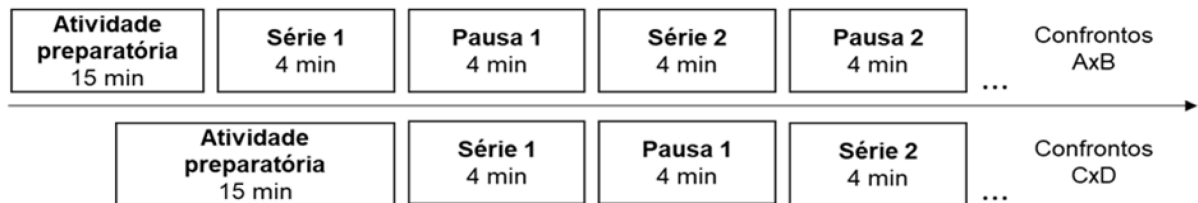
Legendas: G: Goleira; D: Defensora; MC: Meio-campista; A: Atacante. 1-4: 1 e 4 representam o melhor e pior desempenho no teste YYRT1, respectivamente.

Fonte: o autor.

Para padronizar a influência do nível da equipa oponente, os confrontos estabelecidos para todos os formatos foram fixos, adotando-se para o 3vs.3: AxB e

CxD e para o 5vs.5: AxB. A figura 3 ilustra a forma como ocorreu a aplicação dos PJ do estudo 1 no dia de coleta de dados.

Figura 3. Esquema ilustrativo da aplicação dos pequenos jogos numa mesma sessão de treinamento em um dia de coleta de dados referente ao estudo 1.



Fonte: o autor.

A escolha do formato de PJ 3vs.3 parte do entendimento de que todos os princípios táticos inerentes ao jogo formal, ofensivos e defensivos, estariam presentes, além de permitir permanente envolvimento dos atletas no jogo (COSTA *et al.*, 2011). Esse formato de PJ foi investigado em alguns estudos sobre PJ no futebol em nosso grupo de pesquisa (BREDT *et al.*, 2016; PRAÇA *et al.*, 2017). Já o formato de PJ 5vs.5 foi escolhido, pois, além de ser um formato de PJ menos explorado na literatura, pode representar um estímulo adequado para preparar atletas frente as demandas física e fisiológica de um jogo oficial (11vs.11) (ALLEN *et al.*, 1998).

2.5 Procedimentos de coleta do Estudo – 2

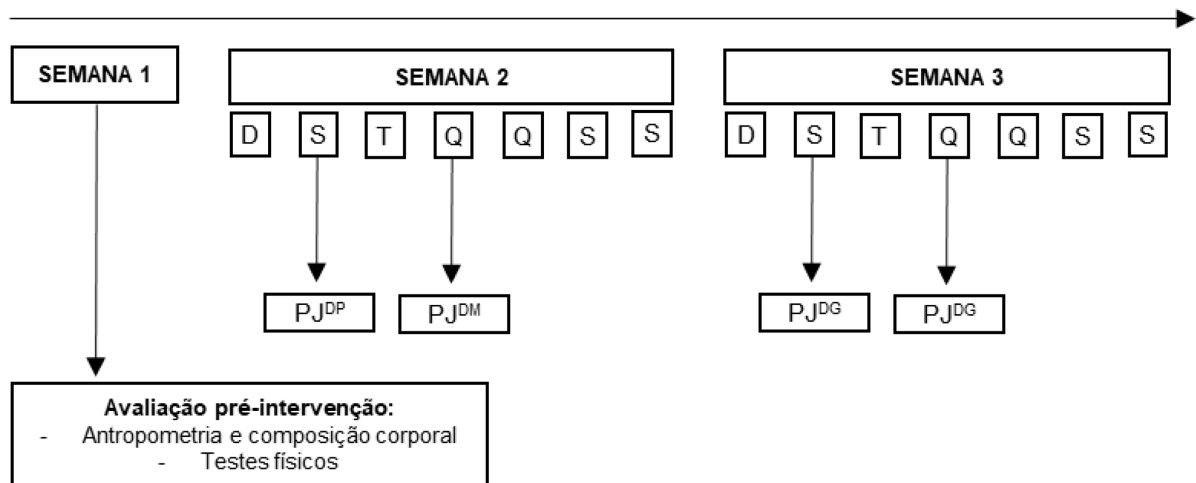
2.5.1 Desenho experimental

Na primeira semana de coleta de dados, as participantes foram submetidas à avaliação antropométrica, ao teste de desempenho aeróbico máximo, ao teste de salto vertical, ao teste de velocidade de corrida, assim como, ao registro da FC máxima durante o teste de desempenho aeróbico máximo. Tendo em vista que o estudo 2 foi realizado na sequência do estudo 1, optou-se por não submeter as atletas a uma sessão de familiarização aos PJ adotados.

A partir da segunda semana teve início as sessões de coleta de dados envolvendo os PJ. De forma similar ao estudo 1, as sessões de coleta foram organizadas tendo um período de aquecimento de 15min. (*i.e.*, corrida de baixa intensidade, sprints curtos e alongamentos, coordenado pela comissão técnica da equipe e mantido de forma padronizada nas sessões seguintes que envolviam a coleta de dados com o PJ) e a execução de um dos formatos de PJ escolhido de maneira randomizada. Os PJ apresentaram quatro (4) séries de quatro (4) min. de estímulo e

intervalos de pausa de quatro (4) min. de forma passiva entre as séries, sendo a duração total da sessão de aproximadamente de 45min. No estudo 2 foram investigadas configurações de PJ caracterizadas por 3 diferentes áreas relativas (Dimensões). Cada uma das três configurações de PJ foi investigada ao longo de duas semanas subsequentes nas segundas e quartas-feiras. Como no estudo 1, o desenho experimental do estudo 2 permitiu a verificação da reprodutibilidade das medidas das demandas física e fisiológica, contudo, foi executado apenas uma das configurações de forma randomizada e repetida (PJ^G; Figura 4) para esta finalidade. A realização com todas as configurações demandaria um período muito longe de disponibilidade das atletas, aspecto que inviabilizou a repetição de todos os PJ. A figura 4 ilustra a sequência dos momentos tratados no estudo 2.

Figura 4. Linha do tempo das sessões de coleta no estudo 2.



Legendas: PJ = Pequeno jogo; DP = Dimensão Pequena; DM = Dimensão Média; DG = Dimensão Grande.

Fonte: o autor.

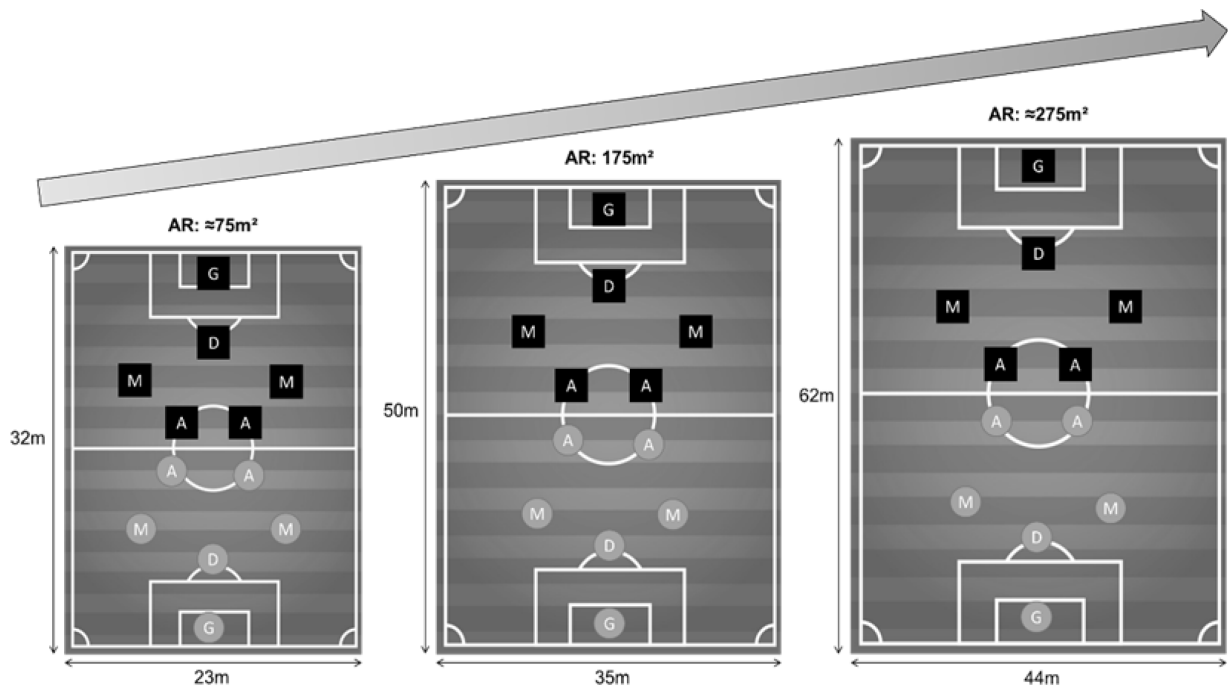
2.5.2 Configuração dos pequenos jogos

Para definição das diferentes áreas relativas por jogadora foram utilizadas as configurações das áreas relativas propostas nos estudos de Casamichana e Castellano (2010). Sendo assim, considerou-se as seguintes dimensões de campo e áreas relativas por jogadora no PJ 5vs.5: 32 x 23m – 73,6m² para o campo de jogo com dimensão pequena (PJ^P); 50 x 35m – 175m² para o campo com dimensão média (PJ^M) e; 62 x 44m – 272,8m² para o campo com dimensão grande (PJ^G) (Figura 5). Em todas as configurações foram utilizadas uma goleira para cada equipe, embora os dados dessas jogadoras não foram utilizados nas análises, e metas (traves) com dimensões oficiais de 7,32m x 2,44m. Para a realização dos PJ aplicou-se as regras

institucionalizadas do futebol, excetuando a regra do impedimento. Não foi realizado nenhum tipo de encorajamento verbal por parte do técnico, de qualquer membro da comissão técnica ou pesquisadores. Além disso, o treinador da equipe esteve presente em todas as sessões com os PJ (PRIETO *et al.*, 2015).

Como as respostas física e fisiológica de jogadores de futebol masculino durante o PJ 5vs.5 podem representar um estímulo adequado para preparar atletas frente as demandas físicas e fisiológicas de um jogo oficial (11vs.11) (ALLEN *et al.*, 1998), optou-se por investigar este formato de PJ no presente estudo. Apesar de ser menos investigado em comparação com outros formatos de PJ (*e.g.*, 3vs.3), este formato (5vs.5) também demanda dos atletas a permanência em zonas de alta intensidade que são compatíveis às exigências do jogo oficial (AŞÇI, 2016).

Figura 5. Ilustração da dimensão do campo e composição das equipes nos pequenos jogos utilizados no estudo 2. Para fins didáticos e simplificação será reportado o tamanho das áreas relativas de 75m², 175m² e 275m².



Legendas: AR: Área relativa; G: Goleiro; D: Defensora; M: Meio-campista; A: Atacante.
Fonte: o autor.

De acordo com Köklü *et al.* (2012), diferentes métodos de formação das equipes podem influenciar as demandas física e fisiológica do jogo. Sendo assim, a composição das equipes seguiu dois critérios: o estatuto posicional e o desempenho aeróbico de cada jogadora. As jogadoras foram divididas em duas equipes com 5 jogadoras cada, formando confrontos entre estas duas equipes, *i.e.*, AxB. Cada equipe foi formada por uma defensora (D), duas (2) meio-campistas (MC) e duas (2)

atacantes (A). Para garantir um determinado equilíbrio em relação ao desempenho aeróbico das jogadoras dentro de cada equipe, foi criado um ranking do melhor (1) para o pior desempenho aeróbico (4) dentro de cada estatuto posicional. Desta forma, utilizando estes critérios mencionados e objetivando garantir um nivelamento entre as equipes (e.g., A e B) foi proposta uma organização de distribuição das atletas dentro de cada equipe como relatado no quadro 2. Lembrando que, o estatuto posicional foi definido pelo treinador e o desempenho aeróbico determinado por meio do teste de desempenho aeróbico máximo (*Yo-yo intermitente recovery test – level 1 = YYRT1*; (KRUSTRUP *et al.*, 2003). Em caso de atletas pertencentes ao mesmo estatuto posicional e com o mesmo desempenho no YYRT1, a alocação em uma equipe ocorreu a partir da escolha do treinador.

Quadro 2. Composição das equipes considerando a posição da jogadora no ranking no YYRT1 e o estatuto posicional para o formato 5vs.5.

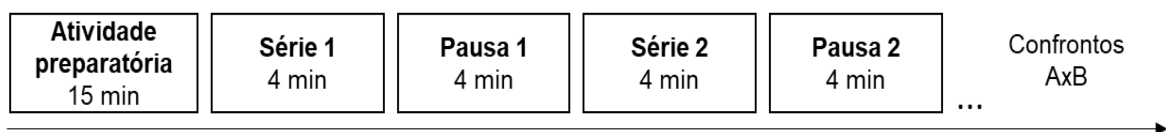
Formato PJ 5vs.5		
Posição	Equipe A	Equipe B
Defensora	D ¹	D ²
Meio-campista	M ²	M ¹
Meio-campista	M ¹	M ²
Atacante	A ²	A ¹
Atacante	A ⁴	A ³

Legenda: G: Goleira; D: Defensora; M: Meio-campista; A: Atacante. 1-8: 1 e 8 representam o melhor e pior desempenho no teste YRT1, respectivamente.

Fonte: o autor.

Para reduzir a influência do nível da equipe oponente na variabilidade das demandas física e fisiológica, assim como, para fins de controle adequado do tempo de estímulo com os PJ e a recuperação entre as séries, durante as sessões optou-se pela formação de duas equipes e a realização dos confrontos somente entre elas ao longo das coletas de dados (Figura 6).

Figura 6. Esquema ilustrativo da aplicação dos pequenos jogos na sessão de treinamento em um dia de coleta de dados referente ao estudo 2.



Fonte: o autor.

2.6 Procedimentos de coleta do Estudo – 3

2.6.1 Desenho experimental

Na primeira semana de coleta de dados, as participantes foram submetidas à avaliação antropométrica, ao teste de desempenho aeróbico máximo, ao teste de salto vertical, ao teste de velocidade de corrida, assim como, ao registro da FC máxima durante o teste de desempenho aeróbico máximo. A familiarização consistiu na execução de duas (2) séries de quatro (4) min. envolvendo o formato de PJ (5vs.5) adotado no estudo. Embora, este meio de treinamento (PJ) faça parte da rotina de treinamento das atletas, optou-se por submeter as atletas a esse procedimento.

A partir da segunda semana teve início as sessões de coleta de dados envolvendo os PJ. As sessões de coleta foram organizadas tendo um período de aquecimento de 15min. (*i.e.*, corrida de baixa intensidade, sprints curtos e alongamentos, coordenado pelo preparador físico da equipe e mantido de forma padronizada para as próximas sessões) e a execução de uma das configurações de PJ, que foi escolhido de maneira randomizada. Neste estudo, analisou-se as seguintes configurações: PJ^{1x16}: 1 série de 16 min. contínuos; PJ^{4x4}: 4 séries de 4 min. com pausa de 4min. e PJ^{8x2}: 8 séries de 2 min. com pausa de 2min. Para as configurações de PJ propostas, o tempo total de estímulo foi equalizado (*i.e.*, 16 min.), sendo o mesmo feito para razão estímulo:pausa nos regimes intermitentes (*i.e.*, 1:1). O tipo de pausa adotado entre as séries foi passiva. As configurações do PJ nos regimes contínuo e intermitente resultaram numa duração total da sessão variando entre 31 e 45 min.

O quadro 3 apresenta de forma detalhada as configurações dos PJ investigadas no presente estudo.

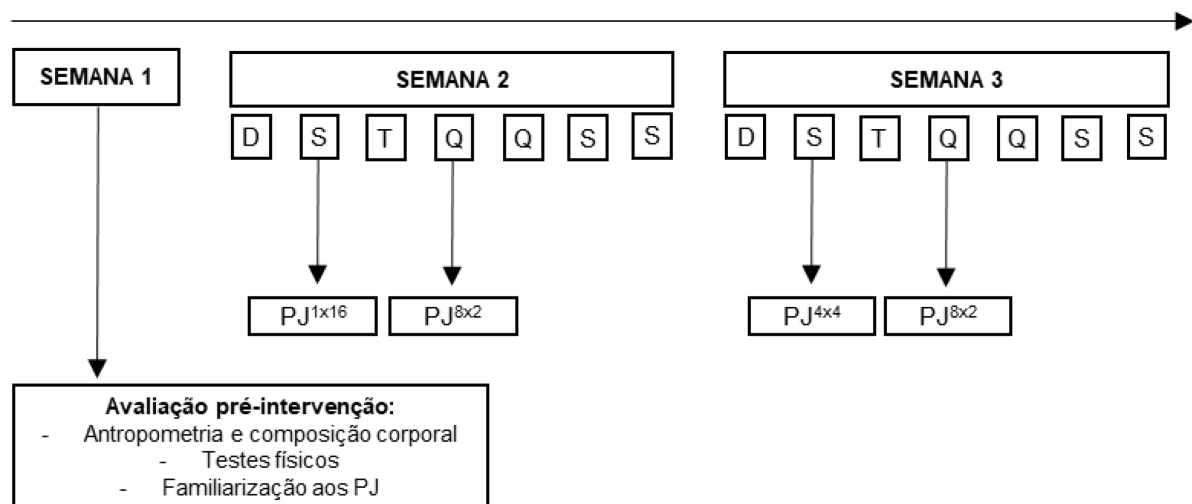
Quadro 3. Detalhamento das configurações de PJ adotadas no estudo 3.

Configurações	PJ ^{1x16}	PJ ^{4x4}	PJ ^{8x2}
Regime de treinamento	Contínuo	Intermitente	Intermitente
Duração total	16 min.	16 min.	16 min.
Duração da série	16 min.	4 min.	2 min.
Número de séries	1	4	8
Duração da pausa	N/A	4 min.	2 min.
Razão estímulo:pausa	0	1:1	1:1
Presença de goleiras	Sim	Sim	Sim
Dimensão do campo	43,5x28,2m	43,5x28,2m	43,5x28,2m
AR	122m ²	122m ²	122m ²

Legendas: AR = Área relativa por jogadora; N/A = Não aplicável.

Fonte: o autor.

No estudo 3, cada uma das configurações propostas foi investigada as segundas e quartas-feiras (figura 7). Ademais, uma configuração de PJ (PJ^{8x2}; Figura 7) foi repetida com o intuito de verificação da reprodutibilidade das medidas das demandas física e fisiológica. A realização com todas as configurações não foi possível por demandar um período muito longe de disponibilidade das atletas. Esta condição também poderá auxiliar na elucidação sobre os achados encontrados relacionados às variáveis investigadas.

Figura 7. Decurso temporal das sessões de coleta de dados do estudo 3.

Legendas: PJ: Pequeno jogo; 1x16: 16min. contínuos; 4x4: 4 séries de 4min. com 4min. de pausa; 8x2: 8 séries de 2min. com 2min. de pausa.

Fonte: o autor.

2.6.2 Configuração dos pequenos jogos

Os PJ foram configurados de forma que a área relativa por jogadora, ou seja, a razão entre a dimensão do campo (comprimento x largura) e o número de

jogadoras, fosse idêntica para as diferentes configurações. Desta forma, considerou-se a área relativa por jogadora de aproximadamente 122m² neste estudo. Para garantir a mesma área relativa, as dimensões do campo para o PJ 5vs.5 foram de 43,5 x 28,2m. Essas dimensões adotadas no PJ foram calculadas a partir da razão entre as dimensões do comprimento e largura de um campo de futebol oficial, ou seja, uma razão de 1,54 para um campo de jogo oficial com as dimensões de 105 x 68 m (HUGHES, 1980). Em todas as configurações foram utilizadas uma goleira para cada equipe, apesar dos dados referentes às ações destas jogadoras não foram utilizadas nas análises estatísticas, e foi mantida as dimensões oficiais da meta (traves) de 7,32m x 2,44m. Os PJ tiveram a aplicação das regras institucionalizadas do futebol, exceto a regra do impedimento. Não foi permitido encorajamento do técnico, de qualquer membro da comissão técnica ou pesquisadores. Além disso, o treinador da equipe esteve presente em todas as sessões com os PJ (PRIETO *et al.*, 2015).

Como relatado anteriormente nos outros estudos, diferentes procedimentos para a formação das equipes podem influenciar as demandas física e fisiológica do jogo (KÖKLÜ *et al.*, 2012). Partindo desta afirmação, para o formato de PJ 5vs.5 no presente estudo, a composição das equipes seguiu dois critérios: o estatuto posicional e o desempenho aeróbico de cada jogadora. As jogadoras foram selecionadas para a formação de duas equipes com 5 jogadoras cada, com confronto fixo entre essas duas equipes, ou seja, AxB. Assim, cada equipe foi formada por uma (1) defensora (D), duas (2) meio-campistas (MC) e duas (2) atacantes (A). Para garantir um determinado equilíbrio em relação ao desempenho aeróbico das jogadoras dentro de cada equipe, as jogadoras foram ranqueadas do melhor (1) para o pior desempenho aeróbico (4) dentro de cada estatuto posicional. Desta forma, utilizando estes critérios mencionados e objetivando garantir um nivelamento entre as equipes (*e.g.*, A e B) foi proposta uma organização de distribuição das atletas dentro de cada equipe como relatado no quadro 4. Lembrando que, o estatuto posicional foi definido pelo treinador e o desempenho aeróbico determinado por meio do teste de desempenho aeróbico máximo (*Yo-yo intermitente recovery test – level 1 = YYRT1* (KRUSTRUP *et al.*, 2003). Em caso de atletas pertencentes ao mesmo estatuto posicional e com o mesmo desempenho no YYRT1, a alocação em uma equipe ocorreu a partir da escolha do treinador, sempre com o objetivo de alcançar um maior equilíbrio entre as equipes nos confrontos.

Quadro 4. Composição das equipes considerando o estatuto posicional e o ranking no YYRT1 para o formato 5vs.5.

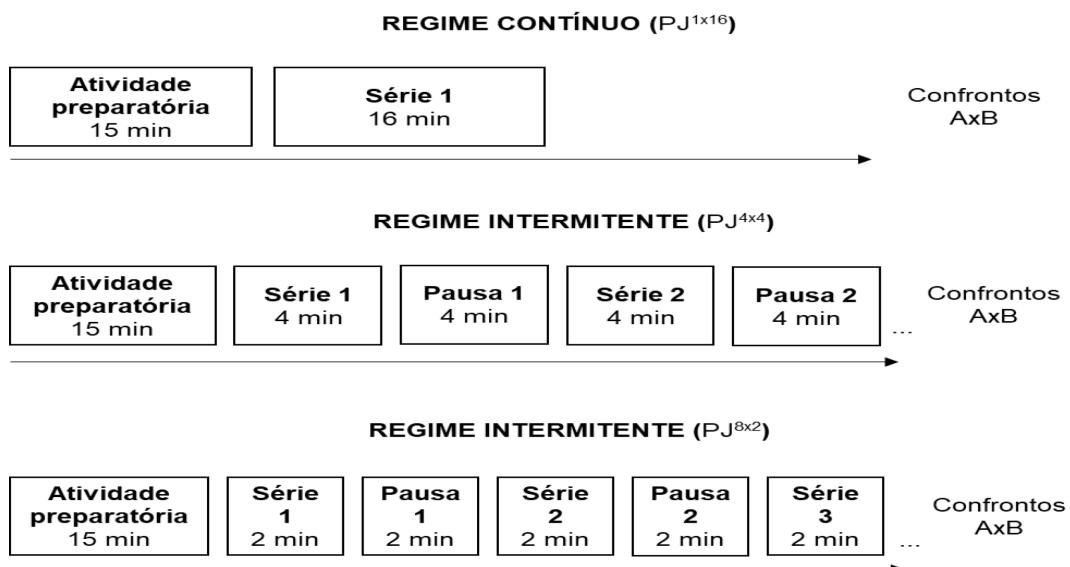
Formato PJ 5vs.5		
Posição	Equipe A	Equipe B
Defensora	D ¹	D ²
Meio-campista	M ²	M ¹
Meio-campista	M ¹	M ²
Atacante	A ²	A ¹
Atacante	A ⁴	A ³

Legenda: G: Goleira; D: Defensora; M: Meio-campista; A: Atacante. 1-8: 1 e 8 representam o melhor e pior desempenho no teste YYRT1, respectivamente.

Fonte: o autor.

A criação de duas equipes teve o intuito de facilitar o controle dos períodos de estímulo com o PJ e a pausa entre as séries, assim como o estabelecimento de confrontos fixos, aspecto que visou reduzir a influência do nível da equipe oponente na variabilidade das demandas física e fisiológica. A figura 8 ilustra a forma como ocorreu a aplicação dos PJ do estudo 3 no dia de coleta de dados para cada configuração proposta.

Figura 8. Esquema ilustrativo da aplicação dos pequenos jogos numa mesma sessão de treinamento em um dia de coleta de dados referente ao estudo 3.



Fonte: o autor.

2.7 Dados a serem coletados e analisados

2.7.1 Antropometria e composição corporal

A massa corporal foi obtida por meio de uma balança digital (FILIZOLA, Brasil) com precisão de 0,1 kg, enquanto a estatura registrada por estadiômetro acoplado, com precisão de 0,5cm (FILIZOLA, Brasil). O percentual de gordura foi verificado por meio da aferição das dobras cutâneas com o adipômetro científico modelo Lange® Skinfold Caliper (Beta Technology INC, Santa Cruz, CA, EUA) e calculado pelo protocolo de Jackson, Pollock e Ward (1980) para mulheres de 18 a 55 anos e pelo protocolo proposto por Slaughter *et al.* (1988) para jovens com idade inferior a 18 anos. De acordo com o protocolo de Jackson, Pollock e Ward (1980) foram consideradas 5 dobras cutâneas, à saber: Tríceps; coxa; supra-ílica; abdômen e peitoral. Enquanto para o protocolo de Slaughter *et al.* (1988) as dobras cutâneas do tríceps e coxa. Destaca-se que esta é uma alternativa acessível e mais prática do que outras formas de avaliação de alta tecnologia (e.g., DXA).

2.7.2 Desempenho aeróbico máximo

O desempenho aeróbico máximo foi avaliado por meio do *Yo-yo Intermittent Recovery Test – Level 1* (YYRT1) (KRUSTRUP *et al.*, 2003). Trata-se de um teste intermitente, progressivo, que as atletas realizam séries de corridas de ida e volta em um percurso de 20m. Após cada ida e volta, há um intervalo de 10s de descanso ativo, que a participante corre lentamente ou anda em um percurso de 10m, sendo 5m de ida e 5m de volta. A velocidade de corrida é determinada por sinais sonoros, iniciando a 10 km·h⁻¹ e aumentando progressivamente ao longo do teste. Em todos os estudos aqui realizados, quando a atleta não conseguiu manter o ritmo (velocidade) determinado pelos sinais sonoros por duas séries seguidas, o teste foi encerrado e a distância total percorrida registrada.

A validade deste teste foi verificada por Krustrup *et al.* (KRUSTRUP *et al.*, 2003) por meio de análises de correlação, em que correlações significativas foram encontradas entre o resultado do YYRT1 e o tempo até a fadiga em teste incremental em esteira ($r = 0,79$; $R^2 = 0,62$; $p < 0,05$) e entre o resultado do YYRT1 e o consumo máximo de oxigênio medido por espirometria em teste incremental em esteira ($r = 0,71$; $R^2 = 0,51$; $p < 0,05$). Os autores também reportam boa sensibilidade do teste na diferenciação do nível de condicionamento aeróbico entre atletas profissionais de

futebol de diferentes posições e em diferentes fases do treinamento. Além disso, o teste apresenta boa confiabilidade através do cálculo do coeficiente de correlação (0,98) e coeficiente de variação (CV) de 4,9%, quando o teste foi repetido uma semana após o primeiro. A escolha deste teste foi baseada no padrão de deslocamento (e.g., corridas com mudança de direção e pausas curtas entre os estímulos) com maior semelhança aos deslocamentos realizados durante o jogo de futebol e por fazer parte da rotina comum de avaliação física em clubes de futebol.

2.7.3 Desempenho no salto vertical

Para mensuração do desempenho no salto vertical foi realizado o teste de salto vertical com contramovimento (SCM). Neste salto padronizado, a atleta deve se posicionar em pé sobre o tapete de contato (Hidrofit®, Brasil) conectado a um dispositivo com software para controle e armazenamento dos dados (Jump System®, versão: 1.0.4.6), com as mãos na cintura e, a partir desta posição inicial, realizar um movimento para baixo (descendente), flexionando a articulação do quadril e dos joelhos e, na sequência, imediatamente, executa um movimento ascendente, saltando o mais alto possível. Cada atleta realizou três tentativas consecutivas com intervalo de 30s entre as tentativas (CHEN *et al.*, 2013). Para fins de análise estatística foi considerada a média das três tentativas (CLAUDINO *et al.*, 2017).

Ações curtas e de alta intensidade, como o salto, demonstram-se representativas da aptidão física associada ao sucesso no jogo oficial de futebol (ARNASON *et al.*, 2004). Sendo assim, optou-se pelo SCM por este se mostrar uma medida apropriada de força muscular em que é realizada uma transição rápida entre as fases descendente e ascendente do movimento, o que requer a utilização do ciclo de alongamento-encurtamento (BOSCO; LUHTANEN; KOMI, 1983). Além disso, esta medida também apresenta uma confiabilidade teste-reteste muito alta em mulheres (Coeficiente de correlação intraclasse (CCI): 0,82) (SLINDE *et al.*, 2008).

2.7.4 Velocidade de corrida

A mensuração da velocidade de corrida foi realizada por meio do teste de corrida em linha reta de 40 m. Embora, a literatura científica apresente diferentes distâncias no teste de velocidade (e.g. 10, 20 e 30 m) (CHAMARI *et al.*, 2004; WISLØFF *et al.*, 2004), o teste de 40 m é o procedimento mais frequente no estabelecimento de limiares de velocidade individualizados no futebol (DÍAZ-SOTO *et*

al., 2021). Além disso, o percurso de 40 m pode ser suficiente para as atletas atingirem sua velocidade máxima, sendo mais rápido do que em partidas competitivas (AL HADDAD *et al.*, 2015; MENDEZ-VILLANUEVA *et al.*, 2011) e, portanto, possivelmente representar um método adequado tanto para conhecimento da capacidade das atletas em máxima velocidade quanto para representar um parâmetro de definição da carga externa dos jogadores (KYPRIANOU *et al.*, 2019).

No presente estudo, o protocolo utilizado constituiu de três (3) tentativas no teste de 40 m, com registro dos tempos nos percursos de: 0 a 10 m, de 10 a 20 m, de 20 a 30 m, de 30 a 40 m e o tempo total de 0 a 40 m. Um intervalo entre as tentativas de três (3) min. de recuperação passiva foi estabelecido.

Para a execução do teste de 40 m, a participante se posicionou atrás da primeira barreira de fotocélula, sem realizar nenhum movimento, com o pé preferido no local de partida e na posição inicial de corrida, o mais confortável possível. O início do teste é determinado pela própria atleta. Esses procedimentos foram baseados em estudos prévios, que também registraram o desempenho de atletas em teste de velocidade (CHAMARI *et al.*, 2004; WISLØFF *et al.*, 2004).

