



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**

**“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**

Faculdade de Ciências - Câmpus de Bauru



---


**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA MOTRICIDADE**

---

**RELAÇÃO ENTRE MARCADORES DE DANO TECIDUAL E DESEMPENHO  
FÍSICO COM A INTENSIDADE E AÇÕES TÉCNICAS NO JOGO DE  
FUTEBOL SUB-20**

**DAGNOU PESSOA DE MOURA**

Bauru - 2018



**DAGNOU PESSOA DE MOURA**

---

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA MOTRICIDADE**

---

**RELAÇÃO ENTRE MARCADORES DE DANO TECIDUAL E DESEMPENHO  
FÍSICO COM A INTENSIDADE E AÇÕES TÉCNICAS NO JOGO DE  
FUTEBOL SUB-20**

**ORIENTADOR: PROF. DR. JULIO WILSON DOS SANTOS**

**Agosto – 2018**

Moura, Dagnou Pessoa.

Relação entre marcadores de dano tecidual e desempenho físico com a intensidade e ações técnicas no jogo de futebol sub-20 / Dagnou Pessoa de Moura, 2018

69 f. : il.

Orientadora: Julio Wilson dos Santos

Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2018

1. Creatina Quinase. 2. Mioglobina. 3. Lactato Desidrogenase. 4. Intensidade. 5. Testes Físicos I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. II. Título.

**ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE Mestrado de Dagnou Pessoa de Moura, discente do Programa de Pós-graduação em Ciências da Motricidade, da Faculdade de Ciências - Câmpus de Bauru.**

Aos 10 dias do mês de agosto do ano de 2018, às 14:00 horas, no(a) Sala de Videoconferência da Faculdade de Ciências-Unesp - Câmpus Bauru, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. JULIO WILSON DOS SANTOS - Orientador(a) do(a) Departamento de Educação Física / UNESP - Faculdade de Ciências de Bauru - SP, Profa. Dra. CAMILA BUONANI DA SILVA do(a) Departamento de Educação Física / Câmpus de Presidente Prudente, Prof. Dr. JOÃO PAULO BORIN do(a) Faculdade de Educação Física / Universidade Estadual de Campinas, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE Mestrado de Dagnou Pessoa de Moura, intitulada **Relação entre marcadores de dano tecidual e desempenho físico com a intensidade e ações técnicas no jogo de futebol sub-20**. Após a exposição, o discente foi arguido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.



Prof. Dr. JULIO WILSON DOS SANTOS



Profa. Dra. CAMILA BUONANI DA SILVA



Prof. Dr. JOÃO PAULO BORIN

## **Agradecimentos**

*Em primeiro lugar, agradecer ao meu orientador Prof. Dr. Julio Wilson dos Santos, por aceitar me guiar nessa etapa, mesmo eu morando em cidade diferente e não ter dedicação exclusiva. Mais agradecimentos pela qualidade e pela amizade formada no decorrer dessa etapa. Além de aluno sou um admirador.*

*Agradeço muito os professores que fizeram parte da banca examinadora pela contribuição. Prof. Dr. João Paulo Borin e Profa. Dra. Camila Buonani da Silva.*

*Agradeço aos professores da Unesp nos quais tive a honra de ser aluno. Dr. Julio W. dos Santos, Dr. Fábio Lira, Dr. Eduardo Kokubun, Dr. Henrique L. Monteiro e Dr. Rômulo Fernandes.*

*Agradeço aos amigos de laboratório, sempre ajudando uns aos outros nas coletas e outras tarefas. Osvaldo, Alex, Henrique, Matheus, Bia, Gabriel e Yacco.*

*Aos professores que não ministraram aulas para mim, mas que sempre encontrava no laboratório, nos tiravam dúvidas quando necessário, além do ótimo convívio com pessoas de incrível cultura. Dr. Rubens, Dr. Márcio e Dr. Milton.*

*Ao Salesiano de Lins, instituição na qual tenho honra de lecionar, me ajudou com o custeio de parte do meu transporte, ajuda extremamente importante.*

*Agradeço todos meus alunos particulares de Lins, alunos que sempre entenderam minhas ausências quando necessárias, sempre acreditaram em mim e confiaram sua saúde ao meu trabalho.*

*Agradeço minha aluna/ amiga Vanessa, enfermeira que gentilmente realizou as coletas de sangue dos jogadores.*

*Aos jogadores do Noroeste, assim como toda sua comissão técnica, pela abertura para que possamos*

*Por fim, queria agradecer minha família, onde cada membro foi um alicerce meu. Minha mãe Fátima, a melhor atriz do mundo! Meus irmãos Leonardo e Mirela pelo apoio incondicional. Ao meu velho e bom pai Clóvis “in memoriam”. Amo vocês!*

*Minha esposa Josi e filha Brenda, que presenciaram essa etapa bem de perto, que me apoiaram e deram força sempre que precisei. “Vidinhas minhas”*

## RESUMO

O futebol é um esporte com ações de alta intensidade, implicando em aumento de dano tecidual, que pode ser mensurado pela análise de marcadores bioquímicos, como a creatina quinase (CK), lactato desidrogenase (LDH) e mioglobina (Mb). Os testes físicos mais utilizados para determinar a aptidão física dos jogadores são: teste aeróbio intermitente de Yo-yo, velocidade de 10 e 30 metros, corridas repetidas anaeróbias (RSA, 6 x 20-20 m) e impulsão vertical *squat* e contra movimento ( $IV_{SQUAT}$  e  $IV_{CMV}$ ). Entretanto, a relação entre o nível de aptidão física do jogador, seu desgaste durante a partida com a intensidade na qual ele joga e com as ações técnicas é pouco estudada. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo: verificar se os jogadores que apresentam melhor desempenho nos testes físicos também têm maior participação com a bola e jogam em maior intensidade; verificar quais indicadores de dano muscular no jogo se relacionam com a aptidão física, as ações técnicas e a intensidade do jogo de futebol; bem como, verificar a relação entre CK, LDH e Mb com a intensidade do jogo. O presente estudo contou com 11 jogadores de futebol de uma equipe participante do Campeonato Paulista da primeira divisão. Os jogadores passaram por avaliação antropométrica e avaliação das capacidades físicas (Yo-yo, RSA, 10 e 30 metros e IV). A FC do jogo foi monitorada durante duas partidas oficiais para determinar a carga do jogo, pelo impulso de treinamento (TRIMP). Duas horas antes do início e após o jogo foram coletadas amostras de sangue (5 mL) para dosagem de Mb (pré-jogo e 30 min) e CK e LDH (pré-jogo e 24 h). As partidas foram filmadas para determinar as ações técnicas dos jogadores. A normalidade dos dados foi verificada com o teste de Shapiro-Wilk. Para determinar se houve diferença pré e pós-jogo entre CK, LDH e Mb foi realizado o teste - t Student. A relação entre os testes de aptidão física e ações técnicas, marcadores de dano tecidual e FC do jogo foi feita por meio da correlação de Pearson. O nível de significância foi fixado em  $p \leq 0,05$ . LDH correlacionou-se significativamente com os 10-m, enquanto que a Mb apresentou correlação com  $RSA_{decai}$ ,  $IV_{CMV}$ , 10-m e 30-m. TRIMP do jogo apresentou correlação com bola perdida, finalização certa e errada, Yo-yo e  $RSA_{melhor}$ . O número de desarmes teve correlação com o Yo-yo,  $RSA_{melhor}$ , 30-m,  $IV_{SQUAT}$  e  $IV_{CMV}$ , já os passes certos correlacionaram-se com  $IV_{SQUAT}$  e os contatos com a bola com  $RSA_{melhor}$ ,  $IV_{SQUAT}$  e  $IV_{CMV}$ . Mb apresentou maior sensibilidade com a aptidão física dos jogadores, em comparação com CK e LDH. TRIMP do jogo não tem relação com os marcadores de dano tecidual e, por fim, os jogadores com maior aptidão física apresentam melhores desempenhos técnicos.

**Palavras-chave:** Creatina Quinase; Mioglobina; Lactato Desidrogenase; Intensidade; Testes Físicos.

## ABSTRACT

Soccer is a sport with high intensity actions, involving an increase in tissue damage, which can be measured by the analysis of biochemical markers such as creatine kinase (CK), lactate dehydrogenase (LDH) and myoglobin (Mb). The physical tests most used to determine the physical fitness of the players are: Yo-yo intermittent aerobic test, 10 and 30 meters speed, repeated anaerobic races (RSA, 6 x 20-20 m) and vertical squat and counter-movement ( $IV_{SQUAT}$  and  $IV_{CMV}$ ). However, the relationship between the level of physical fitness of the player, his wear during the match with the intensity in which he plays and the technical actions is little studied. Therefore, the present study has as objective: to verify if the players that present better performance in the physical tests also have higher participation with the ball and play in higher intensity; to verify which indicators of muscle damage in matches relate to physical fitness, technical actions and intensity of the soccer match; as well as, to verify the relationship among CK, LDH and Mb with the intensity of the match. The present study had 11 soccer players from a team participating in the First Division Paulista Championship. The players underwent anthropometric evaluation and assessment of physical abilities (Yo-yo, RSA, 10 and 30 meters and IV). The HF of the game was monitored during two official matches to determine the loading of the game by the training impulse (TRIMP). Two hours before and after the game blood samples (5 mL) were collected for MB (pre-game and 30 min) and CK and LDH (pre-game and 24 h) dosages. The matches were filmed to determine the technical actions of the players. The normality of the data was verified with the Shapiro-Wilk test. In order to determine if there was pre and post-match difference between CK, LDH and Mb, Student-t-test was performed. The relationship between physical fitness tests and technical actions, markers of tissue damage and HR of the game was made through Pearson's correlation. The level of significance was set at  $p \leq 0.05$ . LDH was significantly correlated with 10-m, whereas Mb presented correlation with  $RSA_{decai}$ ,  $IV_{CMV}$ , 10-m and 30-m. TRIMP of the game presented correlation with lost ball, right and wrong finalization, Yo-yo and  $RSA_{better}$ . The number of disarranges correlated with the Yo-yo,  $RSA_{better}$ , 30-m,  $IV_{SQUAT}$  and  $IV_{CMV}$ , and the correct passes correlated with  $IV_{SQUAT}$  and the contacts with the ball with  $RSA_{better}$ ,  $IV_{SQUAT}$  and  $IV_{CMV}$ . Mb presented greater sensitivity with the physical fitness of the players compared to CK and LDH. TRIMP of the game has no relation with the markers of tissue damage and, finally, the players with greater physical aptitude present better technical performances.

**Keywords:** Creatine Kinase; Myoglobin; Lactate Dehydrogenase; Intensity.

## LISTA DE ABREVIATURAS

10-m	Teste de velocidade de 10 metros
30-m	Teste de Velocidade de 30 metros
Bpm	Batimentos por Minuto
CK	Creatina Quinase
DC	Densidade Corporal
FC	Frequência Cardíaca
FCmax	Frequência Cardíaca Máxima
GPS	Sistema de Posicionamento Global
IV	Impulsão Vertical
IV <sub>SQUAT</sub>	Impulsão vertical agachamento
IV <sub>CMV</sub>	Impulsão vertical contra movimento
J-1	Jogo um
J-2	Jogo dois
J-P	Jogo Piloto
Km · h <sup>-1</sup>	Quilômetros por hora
LDH	Lactato Desidrogenase
Mb	Mioglobina
PSE	Percepção Subjetiva de Esforço
RSA	Corridas Repetidas Anaeróbias
RSA <sub>decai</sub>	Decaimento no tempo dos <i>sprints</i>
RSA <sub>média</sub>	Média nos tempos dos <i>sprints</i>
RSA <sub>melhor</sub>	Melhor tempo no RSA
s	Segundos



TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
TRIMP	Impulso de Treinamento
U/L	Unidades por Litro
VO <sub>2</sub> max	Consumo Máximo de Oxigênio
Z-5 <sub>TRIMP</sub>	Minutos na FC entre 90 e 100% FCmax
YYI	Yo-yo endurance intermitente
YYIR	Yo-yo intermitente recuperativo
YYIR1	Yo-yo intermitente recuperativo nível 1
YYIR2	Yo-yo intermitente recuperativo nível 2

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	11
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1	Característica do futebol.....	14
2.2	Indicadores de carga de treinamento .....	16
2.3	Marcadores de dano muscular .....	17
2.4	Indicadores de desempenho no futebol.....	20
2.5	Análise técnica dos jogadores de futebol .....	24
3	OBJETIVOS .....	26
3.1	Objetivo Geral.....	26
3.2	Objetivo Específico.....	26
4	MATERIAL E MÉTODO .....	27
4.1	Amostra .....	27
4.2	Desenho experimental.....	27
4.3	Composição corporal.....	29
4.4	Capacidades físicas .....	29
4.4.1	Avaliação de aptidão aeróbia intermitente .....	29
4.4.2	Avaliação da velocidade .....	30
4.4.3	Avaliação da capacidade anaeróbia.....	30
4.4.4	Avaliação de potência de membros inferiores .....	31
4.5	Análises bioquímicas .....	31
4.6	Frequência Cardíaca .....	32
4.7	Ações técnicas .....	32
4.8	Análise Estatística .....	33
5	RESULTADOS .....	35
6	DISCUSSÃO .....	42
7	Conclusões.....	48