Os tempos entre os diferentes percursos (0-10 m, 10-20 m, 20-30 m, 30-40 m, 0-40 m) foram registrados por meio de células infravermelhas fotoelétricas sem espelho (fotocélulas) da marca Hidrofit (Belo Horizonte-MG). Foram utilizadas 5 unidades do equipamento, sendo o primeiro posicionado na linha de partida, o segundo a 10 m da linha de partida, o terceiro a 20 m da linha de partida, o quarto a 30 m da linha de partida e o quinto a 40 m da linha de partida. O valor médio obtido entre as 3 tentativas realizadas foi utilizado para análise nos diferentes percursos. Os dados coletados pelas fotocélulas foram processados pelo *software MultiSprint* versão 3.5.7 e tabulados para uma planilha de *Excel* (Microsoft, Washington, EUA) para análise.

2.7.5 Demanda física nos pequenos jogos

A demanda física durante os PJ foi registrada por microdispositivos de sistema de posicionamento global (*Global Positioning System*, GPS) previamente validados (VICKERY *et al.*, 2014) com uma frequência de 10Hz, que apresentam um sensor de movimento (acelerômetros) de 100Hz acoplado. A extração dos dados foi realizada por meio de software do próprio fabricante (Team AMS R1 versão 2013.15, GPSports, Camberra, Australia). Durante a realização dos PJ, as atletas utilizaram

coletes ajustados com unidades de GPS posicionadas na parte superior das costas entre as escápulas. Seguindo as recomendações de utilização fornecidas pelo fabricante, os dispositivos GPS foram ativados em torno de ≈ 15 min. antes do início da sessão de coleta de dados, sendo desconsiderados os dados obtidos durante o aquecimento. Os dispositivos foram enumerados e cada atleta utilizou sempre a mesma unidade durante cada estudo realizado.

2.7.5.1 Distância percorrida e zonas de velocidade

Os dados brutos relativos às distâncias e velocidades fornecidos pelo dispositivo GPS foram utilizados para as análises. Para a análise das distâncias percorridas nas diferentes zonas de velocidade foram utilizados, de forma adaptada, os procedimentos adotados por Gabbett (2015). Desta forma, foi utilizada a velocidade pico (V_{pico}) registrada no teste de velocidade de 40 m como referência. O tempo total registrado no teste de velocidade de corrida, como reportado anteriormente, foi segmentado em quatro trechos (0-10m, 10-20m, 20-30m e 30-40m), sendo o trecho com menor tempo considerado para o cálculo da V_{pico} . Em seguida, foram determinadas quatro zonas de velocidade relativas à V_{pico} com os seguintes valores: Zona 1 (Z1): $< 24,9\% V_{pico}$; Zona 2 (Z2): $25 - 49,9\% V_{pico}$; Zona 3 (Z3): $50 - 69,9\% V_{pico}$; Zona 4 (Z4): $> 70\% V_{pico}$. Neste formato foram contemplados os deslocamentos frontais comumente relatados em análises no futebol (*i. e.*, caminhada, corridas de baixa, moderada e alta intensidade) (CASAMICHANA; CASTELL.ANO, 2010) (Quadro 5).

Quadro 5. Variáveis relativas à velocidade e às distâncias percorridas.

Abreviatura	Descrição da variável (unidade de medida)
V_{pico}	Maior valor individual de velocidade em teste de corrida (40m) (Km/h);
DT	Distância total percorrida no PJ (m);
Z1	Distância percorrida em velocidades menores que 25% da velocidade pico (m);
Z2	Distância percorrida em velocidades entre 25% e 49,9% da velocidade pico (m);
Z3	Distância percorrida em velocidades entre 50% e 69,9% da velocidade pico (m);
Z4	Distância total percorrida em velocidades acima de 70% da velocidade pico (m);

Fonte: o autor.

2.7.5.2 Zonas de aceleração/desaceleração

De acordo com Dalen *et al.* (2016), um método para identificação de acelerações e desacelerações não está claramente reportado na literatura e parece não existir nenhuma norma de padronização neste contexto. Contudo estes autores relatam que para ser considerada como uma ação de aceleração/desaceleração teria de ser alcançado valores de $2\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$. As acelerações positivas e negativas com valores maiores do que $2\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ têm apresentado um nível de confiabilidade moderada durante a realização de PJ (CCI = 0.54; (BREDT *et al.*, 2016).

Levando em consideração estas informações, em todos os estudos da presente tese foram obtidos e analisados dados de acelerações e desacelerações de acordo com o número (n) e o tempo despendido (s) dessas ações em duas zonas: $> 2\text{m}\cdot\text{s}^{-2} - < 3\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ (moderada) e $> 3\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ (alta). Essas zonas foram escolhidas por estarem relacionadas em estudos anteriores a ações de alta intensidade com mudanças de velocidade e/ou direção (AKENHEAD *et al.*, 2013; GRIFFIN *et al.*, 2021; HAGERMAN, 2005). Os dados relacionados ao número de ações de acelerações e desacelerações foram obtidos a partir do software do próprio fabricante do dispositivo GPS utilizado (Team AMS R1 versão 2013.15, GPSports, Camberra, Australia), enquanto o tempo despendido em ações e desacelerações para cada zona foi obtido por meio da extração dos dados brutos que, após tabulação em uma planilha de Excel, foram submetidos caso a caso em uma rotina criada no software RStudio© 2022.12.0 para análise.

2.7.5.3 Aceleração resultante e acelerações em cada eixo do movimento

Visando um maior detalhamento dos dados obtidos a partir dos acelerômetros, foi calculada a raiz quadrada média (RMS) da aceleração resultante dos eixos X, Y e Z (RMSRES) e a RMS da aceleração nos eixos látero-lateral (RMSX), vertical (RMSY) e anteroposterior (RMSZ) no decorrer das séries de PJ (Quadro 6). O RMS representa a magnitude média da aceleração registrada durante o PJ. Nesse sentido, para análise dos dados provenientes dos acelerômetros, foi aplicado um filtro *Butterworth* de ordem 4 passa-baixa com frequência de corte de 10 Hz. Para a aplicação do filtro, os dados de aceleração previamente selecionados no Excel foram exportados para o *software* MatLab ® versão 2015 (The MathWorks, Inc., Natick, Massachusetts, Estados Unidos) e rotinas para análise.

Quadro 6. Variáveis obtidas por meio da análise de acelerometria.

Abreviatura	Descrição da variável (unidade de medida)
RMSRES	RMS da aceleração resultante (u.a.)
RMSX	RMS da aceleração no eixo látero-lateral X (u.a.)
RMSY	RMS da aceleração no eixo vertical Y (u.a.)
RMSZ	RMS da aceleração no eixo ântero-posterior Z (u.a.)

Legenda: u.a. – unidades arbitrárias. RMS – Raiz quadrada média (*Root mean square*)

Fonte: o autor.

2.7.6 Demanda fisiológica nos pequenos jogos

2.7.6.1 Frequência cardíaca

Esposito *et al.* (2004) validaram a utilização da FC como forma de medir a intensidade de atividades de futebol. Neste estudo, dados do consumo de oxigênio (espirometria direta) e da FC obtidos durante teste incremental em esteira e durante as atividades de campo foram utilizados para definir equações de regressão para estimativa do consumo de oxigênio a partir da FC. Reforçando, este contexto, o estudo de Hoff *et al.* (2002) também verificou a validade da FC como medida indireta do consumo de oxigênio em PJ 5vs.5 no futebol. Nesse estudo, os valores médios de FC e de consumo de oxigênio (espirometria direta) encontrados durante os PJ foram semelhantes àqueles estimados pela curva de regressão apresentada durante o teste incremental em esteira. Esses dados suportam a utilização da FC como medida indireta válida do consumo de oxigênio de atletas em atividades esportivas intermitentes como o futebol, ou seja, pode fornecer informações sobre a intensidade do esforço.

A FC foi registrada continuamente durante os PJ por meio de aparelhos cardiófrequencímetros com frequência de 1Hz (Polar RS800, Polar®, Finlândia). As goleiras não tiveram a FC registrada durante a execução dos PJ. Os dados brutos foram expressos como FC média percentual ($FC_{MÉD}\%$) e FC pico percentual ($FC_{PICO}\%$) para cada um dos PJ. A $FC_{MÉD}\%$ foi calculada como a média dos valores da FC registrada durante os PJ, ou seja, dos valores médios da FC registrada continuamente durante cada uma das séries do PJ foi calculada a média dos valores médios das séries de cada PJ. A $FC_{PICO}\%$ foi obtida por meio da média do maior valor de FC registrado para uma atleta durante cada uma das séries do PJ. Este valor médio representa a FC_{PICO} do PJ realizado e foi relativizado pelo maior valor de FC registrado

pela atleta durante o teste de YYRT1. Além disso, também foi analisado o tempo total de cada atleta gasto em zonas específicas de FC, conforme procedimento realizado em estudo prévio (GABBETT, 2005): <50%; 50 - <60%; 60 - <70%; 70 - <85%; 85 - <90% FCmax e >90% FCmax. Todos os valores de FC foram relativizados pelo maior valor de FC registrado durante o teste YYRT1 (ver quadro 7). Após as realizações das coletas, os dados foram extraídos para um computador e armazenados com o software específico do fabricante. O foco dos estudos concentrou-se na análise do comportamento da FC_{MÉDIA%}, FC_{PICO%} e nas 3 zonas superiores de FC (i.e., 70 - <85%; 85 - <90%; >90%).

Quadro 7. Variáveis relativas à demanda fisiológica.

Sigla	Descrição da Variável
FC _{MÉD%}	Frequência cardíaca média percentual
FC _{PICO%}	Frequência cardíaca pico percentual
FC<50% (s)	Tempo despendido abaixo de 50% da FC máxima
FC _{50 - <60%} (s)	Tempo despendido entre 50 e abaixo de 60% da FC máxima
FC _{60 - <70%} (s)	Tempo despendido entre 60 e abaixo de 70% da FC máxima
FC _{70 - <85%} (s)	Tempo despendido entre 70 e abaixo de 85% da FC máxima
FC _{85 - <90%} (s)	Tempo despendido entre 85 e abaixo de 90% da FC máxima
FC<90% (s)	Tempo despendido acima de 90% da FC máxima

Fonte: o autor.

2.7.6.2 Percepção subjetiva de esforço (PSE)

A PSE é um marcador útil da intensidade porque não requer aparelhos para sua medida, além de se correlacionar com variáveis cardiorrespiratórias e metabólicas tais como, FC (COSTA *et al.*, 2022), VO₂ (DAVID *et al.*, 2017), concentração de lactato (ABE *et al.*, 2015) e tem sido utilizado como ferramenta para o monitoramento da carga de treinamento (FERNANDES *et al.*, 2021). Nos estudos realizados, a PSE foi registrada por meio da versão modificada da escala de esforço percebido de Borg (i.e., CR-10), proposta por Foster *et al.* (2001). Imediatamente ao final de cada PJ, as atletas forneceram uma classificação do esforço percebido em resposta a uma pergunta padronizada, sendo utilizada a média dos valores de PSE fornecidos ao final de cada série do PJ realizado para determinar a intensidade. Contudo, antes de iniciar a coleta de dados, as atletas foram submetidas a uma familiarização referente ao registro da PSE. Para fins de padronização entre as atletas em relação à menor e

maior percepção subjetiva de esforço foi utilizado o teste YYRT1. A condição do nível de esforço percebida imediatamente antes de iniciar o teste representou o menor valor da escala CR-10, enquanto a condição percebida no momento da interrupção do teste YYRT1 foi considerada como o maior valor de esforço subjetivo da escala CR-10.

2.8 Análise estatística

Os dados obtidos em todos os estudos tiveram a normalidade e homogeneidade calculadas pelos testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente (RAZALI; WAH, 2011). Os dados descritivos estão apresentados como média e desvio padrão (DP).

A confiabilidade relativa da medida para cada estudo foi determinada por meio do coeficiente correlação intraclasse (CCI) (SHROUT; FLEISS, 1979). Para a estimativa da confiabilidade inter-sessão foi calculado o $CCI_{(2,k)}$ acompanhado dos respectivos intervalos de confiança de 95% (KOO; LI, 2016). Foi adotada a seguinte classificação para os valores de CCI: 'fraco' (<0,4), 'moderado' (0,4-0,59), 'bom' (0,6-0,74) e 'excelente' (0,75-1) (CICCHETTI, 1994). Além disso, foi calculado o erro padrão da medida (EPM), como medida da confiabilidade absoluta (WEIR, 2005). O EPM foi obtido através do cálculo da raiz quadrada do valor referente ao quadrado médio do erro residual, valor este obtido a partir de uma análise de variância (ANOVA) de Medidas Repetidas realizado durante o cálculo do CCI. O EPM% foi calculado dividindo-se o valor do EPM pela média total dos escores apresentados em cada PJ investigado.

No estudo 1, para comparação dos valores das sessões entre os formatos de PJ adotados foi aplicado um teste t para amostras pareadas quando atendidos os pressupostos de normalidade e homogeneidade dos dados. De outro modo, quando houve violação de igualdade de variâncias entre os PJ comparados foi usado alternativamente o teste t de Welch (ZIMMERMAN, 2004). Em ambos os casos, foi verificada a magnitude de diferença por meio do d de Cohen, considerando-se as seguintes classificações: 'pequeno' = 0.2, 'médio' = 0.5 e 'grande' = 0.8 (COHEN, 1988).

Nos estudos 2 e 3, as diferenças entre os dados obtidos para a intervenção relacionada a área relativa por jogadora e os regimes de treinamento, respectivamente, foram avaliadas para todas as medidas de resultados das sessões

usando uma ANOVA *one way* de medidas repetidas, com intervalos de confiança de 95% com ajuste de Bonferroni e calculados para comparações entre pares.

O nível de significância estabelecido para todos os estudos foi de $p < 0,05$. Todos os procedimentos foram realizados por meio do software *Statistical Package for Social Sciences 29.0*® (SPSS 29.0).

3 RESULTADOS – ESTUDO 1

3.1 Variáveis descritivas

Os resultados relativos ao perfil das atletas e desempenho nos testes físicos realizados previamente as intervenções com os PJ estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Médias (Desvios padrão) das variáveis relacionadas à descrição da amostra e dos resultados dos testes físicos.

Variável	Média (Desvio padrão)
Idade (anos)	24,29 (4,39)
Estatura (cm)	161,79 (6,62)
Massa corporal (kg)	58,68 (7,02)
Gordura Corporal (%)	17,16 (2,79)
Vo ₂ Max Estimado (mL.Kg ⁻¹ .min. ⁻¹)	40,99 (0,96)
Velocidade Máxima (km/h)	22,86 (0,56)
Salto Vertical (cm)	26,25 (5,17)

3.2 Variáveis de demanda física

A Tabela 2 apresenta as médias e desvios padrão das variáveis relativas à demanda física nas duas configurações de PJ.

Os resultados encontrados evidenciam a presença de diferenças significativas na comparação entre os dois formatos de PJ para as variáveis relativas ao número de desacelerações (Dcel moderada: $p=0,002$, $d=0,647$, efeito médio; Dcel alta: $p=0,009$, $d=0,525$, efeito médio) e acelerações (Acel moderada: $p=0,001$, $d=0,694$, efeito médio; Acel alta: $p=0,001$, $d=0,713$, efeito médio), tempo despendido em acelerações e desacelerações na zona alta (AcelDcel alta: $p=0,045$, $d=0,435$, efeito pequeno) e para a raiz quadrada média das acelerações nos eixos X e Z (RMSX: $p=0,001$, $d=0,666$, efeito médio; RMSZ: $p=0,019$, $d=0,666$, efeito médio).

Tabela 2. Valores de desempenho para as demandas física (Média e DP) em comparação nos formatos 3vs.3 e 5vs.5.

Variáveis	3vs.3 Média (DP)	5vs.5 Média (DP)	p	d de cohen (Classificação)
V_{pico} (km/h)	21,57 (1,98)	21,66 (2,15)	0,418	0,045 (Insignificante)
Dist. Perc. Z4 (m) [>70% da VPico]	84,33 (31,81)	94,05 (50,18)	0,147	0,234 (Pequeno)
Dcel Moderada (n) [> 2m.s⁻² - < 3m.s⁻²]	48,74 (18,08)	39,03 (10,16)	0,002*	0,647 (Médio)
Dcel Alta (n) [> 3m.s⁻²]	14,23 (5,87)	11,44 (4,59)	0,009*	0,525 (Médio)
Acel Moderada (n) [> 2m.s⁻² - < 3m.s⁻²]	34,94 (8,63)	29,28 (7,51)	0,001*	0,694 (Médio)
Acel alta (n) [> 3m.s⁻²]	7,26 (4,21)	4,49 (3,53)	0,001*	0,713 (Médio)
AcelDcel Mod. (s) [> 2m.s⁻² - < 3m.s⁻²]	63,66 (14,25)	61,03 (10,67)	0,336	0,207 (Pequeno)
AcelDcel alta [> 3m.s⁻²]	19,31 (4,34)	17,47 (4,09)	0,045*	0,435 (Pequeno)
RMSX	0,31 (0,03)	0,29 (0,03)	0,001*	0,666 (Médio)
RMSY	0,97 (0,04)	0,96 (0,40)	0,259	0,140 (Insignificante)
RMSZ	0,38 (0,08)	0,34 (0,07)	0,019*	0,532 (Médio)
RMSRES	1,16 (0,03)	1,14 (0,03)	0,055	0,666 (Médio)

Legenda: **V_{pico}**: Velocidade pico; **Dist. Z4**: Distância total percorrida em velocidades acima de 70% da velocidade pico; **Dcel Moderada**: número de desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; **Dcel Alta**: número de desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; **Acel Moderada**: número de desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; **Acel Alta**: número de desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; **AcelDcel Moderada**: tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; **AcelDcel Alta**: tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; **RMSX, RMSY e RMSZ**: Root Mean Square – RMS (raiz quadrada dos quadrados médios) das acelerações nos eixos X (látero-lateral), Y (vertical) e Z (ântero-posterior), respectivamente; **RMSRES**: raiz quadrada da soma da RMS das acelerações nos eixos x, y e z. *p<0,05.

3.3 Variáveis de demanda fisiológica

A tabela 3 apresenta as médias e desvios padrão para as variáveis referentes à demanda fisiológica na comparação entre os formatos investigados no estudo 1. Os resultados indicam diferenças significativas para as variáveis $FC^{70-85\%}$ ($p=0,014$, $d=0,478$, efeito pequeno), $FC^{85-90\%}$ ($p=0,038$, $d=0,383$, efeito pequeno), $FC^{>90\%}$ ($p=0,004$, $d=0,578$, efeito médio) e para a PSE ($p=0,001$, $d=0,707$, efeito médio).

Tabela 3. Valores de desempenho para a demanda fisiológica (M e DP) em comparação nos formatos 3vs.3 e 5vs.5.

Variáveis	3vs.3	5vs.5	p	d de cohen (Classificação)
FC_{Med} (%)	85,22 (6,30)	83,81 (6,48)	0,152	0,221 (Pequeno)
FC_{Pico} (%)	94,17 (4,32)	93,16 (5,29)	0,314	0,209 (Pequeno)
$FC^{70-85\%}$ (s)	223,02 (168,39)	302,70 (164,98)	0,014*	0,478 (Pequeno)
$FC^{85-90\%}$ (s)	176,25 (115,34)	220,53 (115,68)	0,038*	0,383 (Pequeno)
$FC^{>90\%}$ (s)	478,08 (259,46)	336,68 (225,88)	0,004*	0,578 (Médio)
PSE (u.a.)	5,79 (1,66)	4,72 (1,30)	0,001*	0,707 (Médio)

Legenda: FC_{Med} : Frequência cardíaca média; FC_{Pico} : Frequência cardíaca pico; $FC^{70-85\%}$: Tempo despendido entre 70 e 85% da frequência cardíaca máxima; $FC^{85-90\%}$: tempo despendido entre 85 e 90% da frequência cardíaca máxima; $FC^{>90\%}$: Tempo despendido acima de 90% da frequência cardíaca máxima; PSE: Percepção subjetiva de esforço. * $p<0,05$.

3.4 Confiabilidade das medidas

No estudo 1, cada configuração de PJ foi aplicada em dois dias distintos dentro do período de coleta, possibilitando a análise da confiabilidade inter-sessão. As tabelas 4A e 4B apresentam os valores de CCI (intervalo de confiança de 95%), a classificação do CCI e o EPM (absoluto e relativo) para as variáveis de demanda física dos PJ 3vs.3 e 5vs.5.

Para o PJ 3vs.3, as seguintes variáveis relativas à demanda física apresentaram valores de CCI significativos e classificados de “bom” a “excelente”: Dcel Alta (CCI=0,63), Acel Alta (CCI=0,90), AcelDcel Moderada (CCI=0,89), AcelDcel Alta (CCI=0,87), RMSX (CCI=0,82), RMSY (CCI=0,78), RMSZ (CCI=0,93) e RMSRES (CCI=0,86).

No PJ 5vs.5, foram encontrados valores de CCI significativos e classificados de “moderado” a “excelente” para a Dcel Moderada (CCI=0,58), Dcel Alta (CCI=0,60), Acel Moderada (CCI=0,72), AcelDcel Alta (CCI=0,50), RMSX (CCI=0,81), RMSY (CCI=0,66), RMSZ (CCI=0,75) e RMSRES (CCI=0,76).

Para a demanda fisiológica, no PJ 3vs.3 as seguintes variáveis apresentaram valores de CCI significativos e classificados como “excelente”: FC_{Med} (CCI=0,72), $FC^{70-85\%}$ (CCI=0,83), $FC^{>90\%}$ (CCI=0,91) e PSE (CCI=0,75). Enquanto no PJ 5vs.5 foram encontrados valores de CCI significativos e classificados de “bom” a “excelente” para a FC_{Med} (CCI=0,84), FC_{Pico} (CCI=0,79), $FC^{70-85\%}$ (CCI=0,75), $FC^{>90\%}$ (CCI=0,62) e PSE (CCI=0,56). As análises referentes a confiabilidade das medidas de demanda fisiológica encontram-se expostas na tabela 5.

Tabela 4A. Valores de CCI (IC 95%), classificação CCI, erro padrão da medida (absoluto e relativo) das variáveis relacionadas à demanda física durante os pequenos jogos 3vs.3 e 5vs.5.

Variáveis	3vs.3			5vs.5			EPM	EPM (%)
	CCI (IC 95%)	Classificação CCI [#]	EPM	CCI (IC 95%)	Classificação CCI [#]	EPM		
V_{pico} (km/h)	0,16 (-1,86-0,51)	Fraco	2,07	9,58	0,40 (-0,25-0,74)	Moderado	1,66	7,65
Dist. Perc. Z4 (m) [>70% da VelPico]	0,14 (-1,08-0,64)	Fraco	30,93	36,68	0,50 (-0,18-0,80)	Moderado	40,15	42,69
Dcel Moderada (n) [> 2m.s⁻² - < 3m.s⁻²]	0,26 (-0,34-0,64)	Fraco	15,00	30,77	0,58* (-0,05-0,84)	Moderado	7,85	20,19
Dcel Alta (n) [> 3m.s⁻²]	0,63* (0,17-0,84)	Bom	4,25	29,90	0,66* (0,10-0,87)	Bom	3,25	28,96
Acel Moderada (n) [> 2m.s⁻² - < 3m.s⁻²]	0,21 (-0,35-0,60)	Fraco	7,01	19,95	0,72* (0,25-0,89)	Bom	5,19	17,76
Acel alta (n) [> 3m.s⁻²]	0,68* (0,25-0,87)	Bom	2,99	40,91	0,39 (-0,65-0,77)	Fraco	3,15	69,15
AcelDcel Mod. (s) [> 2m.s⁻² - < 3m.s⁻²]	0,89* (0,74-0,95)	Excelente	6,12	9,61	0,40 (-0,45-0,76)	Moderado	9,19	15,05
AcelDcel alta [> 3m.s⁻²]	0,87* (0,66-0,95)	Excelente	9,05	46,84	0,50* (-0,15-0,79)	Moderado	3,21	18,36

Legenda: V_{pico}: Velocidade pico; Dist. Z4: Distância total percorrida em velocidades acima de 70% da velocidade pico; Dcel Moderada: número de desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; Dcel Alta: número de desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; Acel Moderada: número de desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; Acel Alta: número de desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; AcelDcel Moderada: tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; AcelDcel Alta: tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; *p<0,05. # Os valores de CCI_{2,k} foram classificados como fraco (<0,4), moderado (0,4-0,59), bom (0,6-0,74) e excelente (0,75-1).

Tabela 4B. Valores de CCI (IC 95%), classificação CCI, erro padrão da medida (absoluto e relativo) das variáveis relacionadas à demanda física durante os pequenos jogos 3vs.3 e 5vs.5.

Variáveis	3vs.3			5vs.5				
	CCI (IC 95%)	Classificação CCI#	EPM	EPM (%)	CCI (IC 95%)	Classificação CCI#	EPM	EPM (%)
RMSX	0,82* (-0,08-0,95)	Excelente	0,01	3,60	0,81* (0,50-0,93)	Excelente	0,02	6,06
RMSY	0,78* (0,35-0,92)	Excelente	0,02	2,17	0,66* (0,16-0,87)	Bom	0,03	2,75
RMSZ	0,93* (0,82-0,97)	Excelente	0,03	7,24	0,75* (0,36-0,90)	Excelente	0,05	13,43
RMSRES	0,86* (0,61-0,95)	Excelente	0,01	1,28	0,76* (0,32-0,91)	Excelente	0,02	1,73

Legenda: RMSX, RMSY e RMSZ: Root Mean Square – RMS (raiz quadrada dos quadrados médios) das acelerações nos eixos X (látero-lateral), Y (vertical) e Z (ântero-posterior), respectivamente; RMSRES: raiz quadrada da soma da RMS das acelerações nos eixos x, y e z. * $p < 0,05$. # Os valores de $CCI_{2,k}$ foram classificados como fraco ($< 0,4$), moderado (0,4-0,59), bom (0,6-0,74) e excelente (0,75-1).

Tabela 5. Valores de CCI (IC 95%), classificação CCI, erro padrão da medida (absoluto e relativo) das variáveis relacionadas à demanda fisiológica durante os pequenos jogos 3vs.3 e 5vs.5.

Variáveis	3vs.3				5vs.5			
	CCI (IC 95%)	Class. CCI#	EPM	EPM (%)	CCI (IC 95%)	Classificação CCI#	EPM	EPM (%)
FC_{Med} (%)	0,72* (0,35-0,88)	Excelente	4,23	4,9	0,84* (0,60-0,94)	Excelente	3,48	4,1
FC_{Pico} (%)	0,19 (-0,79-0,64)	Fraco	4,05	4,2	0,79* (0,46-0,92)	Excelente	3,21	3,3
FC^{70-85%}(s)	0,83* (0,61-0,93)	Excelente	90,53	40,5	0,75* (0,38-0,90)	Excelente	105,57	34,8
FC^{85-90%}(s)	0,28 (-0,74-0,69)	Fraco	107,06	60,7	0,34 (-0,55-0,73)	Fraco	152,90	69,3
FC^{>90%}(s)	0,91* (0,79-0,96)	Excelente	107,16	22,4	0,62* (0,02-0,85)	Bom	170,96	50,7
PSE (u.a.)	0,75* (0,41-0,89)	Excelente	1,08	18,6	0,56* (-0,13-0,83)	Moderado	1,03	21,8

Legenda: FC_{Med}: Frequência cardíaca média; FC_{Pico}: Frequência cardíaca pico; FC^{70-85%}: Tempo despendido entre 70 e 85% da frequência cardíaca máxima; FC^{85-90%}: tempo despendido entre 85 e 90% da frequência cardíaca máxima; FC^{>90%}: Tempo despendido acima de 90% da frequência cardíaca máxima; PSE: Percepção subjetiva de esforço. *p<0,05. # Os valores de CCI_{2,k} foram classificados como fraco (<0,4), moderado (0,4-0,59), bom (0,6-0,74) e excelente (0,75-1).

4 DISCUSSÃO – ESTUDO 1

O estudo 1 teve por objetivo comparar o efeito de diferentes formatos de PJ (*i.e.*, 3vs.3 e 5vs.5) nas demandas física e fisiológica de alta intensidade em atletas de futebol feminino. Os resultados encontrados corroboram com a hipótese do estudo e evidenciam maiores demandas física e fisiológica para o PJ 3vs.3 quando comparado ao PJ 5vs.5, especificamente para as variáveis referentes ao número de desacelerações e acelerações em todas as zonas (Moderada: $> 2\text{m}\cdot\text{s}^{-2} - < 3\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$, e; Alta: $> 3\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$), o tempo de execução de acelerações e desacelerações na zona alta ($> 3\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$), as acelerações nos eixos X (RMSX) e Y (RMSY), o tempo despendido na zona de $\text{FC}^{>90\%}$ e para a PSE. Além disso, como forma de indicar a consistência dos resultados encontrados foi verificada a confiabilidade das medidas investigadas, que se mostraram dependentes da variável analisada para as demandas física e fisiológica. A discussão referente aos resultados encontrados no estudo 1 será apresentada detalhadamente na sequência.

4.1 Demanda física

Os principais resultados encontrados indicam uma superioridade do PJ 3vs.3 em comparação ao PJ 5vs.5 na demanda física, especificamente em variáveis relacionadas a maior intensidade do esforço, tais como o número de desacelerações e acelerações (*i.e.*, $> 2\text{m}\cdot\text{s}^{-2} - < 3\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ - Moderada e $> 3\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ - Alta), o tempo de execução de acelerações e desacelerações na zona alta ($> 3\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$) e as acelerações nos eixos X (RMSX) e Y (RMSY). Esta superioridade é reforçada também pelo tamanho de efeito classificado de “moderado” a “grande” para essas variáveis, excetuando para o tempo de acelerações e desacelerações na zona alta que apresentou tamanho de efeito “pequeno”.

Para o melhor do nosso conhecimento, somente Mara *et al.* (2016) publicaram um estudo em que foi verificada a demanda física em diferentes formatos de PJ no futebol feminino. A comparação dos achados aqui encontrados com esse estudo é complexa devido as diferentes variáveis investigadas e configurações de PJ adotadas, não obstante, os resultados de Mara *et al.* (2016) apresentam um sentido diverso das informações aqui fornecidas. Nesse estudo, os autores compararam a demanda física de PJ com diferentes formatos (*i.e.*, pequeno: 4vs.4, 5vs.5; médio: 6vs.6 e 7vs.7; grande: 8vs.8 e 9vs.9) no futebol feminino e verificaram que as jogadoras percorreram

maior distância em *sprints* e alcançaram uma maior V_{pico} nos formatos grandes quando comparado aos pequenos. Diferentemente do presente estudo em que não foi encontrada diferença para a V_{pico} entre os formatos investigados (*i.e.*, 3vs.3 e 5vs.5). Uma possível explicação para os diferentes resultados reportados entre os estudos recai especialmente nos procedimentos adotados para análise dos dados coletados, ou seja, Mara *et al.* (2016) agruparam diferentes formatos de PJ que, quando comparados aos do presente estudo, apresentam um maior número de jogadoras. Além disso, esse estudo equiparou a área relativa por jogadora (*i.e.*, número de jogadoras/tamanho do campo (m^2)) somente nos formatos pequeno e médio (200 m^2), apresentando área relativa maior nos formatos grandes (340 m^2). Aspecto que foi controlado no presente estudo e pode ajudar a explicar as diferenças encontradas para os resultados das variáveis acima descritas (SANGNIER *et al.*, 2018).

Contudo, é possível considerar que os resultados do presente estudo podem complementar aos achados por Mara *et al.* (2016). Ou seja, o formato de PJ com menor número de jogadoras pode demandar uma maior frequência ações curtas e de alta intensidade associadas a mudanças de velocidade e/ou de direção. Enquanto os formatos com maior número de jogadores em concomitante aumento da área relativa permitem ações em maiores espaços com maior tempo de recuperação entre as ações, podendo ser utilizados para o estímulo adequado da “velocidade máxima”. Essas informações possuem utilidade para treinadores e demais profissionais envolvidos com o futebol feminino tendo em vista a estruturação de uma sessão de treinamento ou mesmo no planejamento periodizado com o intuito do desenvolvimento de capacidades físicas específicas (CLEMENTE *et al.*, 2023). Além disso, é possível pensar em treinamentos complementares e analíticos que tenham a mesma direção física dos PJ, construindo assim sessões e programas com uma lógica de prescrição física do início ao fim (ARSLAN *et al.*, 2021; CABALLERO *et al.*, 2022).