REFERÊNCIAS.....	49
APÊNDICE 1 .....	63
APÊNDICE 2 .....	66

## 1 INTRODUÇÃO

O futebol caracteriza-se pela realização de esforços intermitentes e inúmeras corridas de velocidade com diferentes durações, acelerações rápidas, saltos e trocas de direções constantes, que são realizadas com e sem bola. O jogo tem predominância de sistema energético aeróbio, com ações de andar, trotar, correr de costas e ficar parado. Entretanto muitas ações decisivas têm suporte do metabolismo anaeróbio, como os dribles, arrancadas, corridas de velocidade, aceleração e desaceleração, provocando um alto desgaste ao jogador, caracterizando assim o esporte como um exercício intermitente de alta intensidade (MOHR; KRUSTRUP e BANGSBO, 2003; STOLEN *et al.* 2005; ANDERSSON; EKBLUM e KRUSTRUP 2008; VARLEY e AUGHEY, 2013; MOHR *et al.* 2016).

Indicadores da intensidade do jogo são importantes para orientar na recuperação e os treinamentos. Parâmetros como a frequência cardíaca (FC) são úteis para monitorar a intensidade do treinamento e do jogo para verificação da carga interna, definida com a resposta do atleta ao estímulo dado (IMPELLIZZERI *et al.* 2004; COUTTS *et al.* 2009). Como base na FC, Edwards (1993) elaborou um método para calcular a carga interna dos jogadores através do impulso de treinamento (TRIMP). Neste método a FC é dividida em cinco zonas de intensidade de acordo com a FC máxima (FCmax), de um a cinco. O tempo em minutos no qual o jogador fica em cada uma das cinco zonas de intensidade é multiplicado pelo valor correspondente a cada zona de intensidade e a somatória do resultado das cinco zonas de intensidade corresponde ao TRIMP total.

Outro indicativo da intensidade do jogo é a análise do nível de dano muscular, através de enzimas musculares que extravasam para o sangue. As ações executadas durante o jogo demandam força, em especial, em ações excêntricas o que implica uma alta incidência de microlesões musculares (RAASTAD *et al.* 2010; YOUNG; HEPNER e ROBBINS, 2012; NEDELEC *et al.* 2012; SILVA *et al.* 2014). As microlesões provocam aumento da permeabilidade da membrana plasmática, resultando no extravasamento de enzimas para corrente sanguínea, sendo considerados marcadores de dano tecidual

(BRANCACCIO; MAFFULLI e LIMONGELLI, 2007). Dentre as enzimas mais comuns estão a creatina quinase (CK) e a enzima lactato desidrogenase (LDH). O pico dos valores plasmáticos de CK e LDH ocorre entre 12 e 24 horas após a partida, voltando a valores de repouso 60 a 72 horas após o esforço (MAGALHÃES *et al.* 2010; COELHO *et al.* 2011; NYBO *et al.* 2013).

Além da CK e LDH, a mioglobina (Mb) também tem sido utilizada como um marcador de lesão muscular. A Mb tem um pico mais rápido, 30 minutos após a partida, voltando aos valores de repouso 48 horas após a partida (MAGALHÃES *et al.* 2010; SILVA *et al.* 2013). O aumento plasmático de CK e Mb estão correlacionados com o número de *sprints* realizados durante a partida de futebol (THORPE e SUNDERLAND, 2012).

Considerando a alta demanda aeróbia e anaeróbia que jogadores de futebol apresentam, conhecer o nível de aptidão física dos jogadores é importante. Nas últimas décadas, a avaliação no futebol segue uma tendência de buscar cada vez mais testes específicos que possuam validade ecológica.

Atualmente, um teste intermitente muito utilizado no futebol é o teste yo-yo. O teste é uma avaliação aeróbia intermitente com recuperação, que possui correlação com o desempenho no jogo e consegue discriminar o nível de aptidão física entre jogadores de nível diferente (BANGSBO; IAIA e KRUSTRUP, 2008) e alta correlação com as distâncias percorridas em alta intensidade (LOCKIE *et al.* 2017).

Na avaliação da potência de membros inferiores, o teste de impulsão vertical (IV) é um teste muito utilizado no futebol, pela facilidade de aplicação e por apresentar correlação com força explosiva em jogadores de futebol (RODRÍGUEZ-ROSELL *et al.* 2017) e, recentemente, tem sido indicado também como um teste para controle da aptidão física dos jogadores (ABAD *et al.* 2016).

Na avaliação de velocidade, os testes de 10 metros (10-m) e 30 metros (30-m) são os mais utilizados, pois avaliam a aceleração e a velocidade, em distâncias próximas da qual os jogadores executam no jogo (STOLEN *et al.* 2005). Além dos testes de velocidade máxima, outra avaliação que vem sendo empregada com jogadores de futebol é o teste corridas repetidas anaeróbias (RSA). Embora existam modelos diferentes de RSA, um modelo válido é o teste de seis corridas de 40-m em ida-volta (20-20m) com 20 s de recuperação entre

elas (IMPELLIZZERI *et al.* 2008). As variáveis de desempenho obtidas no RSA são sensíveis em discriminar jogadores de diferentes níveis competitivos e diferentes posições (AZIZ; CHIA e THE, 2008; IMPELLIZZERI *et al.* 2008). Rampinini *et al.* (2007) demonstraram que o tempo médio das corridas de RSA teve correlação significativa com a distância percorrida em *sprints* e a distância percorrida em alta intensidade. No entanto, ao nosso conhecimento, a relação dos resultados do teste de RSA ainda não foi relacionada com as ações técnicas e a participação na partida.

Além da demanda física, as ações técnicas e táticas da partida influenciam a resposta física e fisiológica dos jogadores (CLEMENTE *et al.* 2016; FOLGADO; GONÇALVES e SAMPAIO, 2017), assim como ações técnicas podem estar relacionadas com o desgaste decorrente da partida (CARLING e DUPONT, 2011). Analisar ações técnicas, como passes, finalizações, roubadas ou perdas de bola, desarmes e participação no jogo dos jogadores pode ser uma forma de avaliar individualmente o desempenho dos jogadores (WOODS *et al.* 2018).

Apesar da importância da aptidão física dos jogadores e do conhecimento da intensidade do jogo, algumas questões ainda não estão claras sobre a relação entre estes parâmetros com a participação e a execução das ações técnicas dos jogadores na partida, i. e., o jogador de melhor aptidão física joga em maior intensidade e tem maior participação no jogo? Quais dentre os marcadores de dano muscular melhor se correlacionam com a intensidade e a participação do jogador na partida? Deste modo, o objetivo do presente estudo foi: i) verificar se os jogadores que apresentam melhor aptidão física também têm maior participação com a bola e jogam em maior intensidade; ii) verificar quais indicadores de dano muscular do jogo melhor se relacionam com a aptidão física, a participação técnica e a intensidade do jogo de futebol, em uma equipe Sub-20.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Características do futebol

Além da capacidade aeróbia, os 90 minutos de partida estão associados à alta demanda anaeróbia. O futebol é um esporte com esforços intermitentes de alta intensidade, uma vez que os atletas realizam *sprints*, dribles, mudanças bruscas de direção, saltos, frenagens e chutes, alternando o sistema anaeróbico láctico e alático (STOLEN *et al.* 2005; BANGSBO *et al.* 2006; McLELLAN; LOVELL e GASS, 2010; STEWART; TURNER e MILLER, 2014). Os eventos mais relevantes que ocorrem no jogo são realizados à custa do metabolismo anaeróbio, em especial metabolismo anaeróbio alático com complementação do metabolismo anaeróbio láctico, entremeados por períodos de recuperação, no qual o metabolismo aeróbio é essencial para a ótima recuperação entre os estímulos de alta intensidade (JONES *et al.* 2013).

Em uma partida, jogadores de alto nível percorrem cerca de 10 km em média, com intensidade próxima do limiar anaeróbio, alcançando a média de 86% da FCmax (MALLO *et al.* 2009), sendo que, na maior parte do tempo está entre 171 e 180 bpm (BRAZ, SPIGOLON e BORIN, 2009).

Ao analisar jogadores profissionais de linha, por posições, os meio campistas são os que percorrem maior distância na partida, seguido dos laterais, zagueiros e por fim, os atacantes (MACIEL; CAPUTO e SILVA, 2011).

Em uma partida de futebol com jogadores de elite, ocorrem frequentemente uma média de 30 esforços em torno de 30 a 40 metros com velocidade superior a  $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  (MENDEZ-VILLANUEVA *et al.* 2011; SUAREZ-ARRONES *et al.* 2014) com espaços de recuperações curtos, (BANGSBO e MOHR, 2005) além mudanças de direção, que ocorrem entre dois e quatro segundos, podendo chegar um total de 1200-1400 vezes durante uma partida (SPORIS *et al.* 2010). Esta grande demanda faz com que os jogadores necessitem de uma ótima aptidão aeróbia para suportar os 90 min de jogo e auxiliar na recuperação entre as ações intensas. De fato, Reilly (1997) afirma que o consumo máximo de oxigênio ( $\text{VO}_2\text{max}$ ) de jogadores profissionais varia

entre 56 e 69 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>. Na categoria sub-20, o VO<sub>2</sub>max médio dos jogadores é de 57,1 ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> (BRAZ *et al.* 2006).

Independentemente da posição ocupada em campo, os jogadores realizam curtos períodos de esforço de alta intensidade para a conclusão de uma jogada, o que corresponde entre 61 a 138 ações intensas por jogo (NEDELEC *et al.* 2014). No decorrer do jogo, ocorrem em torno de 20 situações nas quais os jogadores correm em alta intensidade (velocidade superior a 24, km · h<sup>-1</sup>, variando entre 161 m e 374 m, enquanto a distância percorrida entre 21-24 km · h<sup>-1</sup> varia entre 180 m a 340 m de acordo com as posições de cada jogador (MIÑANO-ESPIN *et al.* 2017), sendo muitas delas dentro de um curto espaço de tempo. Portanto, a recuperação rápida entre duas ou mais ações intensas torna-se uma exigência, como consequência da evolução do jogo.

Analisando jogadores de futebol profissional do campeonato italiano, Vigne *et al.* (2010) determinaram valores para a caminhada (<5 km · h<sup>-1</sup>), trote (entre 5 e 13 km · h<sup>-1</sup>), velocidades abaixo do limiar anaeróbio (entre 13 e 16 km · h<sup>-1</sup>), velocidades acima do limiar anaeróbio (16 a 19 km · h<sup>-1</sup>) e *sprints* (>19 km · h<sup>-1</sup>). Os autores verificaram que a distância total percorrida, em média, foi de 8,9 km, sendo que 38,9% dessa distância correspondeu a caminhada, 29,4% ao *jogging*, 13,3% a corridas abaixo do limiar anaeróbio, 8,4% a corridas acima do limiar anaeróbio e 9,8% aos *sprints*. Em comparação aos dois períodos de jogo, no segundo tempo de jogo há queda na distância percorrida em relação ao primeiro tempo (VIGNE *et al.* 2010; MACIEL; CAPUTO e SILVA, 2011).

O nível de aptidão física tem apresentado associação com o nível técnico e desempenho em competição. Em uma revisão sistemática, Slimanj e Nikolajds (2017) apontam que especificamente, valores mais altos de VO<sub>2</sub>max, força muscular, impulsão, velocidade nos testes de velocidade (10-m e 30-m) e agilidade, além de menor percentual de gordura corporal foram identificados em jogadores de futebol de elite (nível mais alto) em comparação com todos os outros níveis competitivos. Ao associar aptidão física dos atletas com o desempenho da equipe no decorrer da competição, Arnason *et al.* (2004) apontam que há uma relação do teste da altura que o atleta alcança no teste de IV (salto contra movimento) com o sucesso na competição, definido como melhor classificação no campeonato. Gabbett (2010) sugere que quanto maior o



consumo de oxigênio, mais eficiente é a recuperação entre os estímulos em alta intensidade. Em outro estudo, Meckel; Machnai e Eliakin (2009) encontraram correlação negativa entre o  $VO_2\text{max}$  com a queda de velocidade nos *sprints* repetidos, quanto maior o  $VO_2\text{max}$ , menor as quedas entre os *sprints*.

Ao estudar diferentes categorias do futebol, jogadores na categoria sub-20 apresentam valores de  $VO_2\text{max}$  superiores quando comparado com categorias inferiores (DA SILVA; BLOOMFIELD e MARINS, 2008), enquanto que Tønnessen *et al.* (2013) não encontraram alterações no  $VO_2\text{max}$  nos jogadores de futebol da categoria sub-18 quando comparados com o profissional. Em algumas variáveis, os jogadores sub-20 apresentam características semelhantes aos profissionais. Por outro lado, pesquisas com equipes profissionais muitas vezes são inviáveis devido falta de acesso ao clube, não aceitação dos treinadores, que temem interferência externa e prejuízo ao treinamento, além de outros fatores. O acesso a equipes de base é mais fácil. Assim, estudos com categoria Sub-20 podem servir de base também para equipes profissionais.