No futebol masculino, a literatura apresenta maior quantidade de publicações que verificaram o impacto do número de jogadores sob a demanda física em PJ (BUJALANCE-MORENO; LATORRE-ROMÁN; GARCÍA-PINILLOS, 2019; SARMENTO *et al.*, 2018). Logo, naqueles que mantiveram a área relativa ajustada em constância ao formato aplicado (AGUIAR *et al.*, 2013; BRANDES; HEITMANN; MÜLLER, 2012) foi demonstrado que o aumento do número de jogadores resulta no aumento do número de *sprints* e das distâncias percorridas em intensidades mais

elevadas, corroborando com os achados de Mara *et al.* (2016). Essas respostas podem ocorrer devido ao aumento concomitante do número de jogadores e do campo de jogo (Estratégia adotada para manter a mesma área relativa) e, portanto, embora a área relativa seja mantida, o aumento absoluto da largura e profundidade permite que os jogadores desenvolvam ações de alta velocidade durante um maior período e com menor limitação oriunda do espaço do campo (PRAÇA; CUSTÓDIO; GRECO, 2015). No entanto, essa análise parece não se aplicar totalmente ao apresentado no presente estudo e uma possível explicação pode ser a característica da amostra estudada que ao apresentar uma menor capacidade física do que os participantes dos estudos supracitados podem necessitar de um maior tempo de recuperação para o desenvolvimento de mais ações como *sprints* ou para uma maior distância percorrida em zonas de alta intensidade em PJ (GABBETT; WIIG; SPENCER, 2013; WINTHER *et al.*, 2022). Outra possível explicação pode estar relacionada ao componente tático, de forma que, a capacidade de tomada de decisão e a melhor ocupação dos espaços poderão impactar sobre a criação de linhas de passe próximos e distantes do local onde se encontra a posse da bola, impactando assim em ações de alta intensidade que terão influência sobre a demanda física de diferentes formatos de PJ (PRAÇA *et al.*, 2020; TEOLDO *et al.*, 2023).

Quando considerados parâmetros relacionados a mudança de velocidade (*i.e.*, acelerações e desacelerações), as evidências indicam que PJ com menor formato estimulam mais esses movimentos do que aqueles com maior número de jogadores (DALEN *et al.*, 2021; GAUDINO; ALBERTI; IAIA, 2014; MARA; THOMPSON; PUMPA, 2016). Ainda no estudo de Mara *et al.* (2016) foi verificado que os PJ de formato pequeno (*i.e.*, 4vs.4 e 5vs.5) apresentaram maior quantidade de acelerações quando comparados aos formatos médios (*i.e.*, 6vs.6 e 7vs.7) e grandes (*i.e.*, 8vs.8 e 9vs.9), o que foi acompanhado por um menor tempo relativo de recuperação entre os esforços nos formatos menores. Esta condição resultaria em uma maior densidade das ações de alta intensidade nos formatos pequenos (*i.e.*, 4vs.4 e 5vs.5). Reforçando este resultado, contudo, realizado no futebol masculino, Dalen *et al.* (2019) observaram em jogadores de elite Noruegueses que o PJ 4vs.4 quando comparado ao PJ 6vs.6 apresentou uma maior frequência de acelerações. Complementando esta perspectiva, Gaudino *et al.* (2014) relataram em estudo com jogadores pertencentes a *Premier League* inglesa que o número total de mudanças

na velocidade e o número de acelerações moderadas (2–3 m.s⁻²) estavam negativamente relacionados ao tamanho do campo e ao número de jogadores.

Diante das informações acima mencionadas, destaca-se que PJ com menor formato exige que os jogadores tenham uma maior participação em ações com bola (JOO; HWANG-BO; JEE, 2016; OWEN; TWIST; FORD, 2004), assim como estejam disponíveis e se envolvam no jogo em uma área mais próxima a bola (AGUIAR *et al.*, 2015), fazendo com o que o jogador esteja em constante movimento e participação ativa no jogo. Ademais, formatos com mais jogadores apresentam uma maior organização posicional que igualmente resulta numa maior regularidade de movimentos durante o jogo (AGUIAR *et al.*, 2015), o que sugere que ações curtas e de alta intensidade sejam executadas com menor frequência. Essas observações são reforçadas no estudo 1 por meio da análise das RMS nos eixos X (Látero-lateral), Y (Vertical) e Z (Ântero-posterior), em que foram encontrados valores superiores no PJ 3vs.3 comparado ao PJ 5vs.5 para a RMS X e Z. Estas variáveis fortalecem o entendimento de que no PJ 3vs.3 as jogadoras necessitam com maior frequência estar realizando acelerações e desacelerações e mudanças de direção do que no PJ 5vs.5, talvez, com a necessidade de atendimento de urgências técnico-táticas ao longo da atividade.

4.2 Demanda fisiológica

Para a demanda fisiológica os principais achados indicam um tempo maior despendido na zona de FC^{>90%} e maiores valores percebidos de esforço (*i.e.*, PSE) para o PJ 3vs.3 quando comparado ao PJ 5vs.5, tendo tamanhos de efeito classificados como “médio” em ambas as análises. Por outro lado, o tempo despendido nas zonas FC^{70-85%} e FC^{85-90%} foi maior no PJ 5vs.5, porém com efeito pequeno.

Esses resultados estão de acordo com a literatura que aborda o impacto do número de jogadoras sob a demanda fisiológica em PJ no futebol. Mara *et al.* (2016), ao investigarem o efeito de PJ com diferentes formatos (*i.e.*, pequeno: 4vs.4, 5vs.5; médio: 6vs.6 e 7vs.7; grande: 8vs.8 e 9vs.9) sobre as respostas da FC em jogadoras de futebol feminino de elite, observaram que os PJ, nos formatos pequenos, demandaram um maior tempo das atletas na zona mais alta investigada (*i.e.*, acima de 85% da FC pico) em comparação com os formatos grandes. Contudo, ao serem considerados o tempo despendido nas zonas de 60 – 74% e 75 – 84% da FC pico, as

demandas apresentadas nos formatos grandes são maiores quando comparados aos pequenos. Esses resultados são similares ao apresentado em estudos anteriormente realizados com jogadores do sexo masculino (AGUIAR *et al.*, 2013; BRANDES; HEITMANN; MÜLLER, 2012; HILL-HAAS *et al.*, 2009). Isto provavelmente se deve ao maior tempo disponível entre ações curtas e de alta intensidade apresentada nos PJ com formatos grandes (DALEN *et al.*, 2021; MARA; THOMPSON; PUMPA, 2016), o que poderia resultar na redução da FC durante o PJ. Esses achados também indicam que os PJ com formato pequeno provocam uma resposta mais constante da FC em zonas de alta intensidade e, portanto, sobrecarregam ainda mais o sistema cardiovascular quando comparados a PJ com maior número de jogadores. Embora a maior demanda física em formatos com menor número de jogadores se dê especialmente por ações de mudança de direção (e.g., acelerações e desacelerações), a frequência dessas ações sugere uma maior densidade de ações de alta intensidade e, logo, um estímulo acentuado para a FC e o sistema cardiovascular, resultando em uma elevação da FC e que devido a sua curta intermitência entre as ações motoras irá acarretar a permanência da FC em níveis mais elevados durante as séries. Futuros estudos devem coletar medidas fisiológicas baseadas em marcadores sanguíneos no sentido de complementar o entendimento dos resultados já conhecidos na literatura e aqui apresentados.

Ao contrário dos resultados relativos às zonas de FC, o estudo 1 não apresentou diferenças entre os formatos para a FC_{Med} (%) e FC_{pico} (%), o que é parcialmente dissonante do que foi encontrado por Mara *et al.* (2016). Resultados que são semelhantes aos apresentados por estudos com jogadores do sexo masculino (GONZÁLEZ-RODENAS; CALABUIG; ARANDA, 2015; HALOUANI *et al.*, 2017; WILLIAMS; OWEN, 2007). Apesar disso, as medidas de FC_{Med} e FC_{pico} apresentadas aqui são similares aos estudos que utilizaram os PJ 3vs.3 e 5vs.5. No PJ 3vs.3 são reportados valores para a FC_{Med} e FC_{pico} de 82,3% a 89,6% e 91,5% a 94,8%, respectivamente (AGUIAR *et al.*, 2013; BRANDES; HEITMANN; MÜLLER, 2012; CUSTÓDIO *et al.*, 2022; HALOUANI *et al.*, 2017; HILL-HAAS *et al.*, 2010; RANDERS *et al.*, 2018). Enquanto no PJ 5vs.5 encontram-se valores para a FC_{Med} de 84,2 a 89,3% (AGUIAR *et al.*, 2013; LITTLE; WILLIAMS, 2007; RANDERS *et al.*, 2018) e para a FC_{pico} de 91,7% a 96,0% (HULKA; WEISSER; BELKA, 2016; RANDERS *et al.*, 2018). Destaca-se neste ponto que os estudos que abordam de forma crônica o treinamento com os PJ (*i.e.*, períodos de treinamento acima de quatro semanas)

indicam a necessidade de valores médios de FC acima de 80% da FC máxima para a melhora significativa do desempenho aeróbico (IMPELLIZZERI *et al.*, 2006; PAUL; MARQUES; NASSIS, 2018). Portanto, os resultados do presente estudo reforçam o potencial uso de diferentes formatos de PJ (*i.e.*, 3vs.3 e 5vs.5) para a melhoria do desempenho aeróbico em atletas de futebol feminino.

Por último, foram encontrados valores superiores para a PSE no PJ 3vs.3 quando comparados ao PJ 5vs.5. Conforme já mencionado na sessão para a demanda física e nessa sessão, o PJ com menor número de jogadores tem uma maior exigência técnica sob os jogadores (JOO; HWANG-BO; JEE, 2016), ao passo que, a realização de mais ações resulta numa participação mais ativa da jogadora no jogo com a bola (AGUIAR *et al.*, 2015), o que pode ajudar a melhor compreender as respostas para a PSE apresentadas no estudo 1.

4.3 Confiabilidade das medidas

O desenho experimental do estudo 1 permitiu a análise da confiabilidade das medidas entre as sessões para os dois formatos de PJ investigados. Para a demanda física, os resultados obtidos por meio do GPS demonstraram inconsistências quanto as variáveis relacionadas à mudança de velocidade (*i.e.*, número e tempo dispendido em acelerações e desacelerações), distância percorrida na zona de alta velocidade (*i.e.*, > 70% da velocidade pico) e velocidade pico em ambos os PJ. Esta inconsistência foi caracterizada por valores de CCI baixos e não significativos, considerando ambos os PJ. De modo contrário, quando consideradas variáveis relativas à carga mecânica derivada de sensores inerciais (acelerômetro) (*e.g.*, RMSX, RMSY, RMSZ e RMSRES) verificou-se uma consistência adequada das medidas realizadas, independente da variável.

Esses resultados estão de acordo com o que já é apresentado na literatura quando analisada a confiabilidade inter-sessão de medidas de demanda física em alta intensidade em PJ. Em recente estudo de meta-análise foi reportada baixa confiabilidade em PJ com diferentes configurações para medidas relativas à alta velocidade e *sprints*, apresentando variações de 12,2–42,6% (DELLO IACONO *et al.*, 2023). Nesse mesmo estudo, por meio de uma análise exploratória a partir dos dados que estão disponíveis na literatura, os autores enfatizam que as variáveis de carga externa (*i.e.*, demanda física) mais associadas à fadiga e danos musculares no futebol (*e.g.*, corridas em alta intensidade) apresentam a consistência mais baixa.

Exemplificando, medidas referentes às distâncias percorridas em velocidade muito alta e em *sprint* apresentam valores de coeficiente de variação (CV) de 8–62,4% e 16,1–19,1%, respectivamente. Ampliando os dados neste contexto, Silva *et al.* (2022) verificaram a variabilidade inter-sessão nos PJ 3vs.3 e 5vs.5 em jovens jogadores (Sub-17) de futebol do sexo masculino e reportaram que a distância percorrida nas zonas 4 (15 a >19 km/h), 5 (> 19 km/h) e a velocidade pico apresentam para os dois formatos estudados os seguintes valores de CV: 48,2–118,4%, 82,5–289,8% e 12,8 – 34,7%, respectivamente. Por fim, essas informações são reforçadas em estudo publicado por Custódio *et al.* (2021), que encontraram maior variabilidade para ações em intensidades mais elevadas. Nesse mesmo estudo, os autores ao analisarem as mesmas medidas advindas de sensores inerciais (*i.e.*, acelerômetros) que o presente estudo em PJ 3vs.3 reportaram variabilidades baixas, em consonância com os resultados aqui encontrados.

Os dados referentes à demanda física, em especial às ações de alta intensidade, durante diferentes formatos de PJ têm de ser analisados com cautela. Os diferentes estudos têm chamado a atenção para este aspecto. Esta abordagem parece consistente quando estamos tratando de medidas realizadas por meio do instrumento GPS. Limitações relativas à frequência de aquisição sinal, no caso deste estudo de 10Hz), parece ser ainda um fator determinante para se alcançar uma medida mais próxima do valor “real” (PILLITTERI *et al.*, 2021; RICO-GONZÁLEZ; LOS ARCOS *et al.*, 2020). Contudo, é necessário ter em mente que, o PJ enquanto um meio de treinamento é caracterizado, inerentemente, por certa variabilidade e aleatoriedade das ações. Entretanto, quando a análise da demanda física é realizada por meio de outro instrumento, *i.e.*, sensores inerciais (acelerômetros) um comportamento muito mais consistente também tem sido regularmente verificado (PILLITTERI *et al.*, 2021; SILVA *et al.*, 2022). Neste sentido, o desenvolvimento da tecnologia (do GPS à sensores inerciais, por exemplo) e seu uso no contexto do treinamento e da competição esportiva estão proporcionando cada vez mais informações válidas e confiáveis para o melhor entendimento da carga de treinamento associada aos diferentes meios de treinamento. Conforme revisão recentemente publicada por Clemente *et al.* (2022), em que é indicado o uso de parâmetros advindos de sensores inerciais, como o acelerômetro, para um controle e análise mais assertiva da demanda física em sessões de treinamento baseadas em PJ (CLEMENTE *et al.*, 2022).

Quanto a demanda fisiológica, as medidas de confiabilidade apresentaram consistência para a maioria das variáveis analisadas, exceto FC_{Pico} e $FC^{85-90\%}$. Esses resultados concordam parcialmente com a literatura, que apresenta de modo geral uma maior consistência em PJ com diferentes formatos. Custodio *et al.* (2022) verificaram a confiabilidade das medidas inter-sessão em PJ 3vs.3 com e sem a regra de impedimento e encontraram valores de CCI classificados de “moderado” a “excelente” e com EPM(%) que variaram de 1,4–2,6% para a FC_{Pico} e FC_{Med} , respectivamente. Resultados semelhantes foram apresentados nos estudos de Da Silva *et al.* (2011), Rampinini *et al.* (2007), Hill-Haas *et al.* (2008) e Hulka *et al.* (2015), que reportaram valores de EPM(%) ou erro típico(%) (medida semelhante ao EPM%) entre 2,0% e 5,4% para as medidas de FC_{Med} em PJ com diferentes formatos e tamanhos de campo. Em outro estudo, Silva *et al.* (2022) analisaram a variabilidade inter-sessão de variáveis relacionadas a FC (FC_{Med} e FC_{pico}) nos PJ 3vs.3 e 5vs.5 em jovens jogadores de futebol (Sub-17) do sexo masculino. Esses autores reportaram valores de CV similares aos do presente estudo para a FC_{Med} e a FC_{Pico} tanto no PJ 3vs.3 (FC_{Med} : 4,6-11%; FC_{pico} : 3,1-11,1%) quanto no PJ 5vs.5 (FC_{Med} : 7,4-19,7%; FC_{pico} : 6,6-15,2%). O estudo de Silva *et al.* (2022) provoca uma reflexão sobre a necessidade de entender a confiabilidade das diferentes medidas realizadas no contexto do PJ (*i.e.*, físicas, fisiológicas e perceptuais) nos diferentes formatos que são utilizados na prática do treinamento do futebol. Enquanto alguns estudos verificaram a confiabilidade intra-sessão (CUSTÓDIO *et al.*, 2022), outros buscaram entender a reprodutibilidade das medidas inter-sessões (CLEMENTE *et al.*, 2022; CUSTODIO *et al.*, 2021). Com isso, a questão da magnitude do intervalo entre as sessões de coleta representa um ponto a ser considerado. Neste contexto, Silva *et al.* (2022) verificaram a confiabilidade das medidas a partir da repetição do mesmo PJ em 4 dias consecutivos, resultando em um intervalo de 24 horas entre as sessões de coleta. Diferentemente, outros estudos estabeleceram intervalos maiores (*i.e.*, 48 horas ou mais) entre as sessões de coleta (CUSTODIO *et al.*, 2021; CUSTÓDIO *et al.*, 2022) com a finalidade de compreender a confiabilidade das medidas referente ao PJ como meio de treinamento. Partindo da aceitação que poderíamos esperar uma menor influência de diferentes fatores quanto menor for o intervalo entre as sessões de coleta, ou seja, uma menor variabilidade das condições nas sessões de coleta, então maiores valores de confiabilidade poderiam ser encontrados. Ainda seguindo este raciocínio, poderia ser hipotetizado que análises de confiabilidade realizadas,

considerando diferentes intervalos de tempo, ainda representam uma lacuna do conhecimento relevante que necessita ser foco de estudos futuros. Esta argumentação faz sentido se for considerada a realidade do planejamento e prescrição das sessões de treinamento envolvendo a realidade prática do futebol, em que as sessões de treinamento usando o PJ poderão ter diferentes intervalos no decorrer da temporada.

Para a PSE, foi encontrada significância estatística para a confiabilidade dessa medida com valores de CCI classificados como “excelente” (CCI=0,75) para o PJ 3vs.3 e “moderado” (CCI=0,56) para o PJ 5vs.5, no entanto, em consonância com a literatura foi encontrada uma maior variabilidade nas respostas desta variável com valores de EPM(%) de 18,68–21,86%. Nesse sentido, acredita-se que por se tratar de uma variável perceptual, a maior variabilidade desses resultados possa ocorrer devido ao papel posicional da atleta, fatores contextuais ou, até mesmo, o nível de engajamento da atleta ao PJ aplicado, o que chama a atenção para uma análise cuidadosa dos treinadores aos valores apresentados no uso da PSE na prescrição e predição das demandas em atividades baseadas em PJ no futebol feminino.

Ressalta-se ainda que o PJ, assim como o jogo formal, apresenta uma dinâmica que envolve a atuação de duas equipes, com o relacionamento entre companheiros de equipe e adversários que estão constantemente sob influência de fatores posicionais e contextuais. Portanto, todos os cenários para este meio de treinamento irão apresentar algum nível de imprevisibilidade que terá como consequência a menor ou maior variabilidade dos estímulos, o que será essencial para o desenvolvimento de outros componentes do jogo (*e.g.*, técnicos e/ou táticos), mas, que sob a ótica do uso do PJ como meio de treinamento para o condicionamento físico pode expor uma lacuna e fazer com que outras estratégias sejam adotadas em complemento ao PJ para o desenvolvimento adequado de capacidades físicas específicas. Além disso, à medida que a evolução tecnológica favorece a obtenção de dados mais precisos e confiáveis a qualidade da prescrição do PJ poderá aumentar e alcançar com mais consistência os objetivos desejados por treinadores e demais profissionais envolvidos com sua prescrição.

4.4 Limitações do estudo

Esse estudo apresenta algumas limitações. Foram incluídas somente atletas de futebol feminino com idade superior a 16 anos, o que dificulta a generalização dos

resultados para outras faixas etárias. Estudos futuros devem ser realizados com atletas de diferentes faixas etárias para fornecer informações mais precisas sobre as demandas física e fisiológica em PJ com diferentes formatos. Além disso, foram investigados somente 2 formatos, ao passo que, PJ com menos ou mais jogadores podem apresentar demandas diferentes daquelas aqui reportadas e, com isso, não permitem uma generalização dos resultados aqui encontrados. É relevante também mencionar que, durante a realização das coletas de dados, não foi verificado o estado de recuperação das atletas antes das sessões com os PJ, assim como, não foram coletadas informações sobre a fase do ciclo menstrual que as atletas se encontravam. Essas informações poderiam ter acrescentado uma compreensão mais profunda das condições das atletas durante o registro das variáveis dependentes no presente estudo. Neste caso, novas pesquisas devem controlar estas variáveis durante as sessões com PJ e entre as sessões de treinamento para fornecer informações que melhor apoiem o uso dos PJ para o condicionamento físico de atletas de futebol feminino.

4.5 Aplicações práticas

Os resultados do estudo 1 podem fornecer a treinadores e demais profissionais envolvidos com a prescrição do treinamento no futebol feminino algumas aplicações práticas. Neste caso, a partir do conhecimento das demandas física e fisiológica em PJ com diferentes formatos, os treinadores podem manipular os perfis de aceleração e desaceleração, a frequência cardíaca e a PSE modificando o número de jogadoras para uma mesma área relativa em treinamento com jogadoras de futebol feminino. Os resultados demonstram que o PJ 3vs.3, quando comparado ao PJ 5vs.5, induziu a realização de maiores ações curtas e em alta intensidade associadas a mudança de velocidade, exigindo uma maior contribuição do sistema anaeróbico, o que pode ter conduzido para um estado de fadiga devido ao efeito acumulativo ao longo das séries durante a sessão. As demandas físicas associadas ao PJ 3vs.3 também permitem a expectativa de que este formato de PJ poderia ser utilizado para o desenvolvimento da capacidade das jogadoras em realizar ações mais potentes e *sprints* repetidos. Além disso, destaca-se que ambos os PJ podem ser utilizados para o desenvolvimento da capacidade aeróbica de jogadoras de futebol feminino, de modo que, a maior sobrecarga cardíaca e PSE estimuladas pelo PJ 3vs.3 devem elicitar maior exigência durante a sessão do que o PJ 5vs.5.

5 CONCLUSÃO – ESTUDO 1

Considerando as condições estabelecidas é possível concluir que, o PJ 3vs.3 apresenta maiores demandas física e fisiológica de alta intensidade que o PJ 5vs.5 em jogadoras de futebol feminino. Sendo que, a superioridade do PJ 3vs.3 em relação a maior demanda física está associada às ações de curta duração com mudanças de velocidade e, em relação à demanda fisiológica, ao tempo de permanência na zona acima de 90% da FC pico e maiores valores de PSE. Diante dos resultados de confiabilidade apresentados, ressalta-se que o uso dos PJ de forma isolada em uma rotina de treinamentos deve ser visto com cautela para o desenvolvimento de capacidades físicas de alta intensidade.

6 RESULTADOS – ESTUDO 2

6.1 Variáveis descritivas

Os resultados referentes ao perfil das atletas e o desempenho nos testes físicos realizados previamente as intervenções com os PJ 5vs.5 com diferentes áreas relativas estão apresentados na tabela 6.

Tabela 6. Médias (Desvios padrão) das variáveis relacionadas à descrição da amostra e dos resultados dos testes físicos.

Variável	Média (Desvio padrão)
Idade (anos)	23,15 (3,44)
Estatura (cm)	162,88 (5,86)
Massa corporal (kg)	58,77 (5,81)
Gordura Corporal (%)	18,07 (3,58)
Vo ₂ Max Estimado (mL.Kg ⁻¹ .min. ⁻¹)	41,31 (1,16)
Velocidade Máxima (km/h)	22,94 (0,66)
Salto Vertical (cm)	26,21 (4,78)

6.2 Demanda física

A tabela 7 apresenta os valores em médias (desvios padrão) para as variáveis dependentes referentes à demanda física comparando as diferentes configurações de PJ e suas respectivas áreas relativas investigadas (*i.e.*, PJ pequeno (PJ^P) - ≈75m²; PJ médio (PJ^M) - 175m²; PJ grande (PJ^G) - ≈275m²) no estudo 2. ANOVA one way de medidas repetidas indicou diferença na comparação entre as diferentes configurações de PJ, *i.e.* PJ^P, PJ^M e PJ^G para as variáveis dependentes: V_{pico} (PJ^P <PJ^M, p:0,001; PJ^P<PJ^G, p:0,001), Dist. Z4 (PJ^P <PJ^M, p:0,001; PJ^P<PJ^G, p:0,001), Dcel moderada (PJ^M>PJ^G, p:0,023), Dcel Alta (PJ^M>PJ^G, p:0,045), AceIDcel mod (PJ^P<PJ^M, p:0,001; PJ^P<PJ^G, p:0,001), AceDcel Alta (PJ^P<PJ^M, p:0,033; PJ^P<PJ^G, p:0,006) e RMSRES (PJ^P<PJ^M, p:0,006; PJ^P<PJ^G, p:0,009).

Tabela 7. Valores de desempenho para as variáveis relativas à demanda física (Média e DP) em comparação nas diferentes configurações.

Variáveis	PJ ^P (Média e DP)	PJ ^M (Média e DP)	PJ ^G (Média e DP)	Significância
VPico (km/h)	20,10 (1,37)	23,16 (2,15)	23,63 (1,99)	PJ ^P < PJ ^M (p:0,001) PJ ^P < PJ ^G (p:0,001)
Dist. Perc. Z4 (m) [>70% da VelPico]	57,44 (38,45)	134,12 (55,76)	164,35 (52,85)	PJ ^P < PJ ^M (p:0,001) PJ ^P < PJ ^G (p:0,001)
Dcel Moderada (n) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	37,50 (8,96)	39,95 (8,22)	32,65 (7,84)	PJ ^M > PJ ^G (p:0,023)
Dcel Alta (n) [> 3m.s ⁻²]	10,50 (5,61)	12,65 (4,37)	9,00 (3,58)	PJ ^M > PJ ^G (p:0,045)
Acel Moderada (n) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	28,20 (9,58)	28,05 (5,05)	23,85 (4,74)	S/D
Acel alta (n) [> 3m.s ⁻²]	5,10 (3,51)	3,80 (3,25)	3,85 (2,23)	S/D
AcelDcel Mod. (s) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	47,38 (7,95)	63,84 (13,62)	62,83 (11,31)	PJ ^P < PJ ^M (p:0,001) PJ ^P < PJ ^G (p:0,001)
AcelDcel alta [> 3m.s ⁻²]	16,46 (4,24)	20,40 (4,57)	21,30 (5,35)	PJ ^P < PJ ^M (p:0,033) PJ ^P < PJ ^G (p:0,006)
RMSX	0,30 (0,03)	0,32 (0,04)	0,32 (0,04)	S/D
RMSY	0,99 (0,04)	1,02 (0,05)	1,02 (0,07)	S/D
RMSZ	0,34 (0,08)	0,34 (0,10)	0,34 (0,10)	S/D
RMSRES	1,12 (0,03)	1,16 (0,04)	1,16 (0,04)	PJ ^P < PJ ^M (p:0,006) PJ ^P < PJ ^G (p:0,009)

Legenda: **PJ^P**: Pequeno jogo dimensão pequena (73,6 m²); **PJ^M**: Pequeno jogo dimensão média (175 m²); **PJ^G**: Pequeno jogo dimensão grande (272,8 m²); **V_{pico}**: Velocidade pico; **Dist. Z4**: Distância total percorrida em velocidades acima de 70% da velocidade pico; **Dcel Moderada**: número de desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; **Dcel Alta**: número de desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; **Acel Moderada**: número de desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; **Acel Alta**: número de desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; **AcelDcel Moderada**: tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; **AcelDcel Alta**: tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; **RMSX, RMSY e RMSZ**: Root Mean Square – RMS (raiz quadrada dos quadrados médios) das acelerações nos eixos X (lâtero-lateral), Y (vertical) e Z (ântero-posterior), respectivamente; **RMSRES**: raiz quadrada da soma da RMS das acelerações nos eixos x, y e z; S/D: Sem diferença.

6.3 Demanda fisiológica

A tabela 8 apresenta em médias (desvios padrão) os valores referentes às variáveis dependentes associadas à demanda fisiológica comparando as diferentes configurações de PJ e suas respectivas áreas relativas investigadas (i.e., PJP - ≈75m²; PJM - 175m² e PJG - ≈275m²).

Neste caso, não foram encontradas diferenças para nenhuma das variáveis investigadas.

Tabela 8. Valores de desempenho para a demanda fisiológica (M e DP) em comparação entre as dimensões de PJ.

Variáveis	PJ ^P	PJ ^M	PJ ^G	p
FC _{Med} (%)	82,59 (6,13)	85,88 (4,74)	84,84 (4,48)	S/D
FC _{Pico} (%)	96,10 (4,90)	95,99 (4,41)	97,14 (3,79)	S/D
FC ^{70-85%} (s)	330,85 (225,79)	219,42 (180,84)	274,68 (170,32)	S/D
FC ^{85-90%} (s)	134,50 (90,26)	195,53 (123,89)	199,26 (84,36)	S/D
FC ^{>90%} (s)	336,75 (274,93)	491,00 (230,21)	423,53 (245,13)	S/D
PSE (u.a.)	4,80 (0,77)	5,30 (1,13)	5,45 (1,23)	S/D

Legenda: **PJ^P**: Pequeno jogo dimensão pequena (73,6 m²); **PJ^M**: Pequeno jogo dimensão média (175 m²); **PJ^G**: Pequeno jogo dimensão grande (272,8 m²); **FC_{Med}**: Frequência cardíaca média; **FC_{Pico}**: Frequência cardíaca pico; **FC^{70-85%}**: Tempo despendido entre 70 e 85% da frequência cardíaca máxima; **FC^{85-90%}**: tempo despendido entre 85 e 90% da frequência cardíaca máxima; **FC^{>90%}**: Tempo despendido acima de 90% da frequência cardíaca máxima; **PSE**: Percepção subjetiva de esforço; **S/D**: Sem diferença estatística.

6.4 Confiabilidade das medidas

No estudo 2, a configuração de PJ com dimensão grande (PJ^G) foi sorteada e aplicada em dois dias distintos dentro do período de coleta, possibilitando a análise da confiabilidade inter-sessão. A tabela 9 apresenta os valores de CCI (intervalo de confiança de 95%), a classificação do CCI e o EPM (absoluto e relativo) para as variáveis relacionadas à demanda física do PJG.

Os resultados obtidos apresentam valores de CCI significativos e classificados de “moderado” a “excelente” para as seguintes variáveis, V_{pico} (CCI=0,60), Acel Alta (CCI=0,77), AcelDcel Moderada (CCI=0,56), RMSZ (CCI=0,68) e RMSRES (CCI=0,56).

A tabela 10 apresenta os valores de CCI (intervalo de confiança de 95%), a classificação do CCI e o EPM para as variáveis relativas à demanda fisiológica do PJ^G. Os resultados obtidos apresentam valores de CCI significativos e classificados de “moderado” a “bom” para as seguintes variáveis: FC^{70-85%} (CCI=0,62), FC^{85-90%} (CCI=0,57) e PSE (CCI=0,52).

Tabela 9. Valores de CCI (IC 95%), classificação CCI, erro padrão da medida (absoluto e relativo) das variáveis relacionadas à demanda física durante os pequenos jogos com dimensão grande.