## 2.2 Indicadores da carga de treinamento

A carga de treinamento tem sido estudada e organizada para controlar melhor a intensidade do treinamento. Impelizzeri *et al.* (2004) propuseram a organização da carga treinamento separando-a em carga externa e carga interna. A carga externa é o treinamento o qual o indivíduo realiza (deslocamento, séries, repetições, etc.), enquanto que a resposta ao treinamento realizado representa a carga interna, que pode ser quantificada por meio de parâmetros como a FC, lactato, PSE, utilizada como estratégia de controle da carga de treinamento no futebol (IMPELIZZERI *et al.*, 2004; CASTILLO *et al.* 2015; COKER; WELLS e GEPNER, 2018).

A FC pode ser utilizada como indicador de intensidade de esforço, (COKER; WELLS e GEPNER, 2018), podendo ser utilizado para monitorar a carga interna dos jogadores. No futebol o monitoramento da FC tem sido feito para verificar a intensidade do jogo, pois é um parâmetro de fácil utilização, com a vantagem de não ser invasivo. A FC tem sido utilizada para validar outros parâmetros como indicador de intensidade no futebol, como a PSE

(IMPELLIZZERI *et al.* 2004). Apesar da FC ser um indicador da intensidade, os estudos que relacionam a intensidade do jogo, determinada pela FC, com o dano muscular e testes motores são escassos.

Uma forma de utilizar a resposta da FC é através do cálculo do TRIMP (EDWARDS, 1993). Neste caso, a FC é dividida em cinco zonas de intensidade de acordo com a FCmax: zona 1 = 50 a 60%; zona 2: 60 a 70%; zona 3: 70 a 80%; zona 4: 80 a 90%; zona 5: 90 a 100%. O tempo acumulado em cada das cinco zonas de intensidade é multiplicado pelo valor de cada zona (1-5) e a soma nas cinco zonas de intensidade é o TRIMP total do jogo. Essa forma de analisar a carga interna do jogador é utilizada para monitorar treinamentos de futebol (ALEXIOU e COUTTS, 2008; De BRUIJN *et al.* 2017), futsal (WILKE *et al.* 2016) e até esportes individuais (CEJUELA-ANTA; ESTEVE-LANAO, 2011). O TRIMP dos jogadores de futebol tem relação com a distância total percorrida durante o jogo e a distância de deslocamento em alta intensidade (entre 18 e 21 km · h<sup>-1</sup>) (SCOTT *et al.* 2013; CASAMICHANA *et al.* 2013).

Monitorar a intensidade de jogos e treinamentos é fundamental para a equipe de preparação física controlar a carga da atividade, de acordo com o momento da preparação física ou mesmo determinar a intensidade do jogo e elaborar estratégias de recuperação dos atletas. O monitoramento da FC se mostrou uma estratégia viável, devido ao custo baixo e não ser invasiva.

### **2.3 Marcadores de dano muscular**

Durante o esforço físico, o estresse mecânico que o músculo é submetido durante as ações concêntricas e principalmente as excêntricas, é o principal fator responsável pelas lesões encontradas nas células musculares, cujos sinais mais comuns são: desorganização nas miofibrilas causadas pelo rompimento ou alargamento da linha Z, além do dano ao sistema de acoplamento excitação/contração (FRIDEN e LIEBER, 2002). Assim, o dano muscular durante o exercício pode ser estimado ou verificado através da medida de metabólitos intramusculares que extravasam para a corrente sanguínea decorrente de microlesões (BRANCACCIO; MAFFULLI; LIMONGELL, 2007). No futebol, há um número considerável de ações de alta intensidade, em sua maioria contrações

musculares excêntricas, provocando microlesões teciduais e conseqüentemente extravasamento de marcadores de dano tecidual (de HOYO *et al.* 2016).

Os marcadores de dano tecidual mais utilizados como monitoramento para determinar a magnitude da exigência física imposta ao sistema muscular são a CK, LDH e Mb (SILVA *et al.* 2018; SOUGLIS *et al.* 2018; CIPRYAN; SCHAKERT e HOFMANN, 2017). Lazarim *et al.* (2009) evidenciaram que valores acima de 975 U/L plasmáticos de CK correspondem a risco aumentado de lesão muscular. Esses dados encontram-se bem acima do valor de 398 U/L em indivíduos sedentários (STROMME *et al.* 2004). Mougios (2007) investigou o comportamento de CK de atletas de várias modalidades e propôs como valor de referência 1492 U/L para indicativo de risco aumentado de lesão para jogadores de futebol.

No futebol, o pico da CK ocorre 24 horas após a partida, permanecendo 72 horas com valores acima aos de repouso (MAGALHÃES *et al.* 2010). Em jogadores de futebol profissionais que pertenciam a um clube da primeira divisão do futebol brasileiro, as concentrações da CK pós-jogo apresentaram seu pico entre 12-20h, retornando para os valores normais de treinamento em 60-65h (COELHO *et al.* 2011). Com o mesmo objetivo, Ispirlidis *et al.* (2008) avaliaram CK após um jogo de futebol em que os atletas foram monitorados até seis dias após o jogo em relação a testes físicos e bioquímicos e foi identificado que as concentrações de CK aumentaram gradativamente, alcançando o seu pico entre 48 e 72h após o jogo. Thorpe e Sunderland (2012) encontraram em jogadores de futebol profissionais a relação entre a atividade da CK com o número de *sprints* (velocidade  $>18 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ ) e corridas com velocidade entre 15 e 18  $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ . A distância absoluta e relativa a alta intensidade por minuto, número de acelerações e desacelerações possuem relação com a resposta a CK nas primeiras 24 horas, o que não se confirmou com os valores da CK 48 horas após o jogo (RUSSEL *et al.* 2016).