Variáveis	PJ ^G			
	CCI (IC 95%)	Classificação CCI [#]	EPM	EPM (%)
V_{pico} (km/h)	0,60* (0,06-0,84)	Bom	1,34	5,80
Dist. Perc. Z4 (m) [>70% da VelPico]	0,32 (-0,55-0,72)	Fraco	62,64	34,51
Dcel Moderada (n) [> 2m.s⁻² - < 3m.s⁻²]	0,21 (-1,02-0,69)	Fraco	7,48	22,23
Dcel Alta (n) [> 3m.s⁻²]	0,08 (-1,24-0,63)	Fraco	4,50	45,65
Acel Moderada (n) [> 2m.s⁻² - < 3m.s⁻²]	0,11 (-1,35-0,65)	Fraco	5,27	22,62
Acel alta (n) [> 3m.s⁻²]	0,77* (0,44-0,91)	Excelente	1,48	41,58
AcelDcel Mod. (s) [> 2m.s⁻² - < 3m.s⁻²]	0,56* (-0,15-0,83)	Moderado	11,42	18,48
AcelDcel alta [> 3m.s⁻²]	0,29 (-0,56-0,70)	Fraco	4,69	23,64
RMSX	0,29 (-1,76-0,45)	Fraco	0,04	12,90
RMSY	0,28 (-0,74-0,71)	Fraco	0,05	4,94
RMSZ	0,68* (0,20-0,87)	Bom	0,06	18,00
RMSRES	0,56* (-0,04-0,82)	Moderado	0,03	2,63

Legenda: **PJ^G**: Pequeno jogo dimensão grande; **V_{pico}**: Velocidade pico; **Dist. Z4**: Distância total percorrida em velocidades acima de 70% da velocidade pico; **Dcel Moderada**: número de desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; **Dcel Alta**: número de desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; **Acel Moderada**: número de desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; **Acel Alta**: número de desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; **AcelDcel Mod.**: tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; **AcelDcel Alta**: tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; **RMSX, RMSY e RMSZ**: Root Mean Square – RMS (raiz quadrada dos quadrados médios) das acelerações nos eixos X (lâtero-lateral), Y (vertical) e Z (ântero-posterior), respectivamente; **RMSRES**: raiz quadrada da soma da RMS das acelerações nos eixos x, y e z. *p<0,05. # Os valores de CCI_{2,k} foram classificados como fraco (<0,4), moderado (0,4-0,59), bom (0,6-0,74) e excelente (0,75-1).

Tabela 10. Valores de CCI (IC 95%), classificação CCI, erro padrão da medida (absoluto e relativo) das variáveis relacionadas à demanda fisiológica durante os pequenos jogos com dimensão grande.

Variáveis	PJ ^G			
	CCI (IC 95%)	Classificação CCI [#]	EPM	EPM (%)
FC_{Med} (%)	0,48 (-0,34-0,80)	Moderado	5,84	6,96
FC_{Pico} (%)	0,40 (-0,45-0,76)	Moderado	3,91	4,07
FC^{70-85%} (s)	0,62* (-0,01-0,86)	Bom	119,87	44,76
FC^{85-90%} (s)	0,57* (-0,05-0,83)	Moderado	74,67	41,68
FC^{>90%} (s)	0,38 (-0,69-0,77)	Fraco	234,11	56,26
PSE (u.a.)	0,52* (-0,10-0,80)	Moderado	0,96	19,06

Legenda: PJ^G: Pequeno jogo dimensão grande; FC_{Med}: Frequência cardíaca média; FC_{Pico}: Frequência cardíaca pico; FC^{70-85%}: Tempo despendido entre 70 e 85% da frequência cardíaca máxima; FC^{85-90%}: tempo despendido entre 85 e 90% da frequência cardíaca máxima; FC^{>90%}: Tempo despendido acima de 90% da frequência cardíaca máxima; PSE: Percepção subjetiva de esforço. *p<0,05. # Os valores de CCI_{2,k} foram classificados como fraco (<0,4), moderado (0,4-0,59), bom (0,6-0,74) e excelente (0,75-1).

7 DISCUSSÃO – ESTUDO 2

O estudo 2 teve como objetivo comparar o impacto de PJ 5vs.5 com diferentes áreas relativas (*i.e.*, PJ^P: $\approx 75\text{m}^2$, PJ^M: 175m^2 e PJ^G: $\approx 275\text{m}^2$) nas demandas física e fisiológica de alta intensidade em atletas de futebol feminino. Para este estudo, a principal hipótese apresentada indicava que os PJ acima de 100m^2 não teriam diferenças para as demandas física e fisiológica de alta intensidade quando comparados entre si (*i.e.*, PJ^M vs. PJ^G), mas que evidenciariam maiores demandas em comparação ao PJ^P. Hipótese que foi parcialmente confirmada para os casos em que o PJ^M e PJ^G apresentaram valores superiores de demanda física ao PJ^P para as medidas de V_{pico} , distância percorrida na zona de alta velocidade ($>70\%$ da V_{pico}), mudanças de velocidade (*i.e.*, número de acelerações em baixa intensidade e tempo dispendido em acelerações e desacelerações em moderada e alta intensidade) e a RMSRES. Por outro lado, não foram encontradas diferenças para a demanda fisiológica entre as configurações de PJ investigadas. As sessões a seguir dedicam-se a discutir em detalhes os resultados encontrados.

7.1 Demanda física

Os principais resultados encontrados para a demanda física no estudo 2 indicam, de modo geral, valores superiores para o PJ^M e PJ^G em comparação ao PJ^P especificamente para a V_{pico} , distância percorrida na zona 4 (*i.e.*, acima de 70% da V_{pico}), tempo dispendido em acelerações e desacelerações em intensidades moderada e alta e para a raiz quadrada da soma da RMS das acelerações nos eixos X, Y e Z (RMSRES). Destaca-se ainda que, embora não tenha sido encontrada diferença para a maioria das variáveis investigadas na comparação entre o PJ^M e o PJ^G, o PJ^M apresentou valores superiores para o número de desacelerações em todas as zonas em comparação ao PJ^G.

Considerando o impacto das dimensões do campo na demanda física de jogadoras de futebol feminino foi publicado até o momento, para o melhor do nosso conhecimento, apenas o estudo de López-Fernandez *et al.* (2019). Esses autores investigaram o formato de PJ 4vs.4 com três distintas áreas relativas por jogadora (*i.e.*, 50m^2 , 75m^2 e 100m^2) em jogadoras pertencentes a uma equipe da segunda divisão espanhola. Quando os resultados reportados no estudo de López-Fernandez *et al.* (2019) são confrontados aos do presente estudo é possível verificar uma concordância parcial na direção dos achados. Diferentemente do que foi verificado no

presente estudo, López-Fernandez *et al.* (2019) indicam valores superiores e de forma crescente para a distância e o número de ações em alta intensidade à medida que se aumentou a área relativa do campo de jogo. Enquanto para as variáveis que os autores denominaram como indicadores globais de desempenho (*e.g.*, *Body load*, V_{pico} e razão trabalho:repouso), as diferenças ocorreram somente entre o PJ com dimensão média (Área relativa/jogadora = 75m^2) em comparação ao PJ pequeno (Área relativa/jogadora = 50m^2). As dissonâncias entre os resultados de López-Fernandez *et al.* (2019) e os aqui encontrados podem ser explicadas pelas diferenças metodológicas apresentadas entre os estudos. Ou seja, López-Fernandez *et al.* (2019) aplicaram PJ sem a utilização de goleiras e com área relativa por jogadora igual ou inferior a 100m^2 nas configurações investigadas. Ainda assim, os autores desse estudo, ao se basearem nas informações oriundas dos indicadores globais, indicaram que a intensidade do PJ no futebol feminino poderia parar de aumentar caso a área relativa por jogadora se apresentasse muito grande, hipótese que foi testada e em parte confirmada no presente estudo.

Em complemento as informações de López-Fernandez *et al.* (2019), o estudo 2 procurou avançar na compreensão da demanda física em PJ com diferentes dimensões de campo, controladas pela dimensão da área relativa de jogo. Logo, o uso de PJ acima de 100m^2 foi baseado na hipótese de que esse seria um limiar para uma maior demanda física (SARMENTO *et al.*, 2018). Essa informação encontra-se evidente em investigações realizadas no âmbito do futebol masculino que tem sido unânimes em destacar que, para os mais variados formatos de PJ (*e.g.*, 3vs.3, 4vs.4, 5vs.5, 6vs.6 e 7vs.7), áreas acima de 100m^2 por jogador apresentam maior intensidade que os PJ abaixo desta área relativa em jogadores jovens e adultos (HODGSON; AKENHEAD; THOMAS, 2014; KELLY; DRUST, 2009; KÖKLÜ *et al.*, 2013; RAMPININI *et al.*, 2007). Contudo, no futebol feminino ainda não são conhecidos possíveis limites para o aumento do tamanho campo que não incitem acréscimos sob a demanda física. Adicionalmente, as informações aqui obtidas são especialmente úteis sob o ponto de vista prático, pois os treinadores poderão prescrever os tamanhos de campo baseados na dimensão da área relativa com o intuito de manipular a intensidade de um PJ. Contudo, é necessário reportar que o foco na manipulação do PJ para otimizar as respostas físicas e fisiológicas das atletas poderão conduzir para demandas nas ações técnico-táticas, que parecem mudar de acordo com o tamanho do campo (KELLY; DRUST, 2009). Sendo assim, análises

integradas e uma compreensão das diferentes demandas impostas as jogadoras permitirão no futuro uma prescrição mais qualificada do PJ enquanto meio de treinamento.

O uso de dispositivos GPS com sensores inerciais acoplados possibilitou a análise das demandas associadas às ações de aceleração e desaceleração nos PJ investigados. Particularmente, há um interesse especial sobre este tipo de ação considerando a sua relação com movimentos específicos do jogo (e.g., mudanças de direção) (DALEN *et al.*, 2021) e o posterior impacto sobre as adaptações associadas ao desempenho no jogo formal (e.g., capacidade de sprints repetidos e mudança de direção) (IZZO; LO CASTRO, 2015). Além disso, devido à necessidade de produzir maiores valores de força na ação muscular excêntrica durante a fase de desaceleração do movimento (ZHANG *et al.*, 2021), é possível que ampliar o conhecimento das demandas em PJ para este tipo de sobrecarga poderá oferecer subsídios para um planejamento e uma prescrição mais qualificadas por parte dos treinadores, otimizando adaptações e o controle da carga de treinamento, podendo impactar na prevenção e no surgimento de possíveis lesões (MENDIGUCHIA *et al.*, 2020; PETERSEN *et al.*, 2011).

Em uma primeira análise, os resultados indicaram um menor tempo despendido em acelerações e desacelerações em intensidades moderada e alta para o PJ^P quando comparado às outras dimensões de PJ aqui investigadas (PJ^M e PJ^G). Uma possível explicação é que a dimensão de campo utilizada no PJ^P não permite que as jogadoras alcancem valores maiores de velocidades e também uma frequência destas ações que resulte em um tempo maior para essas ações motoras, o que por outro lado já se encontra possível nas outras configurações aqui estudadas (NEVADO-GARROSA *et al.*, 2021). É importante relatar que as dimensões das áreas relativas investigadas consideraram o PJ 5vs.5. Como o número de jogadores é um aspecto importante em relação as ações técnico-táticas individuais e de grupo, seria interessante que em estudos futuros PJ com diferentes números de jogadores e diferentes áreas relativas sejam realizados para ampliar a compreensão do impacto dos diferentes fatores que podem ser manipulados no PJ no futebol feminino. Em uma segunda análise, foram observados valores superiores para o PJ^M quando confrontados com o PJ^G para o número de desacelerações em moderada a alta intensidade. Acredita-se que esses resultados tenham ocorrido devido a um maior espaço no PJ^G quando comparado ao PJ^M e, portanto, uma possibilidade maior para

que as jogadoras realizassem, com mais frequência e por maiores distâncias, ações motoras em velocidades mais altas. Consequentemente, também reduzindo o número de ações de mudanças de direção que tivessem impacto sobre o número de desacelerações (MERKS *et al.*, 2022).

Ressalta-se que as ações de aceleração e desaceleração permitem incorporar um componente biomecânico para a análise da demanda física em PJ. Essas ações, em que forças de propulsão, de frenagem e mudanças de direção estão presentes, impõem elevadas cargas aos tecidos músculo-tendíneos (HARPER; KIELY, 2018; VERHEUL *et al.*, 2020), que representam por sua vez uma condição mecânica favorável a maior ocorrência de dano tecidual e maior resposta inflamatória (DE HOYO *et al.*, 2016). Sendo assim, embora os resultados apresentados indiquem uma menor demanda física no PJ^P e, também, a não diferença para a maioria das variáveis quando comparados os PJ^M e PJ^G, essas particularidades em relação às ações de aceleração e desaceleração sugerem cautela na aplicação de PJ com dimensões maiores (*i.e.*, > 100m²).

7.2 Demanda fisiológica

Para a demanda fisiológica não foram encontradas diferenças tanto para as variáveis relacionadas à FC quanto para a PSE nas comparações entre as dimensões de PJ. Resultados que contrariam parcialmente a hipótese do estudo, tendo em vista que, embora não se esperasse diferenças para a demanda fisiológica nas configurações com área relativa por jogadora acima de 100m² (*i.e.*, PJ^M e PJ^G), foi esperado que o PJ^P tivesse menor demanda fisiológica quando comparado ao PJ^M e PJ^G, o que não foi confirmado.

No melhor do nosso conhecimento, somente um estudo tratou da presente temática no futebol feminino. López-Fernández *et al.* (2017) verificaram o impacto do tamanho do campo com diferentes áreas relativas por jogadora (*i.e.*, 50m², 75m² e 100m²) sob a potência metabólica em PJ 4vs.4 sem goleiras, em jogadoras de uma equipe da segunda divisão espanhola. Os resultados encontrados indicaram que o PJ de menor dimensão (50m²) apresentou valores mais baixos para todas as variáveis metabólicas em comparação aos PJ de maior dimensão (75m² e 100m²). Por outro lado, esse estudo verificou também que as respostas metabólicas não evidenciaram diferenças quando comparados os PJ com áreas relativas de 75m² e 100m². As dissonâncias entre os achados encontrados por López-Fernández *et al.* (2017) em

relação ao presente estudo podem ser explicadas pelos diferentes parâmetros utilizados para a análise da demanda fisiológica, bem como, pela configuração adotada para os PJ não utilizar goleiros. Inicialmente quanto aos parâmetros, nesse estudo foram investigadas variáveis associadas à carga metabólica, o que leva em consideração para o cálculo o registro obtido a partir das ações de aceleração e desaceleração na atividade realizada. Embora o uso desses parâmetros apresente críticas na literatura (BUCHHEIT *et al.*, 2015), evidências demonstram que 18% da distância total percorrida (m^2) em uma partida de futebol se deve a acelerações ou desacelerações em intensidades superiores a $1 m.s^{-2}$ (AKENHEAD *et al.*, 2013). Além disso, o uso de parâmetros associados à FC pode subestimar as reais demandas de um PJ tendo em vista suas características intermitentes e com um número significativo de ações de mudanças de velocidade e/ou de direção (ALEXANDRE *et al.*, 2012; BOUDET *et al.*, 2004). Quanto a aplicação do PJ sem a utilização de goleiros por López-Fernández *et al.* (2017), esse aspecto pode direcionar o comportamento técnico-tático das jogadoras em campo, ao passo que, o PJ passa a ser voltado para a manutenção da posse de bola em que as jogadoras deverão buscar deslocamentos com menor intermitência para a criação de linhas de passe e circulação da bola e, portanto, alterar a dinâmica do PJ e as demandas que irão se apresentar para os componentes físicos e fisiológicos (CLEMENTE *et al.*, 2014; KÖKLÜ *et al.*, 2015).

Ressalta-se ainda que não é incomum que a demanda física apresentada em PJ não tenha o acompanhamento harmonioso da demanda fisiológica (MERKS *et al.*, 2022). Essa diferença entre as demandas física e fisiológica podem ser explicadas pelas diferenças entre cargas fisiológicas vs. cargas biomecânicas (VANRENTERGHEM *et al.*, 2017). Ou seja, as jogadoras poderiam apresentar uma demanda fisiológica decrescente correspondente a menos ações em alta intensidade em dimensões de campo menores, mas também cargas biomecânicas mais elevadas devido a mais desacelerações e acelerações que, por fim, poderiam resultar na mesma demanda fisiológica na sessão, mas com diferente contribuição dos componentes (MERKS *et al.*, 2022). O uso de marcadores sanguíneos que estejam relacionados ao trabalho muscular (*e.g.*, CK, PCr, entre outros) devem ser utilizados em futuros estudos e poderão auxiliar ainda mais na elucidação das demandas apresentadas em PJ.

Apesar da literatura no futebol masculino não se apresentar adequada para a discussão de resultados com o futebol feminino (O'BRIEN-SMITH *et al.*, 2020), já

existe um volume maior de publicações disponíveis sobre a manipulação das dimensões do campo em PJ (BUJALANCE-MORENO; LATORRE-ROMÁN; GARCÍA-PINILLOS, 2019). Em recente estudo de meta-análise publicada por Clemente *et al.* (2022) foram evidenciadas maiores respostas de FC média e PSE nos PJ com maior dimensão quando comparados aos de menor dimensão. Há de se destacar, no entanto, que embora os autores tenham incluído estudos considerando ambos os sexos (*i.e.*, masculino e feminino), dos 41 estudos selecionados apenas dois consideraram o futebol feminino, sendo que somente um envolvia a demanda fisiológica (LÓPEZ-FERNÁNDEZ *et al.*, 2017). As particularidades aqui demonstradas, portanto, são de interesse de pesquisadores e profissionais envolvidos com o futebol feminino e estimulam a realização de mais estudos sobre a manipulação das dimensões do campo e a demanda fisiológica em PJ.

Outro aspecto a ser considerado nos resultados encontrados é que a FC_{Med} e FC_{Pico} percentual relativa a FC pico atingiu valores acima de 80% para todas as dimensões de PJ aqui investigadas. Esses valores estão de acordo com a literatura que tratou da resposta das mesmas variáveis em PJ 5vs.5, onde foram evidenciados valores para a FC média de 84,2 a 89,3% (AGUIAR *et al.*, 2013; LITTLE; WILLIAMS, 2007; RANDERS *et al.*, 2018) e para a FC pico de 91,7% a 96% (HULKA; WEISSER; BELKA, 2016; RANDERS *et al.*, 2018). Tendo em vista a necessidade de valores acima de 80% da FC máxima para a melhora significativa do desempenho aeróbico de forma crônica (*i.e.*, períodos de treinamento superior a 4 semanas) (IMPELLIZZERI *et al.*, 2006; PAUL; MARQUES; NASSIS, 2018), os resultados do presente estudo sugerem o uso de PJ 5vs.5 com diferentes dimensões para o desenvolvimento desta capacidade em atletas de futebol feminino.

7.3 Confiabilidade das medidas

No estudo 2 por motivos de disponibilidade das atletas ao longo do período dedicado para as coletas de todos os PJ envolvidos no desenho experimental foi escolhido por meio de sorteio simples o PJ^G para re-teste e uso das medidas para análise da confiabilidade inter-sessão. Sendo assim, é possível perceber a inconsistência dos resultados apresentados para as variáveis relacionadas à demanda física, o que é semelhante ao verificado no estudo 1, exceto para a velocidade pico que apresentou CCI significativo e baixo EPM (%) e maior

variabilidade para as medidas derivadas de sensores inerciais (e.g., RMSX, RMSY, RMSZ e RMSRES).

Quanto as medidas de demanda fisiológica, embora a FC_{Pico} e a FC_{Med} não tenham apresentado CCI significativo, ambos foram classificados como moderado e com valores de EPM (%) em 6,96% e 4,07%, respectivamente. O que está de acordo com a literatura (HŮLKA *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2022) e reforça o uso destas medidas na verificação da demanda fisiológica em PJ. Ademais, a análise da FC nas zonas estabelecidas apresentou alta variabilidade, apesar de um CCI significativo para o tempo dispendido nas zonas de $FC^{70-85\%}$ e $FC^{85-90\%}$. Por último, a PSE apresentou alta variabilidade conforme o estudo 1. Não obstante, essa variável por possuir um caráter perceptual sofre a influência de fatores contextuais e psicológicos (MCLAREN *et al.*, 2017) que, para o caso de atividades intermitentes, irá resultar naturalmente numa maior ou menor variação entre os sujeitos (DELLO IACONO *et al.*, 2023). No geral, estudos publicados anteriormente já relatam essa variabilidade apresentada pela PSE e reforçam que o seu uso para o monitoramento e controle de carga em PJ deve ser feito de forma cuidadosa e individualizada (DELLO IACONO *et al.*, 2023).

Como abordado na discussão da confiabilidade das medidas no estudo 1, o PJ por se tratar de um meio de treinamento que tem como base o envolvimento de duas equipes e a relação aleatória e imprevisível das ações inerente a dinâmica do jogo apresenta uma variabilidade natural das medidas para todos os componentes que podem ser mensurados, assim como no jogo formal. Assim, como verificado no Estudo 1, em que as variáveis físicas e fisiológicas apresentaram uma variação em relação ao nível de confiabilidade na dependência do formato do PJ (3vs3 e 5vs.5), cabe expandir a reflexão sobre o impacto das diferentes dimensões da área de jogo na confiabilidade das medidas referente ao PJ enquanto meio de treinamento. É possível hipotetizar que, como diferentes dimensões para um determinado formato de PJ (aqui 5vs.5) podem impor às jogadoras diferentes possibilidades de comportamentos técnico-táticos, uma maior ou menor variabilidade das ações poderiam também influenciar na consistência das mesmas. Contudo, este raciocínio deve ser considerado apenas no âmbito especulativo, necessitando de comprovação em estudos futuros. Neste ponto, o presente estudo reforça a confiabilidade destas medidas (e.g., V_{pico}) durante os PJ e permite inferências sobre as respostas e adaptações individuais que são fundamentais para o desenho de programas de

treinamento no futebol (IMPELLIZZERI; MARCORA; COUTTS, 2019; SASSI; REILLY; IMPELLIZZERI, 2005)..

Ademais, a análise da variabilidade em ambientes altamente ecológicos como no caso do presente estudo é complexa devido ao grande número de itens que podem interferir e se tornarem fontes de variação para as medidas verificadas (DELLO IACONO *et al.*, 2023). O presente estudo ao controlar e monitorar aspectos inerentes a uma sessão com PJ e que poderiam ser fontes de variação (*e.g.*, formação das equipes, horário de coleta de dados, temperatura, entre outros) permite que o debate seja direcionado para as demandas relacionadas ao próprio meio de treinamento (*i.e.*, física, fisiológica, técnica e tática), aos instrumentos utilizados e as características do grupo avaliado. Todos esses aspectos são fontes de variação e constituem um enorme desafio para treinadores e pesquisadores que fazem o uso do PJ como meio de treinamento para o condicionamento físico aplicado a atletas de futebol.

7.4 Limitações do estudo

O estudo 2 apresenta limitações similares ao estudo 1. Foram incluídas atletas de futebol feminino com idade superior a 16 anos, o que dificulta uma generalização dos resultados para outras faixas etárias. Neste sentido, estudos futuros devem ser realizados com atletas de diferentes faixas etárias do sexo feminino com vistas a fornecer informações mais precisas sobre as demandas física e fisiológica em PJ com diferentes dimensões. Além disso, embora tenham sido investigados 3 dimensões de PJ, foi utilizado somente o formato 5vs.5, ao passo que, PJ com menos ou mais jogadores podem apresentar demandas diferentes daquelas aqui apresentadas e não permitem a generalização dos resultados aqui encontrados.

Outro aspecto que deve ser mencionado diz respeito à realização das coletas de dados, em que não foi verificado o estado de recuperação das atletas antes das sessões com os PJ, assim como, não foram coletadas informações sobre a fase do ciclo menstrual das atletas. Essas informações poderiam ter acrescentado uma compreensão mais precisa das condições das atletas durante o registro das variáveis dependentes. Neste caso, novas pesquisas devem controlar estas variáveis durante as sessões com PJ e entre as sessões de treinamento para fornecer informações que melhor apoiem o uso dos PJ para o condicionamento físico de atletas de futebol feminino. Por fim, é fundamental considerar estes aspectos para a compreensão mais

qualificada das demandas em PJ e para a posterior prescrição mais assertiva por parte dos profissionais envolvidos com o futebol feminino.

7.5 Aplicações práticas

Os resultados do estudo 2 podem fornecer a treinadores e demais profissionais envolvidos com a prescrição do treinamento no futebol feminino algumas aplicações práticas. Neste caso, é possível compreender que a prescrição de áreas acima de 100m² pode resultar em uma maior exigência física sobre as atletas e, portanto, os treinadores devem considerar o uso de jogos com maior dimensão no início e meio da semana, partindo da ideia que jogos oficiais serão realizados no fim de semana. Outro aspecto é que o PJ com dimensão média da área relativa apresenta maior número de desacelerações e nesse sentido, os treinadores devem possuir cautela nas atividades subsequentes tanto na mesma sessão quanto ao longo de uma microciclo (*i.e.*, em torno de 7 dias) de treinamento. Por fim, tendo em vista que PJ com áreas acima de 100m² possuem demandas física e fisiológica similares, de acordo com as variáveis aqui estudadas, treinadores podem considerar a manipulação das dimensões do campo com vistas ao estímulo de diferentes aspectos técnico-táticos.

8 CONCLUSÃO – ESTUDO 2

Conclui-se que os PJ aplicados com área relativa superior a 100m² apresentam maior demanda física que o PJ com dimensão menor. Ademais, quando consideradas variáveis de FC e PSE não são evidenciadas diferenças para a demanda fisiológica entre as diferentes dimensões de campo aqui estudadas. Neste ponto, considera-se que mais estudos devam ser realizados com uso de marcadores sanguíneos que estejam mais relacionados ao trabalho muscular. Portanto, a partir dos resultados encontrados não é possível afirmar se há um impacto diferente sob a demanda fisiológica em PJ com dimensões de campo distintas no futebol feminino. Além disso, diante dos resultados de confiabilidade das medidas investigadas reitera-se que o uso dos PJ de forma isolada em uma rotina de treinamentos deve ser visto com cuidado.

9 RESULTADOS – ESTUDO 3

9.1 Variáveis descritivas

Os resultados relativos ao perfil das atletas e o desempenho nos testes físicos, realizados previamente as intervenções com os PJ, estão dispostos na tabela 11.

Tabela 11. Médias (Desvios padrão) das variáveis relacionadas à descrição da amostra e dos resultados dos testes físicos.

Variável	Média (Desvio padrão)
Idade (anos)	24,0 (2,62)
Estatura (cm)	163,55 (7,13)
Massa corporal(kg)	58,96 (3,61)
Gordura Corporal (%)	18,29 (4,07)
Vo ₂ Max Estimado (mL.Kg ⁻¹ .min. ⁻¹)	41,19 (0,95)
Velocidade Máxima (km/h)	22,98 (0,53)
Salto Vertical (cm)	25,99 (5,32)

9.2 Demanda física

A tabela 12 apresenta em médias (desvios padrão) os valores relativos à demanda física em PJ aplicados com diferentes regimes de treinamento. Os resultados obtidos a partir da comparação entre os regimes contínuo e os dois regimes intermitentes investigados no estudo 3 indicaram diferença para o número de acelerações em moderada intensidade (Acel Moderada) quando comparado o PJ^{1x16} e o PJ^{4x4} (p=0,033). Para as demais variáveis investigadas não foram encontradas diferenças.

Tabela 12. Valores de desempenho para as variáveis relativas à demanda física (Média e DP) em comparação nos diferentes regimes de treinamento.

Variáveis	PJ ^{1x16} (Média e DP)	PJ ^{4x4} (Média e DP)	PJ ^{8x2} (Média e DP)	Significância
V _{pico} (km/h)	23,71 (4,03)	22,63 (2,22)	21,86 (2,97)	S/D
Dist. Perc. Z4 (m) [>70% da VelPico]	83,33 (36,18)	84,58 (43,28)	98,74 (32,60)	S/D
Dcel Moderada (n) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	34,60 (8,10)	42,10 (12,55)	38,00 (4,49)	S/D
Dcel Alta (n) [> 3m.s ⁻²]	9,00 (4,62)	10,90 (4,18)	10,50 (3,54)	S/D
Acel Moderada (n) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	24,60 (5,93)	32,10 (7,52)	5,70 (1,80)	PJ ^{1x16} < PJ ^{4x4} (p:0,044)
Acel alta (n) [> 3m.s ⁻²]	4,50 (3,14)	4,30 (2,79)	5 (2,94)	S/D
AcelDcel Mod. (s) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	51,47 (11,60)	61,17 (9,65)	61,10 (11,88)	S/D
AcelDcel alta [> 3m.s ⁻²]	15,71 (4,12)	18,55 (3,04)	18,62 (4,30)	S/D
RMSX	0,28 (0,03)	0,30 (0,02)	0,29 (0,03)	S/D
RMSY	0,98 (0,05)	0,97 (0,04)	1,01 (0,04)	S/D
RMSZ	0,38 (0,11)	0,34 (0,09)	0,35 (0,11)	S/D
RMSRES	1,13 (0,04)	1,15 (0,03)	1,15 (0,04)	S/D

Legenda: PJ^{1x16}: Pequeno jogo com regime contínuo (1 série de 16min.); PJ^{4x4}: Pequeno jogo com regime intermitente (4 séries de 4min. com 4min. de intervalo entre cada série); PJ^{8x2}: Pequeno jogo com regime intermitente (8 séries de 2min. com 2min. de intervalo entre cada série); V_{pico}: Velocidade pico; Dist. Z4: Distância total percorrida em velocidades acima de 70% da velocidade pico; Dcel Moderada: número de desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; Dcel Alta: número de desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; Acel Moderada: número de desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; Acel Alta: número de desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; AcelDcel Moderada: tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; AcelDcel Alta: tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; RMSX, RMSY e RMSZ: Root Mean Square – RMS (raiz quadrada dos quadrados médios) das acelerações nos eixos X (lâtero-lateral), Y (vertical) e Z (ântero-posterior), respectivamente; RMSRES: raiz quadrada da soma da RMS das acelerações nos eixos x, y e z. S/D: Sem diferença.

9.3 Demanda fisiológica

A tabela 13 apresenta em médias (desvios padrão) os valores relativos à demanda fisiológica em PJ aplicados com diferentes regimes de treinamento. Os resultados obtidos a partir da comparação entre os regimes de treinamento aplicados aos PJ investigados no estudo 3 indicam diferenças para as seguintes variáveis: FC_{Med} (PJ^{1x16} > PJ^{4x4}, p:0,039; PJ^{1x16} > PJ^{8x2}, p:0,002) e FC^{>90%} (PJ^{1x16} > PJ^{8x2}, p:0,013). As demais variáveis investigadas não apresentaram diferenças.

Tabela 13. Valores de desempenho para a demanda fisiológica (M e DP) em comparação entre as dimensões de PJ.

Variáveis	PJ ^{1X16} (Média e DP)	PJ ^{4X4} (Média e DP)	PJ ^{8X2} (Média e DP)	p
FC _{Med} (%)	90,12 (2,14)	84,91 (4,01)	82,44 (6,09)	PJ ^{1X16} < PJ ^{4X4} (p:0,039) PJ ^{1X16} < PJ ^{8X2} (p:0,002)
FC _{Pico} (%)	98,46 (1,74)	96,28 (3,39)	95,42 (4,36)	S/D
FC ^{70-85%} (s)	156,80 (195,41)	288 (155,69)	328,30 (193,16)	S/D
FC ^{85-90%} (s)	160,40 (93,92)	249,30 (104,29)	146,90 (78,85)	S/D
FC ^{>90%} (s)	648,40 (287,64)	360,80 (230,53)	284,60 (263,93)	PJ ^{1X16} > PJ ^{8X2} (p:0,013)
PSE (u.a.)	5,4 (0,70)	4,80 (1,40)	5,80 (0,63)	S/D

Legenda: **PJ^{1X16}**: Pequeno jogo com regime contínuo (1 série de 16min.); **PJ^{4X4}**: Pequeno jogo com regime intermitente (4 séries de 4min. com 4min. de intervalo entre cada série); **PJ^{8X2}**: Pequeno jogo com regime intermitente (8 séries de 2min. com 2min. de intervalo entre cada série); **FC_{Med}**: Frequência cardíaca média; **FC_{Pico}**: Frequência cardíaca pico; **FC^{70-85%}**: Tempo despendido entre 70 e 85% da frequência cardíaca máxima; **FC^{85-90%}**: tempo despendido entre 85 e 90% da frequência cardíaca máxima; **FC^{>90%}**: Tempo despendido acima de 90% da frequência cardíaca máxima; **PSE**: Percepção subjetiva de esforço. S/D: Sem diferença.