A enzima LDH também pode ser utilizada com o propósito de marcador de dano tecidual. Assim como a CK, a LDH não consegue ultrapassar as membranas celulares, e com o rompimento delas, seu conteúdo extravasa para a corrente sanguínea (CHEVION *et al.* 2003; SAYERS e CLARKSON, 2003; FOSCHINI; PRESTES e CHARRO, 2007). A LDH está presente em quase todas

as células humanas, em diferentes isoformas, e é responsável por catalisar o piruvato em lactato, utilizando o NADH com doador de elétrons, (FRANÇA *et al.* 2006). Com cinética semelhante a CK, o pico de LDH na corrente sanguínea ocorre 24h após o esforço físico, reduzindo gradativamente até 72h (KHAN *et al.* (2016). No futebol, Ispirlidis *et al.* (2008) estudaram o comportamento da LDH, e verificaram que a resposta do LDH foi semelhante ao da CK, entretanto a normalização da LDH foi mais lenta em relação à CK, sendo de 96 horas e 120 horas, respectivamente.

Outro marcador de dano tecidual que pode ser utilizado com uma resposta mais rápida que a CK e a LDH é a Mb. Em atividade intensa e longa como o tênis, Gomes *et al.* (2014) verificaram que o pico de Mb ocorre 24 horas após a partida, permanecendo elevada até 48 horas. Lippi *et al.* (2008), verificaram que após a corrida de 21 km, a Mb permaneceu elevada durante todo o período de monitoramento da recuperação, que compreendeu três, seis e 24 horas após. No futebol, Ascenção *et al.* (2008) e Magalhães *et al.* (2010) encontraram o pico da Mb 30 minutos após a partida, voltando aos valores de repouso 48 horas após a partida (Magalhães *et al.*, 2010). Nybo *et al.* (2013) encontraram após uma partida de futebol Mb elevada quando comparada aos valores de repouso imediatamente após a partida retornando os valores de repouso 24 horas depois. Por apresentar um pico mais rápido na corrente sanguínea, a dosagem de Mb pode ser mais prática para utilização com o marcador de dano muscular. Além disso, ainda não é certo qual destes marcadores tem melhor correlação com a intensidade de esforço durante a partida.

Além dos parâmetros psicobiológicos que indicam a intensidade do jogo, como FC e PSE, a avaliação do indicativo de dano muscular no qual o jogador sofreu durante a partida é uma informação importante, que pode ser medido através da análise da CK, LDH ou Mb. Conhecer qual destes marcadores de dano tecidual melhor se correlacionam com intensidade do jogo é uma informação importante, ainda não muito bem especificada na literatura. Ao nosso conhecimento, não há estudos sobre dano muscular na categoria Sub-20 do futebol, embora, os resultados possam ser similares, como visto em resultados de outros parâmetros citados anteriormente e a seguir.

## 2.4 Indicadores de desempenho no futebol

Os testes de aptidão física servem como indicadores de desempenho físico das capacidades físicas analisadas. Cada modalidade esportiva apresenta uma característica própria e necessita de testes específicos que apresentem fidedignidade e validade ecológica para serem úteis. No futebol os testes mais utilizados são IV, como indicador da potência de membros inferiores, o teste yo-yo, que avalia a aptidão aeróbia intermitente, o teste de velocidade de 10 e 30 m e, por fim, o teste RSA, que é um indicador do sistema anaeróbio.

Os testes físicos devem estar alinhados com as características do jogo. O teste de IV é muito utilizado no futebol, apresentando uma fácil aplicação (CRONIN e HANSEN, 2005). Jogadores de futebol de elite saltam em média 51,4cm (REQUENA *et al.* 2017), enquanto jogadores de futebol da categoria sub-19 saltam 40,9cm (REBELO *et al.* 2013). Este teste apresenta correlação com teste de força explosiva (RODRÍGUEZ-ROSELL *et al.* 2017), além de poder ser um indicativo de fadiga neuromuscular (GATHERCOLE *et al.* 2014) pode ser usado como controle da aptidão física dos jogadores (ABAD *et al.* 2016).

Os testes de capacidade de corridas repetidas é uma forma de avaliação específica no futebol. O teste consiste em várias corridas repetidas à máxima velocidade com intervalo de recuperação entre as corridas. Um modelo bastante utilizado é o de 6 x 40-m (20-m ida e volta) com 20 s de recuperação entre elas (IMPELLIZZERI *et al.* 2008). Rampinini *et al.* (2007) apontam que o teste de RSA apresenta três formas de utilização, o melhor tempo dos seis *sprints* ( $RSA_{\text{melhor}}$ ), o tempo médio dos seis *sprints* ( $RSA_{\text{média}}$ ), além do índice de decaimento ( $RSA_{\text{decai}}$ ), obtido através da fórmula:  $RSA_{\text{decai}} = ([RSA_{\text{media}}]/[RSA_{\text{melhor}}] \times 100) - 100$ . O tempo médio dos seis *sprints* (6 x 20 + 20m) teve uma correlação com a distância percorrida em *sprints* (>25,2 km.h<sup>-1</sup>) e com a distância percorrida em alta intensidade (19,8 a 25,2 km.h<sup>-1</sup>) durante o jogo de futebol (RAMPININI *et al.* (2007). Dessa maneira, os autores concluíram que tais achados contribuíram para obtenção da validade do teste de *sprints* repetidos, estando este relacionado ao desempenho de jogadores de futebol de elite durante uma partida. Sanders *et al.* (2017) encontraram relação entre o  $RSA_{\text{média}}$  com  $VO_2\text{max}$

em jogadores de futebol. Jogadores de futebol realizam  $RSA_{\text{melhor}}$  em torno de 7,06 a 7,24 segundos,  $RSA_{\text{decai}}$  por volta de 3,54 a 5,68 % (PADULO *et al.* 2016).

O teste de RSA também pode ser utilizado como indicador de fadiga. Após uma partida de futebol o desempenho no teste é menor devido à redução do glicogênio muscular (KRUSTRUP *et al.* 2006). Em geral, os melhores tempos são alcançados nos dois primeiros *sprints* e os piores nos dois últimos. Glaister (2008) e Glaister *et al.* (2004) mostraram que, embora haja diferenças na magnitude do índice de fadiga quando comparados diferentes modelos, o mesmo constitui uma medida válida para analisar o desempenho em testes de corridas repetidas. Entretanto, Oliver *et al.* (2009) apontam a necessidade de não utilizar apenas o  $RSA_{\text{decai}}$ . Outras medidas como  $RSA_{\text{média}}$ , tempo total,  $RSA_{\text{melhor}}$  e tempos individuais de cada *sprint* também são importantes. Bortolotti *et al.* (2010) ressaltam ainda que um jogador pode ter um excelente resultado no tempo médio e/ou tempo total, por ser pouco suscetível à fadiga, ao mesmo tempo sua capacidade de realizar esforços máximos pode ser insuficiente em relação ao grupo. Dessa forma, o  $RSA_{\text{melhor}}$  representa uma alternativa para avaliação da velocidade máxima do jogador.