9.4 Confiabilidade das medidas

No estudo 3, o PJ^{8X2} (*i.e.*, 8 séries de 2min. com 2min. de pausa entre as séries) foi sorteado e aplicado em dois dias distintos dentro do período de coleta, possibilitando a análise da confiabilidade inter-sessão. A tabela 14 apresenta os valores de CCI (intervalo de confiança de 95%), a classificação do CCI e o EPM (absoluto e relativo) para as variáveis de demanda física no PJ^{8X2}.

Os resultados obtidos apresentam valores de CCI significativos e classificados de “bom” a “excelente” para as seguintes variáveis relativas à demanda física, Acel Alta (CCI=0,74), AcelDcel moderada (CCI=0,82), AcelDcel Alta (CCI=0,80), RMSX (CCI=0,62), RMSY (CCI=0,91), RMSZ (CCI=0,88) e RMSRES(CCI=0,81).

A tabela 15 apresenta os valores de CCI (intervalo de confiança de 95%), a classificação do CCI e o EPM (Absoluto e relativo) para as variáveis relacionadas à demanda fisiológica do PJ^{8X2}. Neste caso, os resultados obtidos apresentam valores de CCI significativos e classificados como “excelente” para as seguintes variáveis: FC_{Med} (CCI=0,77), FC^{70-85%} (CCI=0,90), FC^{85-90%} (CCI=0,88), FC^{>90%} (CCI=0,88) e PSE (CCI=0,76).

Tabela 14. Valores de CCI (IC 95%), classificação CCI, erro padrão da medida (EPM) das variáveis relacionadas à demanda física durante os pequenos jogos com regime intermitente 8x2.

Variáveis	PJ ^{8x2}			
	CCI (IC 95%)	Classificação CCI#	EPM	EPM (%)
V_{pico} (km/h)	0,18 (-3,19-0,81)	Fraco	1,69	7,78
Dist. Perc. Z4 (m) [>70% da VelPico]	0,26 (-1,28-0,80)	Fraco	37,68	33,80
Dcel Moderada (n) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	0,53 (-1,96-0,52)	Moderado	8,12	19,17
Dcel Alta (n) [> 3m.s ⁻²]	0,19 (-1,07-0,77)	Fraco	4,30	34,78
Acel Moderada (n) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	0,48 (-0,64-0,86)	Moderado	4,99	17,33
Acel alta (n) [> 3m.s ⁻²]	0,74* (0,00-0,94)	Bom	1,87	30,90
AcelDcel Mod. (s) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	0,82* (0,21-0,96)	Excelente	5,61	8,75
AcelDcel alta [> 3m.s ⁻²]	0,80* (0,23-0,95)	Excelente	2,41	12,60
RMSX	0,62* (-0,22-0,90)	Bom	0,03	8,14
RMSY	0,91* (0,64-0,98)	Excelente	0,02	1,55
RMSZ	0,88* (0,55-0,97)	Excelente	0,04	11,11
RMSRES	0,81* (0,29-0,95)	Excelente	0,02	1,56

Legenda: **PJ^{8x2}**: Pequeno jogo com regime intermitente (8 séries de 2min. com 2min. de intervalo entre cada série); **V_{pico}**: Velocidade pico; **Dist. Z4**: Distância total percorrida em velocidades acima de 70% da velocidade pico; **Dcel Moderada**: número de desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; **Dcel Alta**: número de desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; **Acel Moderada**: número de desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; **Acel Alta**: número de desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; **AcelDcel Moderada**: tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; **AcelDcel Alta**: tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; **RMSX, RMSY e RMSZ**: Root Mean Square – RMS (raiz quadrada dos quadrados médios) das acelerações nos eixos X (lâtero-lateral), Y (vertical) e Z (ântero-posterior), respectivamente; **RMSRES**: raiz quadrada da soma da RMS das acelerações nos eixos x, y e z. *p<0,05. # Os valores de CCI_{2,k} foram classificados como fraco (<0,4), moderado (0,4-0,59), bom (0,6-0,74) e excelente (0,75-1).

Tabela 15. Valores de CCI (IC 95%), classificação CCI, erro padrão da medida (EPM) das variáveis relacionadas à demanda fisiológica durante os pequenos jogos com regime intermitente 8x2.

Variáveis	PJ ^{8x2}			
	CCI (IC 95%)	Classificação CCI [#]	EPM	EPM (%)
FC_{Med} (%)	0,77* (0,18-0,94)	Excelente	3,09	3,74
FC_{Pico} (%)	0,27 (-1,34-0,81)	Fraco	3,39	3,54
FC^{70-85%} (s)	0,90* (0,57-0,97)	Excelente	87,01	26,29
FC^{85-90%} (s)	0,88* (0,49-0,97)	Excelente	40,48	27,11
FC^{>90%} (s)	0,88* (0,40-0,97)	Excelente	100,73	29,48
PSE (u.a.)	0,76* (0,05-0,94)	Excelente	0,37	6,52

Legenda: **FC_{Med}**: Frequência cardíaca média; **FC_{Pico}**: Frequência cardíaca pico; **FC^{70-85%}**: Tempo despendido entre 70 e 85% da frequência cardíaca máxima; **FC^{85-90%}**: tempo despendido entre 85 e 90% da frequência cardíaca máxima; **FC^{>90%}**: Tempo despendido acima de 90% da frequência cardíaca máxima; **PSE**: Percepção subjetiva de esforço. * $p < 0,05$. # Os valores de CCI_{2,k} foram classificados como fraco (<0,4), moderado (0,4-0,59), bom (0,6-0,74) e excelente (0,75-1).

10 DISCUSSÃO – ESTUDO 3

O estudo 3 teve como objetivo principal comparar o impacto de PJ 5vs.5 com regimes contínuo e intermitentes com razões estímulo:pausa equiparadas (*i.e.*, 1:1) sobre as demandas física e fisiológica de alta intensidade em atletas de futebol feminino. A hipótese formulada foi que os PJ equiparados pela razão estímulo:pausa (*i.e.*, regimes intermitentes) não iriam apresentar diferenças quando comparados entre si para as variáveis investigadas. Além disso, foi pensado que o PJ com regime contínuo deveria apresentar menores demandas física e fisiológica de alta intensidade do que os regimes intermitentes investigados. Os resultados demonstraram que as hipóteses do estudo foram parcialmente confirmadas, ou seja, quando comparados os regimes intermitentes (*i.e.*, 4x4 min. vs. 8x2 min.) não foram encontradas diferenças tanto para a demanda física quanto fisiológica. De outro modo, nas comparações entre os regimes contínuo e intermitentes, em conformidade com o que foi pressuposto, as acelerações em moderada intensidade apresentam-se inferiores no regime contínuo em comparação ao regime intermitente 4x4, contudo, essa foi a única variável a apresentar diferença. Para as análises da demanda fisiológica, contrariando a hipótese apresentada, o PJ com regime contínuo (*i.e.*, PJ^{1x16}) evidenciou maior demanda representada pela FC_{Med} e FC na zona acima de 90% da FC máxima quando comparado aos outros dois regimes intermitentes e ao PJ^{8x2}, respectivamente. As sessões seguintes são dedicadas a discussão detalhada dos resultados encontrados no presente estudo.

10.1 Demanda física

O estudo de diferentes regimes de treinamento considerando o meio de treinamento PJ é um campo ainda a ser explorado tanto no futebol feminino quanto masculino. O regime de treinamento em PJ envolve a manipulação da duração das séries e da pausa entre as séries, o tipo de pausa aplicada (*i.e.*, ativa ou passiva), a equiparação ou não desses momentos (*i.e.*, 1:1, 2:1, etc.), bem como, a duração total da sessão quando comparados regimes de natureza contínua vs. intermitente. Todas essas possibilidades de manipulação da configuração do PJ tornam desafiadora a tarefa de se discutir os achados do presente estudo, especialmente partindo da aceitação que esta temática apresenta uma limitação significativa de dados disponíveis até o momento.

A comparação entre regimes de treinamento contínuo vs. intermitente apresenta comumente uma maior demanda física para o segundo caso. Hill-Haas *et al.* (2009), ao compararem os dois regimes (*i.e.*, 1x24 min. vs. 4x6 min. com 1,5min. de pausa passiva entre as séries) em PJ com diferentes formatos (*i.e.*, 2vs.2, 4vs.4 e 6vs.6), verificaram que o regime intermitente apresentou maiores valores para a distância percorrida em alta intensidade e no número de *sprints*. Já, em estudo realizado por Köklü *et al.* (2017) foram comparados um regime contínuo e três intermitentes (*i.e.*, 1x12min.; 6x2min.; 3x4min.; 2x6min.) durante diferentes formatos de PJ (*i.e.*, 2vs.2, 3vs.3 e 4vs.4) evidenciando-se que a configuração com 6x2min. mostrou menor distância percorrida em caminhada e maiores distâncias percorridas em moderada intensidade e distância total percorrida em comparação com o regime contínuo e o regime intermitente com séries mais longas (*i.e.*, 2x6min.).

Destaca-se ainda que, quando verificada a duração das séries em regimes intermitentes, os achados encontrados por Köklü *et al.* (2017) são reforçados por Clemente *et al.* (2019) e Clemente *et al.* (2019), em diferentes publicações com o mesmo desenho experimental (*i.e.*, PJ 5vs.5; 6x3 min. vs. 3x6 min. com pausa passiva de 2 min. entre as séries para ambos os regimes), em que foi verificada que nas séries mais longas há um decréscimo na distância total percorrida e no total de acelerações e desacelerações. Esses autores sugerem que séries mais curtas devem ser usadas para garantir uma maior demanda física na sessão com os PJ, enquanto séries mais longas quando o objetivo é a manutenção de um padrão de estímulos para acelerações e desacelerações por estas apresentarem um menor decréscimo com o decorrer das séries no treinamento (CLEMENTE *et al.*, 2019; CLEMENTE *et al.*, 2019). Não obstante, os estudos acima citados não consideraram a razão estímulo:pausa e, portanto, enquanto as séries mais curtas podem ter tido um tempo de pausa suficiente para um novo estímulo, o mesmo pode não ter ocorrido nas séries mais longas.

Nos estudos em que foi considerada a razão estímulo:pausa no desenho experimental, mesmo que estas não tenham sido equiparadas, como realizado no presente estudo, mas que ao menos foi mantida a mesma razão para os regimes intermitentes comparados, os resultados encontrados para as demandas em PJ são controversos. Alcântara *et al.* (2021), por exemplo, verificaram em PJ com diferentes formatos (*i.e.*, 3vs.3 e 5vs.5) que quando comparados regimes com séries curtas vs. séries longas (*i.e.*, 4x5min. vs. 2x10min.) com uma razão estímulo:pausa de 2:1, as séries curtas resultaram em maiores valores para a distância total percorrida e

distância percorrida na zona acima de 80% da V_{pico} . Em outro estudo, Casamichana *et al.* (2013) não encontraram diferenças na análise para a sessão ao verificarem a demanda física em três regimes (*i.e.*, 1x16min., 4x4 min. e 2x8min.), com a razão de 4:1 em PJ 5vs.5.

Destaca-se que no presente estudo, embora tenha sido verificado um maior número de acelerações em moderada intensidade para o PJ^{4x4} vs. o PJ^{1x16}, não foram encontradas diferenças em favor das séries mais curtas em comparação as séries mais longas, assim como, na comparação entre os regimes intermitentes e o regime contínuo na maior parte das variáveis investigadas. Logo, quando considerados os achados encontrados em relação à duração das séries e o que se apresenta na literatura, uma possível explicação pode ser dada pelos distintos desenhos experimentais, sendo que a duração das séries aqui utilizada pode ter apresentado um intervalo insuficiente entre os dois regimes intermitentes que permitisse uma maior demanda nas comparações.

Outro aspecto a ser notado é que as incongruências entre os estudos publicados que consideram a razão estímulo:pausa e os resultados verificados no presente estudo apontam para o impacto da duração da pausa entre as séries. Assim, na dependência de uma duração da pausa suficiente ou insuficiente para a manutenção dos estímulos tanto para as séries mais curtas ou mais longas é possível que diferentes demandas física ou fisiológica sejam verificadas sobre as jogadoras. Neste ponto, os resultados aqui demonstrados apresentam uma ótica particular sob o ponto de vista prático, ao passo que, se para o mesmo PJ a equiparação da razão estímulo:pausa oferecer igual demanda física, os treinadores poderão prescrever seus treinamentos baseados majoritariamente em outros componentes associados aos PJ (*e.g.*, número de jogadores, tamanho do campo e/ou regras de jogo). Contudo, mais estudos devem ser realizados com vistas a aprofundar o conhecimento sobre este tema e verificar a estabilidade dos achados deste estudo.

10.2 Demanda fisiológica

Para a demanda fisiológica foram encontrados resultados que evidenciaram uma maior demanda para o regime contínuo em comparação aos outros dois regimes intermitentes aplicados no presente estudo. Especificamente, a FC_{Med} foi superior no PJ^{1x16} em comparação aos outros dois regimes, enquanto o tempo despendido na zona de $FC^{>90\%}$ foi superior para o mesmo regime em comparação ao PJ^{8x2}.

A literatura apresenta resultados que são controversos quanto ao tipo de regime com maior demanda fisiológica em PJ. Neste sentido, os resultados aqui encontrados estão de acordo com Hill-Haas *et al.* (2009), que verificaram em PJ 5vs.5 respostas de FC mais baixas para o regime intermitente comparado com o regime contínuo. Em outro estudo, Köklü *et al.* (2017) demonstraram que a concentração sanguínea de lactato se apresenta superior no regime contínuo comparado ao regime intermitente em PJ com diferentes formatos (*i.e.*, 2vs.2, 3vs.3 e 4vs.4). Por outro lado, Casamichana *et al.* (2013) ao utilizarem um desenho experimental com duração total para os regimes investigados iguais aos investigados no presente estudo (*i.e.*, 16 min.), não encontraram diferenças para a FC média entre os regimes contínuo e intermitentes. Ademais, esses autores verificaram que a duração empregada para os regimes não foi suficiente para alterar as respostas de FC. Resultados que são apoiados em outras publicações (DELLAL *et al.*, 2011; KÖKLÜ, 2012).

O contraste entre os resultados encontrados pode ser explicado por diversos aspectos. Dentre os quais deve-se destacar as diferentes configurações para os PJ (*i.e.*, formatos, tamanhos de campo, entre outros) e o nível dos atletas que participaram dos estudos. Além disso, conforme discutido na seção anterior, a razão estímulo:pausa é um aspecto que se supõe interferir sobre as demandas em PJ, sendo necessária a realização de mais estudos que aprofundem o conhecimento dessa temática sob essa ótica. Outro aspecto que deve ser considerado em futuros estudos é o uso de marcadores sanguíneos relacionados ao dano muscular, ainda que a FC seja um marcador de carga interna útil, este parâmetro apresenta limitações quanto às ações de alta intensidade (ALEXANDRE *et al.*, 2012) e quando comparados regimes contínuos e intermitentes deve-se pressupor que os intervalos de recuperação terão impacto sobre os valores dessa variável ao final da sessão (BRANQUINHO; *et al.*, 2021).

Em complemento as análises das variáveis relacionadas à FC, o presente estudo verificou que não houve diferença para os regimes quando considerada a PSE. O uso da PSE é comumente empregado na prática de esportes de equipe, especialmente quando a disponibilidade de tecnologias mais avançadas é escassa. Nesse sentido, contrariamente aos achados do presente estudo, foi verificado anteriormente que séries mais longas e regimes contínuos evidenciam maiores valores para a PSE em comparação a séries mais curtas e regimes intermitentes. Alcântara *et al.* (2021) encontraram em PJ com diferentes formatos (*i.e.*, 3vs.3 e 5vs.5)

maiores valores para o regime com séries longas (3x6 min.) quando comparado a séries curtas (6x3 min.). Hill-Hass *et al.* (2009) demonstraram valores significativamente mais altos de PSE para o regime contínuo (*i.e.*, 1x24 min.) quando comparado ao intermitente (*i.e.*, 4x6min.). Em outro estudo, Köklü *et al.* (2017) reportaram valores maiores de PSE durante o regime contínuo (1x12 min.) do que nos regimes intermitentes investigados (*i.e.*, 3x4 min. e 2x6 min.) em diferentes formatos de PJ (*i.e.*, 2vs.2, 3vs.3 e 4vs.4). Hill-Hass *et al.* (2009) relatam que uma possível explicação para esses achados pode estar relacionada a uma maior percepção de recuperação com as pausas entre as séries. Contudo, embora essa explicação seja óbvia, outros estudos demonstram que a manipulação da duração da pausa entre as séries não interfere sobre as respostas da PSE durante diferentes regimes intermitentes (CLEMENTE *et al.*, 2019; CLEMENTE *et al.*, 2019). Esses resultados sugerem cuidado com o uso somente da PSE para o controle e monitoramento da carga interna em PJ, de modo que, o uso de tecnologias mais avançadas é indispensável para a obtenção de uma demanda fisiológica mais assertiva neste meio de treinamento.

Por último, considerando os resultados de FC_{Med} e FC_{pico} apresentados nos três regimes aqui empregados, nota-se que todos eles apresentam valores acima de 80% da FC máxima e, portanto, podem ser utilizados para o desenvolvimento da capacidade aeróbica de jogadoras de futebol feminino (IMPELLIZZERI *et al.*, 2006). Não obstante, sugere-se que o regime contínuo é o mais aplicado para este caso, tendo em vista que os valores apresentados para a FC_{Med} foram superiores a 90% da FC máxima e significativamente acima dos outros regimes intermitentes aplicados.

10.3 Confiabilidade das medidas

No estudo 3 por motivos de disponibilidade das atletas ao longo do período dedicado para as coletas de todos os PJ envolvidos no desenho experimental, foi escolhido por meio de sorteio simples o PJ^{8x2} para reteste e uso das medidas para análise da confiabilidade inter-sessão. Nessa análise, foi verificado que a maioria das variáveis para a demanda física apresentaram valores de CCI classificados de “moderado” a “excelente”, sendo que, as variáveis derivadas de sensores inerciais demonstraram para além da significância estatística, níveis baixos de variabilidade. Quando confrontados aos resultados dos estudos 1 e 2 para o mesmo formato de PJ (*i.e.*, 5vs.5) observa-se níveis de variabilidade com tendências similares, ou seja,

sempre que se aumentou a zona de intensidade para a mesma variável foi evidenciado um aumento concomitante. Destaca-se que nos estudos 1 e 2 foram aplicadas configurações de PJ 5vs.5 com regime intermitente análogos ao feito no estudo 3 (*i.e.*, 4 séries de 4min. com pausa de 4min. entre as séries), com a única diferença para as maiores dimensões do PJ analisado para a confiabilidade das medidas no estudo 2.

Inicialmente, para o estudo 1 em comparação ao estudo 3 os resultados indicaram variabilidades superiores para a maior parte das variáveis, exceto a velocidade pico, o número de desacelerações em alta intensidades e para a RMSX. Supõe-se que essas diferenças tenham ocorrido pela diferença de tempo nas séries para a realização dos PJ entre os estudos (*i.e.*, estudo 1: 4 séries de 4 min. vs. estudo 2: 8 séries de 2 min.), o que diante de uma dinâmica de confronto entre as equipes pode não ter permitido para o estudo 3 uma maior realização de ações de alta intensidade. Outro ponto que reforça esse argumento, é que no estudo 2 os valores de confiabilidade se confirmam e ainda em maior grau quando confrontados aos do presente estudo, exceto para velocidade pico. Aliás, a variabilidade apresentada para a maioria das medidas de demanda física do estudo 2 é superior, inclusive ao estudo 1, o que pode indicar que o tamanho do campo oferece uma maior fonte de variabilidade para medidas de demanda física de alta intensidade em PJ do que o regime e a modificação no número de jogadoras para uma mesma área relativa por jogadora. No entanto, as informações aqui obtidas são insuficientes para sustentar essa hipótese sendo necessários mais estudos sobre essa questão.

Para a demanda fisiológica, exceto a FC_{Pico} , todas as variáveis tiveram o CCI classificados como “excelente”. Não obstante, a variabilidade encontrada por meio do EPM (%) indicou uma baixa variabilidade tanto para a FC_{Med} (3,74%) quanto para a FC_{pico} (3,54%) e reforçam o uso da FC no controle e monitoramento da carga interna em PJ. Para a PSE foi encontrada uma baixa variabilidade (EPM%: 6,52%), diferente do que ocorreu nos estudos 1 e 2 para o formato 5vs.5 (*i.e.*, 21,86% e 19,06%, respectivamente). Essa tendência foi evidenciada para todas as variáveis investigadas sobre a demanda fisiológica no estudo 3 quando confrontados os resultados para a confiabilidade das medidas com os estudos 1 e 2. Observa-se que ao se tratar de variáveis relacionadas a FC, esses resultados podem ter ocorrido pois o tempo de pausa entre as séries não foi suficiente no PJ^{8x2} do estudo 3 para causar uma redução da FC que impactasse sobre sua variação ao final da sessão. Assim, supõe-se que

para a dinâmica ocorrida dentro dos PJ investigados houve uma maior regularidade das respostas relacionadas a FC e, portanto, menor variabilidade quando em comparação aos outros estudos que fizeram uso de séries com maior duração (e.g., 4min.), mas também, com maior tempo de pausa entre as séries (e.g., 4min.).

Para algumas das medidas investigadas, tanto na demanda física quanto fisiológica, encontram-se classificações para o CCI de “moderado” a “excelente”, mas, com um EPM% alto, ou mesmo o inverso. Neste ponto, torna-se necessário esclarecer que embora as medidas de CCI e EPM% indiquem a consistência relativa dos resultados analisados, a fonte de obtenção dessas duas medidas é diferente, ou seja, o CCI é uma razão de variâncias derivada da ANOVA e sua natureza relativa tem como base a variabilidade entre os sujeitos, enquanto o EPM (%) tem seu cálculo baseado na variabilidade da medida do grupo (WEIR, 2005). Assim, não é incomum que existam dissonâncias entre os resultados, contudo, o uso de ambas deve ser visto de forma didática como a “flutuação” dos resultados em relação a média e aqui foram utilizadas para uma melhor compreensão das respostas, assim como, para uma melhor discussão com outras publicações sobre o tema, tendo em vista que não há uma análise em comum entre os estudos publicados anteriormente. Ademais, o EPM absoluto como o próprio o nome indica é uma medida de consistência absoluta e uma indicação da precisão de uma pontuação, complementando as análises feitas a partir dos indicadores relativos. Para o EPM absoluto, variáveis que tenham uma escala de valores maiores naturalmente irão apresentar um EPM absoluto condizente, o que justifica maiores ou menores valores apresentados (e.g., $FC_{Med}(\%) - EPM\ ABS.: 3,09$ e $FC^{>90\%}(s) - EPM\ ABS.: 100,73$).

Em suma, conforme já observado nos estudos 1 e 2 e, em consonância com alguns estudos que tratam sobre esta temática (CUSTODIO *et al.*, 2021; CUSTÓDIO *et al.*, 2022), quanto maior a intensidade da variável registrada maior é a variabilidade apresentada. Essa tendência pode ser parcialmente explicada pela própria característica dos PJ, ou seja, um meio de treinamento que envolve como base o confronto entre duas equipes, com constante interação entre companheiros de equipe e adversário, causando um ambiente caótico e imprevisível de ações no jogo. Soma-se a isso que cada jogadora será exposta a uma demanda que do ponto de vista prático irá requerer dos treinadores um controle e monitoramento da carga individualizada. Este raciocínio, porém, não desvaloriza os achados que são encontrados para a comparação dos resultados a partir de diferentes configurações

de PJ. Contudo, é um alerta para um aspecto que deverá ser considerado na prática e que sob o âmbito da pesquisa poderá gerar um maior debate quanto a repetibilidade das respostas em diferentes aplicações de PJ.

10.4 Limitações do estudo

O estudo 3 apresenta algumas limitações dignas de nota. O número de participantes do estudo é considerado pequeno ($n=10$) e foi composto por atletas de uma faixa etária específica (*i.e.*, acima de 16 anos de idade) e que fazem parte de apenas uma equipe. Aspectos que dificultam a generalização dos resultados encontrados. Portanto, mais estudos devem ser realizados sobre o âmbito dos regimes de treinamento em PJ no futebol feminino. Além disso, embora tenham sido investigados 3 regimes de treinamento de PJ, foi utilizado somente o formato 5vs.5, ao passo que, PJ com menos ou mais jogadores podem apresentar demandas diferentes daquelas aqui apresentadas e não permitem a generalização dos resultados aqui encontrados. Durante a realização das coletas de dados não foi verificado o estado de recuperação das atletas antes das sessões com os PJ, assim como, não foram coletadas informações sobre a fase do ciclo menstrual, essas informações poderiam ter acrescentado uma compreensão mais profunda das condições das atletas durante o registro das variáveis. Neste caso, novas pesquisas devem controlar estas variáveis durante as sessões com PJ e entre as sessões de treinamento para fornecer informações que melhor apoiem o uso dos PJ para o condicionamento físico de atletas de futebol feminino. Considera-se ainda que apesar de ter sido verificada a confiabilidade das medidas, este procedimento foi adotado somente para uma configuração de PJ e, sendo assim, futuras investigações devem aprofundar este entendimento sobre outros regimes de treinamento em PJ. A obtenção desse tipo de conhecimento é fundamental para a compreensão das demandas em PJ e para a posterior prescrição mais assertiva por parte dos profissionais envolvidos com o futebol feminino.

10.5 Aplicabilidade prática

A principal aplicação prática fornecida pelo estudo 3 está no uso do regime contínuo para o desenvolvimento da capacidade aeróbica de jogadoras de futebol feminino. O regime contínuo elicit maior resposta da FC em comparação aos regimes intermitentes empregados e, portanto, deve ser utilizado em substituição a

regimes intermitentes quando este for o objetivo da sessão. Além disso, há de se destacar que a prescrição de treinamentos por meio dos PJ deve considerar outros aspectos a serem manipulados (e.g., formatos, área relativa por jogadora, regras, entre outros) que interferem sobre as demandas física e fisiológica de alta intensidade. Treinadores e demais profissionais envolvidos com a prática devem, além de obter um conhecimento profundo sobre todos esses aspectos, avaliar o melhor momento de inserção e integração aos componentes dos PJ para uma prescrição mais assertiva.

11 CONCLUSÃO – ESTUDO 3

Conclui-se que os PJ intermitentes aplicados com razão estímulo:pausa equiparadas não possuem diferença sobre as demandas física e fisiológica de alta intensidade. Deste modo, observa-se que o uso da equiparação da razão estímulo:pausa é um aspecto a ser considerado para a prescrição de PJ 5vs.5 com regimes intermitentes, ao passo que, ao considerar esse aspecto, treinadores e demais profissionais envolvidos com a prática podem enfatizar a manipulação de outros componentes inerentes a prescrição do treinamento com os PJ tendo em vista o impacto particular destas variáveis. Além disso, o PJ com regime contínuo provoca maior demanda fisiológica que regimes intermitentes e, também, maior potencial para o desenvolvimento da capacidade aeróbia em jogadoras de futebol feminino.

12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o investimento e a evolução do calendário competitivo do futebol feminino ao redor do mundo, o uso dos PJ como meio de treinamento apresenta uma tendência em ser utilizado de forma mais frequente nas rotinas de treinamento dos clubes, especialmente no Brasil. Logo, a compreensão das demandas física e fisiológica deste meio de treinamento (*i.e.*, PJ) em jogadoras de futebol feminino torna-se relevante para uma prática mais assertiva.

A utilização isolada dos PJ numa rotina de treinamentos apresenta críticas, devido a falta de consistência de algumas medidas de alta intensidade que são impostas aos atletas durante a realização das atividades. Ao passo que, a estruturação das sessões de treinamento comumente ocorre com a combinação dos PJ e exercícios tradicionais baseados em corrida, como forma de garantir que as demandas física e fisiológica determinantes para a melhoria do desempenho sejam suficientemente impostas e assim possa ocorrer uma exposição mais controlada às demandas de alta intensidade, para que a atleta possa experimentar de forma facilitada as adaptações oriundas do processo de treinamento.

Tendo em vista os aspectos acima mencionados, a presente tese foi composta por três estudos que tiveram como meta investigar as demandas física e fisiológica de alta intensidade em PJ com diferentes formatos (Estudo 1), dimensões do campo de jogo distintas (Estudo 2) e em PJ com regimes contínuo e intermitentes com razões estímulo:pausa equiparadas (Estudo 3) no futebol feminino. As informações obtidas devem auxiliar treinadores e profissionais na elaboração de uma rotina de treinamentos mais assertiva com o uso dos PJ. As principais conclusões da presente tese são:

- No estudo 1 os resultados demonstraram que o PJ 3vs.3 apresenta maiores demandas física e fisiológica de alta intensidade que o PJ 5vs.5 em jogadoras de futebol feminino. Considerando-se que as principais variáveis associadas às diferenças encontradas para a demanda física se referem as ações de mudança de velocidade e/ou direção (*e.g.*, acelerações e desacelerações) e, para a demanda fisiológica, ao tempo de permanência na zona acima de 90% da FC pico e para a PSE.
- Já no estudo 2, foram encontradas evidências indicando que PJ aplicados em uma área relativa por jogadora superior a 100m² apresentam maior demanda

física que o PJ com dimensão menor. Por outro lado, para a demanda fisiológica, a partir das variáveis de FC e PSE verificadas, não foram encontradas diferenças nos distintos tamanhos de campo investigados.

- No estudo 3 foi verificado que os PJ intermitentes aplicados com razão estímulo:pausa equiparadas não apresentaram diferenças sobre as demandas física e fisiológica de alta intensidade. Além disso, o PJ com regime contínuo apresenta maior demanda fisiológica do que os demais regimes intermitentes investigados no presente estudo.
- Análises de confiabilidade das medidas de demanda física de alta intensidade apresentadas nos 3 estudos realizados indicam que as medidas advindas do uso do GPS com a taxa de aquisição de dados (i.e., 10 Hz) aqui utilizado deve ser vista com cuidado tendo em mente a falta de consistência quando da repetibilidade dos PJ. Além disso, o uso de medidas advindas de sensores inerciais (i.e., acelerômetro) apresenta uma maior consistência e, portanto, um uso mais confiável para a compreensão da demanda física de alta intensidade em PJ.

Em suma, a presente tese reúne informações que sob o ponto de vista prático e científico são úteis para o direcionamento da prescrição do treinamento com o PJ no futebol feminino e para a realização de futuras investigações na área, respectivamente. Observa-se ainda que as informações apresentadas nos estudos realizados, embora tenham uma compreensão mais profunda no âmbito do futebol masculino, para o futebol feminino apresentam particularidades em seus resultados que chamam a atenção para a realização de mais investigações.

REFERÊNCIAS

ABE, D.; YOSHIDA, T.; UEOKA, H.; SUGIYAMA, K. *et al.* Relationship between perceived exertion and blood lactate concentrations during incremental running test in young females. **BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation**, 7, p. 1-9, 2015.