No teste de RSA, jogadores da categoria sub-19 e profissionais não apresentam diferenças entre si, assim como no teste de agilidade, entretanto, apresentam desempenho superiores quando comparadas com a equipe sub-16 (WONG *et al.* 2015). De acordo com Spencer *et al.* (2011), não há diferença entre o desempenho de agilidade e RSA entre jogadores de futebol de 18 anos e jogadores profissionais altamente treinados.

Os testes de velocidade com curtas distâncias também são utilizados para avaliação no futebol. A distância de 10-m pode medir a capacidade de aceleração, enquanto que a velocidade máxima alcançada pode ser verificada com a distância de 30-m, distância na qual os jogadores percorrem as corridas de velocidade (STOLEN *et al.* 2005). De acordo com Stolen *et al.* (2005) e Gray e Jenkins (2014) os valores no teste de 10-m em equipes profissionais variam entre 1,63 a 1,87 segundos e no teste de 30-m os valores são entre 3,65 a 4,22 segundos. Na categoria sub-19 os jogadores percorrem 30-m em 4,31 segundos (REBELOA *et al.* 2013). O teste de 10-m é mais sensível para distinguir diferentes níveis de jogadores (STOLEN *et al.* 2005). Cometti *et al.* (2001)

encontraram tempos semelhantes no teste 30-m entre jogadores profissionais e amadores adultos franceses, enquanto que os profissionais apresentaram tempos mais baixos que os jogadores amadores no teste de 10-m. No entanto, ao analisar diferentes categorias do mesmo clube, Kobal *et al.* (2016) não encontraram diferenças entre a categoria sub-20 e a categoria profissional no teste de velocidade de 10-m e 20-m, por outro lado, no teste de velocidade de 22-m não linear, os jogadores profissionais são mais velozes quando comparados com os jogadores da categoria sub-19 e sub-17 (CARDOSO DE ARAÚJO *et al.* 2018).

A aptidão aeróbia é fundamental para jogadores de futebol. O teste de Yo-yo é um dos mais utilizados, uma vez que sua natureza intermitente se assemelha com a natureza do esporte, além de apresentar correlação com a distância percorrida no jogo de futebol (DONCASTER *et al.* 2016). O teste Yo-yo apresenta especificidade, devido ao caráter intermitente e ser realizada no campo. O teste foi proposto por Bangsbo (1994) e consiste em percorrer a 20 metros com períodos de recuperação que podem variar de 5 a 10 segundos, de acordo com o tipo de teste utilizado, Yo-yo endurance intermitente (YYI) ou Yo-yo intermitente recuperativo (YYIR), respectivamente. O teste de Yo-yo discrimina jogadores treinados de destreinados (PÓVOAS *et al.* 2016) e também é sensível para diferenciar o desempenho entre faixas etárias e posições de jogo (BANGSBO; IAIA e KRUSTRUP 2008).

De acordo com Bangsbo; Iaia e Krustруп (2008), o YYIR apresenta-se em dois níveis, o Yo-yo intermitente recuperativo nível 1 (YYIR1) e o Yo-yo intermitente recuperativo nível 2 (YYIR2). Ambos apresentam as mesmas características intermitentes, com estímulos progressivos entremeados com pausas regulares de 10 segundos. No entanto, o YYIR1 inicia-se com velocidade mais baixa e seus incrementos são mais moderados quando comparados ao YYIR2. Por esse motivo, o tempo até a exaustão em cada um dos testes é diferente. Na aplicação do YYIR1, o avaliado pode entrar em exaustão em um período que varia entre 10 e 20 minutos, enquanto que, para o YYIR2, o tempo é menor, variando entre cinco e 15 minutos.

Rampinini *et al.* (2010) observaram em jogadores profissionais e amadores, que as respostas fisiológicas aeróbias e anaeróbias dos dois testes

YYIR 1 e 2 são diferentes. O YYIR1 apresenta alta correlação com o  $VO_2\max$  e apresenta menor acidose metabólica quando comparado ao YYIR2. Por outro lado, o YYIR2 apresenta maior contribuição anaeróbia que o YYIR1 e moderada correlação com o  $VO_2\max$ . Ambos apresentam correlação negativa com a constante de tempo da cinética do  $VO_2\max$ . Além disso, ambos foram sensíveis em discriminar jogadores de diferentes níveis, algo que não ocorreu com o  $VO_2\max$  determinado em esteira. Dessa forma, o YYIR1 apresenta uma participação aeróbia superior ao YYIR2, que por sua vez apresenta uma acidose maior, com demanda anaeróbia superior ao YYIR1. Atkins (2006) sugere que o YYIR1 deve preferencialmente ser usado nas etapas iniciais da preparação física, ou mesmo em equipes com condicionamento físico inferior, por sua vez o YYIR2 seria mais adequado em momentos que a adaptação ao treinamento já tenha ocorrido.

A distância no YYIR1 em jogadores de futebol profissional varia de 2030 a 2430 metros (BANGSBO; IAIA e KRUSTRUP 2008). Jogadores da categoria sub-20 percorrem em torno de 1800 metros (KOBAL *et al.* 2016).

As equipes de futebol são separadas por faixas etárias, uma vez que apresentam desempenho físico e técnico diferentes. Bangbo; Iaia e Krustруп (2008) e Deprez *et al.* (2015) apontam a diferença no desempenho no teste YYIR1 entre as faixas etárias, onde jogadores de 13 a 14 anos percorrem em média 1400 m, 15 a 16 anos em torno de 1700 a 2024 m, 17 a 18 anos = 2100 2404 m, enquanto que jogadores acima de 18 anos apresentam maiores resultados no teste, 2300 a 2547 m. A princípio, jogadores acima de 18 anos já apresentam resultados similares no teste YYIR1 em relação a jogadores adultos. Além do desempenho no teste físico, no decorrer do jogo a distância percorrida em alta intensidade entre os jogadores da categoria sub-17, sub-19 e os profissionais não apresentam diferença (VIGH-LARSEN; DALGAS e ANDERSEN, 2018).

Os testes físicos no esporte são parâmetros fundamentais para avaliação e monitoramento da aptidão física e devem ter características próximas às ações do jogo de futebol. A relação entre os testes físicos do futebol com o desempenho técnico do jogo e com o desgaste e intensidade do jogo ainda não está bem estabelecida.