ADE, J.; FITZPATRICK, J.; BRADLEY, P. S. High-intensity efforts in elite soccer matches and associated movement patterns, technical skills and tactical actions. Information for position-specific training drills. **Journal of sports sciences**, 34, n. 24, p. 2205-2214, 2016.

AGUIAR, M.; GONCALVES, B.; BOTELHO, G.; LEMMINK, K. *et al.* Footballers' movement behaviour during 2-, 3-, 4-and 5-a-side small-sided games. **Journal of sports sciences**, 33, n. 12, p. 1259-1266, 2015.

AGUIAR, M.; GONÇALVES, B.; BOTELHO, G.; LEMMINK, K. *et al.* Footballers' movement behaviour during 2-, 3-, 4-and 5-a-side small-sided games. **Journal of sports sciences**, 33, n. 12, p. 1259-1266, 2015.

AGUIAR, M. V.; BOTELHO, G. M.; GONÇALVES, B. S.; SAMPAIO, J. E. Physiological responses and activity profiles of football small-sided games. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 27, n. 5, p. 1287-1294, 2013.

AKENHEAD, R.; HAYES, P. R.; THOMPSON, K. G.; FRENCH, D. Diminutions of acceleration and deceleration output during professional football match play. **Journal of science and medicine in sport**, 16, n. 6, p. 556-561, 2013.

AL HADDAD, H.; SIMPSON, B. M.; BUCHHEIT, M.; DI SALVO, V. *et al.* Peak match speed and maximal sprinting speed in young soccer players: effect of age and playing position. **International journal of sports physiology and performance**, 10, n. 7, p. 888-896, 2015.

ALCÂNTARA, C. H.; TEIXEIRA, A. S.; TEIXEIRA, R. M.; DE OLIVEIRA DUTRA, G. *et al.* Manipulation of number of players and bouts duration in small-sided games in youth soccer players. **Sport Sciences for Health**, p. 1-9, 2021.

ALEXANDRE, D.; DA SILVA, C. D.; HILL-HAAS, S.; WONG, D. P. *et al.* Heart rate monitoring in soccer: interest and limits during competitive match play and training, practical application. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 26, n. 10, p. 2890-2906, 2012.

ALLEN, J. D.; BUTTERLY, R.; WELSCH, M. A.; WOOD, R. The physical and physiological value of 5-a-side soccer training to 11-a-side match play. **Journal of Human Movement Studies**, 34, n. 1, p. 1-12, 1998.

ALTAVILLA, G.; DI TORE, P. A.; RIELA, L.; D'ISANTO, T. Anthropometric, physiological and performance aspects that differentiate male athletes from females and practical consequences. **Journal of Physical Education and Sport**, 17, p. 2183-2187, 2017.

ANDERSSON, H. Å.; RANDERS, M. B.; HEINER-MØLLER, A.; KRUSTRUP, P. *et al.* Elite female soccer players perform more high-intensity running when playing in international games compared with domestic league games. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 24, n. 4, p. 912-919, 2010.

ARNASON, A.; SIGURDSSON, S. B.; GUDMUNDSSON, A.; HOLME, I. *et al.* Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, 36, n. 2, p. 278-285, 2004.

ARRIETA, P.; CASTELLANO, J.; GURIDI, I.; ECHEAZARRA, I. Efectos de un programa basado en juegos reducidos sobre la condición física de jóvenes jugadores de fútbol.[Effects of a program based on small-sided games on the physical condition in young football players]. **RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte**. doi: 10.5232/ricyde, 13, n. 50, p. 370-380, 2017.

ARSLAN, E.; SOYLU, Y.; CLEMENTE, F.; HAZIR, T. *et al.* Short-term effects of on-field combined core strength and small-sided games training on physical performance in young soccer players. **Biology of Sport**, 38, n. 4, p. 609-616, 2021.

AŞÇI, A. Heart rate responses during small sided games and official match-play in soccer. **Sports**, 4, n. 2, p. 31, 2016.

BEENHAM, M.; BARRON, D. J.; FRY, J.; HURST, H. H. *et al.* A comparison of GPS workload demands in match play and small-sided games by the positional role in youth soccer. **Journal of human kinetics**, 57, n. 1, p. 129-137, 2017.

BOSCO, C.; LUHTANEN, P.; KOMI, P. V. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. **European journal of applied physiology and occupational physiology**, 50, n. 2, p. 273-282, 1983.

BOUDET, G.; ALBUISSON, E.; BEDU, M.; CHAMOUX, A. Heart rate running speed relationships during exhaustive bouts in the laboratory. **Canadian journal of applied physiology**, 29, n. 6, p. 731-742, 2004.

BRADLEY, P. S.; DELLAL, A.; MOHR, M.; CASTELLANO, J. *et al.* Gender differences in match performance characteristics of soccer players competing in the UEFA Champions League. **Human movement science**, 33, p. 159-171, 2014.

BRANDES, M.; HEITMANN, A.; MÜLLER, L. Physical responses of different small-sided game formats in elite youth soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 26, n. 5, p. 1353-1360, 2012.

BRANQUINHO, L.; FERRAZ, R.; TRAVASSOS, B.; MARINHO, D. A. *et al.* Effects of Different Recovery Times on Internal and External Load during Small-Sided Games in Soccer. **Sports Health**, p. 1941738121995469, 2021.

BRETT, S. D. G. T.; PRAÇA, G. M.; FIGUEIREDO, L. S.; PAULA, L. V. D. *et al.* Reliability of physical, physiological and tactical measures in small-sided soccer Games with numerical equality and numerical superiority. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, 18, n. 5, p. 602-610, 2016.

BUCHHEIT, M.; MANOUVRIER, C.; CASSIRAME, J.; MORIN, J.-B. Monitoring locomotor load in soccer: is metabolic power, powerful? **International journal of sports medicine**, 36, n. 14, p. 1149-1155, 2015.

BUJALANCE-MORENO, P.; LATORRE-ROMÁN, P. Á.; GARCÍA-PINILLOS, F. A systematic review on small-sided games in football players: Acute and chronic adaptations. **Journal of sports sciences**, 37, n. 8, p. 921-949, 2019.

CABALLERO, A. R.; OLALLA, D. V.; LÁZARO, I. C.; SALVADOR, D. A. Technical staff structure, planning methods, methodological practices and load management in soccer. **Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación**, n. 43, p. 788-796, 2022.

CARLING, C.; LE GALL, F.; DUPONT, G. Analysis of repeated high-intensity running performance in professional soccer. **Journal of sports sciences**, 30, n. 4, p. 325-336, 2012.

CASAMICHANA, D.; CASTELLANO, J. Time–motion, heart rate, perceptual and motor behaviour demands in small-sides soccer games: Effects of pitch size. **Journal of sports sciences**, 28, n. 14, p. 1615-1623, 2010.

CASAMICHANA, D.; CASTELLANO, J.; CASTAGNA, C. Comparing the physical demands of friendly matches and small-sided games in semiprofessional soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 26, n. 3, p. 837-843, 2012.

CASAMICHANA, D.; CASTELLANO, J.; DELLAL, A. Influence of different training regimes on physical and physiological demands during small-sided soccer games: continuous vs. intermittent format. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 27, n. 3, p. 690-697, 2013.

CASTELLANO, J.; PUENTE, A.; ECHEAZARRA, I.; CASAMICHANA, D. Influence of the number of players and the relative pitch area per player on heart rate and physical demands in youth soccer. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 29, n. 6, p. 1683-1691, 2015.

CASTELLANO, J.; PUENTE, A.; ECHEAZARRA, I.; USABIAGA, O. *et al.* Number of players and relative pitch area per player: comparing their influence on heart rate and physical demands in under-12 and under-13 football players. **PLoS One**, 11, n. 1, p. e0127505, 2016.

CHEN, Z.-R.; WANG, Y.-H.; PENG, H.-T.; YU, C.-F. *et al.* The acute effect of drop jump protocols with different volumes and recovery time on countermovement jump performance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 27, n. 1, p. 154-158, 2013.

CHEUVRONT, S. N.; CARTER, R.; DERUISSEAU, K. C.; MOFFATT, R. J. Running performance differences between men and women. **Sports medicine**, 35, n. 12, p. 1017-1024, 2005.

CHRISTOPHER, J.; BEATO, M.; HULTON, A. T. Manipulation of exercise to rest ratio within set duration on physical and technical outcomes during small-sided games in elite youth soccer players. **Human movement science**, 48, p. 1-6, 2016.

CICCHETTI, D. V. Guidelines, criteria, and rules of thumb for evaluating normed and standardized assessment instruments in psychology. **Psychological assessment**, 6, n. 4, p. 284, 1994.

CLAUDINO, J. G.; CRONIN, J.; MEZÊNCIO, B.; MCMASTER, D. T. *et al.* The countermovement jump to monitor neuromuscular status: A meta-analysis. **Journal of science and medicine in sport**, 20, n. 4, p. 397-402, 2017.

CLEMENTE, F.; AFONSO, J.; SILVA, R. M.; AQUINO, R. *et al.* Contemporary practices of Portuguese and Brazilian soccer coaches in designing and applying small-sided games. **Biology of Sport**, 41, n. 2, p. 185-199, 2023.

CLEMENTE, F.; AQUINO, R.; PRAÇA, G. M.; RICO-GONZÁLEZ, M. *et al.* Variability of internal and external loads and technical/tactical outcomes during small-sided soccer games: a systematic review. **Biology of Sport**, 39, n. 3, p. 647-672, 2022.

CLEMENTE, F.; COUCEIRO, M. S.; MARTINS, F.; MENDES, R. The usefulness of small-sided games on soccer training. **Journal of Physical Education and Sport**, 12, n. 1, p. 93-102, 2012.

CLEMENTE, F.; PRAÇA, G. M.; AQUINO, R.; CASTILLO, D. *et al.* Effects of pitch size on soccer players' physiological, physical, technical, and tactical responses during small-sided games: a meta-analytical comparison. **Biology of Sport**, 40, n. 1, p. 111-147, 2022.

CLEMENTE, F. M.; AQUINO, R.; PRAÇA, G.; RICO-GONZÁLEZ, M. *et al.* Variability of internal and external loads and technical/tactical outcomes during small-sided soccer games: a systematic review. **Biology of Sport**, 3, n. 39, p. 647-672, 2021.

CLEMENTE, F. M.; NIKOLAIDIS, P. T.; ROSEMANN, T.; KNECHTLE, B. Variations of internal and external load variables between intermittent small-sided soccer game training regimens. **International journal of environmental research and public health**, 16, n. 16, p. 2923, 2019.

CLEMENTE, F. M.; SARMENTO, H.; RABBANI, A.; VAN DER LINDEN, C. M. *et al.* Variations of external load variables between medium-and large-sided soccer games in professional players. **Research in Sports Medicine**, 27, n. 1, p. 50-59, 2019.

CLEMENTE, F. M.; THEODOROS NIKOLAIDIS, P.; ROSEMANN, T.; KNECHTLE, B. Shorter small-sided game sets may increase the intensity of internal and external load measures: a study in amateur soccer players. **Sports**, 7, n. 5, p. 107, 2019.

CLEMENTE, F. M.; WONG, D. P.; MARTINS, F. M. L.; MENDES, R. S. Acute effects of the number of players and scoring method on physiological, physical, and technical performance in small-sided soccer games. **Research in Sports Medicine**, 22, n. 4, p. 380-397, 2014.

COHEN, J. Statistical power analysis for the behavioral sciences . Nova Iorque, NY. **Academic Press**. doi, 10, p. 50012-50018, 1988.

COSTA, I.; GARGANTA, J.; GRECO, P. J.; MESQUITA, I. *et al.* Sistema de avaliação tática no Futebol (FUT-SAT): Desenvolvimento e validação preliminar. **Motricidade**, 7, n. 1, p. 69-84, 2011.

COSTA, J. A.; BRITO, J.; NAKAMURA, F. Y.; FIGUEIREDO, P. *et al.* Using the rating of perceived exertion and heart rate to quantify training intensity in female soccer players: Validity and utility. **Journal of strength and conditioning research**, 36, n. 1, p. 201-206, 2022.

CUSTODIO, I. J. D. O.; PRAÇA, G. M.; PAULA, L. V. D.; BREDT, S. D. G. T. *et al.* Intersession reliability of GPS-based and accelerometer-based physical variables in small-sided games with and without the offside rule. **Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology**, p. 1754337120987646, 2021.

CUSTÓDIO, I. J. O.; DOS SANTOS, R.; DE OLIVEIRA ILDEFONSO, R.; ANDRADE, A. *et al.* Effect of Small-Sided Games with and without the Offside Rule on Young Soccer Players: Reliability of Physiological Demands. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 19, n. 17, p. 10544, 2022.

DA SILVA, C. D.; IMPELLIZZERI, F. M.; NATALI, A. J.; DE LIMA, J. R. *et al.* Exercise intensity and technical demands of small-sided games in young Brazilian soccer players: Effect of number of players, maturation, and reliability. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 25, n. 10, p. 2746-2751, 2011.

DALEN, T.; JØRGEN, I.; GERTJAN, E.; HAVARD, H. G. *et al.* Player load, acceleration, and deceleration during forty-five competitive matches of elite soccer. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 30, n. 2, p. 351-359, 2016.

DALEN, T.; SANDMÆL, S.; STEVENS, T. G.; HJELDE, G. H. *et al.* Differences in acceleration and high-intensity activities between small-sided games and peak periods of official matches in elite soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 35, n. 7, p. 2018-2024, 2021.

DAVID, G. B.; ANDRADE, L. S.; SCHAUN, G. Z.; ALBERTON, C. L. HR, VO₂, and RPE relationships in an aquatic incremental maximum test performed by young women. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 31, n. 10, p. 2852-2858, 2017.

DE HOYO, M.; COHEN, D. D.; SAÑUDO, B.; CARRASCO, L. *et al.* Influence of football match time–motion parameters on recovery time course of muscle damage and jump ability. **Journal of sports sciences**, 34, n. 14, p. 1363-1370, 2016.

DELLAL, A.; CHAMARI, K.; OWEN, A. L.; WONG, D. P. *et al.* Influence of technical instructions on the physiological and physical demands of small-sided soccer games. **European Journal of Sport Science**, 11, n. 5, p. 341-346, 2011.

DELLAL, A.; CHAMARI, K.; PINTUS, A.; GIRARD, O. *et al.* Heart rate responses during small-sided games and short intermittent running training in elite soccer players: a comparative study. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 22, n. 5, p. 1449-1457, 2008.

DELLAL, A.; OWEN, A.; WONG, D. P.; KRUSTRUP, P. *et al.* Technical and physical demands of small vs. large sided games in relation to playing position in elite soccer. **Human movement science**, 31, n. 4, p. 957-969, 2012.

DELLO IACONO, A.; MCLAREN, S. J.; MACPHERSON, T. W.; BEATO, M. *et al.* Quantifying exposure and intra-individual reliability of high-speed and sprint running

during sided-games training in soccer players: a systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**, 53, n. 2, p. 371-413, 2023.

DOLCI, F.; KILDING, A. E.; CHIVERS, P.; PIGGOTT, B. *et al.* High-intensity interval training shock microcycle for enhancing sport performance: a brief review. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 34, n. 4, p. 1188-1196, 2020.

DRUST, B.; WATERHOUSE, J.; ATKINSON, G.; EDWARDS, B. *et al.* Circadian rhythms in sports performance—an update. **Chronobiology international**, 22, n. 1, p. 21-44, 2005.

DÍAZ-SOTO, F. J.; RICO-GONZÁLEZ, M.; VIEIRA, L. H. P.; CLEMENTE, F. M. *et al.* A systematic review about established methods and thresholds to determine velocity and accelerations in soccer. 2021.

ESPOSITO, F.; IMPELLIZZERI, F. M.; MARGONATO, V.; VANNI, R. *et al.* Validity of heart rate as an indicator of aerobic demand during soccer activities in amateur soccer players. **European journal of applied physiology**, 93, n. 1-2, p. 167-172, 2004.

FERNANDES, R.; BRITO, J. P.; VIEIRA, L. H. P.; MARTINS, A. D. *et al.* In-season internal load and wellness variations in professional women soccer players: comparisons between playing positions and status. **International journal of environmental research and public health**, 18, n. 23, p. 12817, 2021.

FIFA. Women's football member associations survey report. FIFA 2019.

FOSTER, C.; FLORHAUG, J. A.; FRANKLIN, J.; GOTTSCHALL, L. *et al.* A new approach to monitoring exercise training. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 15, n. 1, p. 109-115, 2001.

FRADUA, L.; ZUBILLAGA, A.; CARO, Ó.; IVÁN FERNÁNDEZ-GARCÍA, Á. *et al.* Designing small-sided games for training tactical aspects in soccer: Extrapolating pitch sizes from full-size professional matches. **Journal of sports sciences**, 31, n. 6, p. 573-581, 2013.

GABBETT, T. J. Changes in physiological and anthropometric characteristics of rugby league players during a competitive season. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 19, n. 2, p. 400-408, 2005.

GABBETT, T. J.; WIIG, H.; SPENCER, M. Repeated high-intensity running and sprinting in elite women's soccer competition. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, 8, n. 2, p. 130-138, 2013.

GAUDINO, P.; ALBERTI, G.; IAIA, F. M. Estimated metabolic and mechanical demands during different small-sided games in elite soccer players. **Human movement science**, 36, p. 123-133, 2014.

GONZÁLEZ-RODENAS, J.; CALABUIG, F.; ARANDA, R. Effect of the game design, the goal type and the number of players on intensity of play in small-sided soccer games in youth elite players. **Journal of human kinetics**, 49, p. 229, 2015.

GRIFFIN, J.; NEWANS, T.; HORAN, S.; KEOGH, J. *et al.* Acceleration and high-speed running profiles of women's international and domestic football matches. **Frontiers in Sports and Active Living**, 3, p. 604605, 2021.

HAGERMAN, P. Putting on the brakes: Deceleration training. **Strength and Conditioning Journal**, 27, n. 1, p. 57, 2005.

HALOUANI, J.; CHTOUROU, H.; DELLAL, A.; CHAOUACHI, A. *et al.* Soccer small-sided games in young players: Rule modification to induce higher physiological responses. **Biology of sport**, 34, n. 2, p. 163-168, 2017.

HALOUANI, J.; CHTOUROU, H.; GABBETT, T.; CHAOUACHI, A. *et al.* Small-sided games in team sports training: a brief review. **The journal of strength & conditioning research**, 28, n. 12, p. 3594-3618, 2014.

HARPER, D. J.; KIELY, J. Damaging nature of decelerations: Do we adequately prepare players? **BMJ open sport & exercise medicine**, 4, n. 1, p. e000379, 2018.

HILL-HAAS, S.; ROWSELL, G.; COUTTS, A.; DAWSON, B. The reproducibility of physiological responses and performance profiles of youth soccer players in small-sided games. **International journal of sports physiology and performance**, 3, n. 3, p. 393-396, 2008.

HILL-HAAS, S. V.; COUTTS, A. J.; DAWSON, B. T.; ROWSELL, G. J. Time-motion characteristics and physiological responses of small-sided games in elite youth players: the influence of player number and rule changes. **The journal of strength & conditioning research**, 24, n. 8, p. 2149-2156, 2010.

HILL-HAAS, S. V.; DAWSON, B.; IMPELLIZZERI, F. M.; COUTTS, A. J. Physiology of small-sided games training in football. **Sports medicine**, 41, n. 3, p. 199-220, 2011.

HILL-HAAS, S. V.; ROWSELL, G. J.; DAWSON, B. T.; COUTTS, A. J. Acute physiological responses and time-motion characteristics of two small-sided training regimes in youth soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 23, n. 1, p. 111-115, 2009.

HODGSON, C.; AKENHEAD, R.; THOMAS, K. Time-motion analysis of acceleration demands of 4v4 small-sided soccer games played on different pitch sizes. **Human movement science**, 33, p. 25-32, 2014.

HOFFMANN, J. J.; REED, J. P.; LEITING, K.; CHIANG, C.-Y. *et al.* Repeated sprints, high-intensity interval training, small-sided games: Theory and application to field sports. **International journal of sports physiology and performance**, 9, n. 2, p. 352-357, 2014.

HUGHES, C. **The Football Association coaching book of soccer: tactics and skills**. British Broadcasting Corporation, 1980. 0563178086.

HULKA, K.; WEISSER, R.; BELKA, J. Effect of the pitch size and presence of goalkeepers on the work load of players during small-sided soccer games. **Journal of human kinetics**, 51, n. 1, p. 175-181, 2016.

HUNTER, F.; BRAY, J.; TOWLSON, C.; SMITH, M. *et al.* Individualisation of time-motion analysis: a method comparison and case report series. **International journal of sports medicine**, 36, n. 01, p. 41-48, 2015.

HŮLKA, K.; WEISSER, R.; BĚLKA, J.; HÁP, P. Stability of internal response and external load during 4-a-side football game in an indoor environment. **Acta Gymnica**, 45, n. 1, p. 21-25, 2015.

IMPELLIZZERI, F. M.; MARCORA, S. M.; CASTAGNA, C.; REILLY, T. *et al.* Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. **International journal of sports medicine**, 27, n. 06, p. 483-492, 2006.

IMPELLIZZERI, F. M.; MARCORA, S. M.; COUTTS, A. J. Internal and external training load: 15 years on. **International journal of sports physiology and performance**, 14, n. 2, p. 270-273, 2019.

IZZO, R.; LO CASTRO, L. The study of acceleration and deceleration capacity decrease in repeated sprints in soccer. **International Journal of Physical Education, Sport and Health**, 2, n. 2, p. 2394-1685, 2015.

JACKSON, A. S.; POLLOCK, M. L.; WARD, A. Generalized equations for predicting body density of women. **Medicine and science in sports and exercise**, 12, n. 3, p. 175-181, 1980.

JOO, C. H.; HWANG-BO, K.; JEE, H. Technical and physical activities of small-sided games in young Korean soccer players. **Journal of strength and conditioning research**, 30, n. 8, p. 2164-2173, 2016.

JULIAN, R.; PAGE, R. M.; HARPER, L. D. The effect of fixture congestion on performance during professional male soccer match-play: a systematic critical review with meta-analysis. **Sports Medicine**, 51, n. 2, p. 255-273, 2021.

JUNIOR, N. Periodization models used in the current sport. **MOJ Sports Med**, 4, n. 2, p. 27-34, 2020.

KELLY, D. M.; DRUST, B. The effect of pitch dimensions on heart rate responses and technical demands of small-sided soccer games in elite players. **Journal of Science and Medicine in Sport**, 12, n. 4, p. 475-479, 2009.

KIRKENDALL, D. T. Issues in training the female player. **British journal of sports medicine**, 41, n. suppl 1, p. i64-i67, 2007.

KIRKENDALL, D. T.; URBANIAK, J. R. Evolution of soccer as a research topic. **Progress in Cardiovascular Diseases**, 2020.

KOO, T. K.; LI, M. Y. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. **Journal of chiropractic medicine**, 15, n. 2, p. 155-163, 2016.

KRUSTRUP, P.; MOHR, M.; AMSTRUP, T.; RYSGAARD, T. *et al.* The yo-yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, 35, n. 4, p. 697-705, 2003.

KUNZ, P.; ENGEL, F. A.; HOLMBERG, H.-C.; SPERLICH, B. A meta-comparison of the effects of high-intensity interval training to those of small-sided games and other training protocols on parameters related to the physiology and performance of youth soccer players. **Sports medicine-open**, 5, n. 1, p. 7, 2019.

KYPRIANOU, E.; DI SALVO, V.; LOLLI, L.; AL HADDAD, H. *et al.* To Measure Peak Velocity in Soccer, Let the Players Sprint. **Journal of strength and conditioning research**, 2019.

KÖKLÜ, Y. A comparison of physiological responses to various intermittent and continuous small-sided games in young soccer players. **Journal of Human Kinetics**, 31, p. 89-96, 2012.

KÖKLÜ, Y.; ALBAYRAK, M.; KEYSAN, H.; ALEMDAROĞLU, U. *et al.* Improvement of the physical conditioning of young soccer players by playing small-sided games on different pitch size—special reference to physiological responses. **Kinesiology: International journal of fundamental and applied kinesiology**, 45, n. 1, p. 41-47, 2013.

KÖKLÜ, Y.; ALEMDAROĞLU, U.; CIHAN, H.; WONG, D. P. Effects of bout duration on players' internal and external loads during small-sided games in young soccer players. **International journal of sports physiology and performance**, 12, n. 10, p. 1370-1377, 2017.

KÖKLÜ, Y.; ERSÖZ, G.; ALEMDAROĞLU, U.; ASÇ, A. *et al.* Physiological responses and time-motion characteristics of 4-a-side small-sided game in young soccer players: The influence of different team formation methods. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 26, n. 11, p. 3118-3123, 2012.

KÖKLÜ, Y.; SERT, Ö.; ALEMDAROĞLU, U.; ARSLAN, Y. Comparison of the physiological responses and time-motion characteristics of young soccer players in small-sided games: The effect of goalkeeper. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 29, n. 4, p. 964-971, 2015.

LAURSEN, P. B.; JENKINS, D. G. The scientific basis for high-intensity interval training. **Sports medicine**, 32, n. 1, p. 53-73, 2002.

LEBRUN, C. M.; MCKENZIE, D. C.; PRIOR, J. C.; TAUNTON, J. E. Effects of menstrual cycle phase on athletic performance. **Medicine and science in sports and exercise**, 27, n. 3, p. 437-444, 1995.

LITTLE, T.; WILLIAMS, A. G. Measures of exercise intensity during soccer training drills with professional soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 21, n. 2, p. 367-371, 2007.

LÓPEZ-FERNÁNDEZ, J.; GALLARDO, L.; FERNÁNDEZ-LUNA, Á.; VILLACAÑAS, V. *et al.* Pitch size and game surface in different small-sided games. Global indicators, activity profile, and acceleration of female soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 33, n. 3, p. 831-838, 2019.

LÓPEZ-FERNÁNDEZ, J.; SÁNCHEZ-SÁNCHEZ, J.; GALLARDO, L.; GARCÍA-UNANUE, J. Metabolic power of female footballers in various small-sided games with different pitch surfaces and sizes. **Sports**, 5, n. 2, p. 24, 2017.

LÓPEZ-FERNÁNDEZ, J.; SÁNCHEZ-SÁNCHEZ, J.; RODRÍGUEZ-CAÑAMERO, S.; UBAGO-GUISADO, E. *et al.* Physiological responses, fatigue and perception of female soccer players in small-sided games with different pitch size and sport surfaces. **Biology of sport**, 35, n. 3, p. 291, 2018.

MARA, J. K.; THOMPSON, K. G.; PUMPA, K. L. Physical and physiological characteristics of various-sided games in elite women's soccer. **International journal of sports physiology and performance**, 11, n. 7, p. 953-958, 2016.

MCLAREN, S. J.; SMITH, A.; SPEARS, I. R.; WESTON, M. A detailed quantification of differential ratings of perceived exertion during team-sport training. **Journal of science and medicine in sport**, 20, n. 3, p. 290-295, 2017.

MENDEZ-VILLANUEVA, A.; BUCHHEIT, M.; SIMPSON, B.; PELTOLA, E. *et al.* Does on-field sprinting performance in young soccer players depend on how fast they can run or how fast they do run? **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 25, n. 9, p. 2634-2638, 2011.

MENDIGUCHIA, J.; CONCEIÇÃO, F.; EDOUARD, P.; FONSECA, M. *et al.* Sprint versus isolated eccentric training: Comparative effects on hamstring architecture and performance in soccer players. **Plos one**, 15, n. 2, p. e0228283, 2020.

MERKS, B. M.; FRENCKEN, W. G.; DEN OTTER, A.; BRINK, M. S. Quantifying change of direction load using positional data from small-sided games in soccer. **Science and Medicine in Football**, 6, n. 2, p. 234-240, 2022.

MOHR, M.; KRUSTRUP, P.; ANDERSSON, H.; KIRKENDAL, D. *et al.* Match activities of elite women soccer players at different performance levels. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 22, n. 2, p. 341-349, 2008.

MOHR, M.; KRUSTRUP, P.; BANGSBO, J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. **Journal of sports sciences**, 21, n. 7, p. 519-528, 2003.

MORAN, J.; BLAGROVE, R. C.; DRURY, B.; FERNANDES, J. F. *et al.* Effects of small-sided games vs. conventional endurance training on endurance performance in male youth soccer players: A meta-analytical comparison. **Sports Medicine**, 49, n. 5, p. 731-742, 2019.

MORGANS, R.; ORME, P.; ANDERSON, L.; DRUST, B. Principles and practices of training for soccer. **Journal of Sport and Health Science**, 3, n. 4, p. 251-257, 2014.

NAKAMURA, F. Y.; PEREIRA, L. A.; LOTURCO, I.; ROSSETI, M. *et al.* Repeated-sprint sequences during female soccer matches using fixed and individual speed thresholds. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 31, n. 7, p. 1802-1810, 2017.

NEVADO-GARROSA, F.; TORREBLANCA-MARTÍNEZ, V.; PAREDESHERNÁNDEZ, V.; DEL CAMPO-VECINO, J. *et al.* Effect of an eccentric overload and small-side games training in training accelerations and decelerations. **Journal of Physical Education and Sport**, 21, p. 3244-3251, 2021.

OKHOLM KRYGER, K.; WANG, A.; MEHTA, R.; IMPELLIZZERI, F. M. *et al.* Research on women's football: a scoping review. **Science and Medicine in Football**, p. 1-10, 2021.

OWEN, A.; TWIST, C.; FORD, P. Small-sided games: the physiological and technical effect of altering pitch size and player numbers. **Insight**, 7, n. 2, p. 50-53, 2004.

OWEN, A. L.; WONG, D.; PAUL, D.; DELLAL, A. Physical and technical comparisons between various-sided games within professional soccer. **International journal of sports medicine**, 35, n. 04, p. 286-292, 2014.

O'BRIEN-SMITH, J.; BENNETT, K. J.; FRANSEN, J.; SMITH, M. R. Same or different? A comparison of anthropometry, physical fitness and perceptual motor characteristics in male and female youth soccer players. **Science and Medicine in Football**, 4, n. 1, p. 37-44, 2020.

PARK, L. A.; SCOTT, D.; LOVELL, R. Velocity zone classification in elite women's football: where do we draw the lines? **Science and Medicine in Football**, 3, n. 1, p. 21-28, 2019.

PAUL, D. J.; MARQUES, J. B.; NASSIS, G. P. The effect of a concentrated period of soccer specific fitness training with small-sided games on physical fitness in youth players. **The Journal of sports medicine and physical fitness**, 2018.

PETERSEN, J.; THORBORG, K.; NIELSEN, M. B.; BUDTZ-JØRGENSEN, E. *et al.* Preventive effect of eccentric training on acute hamstring injuries in men's soccer: a cluster-randomized controlled trial. **The American journal of sports medicine**, 39, n. 11, p. 2296-2303, 2011.

PILLITTERI, G.; THOMAS, E.; BATTAGLIA, G.; NAVARRA, G. A. *et al.* Validity and reliability of an inertial sensor device for specific running patterns in soccer. **Sensors**, 21, n. 21, p. 7255, 2021.

PRAÇA, G. M.; CHAGAS, M. H.; BREDET, S. D. G. T.; DE ANDRADE, A. G. P. Small-Sided Soccer Games with Larger Relative Areas Result in Higher Physical and Physiological Responses: A Systematic and Meta-Analytical Review. **Journal of Human Kinetics**, 81, n. 1, p. 163-176, 2022.

PRAÇA, G. M.; CUSTÓDIO, I. J. D. O.; GRECO, P. J. Numerical superiority changes the physical demands of soccer players during small-sided games. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, 17, p. 269-279, 2015.

PRAÇA, G. M.; CUSTÓDIO, I. J. D. O.; SILVA, M. V.; ANDRADE, A. G. P. D. *et al.* Demandas físicas são influenciadas pelo estatuto posicional em pequenos jogos de futebol? **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, 23, n. 5, p. 399-402, 2017.

PRAÇA, G. M.; SILVA, M. V.; SOUSA, R. B.; MORALES, J. C. P. *et al.* Physical demand in soccer small-sided games: influence of team composition. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, 26, n. 3, p. 230-233, 2020.

PRIETO, M. F.; GÓMEZ, D. C.; DE VILLARREAL SÁEZ, E. S.; SÁNCHEZ, B. R. *et al.* The presence of the head coach during a small-sided game: effects on players' internal load and technical performance. **RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte**, 11, n. 41, p. 245-257, 2015.

RAGO, V.; BRITO, J.; FIGUEIREDO, P.; KRUSTRUP, P. *et al.* Application of individualized speed zones to quantify external training load in professional soccer. **Journal of human kinetics**, 72, p. 279, 2020.

RAMPININI, E.; COUTTS, A. J.; CASTAGNA, C.; SASSI, R. *et al.* Variation in top level soccer match performance. **International journal of sports medicine**, 28, n. 12, p. 1018-1024, 2007.

RAMPININI, E.; IMPELLIZZERI, F. M.; CASTAGNA, C.; ABT, G. *et al.* Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. **Journal of sports sciences**, 25, n. 6, p. 659-666, 2007.

RANDERS, M. B.; ØRNTOFT, C.; HAGMAN, M.; NIELSEN, J. J. *et al.* Movement pattern and physiological response in recreational small-sided football—effect of number of players with a fixed pitch size. **Journal of sports sciences**, 36, n. 13, p. 1549-1556, 2018.

RAZALI, N. M.; WAH, Y. B. Power comparisons of shapiro-wilk, kolmogorov-smirnov, lilliefors and anderson-darling tests. **Journal of statistical modeling and analytics**, 2, n. 1, p. 21-33, 2011.

RICO-GONZÁLEZ, M.; LOS ARCOS, A.; ROJAS-VALVERDE, D.; CLEMENTE, F. M. *et al.* A survey to assess the quality of the data obtained by radio-frequency technologies and microelectromechanical systems to measure external workload and collective behavior variables in team sports. **Sensors**, 20, n. 8, p. 2271, 2020.

SANCHEZ-SANCHEZ, J.; SANCHEZ, M.; HERNÁNDEZ, D.; GONZALO-SKOK, O. *et al.* Physical performance during soccer-7 competition and small-sided games in U12 players. **Journal of Human Kinetics**, 67, n. 1, p. 281-290, 2019.

SANGNIER, S.; COTTE, T.; BRACHET, O.; COQUART, J. *et al.*, 2018, **Planning Training Workload in Football Using Small-Sided Games' Density**. 80.

SARMENTO, H.; CLEMENTE, F. M.; HARPER, L. D.; COSTA, I. T. D. *et al.* Small sided games in soccer—a systematic review. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, p. 1-57, 2018.

SASSI, R.; REILLY, T.; IMPELLIZZERI, F. A comparison of small-side games and interval training in elite professional soccer players. **Science and football V. Oxon: Routledge**, p. 352-354, 2005.

SCANLAN, A. T.; FOX, J. L.; MILANOVIC, Z.; STOJANOVIC, E. *et al.* Individualized and fixed thresholds to demarcate PlayerLoad intensity zones produce different outcomes. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 35, n. 7, p. 2046-2052, 2021.

SGRÒ, F.; BRACCO, S.; PIGNATO, S.; LIPOMA, M. Small-Sided Games and Technical Skills in Soccer Training: Systematic Review and Implications for Sport and Physical Education Practitioners. **Journal of Sports Science**, 6, p. 9-19, 2018.

SHROUT, P. E.; FLEISS, J. L. Intraclass correlations: uses in assessing rater reliability. **Psychological bulletin**, 86, n. 2, p. 420, 1979.

SILVA, A. F.; GONZÁLEZ-FERNÁNDEZ, F. T.; AQUINO, R.; AKYILDIZ, Z. *et al.*, 2022, **Analyzing the within and between Players Variability of Heart Rate and Locomotor Responses in Small-Sided Soccer Games Performed Repeatedly over a Week**. MDPI. 1412.

SLAUGHTER, M. H.; LOHMAN, T.; BOILEAU, R.; HORSWILL, C. *et al.* Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human biology**, p. 709-723, 1988.

SLINDE, F.; SUBER, C.; SUBER, L.; EDWÉN, C. E. *et al.* Test-retest reliability of three different countermovement jumping tests. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 22, n. 2, p. 640-644, 2008.

STØLEN, T.; CHAMARI, K.; CASTAGNA, C.; WISLØFF, U. Physiology of soccer. **Sports medicine**, 35, n. 6, p. 501-536, 2005.

TEOLDO, I.; MEZZADRI, E.; CARDOSO, F.; MACHADO, G. Speed of decision-making as a key element for professional and academy soccer players' performances. **Retos**, 50, p. 1195-1203, 2023.

VANRENTERGHEM, J.; NEDERGAARD, N. J.; ROBINSON, M. A.; DRUST, B. Training load monitoring in team sports: a novel framework separating physiological and biomechanical load-adaptation pathways. **Sports medicine**, 47, p. 2135-2142, 2017.

VERHEUL, J.; NEDERGAARD, N. J.; VANRENTERGHEM, J.; ROBINSON, M. A. Measuring biomechanical loads in team sports—from lab to field. **Science and Medicine in Football**, 4, n. 3, p. 246-252, 2020.

VICKERY, W. M.; DASCOMBE, B. J.; BAKER, J. D.; HIGHAM, D. G. *et al.* Accuracy and reliability of GPS devices for measurement of sports-specific movement patterns related to cricket, tennis, and field-based team sports. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 28, n. 6, p. 1697-1705, 2014.

WALDRON, M.; HIGHTON, J. Fatigue and pacing in high-intensity intermittent team sport: an update. **Sports medicine**, 44, p. 1645-1658, 2014.

WEIR, J. P. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 19, n. 1, p. 231-240, 2005.

WILLIAMS, K.; OWEN, A. The impact of player numbers on the physiological responses to small sided games. **J Sports Sci Med**, 6, n. Suppl 10, p. 100, 2007.

WINTER, E. M.; FOWLER, N. Exercise defined and quantified according to the Systeme International d'Unites. **Journal of sports sciences**, 27, n. 5, p. 447-460, 2009.

WINTHER, A. K.; BAPTISTA, I.; PEDERSEN, S.; RANDERS, M. B. *et al.* Position specific physical performance and running intensity fluctuations in elite women's football. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, 32, p. 105-114, 2022.

ZAICHKOWSKY, L.; TAKENAKA, K. Optimizing arousal level. In: Singer RN, Murphey M, Tennant LK eds. *Handbook of Research on Sport Psychology*. New York, MacMillan 1993.

ZHANG, Q.; LÉAM, A.; FOURÉ, A.; WONG, D. P. *et al.* Relationship between explosive strength capacity of the knee muscles and deceleration performance in female professional soccer players. **Frontiers in Physiology**, 12, p. 723041, 2021.

ZIMMERMAN, D. W. A note on preliminary tests of equality of variances. **British Journal of Mathematical and Statistical Psychology**, 57, n. 1, p. 173-181, 2004.

APÊNDICES

APÊNDICE A. Termo de Assentimento Livre e Esclarecido para participantes da pesquisa com menos de 18 anos.

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos você a participar da pesquisa intitulada “Futebol feminino e o pequeno jogo: demandas física e fisiológica de alta intensidade”, sob a coordenação do Professor Dr. Mauro Heleno Chagas e pelo aluno Renan Renato Cruz dos Santos.

OBJETIVOS DA PESQUISA:

Os objetivos da pesquisa são: 1) Comparar o efeito de diferentes formatos (3vs.3 e 5vs.5) de PJ nas demandas física e fisiológica de alta intensidade em atletas de futebol feminino; 2) Comparar o impacto de PJ com diferentes áreas relativas ($\approx 75\text{m}^2$ - 175m^2 - $\approx 275\text{m}^2$) nas demandas física e fisiológica de alta intensidade em atletas de futebol feminino, e; 3) Comparar impacto de PJ com regimes contínuo e intermitente com razões estímulo:pausa equilibradas (1:1) sobre as demandas física e fisiológica de alta intensidade em atletas de futebol feminino.

PROCEDIMENTOS:

A pesquisa será realizada no próprio clube onde você treina, no seu horário regular de treinamento, com a presença da sua equipe técnica e dos pesquisadores. Toda a pesquisa ocorrerá dentro de um período de, aproximadamente, oito meses. No período da pesquisa, você realizará alguns testes, que ocorrerão previamente as intervenções da pesquisa. Esses testes irão avaliar o seu condicionamento físico, isto é, corrida de resistência de vai-e-vem, corrida de velocidade de 40 metros e saltos verticais.

Como parte da pesquisa você também realizará treinamentos elaborados e programados na rotina da equipe. Assim como, uma vez por semana, irá realizar atividades inerentes a um treino de futebol (i.e., pequenos jogos) junto com seus colegas de equipe. Durante as atividades, você utilizará um GPS com monitor de frequência cardíaca acoplado. As sessões da pesquisa ocuparão, em alguns momentos, toda a duração do seu treino e, para o caso das intervenções com os pequenos jogos abrangerá apenas os 40 – 50 minutos iniciais (uma vez por semana). Durante as sessões, você e seus colegas de equipe serão divididos em grupos, considerando o seu desempenho nos testes físicos ou por escolha do seu treinador. Em que cada um desses grupos realizará uma série de pequenos jogos com programação previamente estabelecida em projeto pelo grupo de pesquisadores que estará presente. Todos os grupos treinarão a mesma quantidade de tempo e no mesmo horário das sessões de treinamento regular da equipe com a orientação da comissão técnica e dos pesquisadores. Todos os treinamentos propostos para os grupos têm como intuito elevar o seu desempenho como atleta.

RISCOS E BENEFÍCIOS:

Os riscos de participação nesta pesquisa são os mesmos inerentes ao seu treinamento da modalidade futebol, ou seja, a realização de exercícios físicos típicos de uma sessão de treino desta modalidade. Assim, para o caso de qualquer resposta indesejada durante a sessão, o departamento médico do clube estará a disposição para o socorro imediato. Ademais, para o caso de qualquer coleta sanguínea a ser realizada, você terá a liberdade de não participar do experimento. Neste caso, ou por qualquer outro motivo, você poderá retirar sua participação sem qualquer penalidade ou prejuízo. Ressalta-se que em caso de danos provenientes da pesquisa você poderá buscar indenização nos termos já previstos em lei.

Por outro lado, sua participação nesta pesquisa proporcionará informações importantes sobre os treinos realizados por você no seu dia a dia, auxiliando a sua equipe técnica na prescrição do seu treinamento. Além disso, será uma oportunidade de prática das atividades diretamente relacionadas à sua modalidade esportiva e de melhora do condicionamento físico. Por fim, a sua participação na pesquisa irá colaborar com a produção e disseminação de conhecimentos importantes ao processo de trabalho de treinadores e preparadores físicos do futebol feminino.

CONFIDENCIALIDADE DOS DADOS:

Todos os dados de cada participante são confidenciais, sendo que sua identidade não será revelada publicamente em hipótese alguma e somente os pesquisadores envolvidos neste estudo terão acesso a estas informações, que serão utilizadas para fins de pesquisa. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecida em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a qualquer momento, sem precisar justificar-se ou sofrer qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendida pelo pesquisador, que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação decorrente desta pesquisa. Os resultados ficarão arquivados no Laboratório de Biomecânica da EEFPTO/UFMG. Você dispõe de total liberdade para esclarecer questões que possam surgir durante ou após o andamento da pesquisa.

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento, sem precisar se justificar.

Qualquer dúvida, por favor, entre em contato com os pesquisadores responsáveis pelo estudo através do telefone do Laboratório de Biomecânica (BIOLAB) tel: 3409-2359 ou por e-mail: mauroufmg@hotmail.com. Caso tenha dúvidas em relação aos aspectos éticos da pesquisa o Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG poderá ser consultado ou acionado - Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) tel: 3409-4592. Você também deve compreender que os pesquisadores podem decidir sobre a sua exclusão do estudo por razões científicas, sobre as quais você será devidamente informado.

Eu, _____, portadora do documento de Identidade _____, fui informada dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a

qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar sua decisão sobre a min.ha participação se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma via deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as min.has dúvidas.

Belo Horizonte, ____ de _____ de 20 ____ .

Assinatura da menor

Declaro que expliquei os objetivos deste estudo para o voluntário, dentro dos limites dos meus conhecimentos científicos.

Pesquisador: Dr. Mauro Heleno Chagas

Pesquisador: Dr. Mauro Heleno Chagas
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 – Campus Pampulha – Belo Horizonte, MG. CEP: 31270-901. Tel: (31)3409-2359.
E-mail: mauroufmg@hotmail.com

APÊNDICE B. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA
PAIS/RESPONSÁVEIS OU PARTICIPANTES COM IDADE IGUAL OU SUPERIOR
A 18 ANOS****INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA**

O Laboratório de Biomecânica (BIOLAB) convida o seu filho ou você a participar de um estudo a ser realizado pelo Programa de Pós-graduação em Ciências do Esporte da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional (EEFFTO), na Universidade Federal de Min.as Gerais (UFMG), sob a coordenação do Prof. Dr. MAURO HELENO CHAGAS e pelo aluno de doutorado RENAN RENATO CRUZ DOS SANTOS. Os objetivos da pesquisa são: 1) Comparar o efeito de diferentes formatos (3vs.3 e 5vs.5) de PJ nas demandas física e fisiológica de alta intensidade em atletas de futebol femin.ino; 2) Comparar o impacto de PJ com diferentes áreas relativas ($\approx 75\text{m}^2$ - 175m^2 - $\approx 275\text{m}^2$) nas demandas física e fisiológica de alta intensidade em atletas de futebol femin.ino, e; 3) Comparar impacto de PJ com regimes contínuo e intermitente com razões estímulo:pausa equilibradas (1:1) sobre as demandas física e fisiológica de alta intensidade em atletas de futebol femin.ino.

A pesquisa será realizada no próprio clube onde o seu filho treina ou que você treina, no horário regular de treinamento, com a presença da equipe técnica e dos pesquisadores. Toda a pesquisa ocorrerá dentro de um período de, aproximadamente, seis meses. As sessões da pesquisa ocuparão, em alguns momentos, toda a duração do treino, mas, na maioria das vezes abrangerá apenas os 40 – 50 min.utos iniciais. No período da pesquisa, o participante realizará alguns testes para avaliar o condicionamento físico, isto é, corrida de resistência de vai-e-vem, corrida de velocidade de 40 metros e saltos verticais.

Como parte da pesquisa você também realizará treinamentos elaborados e programados na rotina da equipe. Assim como, uma vez por semana, irá realizar atividades inerentes a um treino de futebol (i.e., pequenos jogos) junto com seus colegas de equipe. Durante as atividades, você utilizará um GPS com monitor de frequência cardíaca acoplado. As sessões da pesquisa ocuparão, em alguns momentos, toda a duração do seu treino e, para o caso das intervenções com os pequenos jogos abrangerá apenas os 40 – 50 min.utos iniciais (uma vez por semana). Durante as sessões, você e seus colegas de equipe serão divididos em grupos, considerando o seu desempenho nos testes físicos ou por escolha do seu treinador. Em que cada um desses grupos realizará uma série de pequenos jogos com programação previamente estabelecida em projeto pelo grupo de pesquisadores que estará presente. Todos os grupos treinarão a mesma quantidade de tempo e no mesmo horário das sessões de treinamento regular da equipe com a orientação da comissão técnica e dos pesquisadores. Todos os treinamentos propostos para os grupos têm como intuito elevar o seu desempenho como atleta.

Os riscos de participação nesta pesquisa são os mesmos inerentes ao treinamento da modalidade futebol, ou seja, a realização de exercícios físicos típicos de uma sessão de treino desta modalidade. Assim, para o caso de qualquer resposta indesejada

durante a sessão, o departamento médico do clube estará a disposição para o socorro imediato. Ademais, para o caso de qualquer coleta sanguínea a ser realizada, você terá a liberdade de não participar do experimento. Neste caso, ou por qualquer outro motivo, você poderá retirar sua participação sem qualquer penalidade ou prejuízo. Ressalta-se que em caso de danos provenientes da pesquisa você poderá buscar indenização nos termos já previstos em lei.

Por outro lado, a participação nesta pesquisa proporcionará informações importantes sobre os treinos realizados no dia-a-dia, auxiliando a equipe técnica na prescrição do treinamento. Além disso, será uma oportunidade de prática das atividades diretamente relacionadas à modalidade esportiva e de melhora do condicionamento físico. Por fim, a participação na pesquisa irá colaborar com a produção e disseminação de conhecimentos importantes ao processo de trabalho de treinadores e preparadores físicos do futebol feminino.

Todos os dados de cada participante são confidenciais, sendo que a identidade dos participantes não será revelada publicamente em hipótese alguma e somente os pesquisadores envolvidos neste estudo terão acesso a estas informações, que serão utilizadas para fins de pesquisa. A participação na pesquisa não terá nenhum custo, nem qualquer vantagem financeira. Você será esclarecida em qualquer aspecto que desejar e estará livre para retirar o seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar-se ou sofrer qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendida pelo pesquisador, que irá tratar a identidade dos participantes com padrões profissionais de sigilo. O participante não será identificado em nenhuma publicação decorrente desta pesquisa. Os resultados ficarão arquivados no Laboratório de Biomecânica da EEFPTO/UFMG. Você dispõe de total liberdade para esclarecer questões que possam surgir durante ou após o andamento da pesquisa.

Além disso, em qualquer momento da pesquisa, se você tiver alguma dúvida, poderá contatar o professor Dr. Mauro Heleno Chagas pelo telefone (0xx31) 3409-2359 ou por e-mail: maourofmg@hotmail.com. Para qualquer problema ético, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP-UFMG), pelo telefone (0xx31) 3409-4592 ou pelo endereço Av. Presidente Antônio Carlos, 6627, Unidade Administrativa II – 2º andar, sala: 2005 31270-901 BH – MG. Uma via do presente termo ficará com você e outra com o pesquisador responsável.

Eu _____,
tive minhas dúvidas respondidas e dou o meu consentimento para que participe desta pesquisa. Portanto, concordo com tudo que foi acima citado e livremente dou o meu consentimento.

Belo Horizonte, _____ de _____ de 20_____.

Assinatura do Responsável

Assinatura do Participante

Assinatura do pesquisador: Dr. Mauro Heleno Chagas

APÊNDICE C. Dados descritivos para as variáveis de demanda física na sessão –
Estudo 1

Variáveis	3vs.3 Média (DP)	5vs.5 Média (DP)
VPico (km/h)	21,57 (1,98)	21,66 (2,15)
Dist. Perc. Total (m)	1563,23 (129,59)	1559,40 (135,46)
Dist. Perc. Z1 (m) [<25% da VelPico]	543,49 (50,80)	562,13 (44,05)
Dist. Perc. Z2 (m) (25% - 49,9% da VelPico]	660,87 (88,43)	627,43 (89,81)
Dist. Perc. Z3 (m) [50% - 69,9% da VelPico]	227,78 (66,82)	278,94 (67,27)
Dist. Perc. Z4 (m) [>70% da VelPico]	84,33 (31,81)	94,05 (50,18)
Dcel Baixa (n) [0,8 m.s ⁻² – 2m.s ⁻²]	114,02 (19,73)	98,59 (14,11)
Dcel Moderada (n) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	48,74 (18,08)	39,03 (10,16)
Dcel Alta (n) [> 3m.s ⁻²]	14,23 (5,87)	11,44 (4,59)
Acel Baixa (n) [0,8 m.s ⁻² – 2m.s ⁻²]	77,36 (12,69)	67,33 (11,41)
Acel Moderada (n) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	34,94 (8,63)	29,28 (7,51)
Acel alta (n) [> 3m.s ⁻²]	7,26 (4,21)	4,49 (3,53)
AcelDcel baixa (s) (< 2m.s ⁻²)	887,48 (19,35)	891,41 (15,36)
AcelDcel Mod. (s) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	63,66 (14,25)	61,03 (10,67)
AcelDcel alta [> 3m.s ⁻²]	19,31 (4,34)	17,47 (4,09)
RMSX	0,31 (0,03)	0,29 (0,03)
RMSY	0,97 (0,04)	0,96 (0,40)
RMSZ	0,38 (0,08)	0,34 (0,07)
RMSRES	1,16 (0,03)	1,14 (0,03)

Legenda: VelPico: Velocidade pico; Dist. Z4: Distância total percorrida em velocidades acima de 70% da velocidade pico; Dcel Baixa: Número de desacelerações na velocidade entre 0,8 m.s⁻² – 2m.s⁻²; Dcel Moderada: número de desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; Dcel Alta: número de desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; Acel Baixa: Número de desacelerações na velocidade entre 0,8 m.s⁻² – 2m.s⁻²; Acel Moderada: número de desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; Acel Alta: número de desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; AcelDcel Baixa: Tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade entre 0 m.s⁻² – 2m.s⁻²; AcelDcel Moderada: tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; AcelDcel Alta: tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; RMSX, RMSY e RMSZ: Root Mean Square – RMS (raiz quadrada dos quadrados médios) das acelerações nos eixos X (látero-lateral), Y (vertical) e Z (ântero-posterior), respectivamente; RMSRES: raiz quadrada da soma da RMS das acelerações nos eixos x, y e z.

APÊNDICE D. Dados descritivos para as variáveis de demanda física nas séries – Estudo 1

Variáveis	3vs.3				5vs.5			
	Série 1 (Méd. e DP)	Série 2 (Méd. e DP)	Série 3 (Méd. e DP)	Série 4 (Méd. e DP)	Série 1 (Méd. e DP)	Série 2 (Méd. e DP)	Série 3 (Méd. e DP)	Série 4 (Méd. e DP)
V _{pico} (km/h)	19,75 (2,15)	19,90 (2,05)	19,42 (1,84)	18,94 (2,50)	19,03 (2,02)	19,43 (2,81)	20,33 (2,54)	19,75 (1,93)
Dist. Perc. Total (m)	400,56 (32,53)	396,64 (45,42)	390,89 (37,68)	375,15 (45,33)	393,27 (45,73)	381,16 (34,74)	389,77 (42,50)	395,20 (37,54)
Dist. Perc. Z1 (m) [<25% da VelPico]	132,83 (14,99)	135,30 (17,61)	138,07 (17,39)	137,28 (16,32)	140,83 (16,60)	140,90 (16,89)	140,55 (12,04)	139,85 (13,43)
Dist. Perc. Z2 (m) (25% - 49,9% da VelPico]	175,63 (27,27)	167,55 (26,80)	164,25 (29,17)	153,45 (31,17)	161,59 (33,52)	153,42 (25,85)	155,50 (27,98)	156,92 (27,72)
Dist. Perc. Z3 (m) [50% - 69,9% da VelPico]	71,88 (19,04)	71,49 (23,99)	66,51 (22,94)	67,89 (22,85)	70,64 (24,08)	70,85 (23,42)	67,15 (22,85)	70,30 (25,62)
Dist. Perc. Z4 (m) [>70% da VelPico]	22,92 (11,60)	24,25 (16,33)	20,68 (11,23)	16,49 (12,37)	19,91 (15,41)	20,07 (17,41)	28,56 (20,32)	25,52 (16,95)
Dcel Baixa (n) [0,8 m.s ⁻² – 2m.s ⁻²]	30,28 (6,81)	29,36 (6,60)	27,70 (6,22)	26,68 (7,29)	24,36 (4,85)	25,69 (6,66)	23,97 (4,61)	24,56 (4,64)
Dcel Moderada (n) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	12,30 (4,08)	12,17 (4,83)	11,34 (3,74)	11,43 (4,70)	9,54 (3,73)	9,85 (3,67)	10,13 (3,19)	9,51 (2,92)
Dcel Alta (n) [> 3m.s ⁻²]	3,43 (2,32)	3,49 (2,38)	3,51 (1,74)	3,81 (2,10)	2,62 (1,76)	2,92 (1,48)	3,44 (1,82)	2,46 (1,62)
Acel Baixa (n) [0,8 m.s ⁻² – 2m.s ⁻²]	21,21 (4,25)	19,34 (3,84)	18,34 (5,41)	18,47 (4,99)	17 (4,07)	16,62 (4,16)	16,67 (4,96)	17,05 (3,42)
Acel Moderada (n) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	8,94 (3,26)	9,09 (3,65)	9,04 (3,61)	7,87 (2,76)	7,05 (2,76)	7,62 (2,71)	7,62 (2,71)	7,00 (2,85)
Acel alta (n) [> 3m.s ⁻²]	1,83 (1,32)	1,75 (1,51)	1,83 (1,34)	1,85 (1,55)	1,21 (1,20)	1,03 (0,99)	1,28 (1,57)	0,97 (0,93)
AcelDcel baixa (s) (< 2m.s ⁻²)	220,10 (5,54)	221,33 (5,51)	223,21 (5,24)	222,83 (5,56)	222,63 (5,54)	222,78 (4,70)	223,25 (4,51)	222,58 (4,55)
AcelDcel Mod. (s) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	16,94 (3,70)	16,15 (3,75)	15,60 (3,99)	15,04 (3,74)	15,40 (3,25)	15,13 (3,01)	14,80 (2,99)	15,53 (2,94)
AcelDcel alta [> 3m.s ⁻²]	5,02 (1,16)	4,90 (1,06)	4,81 (1,27)	4,58 (1,38)	4,35 (1,17)	4,28 (1,04)	4,45 (1,30)	4,45 (1,20)
RMSX	0,32 (0,03)	0,32 (0,03)	0,31 (0,03)	0,31 (0,03)	0,29 (0,04)	0,29 (0,03)	0,29 (0,04)	0,29 (0,03)

RMSY	0,98 (0,04)	0,97 (0,04)	0,97 (0,04)	0,96 (0,04)	0,97 (0,04)	0,96 (0,04)	0,97 (0,04)	0,97 (0,04)
RMSZ	0,38 (0,08)	0,38 (0,08)	0,38 (0,08)	0,37 (0,08)	0,34 (0,08)	0,34 (0,07)	0,35 (0,07)	0,34 (0,08)
RMSRES	1,16 (0,35)	1,16 (0,03)	1,15 (0,04)	1,15 (0,04)	1,14 (0,04)	1,14 (0,04)	1,14 (0,04)	1,14 (0,04)

Legenda: **V_{pico}**: Velocidade pico; **Dist. Z4**: Distância total percorrida em velocidades acima de 70% da velocidade pico; **Dcel Baixa**: Número de desacelerações na velocidade entre $0,8 \text{ m.s}^{-2} - 2 \text{ m.s}^{-2}$; **Dcel Moderada**: número de desacelerações na velocidade entre acima de 2 m.s^{-2} e menor que 3 m.s^{-2} ; **Dcel Alta**: número de desacelerações na velocidade acima de 3 m.s^{-2} ; **Acel Baixa**: Número de desacelerações na velocidade entre $0,8 \text{ m.s}^{-2} - 2 \text{ m.s}^{-2}$; **Acel Moderada**: número de desacelerações na velocidade entre acima de 2 m.s^{-2} e menor que 3 m.s^{-2} ; **Acel Alta**: número de desacelerações na velocidade acima de 3 m.s^{-2} ; **AcelDcel Baixa**: Tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade entre $0 \text{ m.s}^{-2} - 2 \text{ m.s}^{-2}$; **AcelDcel Moderada**: tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade entre acima de 2 m.s^{-2} e menor que 3 m.s^{-2} ; **AcelDcel Alta**: tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade acima de 3 m.s^{-2} ; **RMSX, RMSY e RMSZ**: Root Mean Square – RMS (raiz quadrada dos quadrados médios) das acelerações nos eixos X (lâtero-lateral), Y (vertical) e Z (ântero-posterior), respectivamente; **RMSRES**: raiz quadrada da soma da RMS das acelerações nos eixos x, y e z.

APÊNDICE E. Dados descritivos para as variáveis de demanda fisiológica na sessão – Estudo 1

Variáveis	3vs.3	5vs.5
FC_{Med}(%)	85,22 (6,30)	83,81 (6,48)
FC_{Pico}(%)	94,17 (4,32)	93,16 (5,29)
FC^{<50%}(s)	4,27 (7,39)	4,43 (10,05)
FC^{50 - <60%}(s)	20,67 (24,24)	24,83 (35,23)
FC^{60 - <70%}(s)	67,60 (77,82)	75,95 (87,99)
FC^{70-85%}(s)	223,02 (168,39)	302,70 (164,98)
FC^{85-90%}(s)	176,25 (115,34)	220,53 (115,68)
FC^{>90%}(s)	478,08 (259,46)	336,68 (225,88)
PSE(u.a.)	5,79 (1,66)	4,72 (1,30)

Legenda: **FC_{Med}**: Frequência cardíaca média; **FC_{Pico}**: Frequência cardíaca pico; **FC^{70-85%}**: Tempo despendido entre 70 e 85% da frequência cardíaca máxima; **FC^{85-90%}**: tempo despendido entre 85 e 90% da frequência cardíaca máxima; **FC^{>90%}**: Tempo despendido acima de 90% da frequência cardíaca máxima; **PSE**: Percepção subjetiva de esforço.

APÊNDICE F. Dados descritivos para as variáveis de demanda fisiológica nas séries – Estudo 1

Variáveis	3vs.3				5vs.5			
	Série 1 (Méd. e DP)	Série 2 (Méd. e DP)	Série 3 (Méd. e DP)	Série 4 (Méd. e DP)	Série 1 (Méd. e DP)	Série 2 (Méd. e DP)	Série 3 (Méd. e DP)	Série 4 (Méd. e DP)
FC_{Med}(%)	83,77 (7,05)	85,69 (6,99)	85,15 (6,76)	86,13 (6,57)	81,30 (6,79)	83,18 (6,80)	85,15 (6,76)	85,63 (7,22)
FC_{Pico}(%)	93,02 (4,94)	94,54 (4,27)	94,56 (4,79)	94,54 (4,98)	91,60 (5,11)	93,00 (5,38)	94,05 (5,98)	93,98 (5,50)
FC^{<50%}(s)	1,58 (3,16)	1,25 (3,79)	0,44 (1,87)	1 (3,96)	1,87 (4,74)	1 (2,43)	0,70 (3,24)	0,85 (2,62)
FC^{50 - <60%}(s)	8,17 (10,67)	4,98 (6,99)	2,48 (4,76)	5,04 (8,97)	10,90 (16,33)	4,67 (5,03)	5,92 (10,47)	3,32 (9,59)
FC^{60 - <70%}(s)	20,83 (26,84)	14,46 (17,42)	17,04 (22,29)	15,27 (20,50)	22,72 (23,98)	22,27 (31,07)	15,52 (16,59)	15,42 (25,08)
FC^{70-85%}(s)	59,90 (49,71)	52,31 (46,72)	58,27 (49,76)	52,54 (45,35)	95,65 (48,15)	85,20 (58,97)	63,35 (51,87)	58,50 (39,99)
FC^{85-90%}(s)	47,13 (41,58)	44 (37,10)	40,06 (34,09)	45,06 (34,21)	57,98 (38,14)	55 (39,57)	52,93 (34,72)	54,63 (38,86)
FC^{>90%}(s)	104,15 (74,65)	125,48 (71,25)	125,63 (69,76)	122,83 (72,35)	53,98 (58,33)	70,03 (62,91)	104,03 (65,18)	108,65 (68,51)

Legenda: FC_{Med}: Frequência cardíaca média; FC_{Pico}: Frequência cardíaca pico; FC^{70-85%}: Tempo despendido entre 70 e 85% da frequência cardíaca máxima; FC^{85-90%}: tempo despendido entre 85 e 90% da frequência cardíaca máxima; FC^{>90%}: Tempo despendido acima de 90% da frequência cardíaca máxima; PSE: Percepção subjetiva de esforço.

APÊNDICE G. Dados descritivos para as variáveis de demanda física na sessão – Estudo 2

Variáveis	PJ ^P (Média e DP)	PJ ^M (Média e DP)	PJ ^G (Média e DP)
V _{pico} (km/h)	20,10 (1,37)	23,16 (2,15)	23,63 (1,99)
Dist. Perc. Total (m)	1259,84 (131,49)	1657,42 (120,05)	1672,85 (117,91)
Dist. Perc. Z1 (m) [<25% da VelPico]	520,87 (33,31)	516,34 (54,30)	432,37 (32,01)
Dist. Perc Z2 (m) (25% - 49,9% da VelPico)	494,35 (85,98)	661,60 (92,30)	378,21 (41,36)
Dist. Perc. Z3 (m) [50% - 69,9% da VelPico]	187,04 (51,72)	345,43 (73,89)	442,68 (44,78)
Dist. Perc. Z4 (m) [>70% da VelPico]	57,44 (38,45)	134,12 (55,76)	164,35 (52,85)
Dcel Baixa (n) [0,8 m.s ⁻² – 2m.s ⁻²]	87,50 (11,40)	97,60 (12,28)	93,00 (10,26)
Dcel Moderada (n) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	37,50 (8,96)	39,95 (8,22)	32,65 (7,84)
Dcel Alta (n) [> 3m.s ⁻²]	10,50 (5,61)	12,65 (4,37)	9,00 (3,58)
Acel Baixa (n) [0,8 m.s ⁻² – 2m.s ⁻²]	57,90 (11,45)	74,15 (12,63)	70,00 (11,72)
Acel Moderada (n) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	28,20 (9,58)	28,05 (5,05)	23,85 (4,74)
Acel alta (n) [> 3m.s ⁻²]	5,10 (3,51)	3,80 (3,25)	3,85 (2,23)
AcelDcel baixa (s) (< 2m.s ⁻²)	912,69 (13,04)	886,16 (16,96)	887,06 (15,82)
AcelDcel Mod. (s) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	47,38 (7,95)	63,84 (13,62)	62,83 (11,31)
AcelDcel alta [> 3m.s ⁻²]	16,46 (4,24)	20,40 (4,57)	21,30 (5,35)
RMSX	0,30 (0,03)	0,32 (0,04)	0,32 (0,04)
RMSY	0,99 (0,04)	1,02 (0,05)	1,02 (0,07)
RMSZ	0,34 (0,08)	0,34 (0,10)	0,34 (0,10)
RMSRES	1,12 (0,03)	1,16 (0,04)	1,16 (0,04)

Legenda: VelPico: Velocidade pico; Dist. Z4: Distância total percorrida em velocidades acima de 70% da velocidade pico; Dcel Baixa: Número de desacelerações na velocidade entre 0,8 m.s⁻² – 2m.s⁻²; Dcel Moderada: número de desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; Dcel Alta: número de desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; Acel Baixa: Número de desacelerações na velocidade entre 0,8 m.s⁻² – 2m.s⁻²; Acel Moderada: número de desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; Acel Alta: número de desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; AcelDcel Baixa: Tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade entre 0 m.s⁻² – 2m.s⁻²; AcelDcel Moderada: tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; AcelDcel Alta: tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; RMSX, RMSY e RMSZ: Root Mean Square – RMS (raiz quadrada dos quadrados médios) das acelerações nos eixos X (láterolateral), Y (vertical) e Z (ântero-posterior), respectivamente; RMSRES: raiz quadrada da soma da RMS das acelerações nos eixos x, y e z.

APÊNDICE H. Dados descritivos para as variáveis de demanda física nas séries –
Estudo 2

PJ^P				
Variáveis	Série 1 (Média e DP)	Série 2 (Média e DP)	Série 3 (Média e DP)	Série 4 (Média e DP)
V_{pico} (km/h)	18,15 (2,43)	18,22 (2,01)	18,52 (2,16)	18,93 (1,01)
Dist. Perc. Total (m)	331,22 (39,18)	290,49 (35,92)	321,41 (40,89)	316,72 (39,19)
Dist. Perc. Z1 (m) [<25% da VelPico]	135,77 (15,50)	134,47 (10,05)	127,80 (15,44)	122,83 (12,61)
Dist. Perc Z2 (m) (25% - 49,9% da VelPico]	139,84 (30,02)	105,13 (16,16)	132,37 (33,15)	117,01 (28,93)
Dist. Perc. Z3 (m) [50% - 69,9% da VelPico]	42,25 (14,18)	39,16 (19,23)	48,02 (14,58)	57,61 (16,98)
Dist. Perc. Z4 (m) [>70% da VelPico]	13,34 (15,46)	11,73 (9,93)	13,10 (15,80)	19,27 (8,63)
Dcel Baixa (n) [0,8 m.s⁻² – 2m.s⁻²]	23,80 (5,31)	20,70 (2,64)	23,40 (4,66)	19,60 (4,36)
Dcel Moderada (n) [> 2m.s⁻² - < 3m.s⁻²]	8,50 (2,40)	7,60 (3,47)	11 (2,68)	10,40 (3,22)
Dcel Alta (n) [> 3m.s⁻²]	2,60 (1,73)	1,80 (1,51)	2,70 (1,66)	3,40 (2,11)
Acel Baixa (n) [0,8 m.s⁻² – 2m.s⁻²]	15,60 (3,53)	12,70 (2,72)	16,40 (4,57)	13,20 (3,78)
Acel Moderada (n) [> 2m.s⁻² - < 3m.s⁻²]	6,70 (2,76)	7,20 (2,51)	7 (3,34)	7,30 (2,34)
Acel alta (n) [> 3m.s⁻²]	1,10 (1,17)	1,20 (1,01)	1,50 (1,40)	1,30 (1,22)
AcelDcel baixa (s) (< 2m.s⁻²)	227,90 (3,12)	227,86 (3,26)	227,75 (4,54)	229,18 (5,42)
AcelDcel Mod. (s) [> 2m.s⁻² - < 3m.s⁻²]	11,91 (2,06)	11,60 (2,06)	12,27 (2,20)	11,60 (2,55)
AcelDcel alta [> 3m.s⁻²]	3,91 (0,84)	3,90 (1,12)	4,29 (1,17)	4,36 (1,41)
RMSX	0,29 (0,03)	0,30 (0,03)	0,30 (0,03)	0,30 (0,04)
RMSY	0,99 (0,04)	0,99 (0,04)	0,99 (0,04)	0,99 (0,05)
RMSZ	0,33 (0,08)	0,34 (0,08)	0,35 (0,08)	0,34 (0,08)
RMSRES	1,12 (0,28)	1,12 (0,03)	1,12 (0,03)	1,12 (0,04)
PJ^M				
VelPico (km/h)	20,51 (2,11)	21,45 (2,97)	20,48 (2,00)	20,23 (2,57)
Dist. Perc. Total (m)	417,80 (31,06)	402,89 (39,80)	433,44 (42,15)	403,30 (51,61)
Dist. Perc. Z1 (m) [<25% da VelPico]	122,96 (18,32)	133,26 (18,94)	128,14 (15,69)	131,99 (15,67)
Dist. Perc Z2 (m) (25% - 49,9% da VelPico]	170,28 (33,57)	166,79 (41,04)	162,42 (22,85)	162,12 (32,21)
Dist. Perc. Z3 (m) [50% - 69,9% da VelPico]	88,09 (19,19)	72,19 (27,27)	107,63 (28,07)	77,53 (27,73)
Dist. Perc. Z4 (m) [>70% da VelPico]	36,46 (18,00)	30,67 (18,82)	35,33 (21,01)	31,66 (24,78)
Dcel Baixa (n) [0,8 m.s⁻² – 2m.s⁻²]	24,65 (5,72)	22,60 (5,10)	23,75 (5,25)	26,60 (4,54)
Dcel Moderada (n) [> 2m.s⁻² - < 3m.s⁻²]	10,60 (2,85)	8,90 (3,02)	10,40 (4,54)	10,05 (2,24)
Dcel Alta (n) [> 3m.s⁻²]	3,45 (1,28)	2,85 (1,53)	3,60 (1,82)	2,75 (1,86)

Acel Baixa (n) [0,8 m.s ⁻² – 2m.s ⁻²]	18,65 (4,39)	16,45 (4,61)	19,15 (4,12)	19,90 (4,89)
Acel Moderada (n) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	7,25 (2,17)	7,10 (2,85)	6,90 (2,13)	6,80 (2,12)
Acel alta (n) [> 3m.s ⁻²]	1,05 (0,95)	0,85 (1,27)	1,20 (1,32)	0,70 (0,80)
AcelDcel baixa (s) (< 2m.s ⁻²)	220,70 (5,76)	220,41 (5,62)	220,41 (5,12)	223 (4,10)
AcelDcel Mod. (s) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	16,28 (3,98)	15,63 (4,51)	16,36 (3,85)	15,57 (3,21)
AcelDcel alta [> 3m.s ⁻²]	5,08 (1,22)	4,96 (1,40)	5,40 (1,46)	4,96 (1,04)
RMSX	0,32 (0,04)	0,32 (0,05)	0,33 (0,04)	0,32 (0,03)
RMSY	1,02 (0,05)	1,02 (0,05)	1,02 (0,06)	1,01 (0,05)
RMSZ	0,34 (0,10)	0,33 (0,10)	0,34 (0,10)	0,34 (0,11)
RMSRES	1,16 (0,04)	1,15 (0,05)	1,17 (0,05)	1,15 (0,03)
PJ^G				
VPico (km/h)	21,21 (2,10)	20,78 (2,52)	20,98 (2,54)	21,84 (2,42)
Dist. Perc. Total (m)	501,17 (35,21)	661,04 (99,15)	342,31 (52,37)	164,35 (52,85)
Dist. Perc. Z1 (m) [<25% da VelPico]	123,42 (13,99)	123,84 (18,21)	125,85 (20,83)	128,07 (11,20)
Dist. Perc Z2 (m) (25% - 49,9% da VelPico]	174,30 (25,58)	146,74 (26,22)	186,15 (39,43)	153,85 (35,27)
Dist. Perc. Z3 (m) [50% - 69,9% da VelPico]	87,41 (28,96)	74,26 (20,83)	95,61 (29,82)	85,03 (18,80)
Dist. Perc. Z4 (m) [>70% da VelPico]	43,26 (22,70)	33,37 (18,98)	35,07 (19,15)	52,66 (24,78)
Dcel Baixa (n) [0,8 m.s ⁻² – 2m.s ⁻²]	22,25 (3,74)	20,50 (4,16)	24,90 (5,49)	25,35 (4,72)
Dcel Moderada (n) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	8,35 (3,03)	7,90 (3,16)	7,35 (3,08)	9,05 (2,24)
Dcel Alta (n) [> 3m.s ⁻²]	2,30 (2,11)	2,20 (1,20)	2,10 (1,37)	2,40 (1,10)
Acel Baixa (n) [0,8 m.s ⁻² – 2m.s ⁻²]	15,85 (4,42)	17,85 (5,15)	18,75 (4,40)	17,55 (4,01)
Acel Moderada (n) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	6,15 (3,25)	5,25 (2,27)	5,70 (1,89)	6,75 (1,65)
Acel alta (n) [> 3m.s ⁻²]	0,85 (0,88)	0,75 (0,79)	0,90 (1,12)	1,35 (1,53)
AcelDcel baixa (s) (< 2m.s ⁻²)	220,34 (4,10)	225,08 (4,41)	220,18 (5,07)	221,46 (4,92)
AcelDcel Mod. (s) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	16,04 (2,73)	14,38 (2,48)	16,53 (3,93)	15,87 (3,48)
AcelDcel alta [> 3m.s ⁻²]	5,32 (1,39)	4,67 (1,44)	5,61 (1,43)	5,71 (1,68)
RMSX	0,31 (0,04)	0,30 (0,04)	0,32 (0,04)	0,33 (0,04)
RMSY	1,02 (0,07)	1,00 (0,05)	1,02 (0,06)	1,04 (0,12)
RMSZ	0,34 (0,10)	0,34 (0,10)	0,34 (0,10)	0,35 (0,15)
RMSRES	1,16 (0,04)	1,14 (0,04)	1,17 (0,04)	1,17 (0,05)

Legenda: V_{pico}: Velocidade pico; Dist. Z4: Distância total percorrida em velocidades acima de 70% da velocidade pico; Dcel Baixa: Número de desacelerações na velocidade entre 0,8 m.s⁻² – 2m.s⁻²; Dcel Moderada: número de desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; Dcel Alta: número de desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; Acel Baixa: Número de desacelerações na velocidade entre 0,8 m.s⁻² – 2m.s⁻²; Acel Moderada: número de desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; Acel Alta: número de desacelerações na

velocidade acima de 3m.s-2; AcelDcel Baixa: Tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade entre 0 m.s-2 – 2m.s-2; AcelDcel Moderada: tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s-2 e menor que 3m.s-2; AcelDcel Alta: tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade acima de 3m.s-2; RMSX, RMSY e RMSZ: Root Mean Square – RMS (raiz quadrada dos quadrados médios) das acelerações nos eixos X (lâtero-lateral), Y (vertical) e Z (ântero-posterior), respectivamente; RMSRES: raiz quadrada da soma da RMS das acelerações nos eixos x, y e z.

APÊNDICE I. Dados descritivos para as variáveis de demanda fisiológica na sessão – Estudo 2

Variáveis	PJ ^P	PJ ^M	PJ ^G
FC _{Med} (%)	82,59 (6,13)	85,88 (4,74)	84,84 (4,48)
FC _{Pico} (%)	96,10 (4,90)	95,99 (4,41)	97,14 (3,79)
FC ^{<50%} (s)	8,35 (28,11)	2 (3,67)	1,89 (8,26)
FC ^{50 - <60%} (s)	19,05 (29,90)	14,58 (18,30)	12,74 (17,90)
FC ^{60 - <70%} (s)	72,25 (79,60)	33,42 (20,96)	60,53 (22,31)
FC ^{70-85%} (s)	330,85 (225,79)	219,42 (180,84)	274,68 (170,32)
FC ^{85-90%} (s)	134,50 (90,26)	195,53 (123,89)	199,26 (84,36)
FC ^{>90%} (s)	336,75 (274,93)	491,00 (230,21)	423,53 (245,13)
PSE (u.a.)	4,80 (0,77)	5,30 (1,13)	5,45 (1,23)

Legenda: FC_{Med}: Frequência cardíaca média; FC_{Pico}: Frequência cardíaca pico; FC^{70-85%}: Tempo despendido entre 70 e 85% da frequência cardíaca máxima; FC^{85-90%}: tempo despendido entre 85 e 90% da frequência cardíaca máxima; FC^{>90%}: Tempo despendido acima de 90% da frequência cardíaca máxima; PSE: Percepção subjetiva de esforço.

APÊNDICE J. Dados descritivos para as variáveis de demanda fisiológica nas séries – Estudo 2

PJ^P				
Variáveis	Série 1 (Média e DP)	Série 2 (Média e DP)	Série 3 (Média e DP)	Série 4 (Média e DP)
FC_{Med} (%)	79,31 (6,10)	80,73 (7,16)	84,48 (7,03)	85,84 (6,23)
FC_{Pico} (%)	88,74 (5,52)	91,58 (5,40)	94,82 (5,31)	95,09 (5,05)
FC^{<50%} (s)	3,17 (9,06)	1,61 (3,50)	3,05 (13,31)	1,21 (5,28)
FC^{50 - <60%} (s)	4,89 (6,36)	10,28 (13,79)	3,95 (11,32)	1,74 (4,45)
FC^{60 - <70%} (s)	31,50 (42,44)	26,78 (32,04)	11,74 (13,46)	9,11 (11,48)
FC^{70-85%} (s)	101,83 (61,54)	98,11 (69,43)	86,00 (63,26)	72,84 (57,47)
FC^{85-90%} (s)	44,83 (39,81)	28,67 (25,82)	34,95 (24,91)	37,00 (28,59)
FC^{>90%} (s)	56,56 (68,87)	78,44 (80,33)	103,58 (77,59)	123,00 (83,85)
PJ^M				
FC_{Med} (%)	83,92 (4,72)	85,84 (6,43)	87,10 (4,81)	86,64 (5,33)
FC_{Pico} (%)	92,81 (4,89)	92,74 (5,11)	95,11 (4,88)	95,13 (4,43)
FC^{<50%} (s)	1,39 (2,89)	0,05 (0,23)	0,32 (1,38)	0,32 (1,38)
FC^{50 - <60%} (s)	6,56 (6,96)	4 (7,25)	1,79 (3,90)	2,58 (7,65)
FC^{60 - <70%} (s)	11,06 (6,10)	7,21 (10,26)	7,21 (6,19)	8,53 (10,21)
FC^{70-85%} (s)	64,39 (57,24)	56,00 (61,46)	48,32 (45,94)	54,11 (38,60)
FC^{85-90%} (s)	64,67 (48,10)	54,95 (42,74)	41,42 (34,92)	37,89 (35,78)
FC^{>90%} (s)	93,50 (67,38)	120,16 (82,05)	143,42 (64,22)	138,84 (63,26)
PJ^G				
FC_{Med} (%)	82,94 (4,77)	83,52 (5,92)	85,15 (4,89)	87,69 (4,73)
FC_{Pico} (%)	92,81 (4,91)	93,84 (4,72)	94,94 (5,69)	96,29 (3,81)
FC^{<50%} (s)	0,79 (3,44)	0,32 (1,38)	0,79 (3,44)	0 (0)
FC^{50 - <60%} (s)	6,58 (9,22)	2 (6,15)	3,79 (6,23)	0,37 (1,61)
FC^{60 - <70%} (s)	13,74 (7,38)	22,21 (11,32)	15,21 (9,64)	9,37 (11,70)
FC^{70-85%} (s)	79,53 (57,47)	79,84 (49,37)	64,84 (54,38)	50,47 (41,62)
FC^{85-90%} (s)	59,21 (38,39)	47,79 (25,48)	44,05 (29,28)	48,21 (32,10)
FC^{>90%} (s)	81,58 (65,83)	92,89 (69,42)	113,05 (73,30)	136,00 (62,13)

Legenda: FC_{Med}: Frequência cardíaca média; FC_{Pico}: Frequência cardíaca pico; FC^{70-85%}: Tempo despendido entre 70 e 85% da frequência cardíaca máxima; FC^{85-90%}: tempo despendido entre 85 e 90% da frequência cardíaca máxima; FC^{>90%}: Tempo despendido acima de 90% da frequência cardíaca máxima; PSE: Percepção subjetiva de esforço.

APÊNDICE K. Dados descritivos para as variáveis de demanda física na sessão – Estudo 3

Variáveis	PJ ^{1X16} (Média e DP)	PJ ^{4X4} (Média e DP)	PJ ^{8X2} (Média e DP)
V _{pico} (km/h)	23,71 (4,03)	22,63 (2,22)	21,86 (2,97)
Dist. Perc. Total (m)	1468,29 (179,10)	1610,86 (113,09)	1563,88 (184,33)
Dist. Perc. Z1 (m) [<25% da VelPico]	582,96 (46,08)	561,91 (50,55)	543,22 (49,58)
Dist. Perc Z2 (m) (25% - 49,9% da VelPico]	550,55 (135,02)	624,81 (114,19)	623,47 (132,08)
Dist. Perc. Z3 (m) [50% - 69,9% da VelPico]	250,58 (61,73)	284,16 (76,15)	298,82 (78,16)
Dist. Perc. Z4 (m) [>70% da VelPico]	83,33 (36,18)	84,58 (43,28)	98,74 (32,60)
Dcel Baixa (n) [0,8 m.s ⁻² – 2m.s ⁻²]	83,60 (14,36)	102,30 (14,24)	97,40 (17,19)
Dcel Moderada (n) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	34,60 (8,10)	42,10 (12,55)	38,00 (4,49)
Dcel Alta (n) [> 3m.s ⁻²]	9,00 (4,62)	10,90 (4,18)	10,50 (3,54)
Acel Baixa (n) [0,8 m.s ⁻² – 2m.s ⁻²]	59,20 (14,55)	67,10 (11,27)	70,60 (15,64)
Acel Moderada (n) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	24,60 (5,93)	32,10 (7,52)	5,70 (1,80)
Acel alta (n) [> 3m.s ⁻²]	4,50 (3,14)	4,30 (2,79)	5 (2,94)
AcelDcel baixa (s) (< 2m.s ⁻²)	894,98 (16,35)	889,52 (13,98)	891,86 (14,49)
AcelDcel Mod. (s) [> 2m.s ⁻² - < 3m.s ⁻²]	51,47 (11,60)	61,17 (9,65)	61,10 (11,88)
AcelDcel alta [> 3m.s ⁻²]	15,71 (4,12)	18,55 (3,04)	18,62 (4,30)
RMSX	0,28 (0,03)	0,30 (0,02)	0,29 (0,03)
RMSY	0,98 (0,05)	0,97 (0,04)	1,01 (0,04)
RMSZ	0,38 (0,11)	0,34 (0,09)	0,35 (0,11)
RMSRES	1,13 (0,04)	1,15 (0,03)	1,15 (0,04)

Legenda: V_{pico}: Velocidade pico; Dist. Z4: Distância total percorrida em velocidades acima de 70% da velocidade pico; Dcel Baixa: Número de desacelerações na velocidade entre 0,8 m.s⁻² – 2m.s⁻²; Dcel Moderada: número de desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; Dcel Alta: número de desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; Acel Baixa: Número de desacelerações na velocidade entre 0,8 m.s⁻² – 2m.s⁻²; Acel Moderada: número de desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; Acel Alta: número de desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; AcelDcel Baixa: Tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade entre 0 m.s⁻² – 2m.s⁻²; AcelDcel Moderada: tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade entre acima de 2m.s⁻² e menor que 3m.s⁻²; AcelDcel Alta: tempo despendido em acelerações e desacelerações na velocidade acima de 3m.s⁻²; RMSX, RMSY e RMSZ: Root Mean Square – RMS (raiz quadrada dos quadrados médios) das acelerações nos eixos X (lâtero-lateral), Y (vertical) e Z (ântero-posterior), respectivamente; RMSRES: raiz quadrada da soma da RMS das acelerações nos eixos x, y e z.

APÊNDICE L. Dados descritivos para as variáveis de demanda fisiológica na sessão – Estudo 3

Variáveis	PJ ^{1X16}	PJ ^{4X4}	PJ ^{8X2}
	(Média e DP)	(Média e DP)	(Média e DP)
FC_{Med}(%)	90,12 (2,14)	84,91 (4,01)	82,44 (6,09)
FC_{Pico}(%)	98,46 (1,74)	96,28 (3,39)	95,42 (4,36)
FC^{<50%}(s)	0 (0)	2,80 (5,07)	3,60 (9,07)
FC^{50 - <60%}(s)	6,57 (7,19)	15,60 (10,66)	20,50 (27,14)
FC^{60 - <70%}(s)	14,24 (4,72)	52,30 (33,17)	57,80 (38,85)
FC^{70-85%}(s)	156,80 (195,41)	288 (155,69)	328,30 (193,16)
FC^{85-90%}(s)	160,40 (93,92)	249,30 (104,29)	146,90 (78,85)
FC^{>90%}(s)	648,40 (287,64)	360,80 (230,53)	284,60 (263,93)
PSE (u.a.)	5,4 (0,70)	4,80 (1,40)	5,80 (0,63)

Legenda: FC_{Med}: Frequência cardíaca média; FC_{Pico}: Frequência cardíaca pico; FC^{70-85%}: Tempo despendido entre 70 e 85% da frequência cardíaca máxima; FC^{85-90%}: tempo despendido entre 85 e 90% da frequência cardíaca máxima; FC^{>90%}: Tempo despendido acima de 90% da frequência cardíaca máxima; PSE: Percepção subjetiva de esforço.

ANEXOS

ANEXO A. Parecer consubstanciado do comitê de ética e pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Intensidade do treinamento no futebol feminino: demandas física e fisiológica em pequenos jogos

Pesquisador: Mauro Heleno Chagas

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 52749521.0.0000.5149

Instituição Proponente: PRO REITORIA DE PESQUISA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.243.902

Apresentação do Projeto:

Projeto com parecer anterior de número 5179634. Projeto experimental transversal, que pretende analisar as demandas físicas do futebol feminino, mas por meio de pequenos jogos, uma vez que o treinamento com o pequeno jogo (PJ) por integrar os componentes físico, fisiológico, técnico e tático presentes no jogo formal são extensamente usados nas rotinas das equipes dos mais diversos níveis. A mostra será composta por 15 atletas. Como critério de inclusão, as participantes serão atletas profissionais e/ou amadores, com frequência mínima de três sessões de treinamentos por semana, faixa etária igual ou superior a 16 anos, pertencentes a clubes de futebol registrados na Confederação Brasileira de Futebol e que participam regularmente de competições a nível estadual e/ou nacional. Os critérios para a exclusão das participantes da pesquisa serão a não-realização dos testes físicos ou a ocorrência de lesões que impossibilitem a atleta de participar das sessões de treinamento ao longo do período de realização do estudo. Além disso, serão consideradas somente atletas que estejam fazendo parte regularmente das rotinas de treinamento e do elenco da equipe em que serão realizadas as intervenções. Os procedimentos da pesquisa serão realizados no local de treino das equipes e para as sessões um e três ocorrerão pelo menos um mês após o início das sessões de treinamento regular, para evitar os efeitos do treinamento aplicado sobre níveis de condicionamento físico diferentes (e.g., atletas retornando de férias). Para a intervenção quatro, quando considerada a aplicação dos PJ em fase de pré temporada, as atletas serão equiparadas nas equipes pelo desempenho em testes de

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar 2 Sala 2005 2 Campus Pampulha

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 5.243.902

condicionamento físico (e.g., yoyo intermitente recovery test – Level 1 (YYRT1)). Além disso, as intervenções com os PJ serão realizadas em campo de grama natural, sendo que, para um maior conhecimento das condições climáticas serão registradas a temperatura e umidade relativa do ar por meio de um termômetro digital portátil da marca Big Digit HygroThermometer (Extech Instruments, Massachusetts, EUA). Os procedimentos adotados para coleta de dados irão levar em consideração as características basais das atletas associadas a medidas antropométricas, composição corporal e o desempenho em testes físicos e as demandas física e fisiológica em PJ. Demais detalhes dos procedimentos experimentais encontram-se descritas em detalhes na proposta do projeto detalhado. As hipóteses apresentadas foram: o PJ com menor formato irá solicitar maior demanda física quando comparado a formatos maiores. Do mesmo modo que, o menor formato aplicado no estudo irá acarretar num maior tempo de permanência em zonas de FC mais elevadas e maiores valores de lactato sanguíneo. Contudo, as demandas fisiológicas relacionadas a FC serão semelhantes quando considerados valores médios e pico. Quando verificado o impacto da área relativa por jogadora, nos PJ realizados em campos acima de 100m² de área relativa por jogadora será observada uma maior demanda física e fisiológica quando comparado ao campo com área relativa por jogadora menor. Ademais, não haverá diferença para a demanda fisiológica entre campos com área relativa por jogadora acima de 100m². Em PJ com razão estímulo:pausa inversa, ou seja, maior duração de pausa entre as séries do que de estímulo, serão encontradas maiores demandas física e fisiológica do que em PJ com razão igual ou com estímulo superior a pausa. Em PJ aplicados em diferentes fases da temporada espera-se não encontrar diferenças para a demanda fisiológica entre as intervenções contudo, para a demanda física considera-se que em PJ no meio da temporada irão ser encontrados maiores valores para a demanda física, especialmente para valores para demandas de distância percorrida em alta intensidade e sprints. Os procedimentos estatísticos estão descritos no projeto detalhado, sendo todos realizados por meio do software Statistical Package for Social Sciences 22.0® (SPSS 22.0).

Objetivo da Pesquisa:

- Comparar o efeito de diferentes formatos (i.e., 3vs.3 e 5vs.5) de PJ nas demandas física e fisiológica de alta intensidade em atletas de futebol feminino.
- Comparar o impacto de PJ com diferentes áreas relativas (i.e., 73,6m² - 175m² - 272,8m²) nas demandas física e fisiológica de alta intensidade em atletas de futebol feminino.
- Comparar o impacto de PJ com diferentes razões estímulo:pausa (i.e., 1:0.5 – 1:1 – 1:2) nas demandas física e fisiológica de alta intensidade em atletas de futebol feminino.
- Comparar as demandas física e fisiológica apresentadas pela mesma configuração de PJ aplicada

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 ç 2º. Andar ç Sala 2005 ç Campus Pampulha
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 5.243.902

em diferentes fases da temporada (i.e., pré-temporada, início da temporada e meio da temporada) em atletas de futebol feminino.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo o proponente, os riscos de participação nesta pesquisa são os mesmos inerentes ao seu treinamento da modalidade futebol, ou seja, uma atividade do cotidiano da atleta (típicas de uma sessão de treino de futebol). Em relação aos benefícios, segundo o proponente, a participação nesta pesquisa proporcionará informações importantes sobre os treinos realizados na rotina de uma equipe de futebol feminino, auxiliando a equipe técnica na prescrição do treinamento. Para a participante, será uma oportunidade de prática de atividades diretamente relacionadas ao futebol e de melhora do condicionamento físico. E, por fim, ressaltase que a realização e participação desta pesquisa irá colaborar com a produção e disseminação de conhecimentos direcionados ao processo de trabalho de treinadores e preparadores físicos do futebol feminino.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto de pesquisa do programa de pós-graduação em Ciências do Esporte. Possui custo elevado, sendo apresentado como de financiamento próprio. No parecer consubstanciado é afirmado que o pesquisador possui os equipamentos necessários. Também segundo o parecer consubstanciado, o pesquisador responsável possui experiência na condução e orientação da pesquisa, possuindo competência técnica para a condução desse estudo. Conforme carta resposta ao CEP, o projeto possui um co-participante.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados os seguintes termos: carta resposta ao CEP, informações básicas do projeto, projeto detalhado, parecer consubstanciado, folha de rosto. Foi apresentada carta de anuência do co-participante. Também foram apresentados TALE e TCLE para responsáveis e voluntárias. As pendências apontadas no parecer anterior foram resolvidas.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Somos, s.m.j., favoráveis à aprovação do projeto.

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o CEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º Andar Sala 2005 Campus Pampulha
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS**



Continuação do Parecer: 5.243.902

pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1829482.pdf	03/01/2022 14:30:38		Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA_COEP_UFMG.pdf	03/01/2022 14:29:55	Mauro Heleno Chagas	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Responsaveis.pdf	03/01/2022 14:25:08	Mauro Heleno Chagas	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Adultos.pdf	03/01/2022 14:23:41	Mauro Heleno Chagas	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.pdf	03/01/2022 14:23:03	Mauro Heleno Chagas	Aceito
Parecer Anterior	Parecer_consustanciado.pdf	14/10/2021 09:27:32	Mauro Heleno Chagas	Aceito
Declaração de concordância	Carta_de_anuencia.pdf	14/10/2021 09:27:05	Mauro Heleno Chagas	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_Pesquisa_COEP.pdf	14/10/2021 09:26:03	Mauro Heleno Chagas	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRosto_Assinada.pdf	14/10/2021 09:23:41	Mauro Heleno Chagas	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 5.243.902

BELO HORIZONTE, 15 de Fevereiro de 2022

Assinado por:
Crissia Carem Paiva Fontainha
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 - 2º. Andar - Sala 2005 - Campus Pampulha
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br