## 2.5 Análise técnica dos jogadores de futebol

Os fatores determinantes do desempenho no futebol, assim com em outras modalidades esportivas coletivas, envolvem o preparo psicológico, físico, tático e técnico. O entendimento do sucesso de uma equipe depende da combinação de eventos no jogo. As principais ações técnicas que determinam o desempenho individual dos jogadores de futebol são: passes certos e errados, chutes a gol certos e errados, escanteios, quantidade de contatos com a bola, bolas roubadas, desarmes e bolas perdidas (DELLAL *et al.* 2010; YANG *et al.* 2018; WOODS *et al.* 2018). Alguns indicadores táticos como a posse de bola, tempo necessário para recuperar a posse da bola, e técnicos como número de passes e seu comprimento são usados para caracterizar o desempenho individual e coletivo (KEMPE *et al.* 2014). Do ponto de vista prático, análises de indicadores de desempenho técnico quando bem escolhidos podem ajudar os treinadores a identificar boas e más experiências dos jogadores.

Identificar a posição dos jogadores em cada momento de cada tempo de jogo permite verificar os sistemas táticos no contexto do jogo. Assim, a forma como a equipe se organiza no campo reflete a estratégia adotada e as orientações definidas pelo treinador. A literatura indica uma associação entre o comportamento tático e físico de equipes no futebol (FRENCKEN *et al.* 2011; MOURA *et al.* 2013).

A posse de bola se mostrou importante como ferramenta para vencer o jogo. Na liga chinesa, as equipes mais bem ranqueadas apresentavam mais posse de bola no terço final do campo quando comparada com equipes inferiormente ranqueadas (YANG *et al.* 2018). Mensurar o número de finalizações tem relevância como indicador de sucesso no decorrer do campeonato, uma vez que equipes que finalizam mais apresentam classificação melhor no campeonato australiano (JOHNSTON *et al.* 2012).

Em jogadores da categoria de base, o fundamento drible, qualidade no passe e precisão no chute a gol mostraram uma importante relação prognóstica com o desempenho futuro do jogador (FIGUEIREDO *et al.* 2009; DEPREZ *et al.* 2014). Honer *et al.* (2015) também ressaltam a importância do drible, uma vez que este fundamento é o mais analisado em processos de seleção para equipes

de categorias de base, utilizado como forma de detectar talentos. Entretanto, o passe parece ser o indicador mais importante. Dellal *et al.* (2010) afirmam que as equipes melhores ranqueadas utilizam uma quantidade de passes menores que as equipes com piores desempenho, uma vez que os atletas são capazes de jogar com menor número de toques para aumentar o ritmo do jogo.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Verificar a relação entre a aptidão física e a participação no jogo com indicadores de intensidade do mesmo em jogadores de futebol da categoria sub-20.

#### **3.2 Objetivos específicos**

Verificar a relação entre a aptidão física e ações técnicas com indicadores de esforço;

Verificar a relação entre indicadores de desgaste com aptidão física, ações técnicas e intensidade do jogo;

Verificar a relação entre marcadores de dano tecidual com a carga do jogo e ações técnicas.

Hipóteses: Hipotetizamos que os jogadores que apresentam melhores resultados nos testes físicos, jogam em maior intensidade; os jogadores que jogam em maior intensidade apresentam maiores valores nos marcadores de dano tecidual; os jogadores que apresentam maiores resultados nos testes físicos apresentam desempenho técnico superior e que a Mb apresentará melhor relação com os parâmetros estudados em comparação a CK e LDH.

## **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente estudo trata de uma pesquisa quase experimental (YIN, 2015), uma vez que não houve grupo controle, além de randomização da amostra, já que o grupo já estava formado antes do experimento.

### **4.1 Amostra**

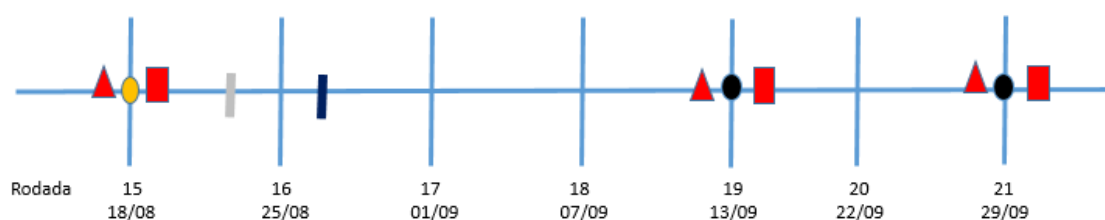
Onze jogadores (n=11) de uma equipe sub-20 da primeira divisão do Campeonato Paulista de Futebol participaram do estudo, três meio campistas, três atacantes, três laterais e dois zagueiros. Somente os jogadores que participaram mais do que 70% da partida (63 minutos) foram considerados para a análise. OS jogadores foram avaliados em dois jogos, sendo que sete jogadores participaram do jogo um (J-1) e do jogo dois (J-2), enquanto que dois jogadores participaram do J-1 e dois jogadores do J-2, resultando em 18 observações utilizadas para análise estatística. A equipe treinava cinco dias por semana e realizava um jogo semanal, às sextas-feiras ou sábados.

Os jogadores compuseram uma equipe com característica tática de realizar marcação por pressão na saída de bola do adversário, além de evitar a saída de bola por meio de chutes longos, preferindo a saída de bola com armação de jogadas, utilizando-se dos zagueiros, laterais e o primeiro volante. Na equipe estudada, todos os jogadores eram maiores de idade, foram informados dos procedimentos, receberam o termo de consentimento livre esclarecido (TCLE) e assinaram o mesmo. Para tanto, o projeto foi aprovado pelo comitê de ética da Faculdade de Ciências da UNESP de Bauru, via Plataforma Brasil (CAAE: 64920317.1.0000.5398).

### **4.2 Desenho experimental**

Antes do início do estudo, a comissão técnica da equipe foi contatada para a solicitação e explicação dos procedimentos. Após o consentimento da comissão técnica da equipe, os jogadores tomaram ciência do estudo e assinaram TCLE. No primeiro dia do estudo foi feita uma avaliação

antropométrica e em outros dois dias a avaliação física (A) foi realizada (A-1 = IV, RSA e A-2 = 10-m e 30-m e o YYIR1). As A-1 e A-2 foram feitas após 72 horas de recuperação, pós-jogo (Figura 1). Os jogadores foram avaliados em três jogos oficiais da primeira fase do campeonato paulista de futebol sub-20 da 1ª divisão de São Paulo, sendo que o primeiro jogo serviu como piloto (JP) para a melhor familiarização dos jogadores com os monitores de FC e outros ajustes para a coleta de dados e nos outros dois jogos (J-1 e J-2) foram feitas as coletas de dados para a análise (Figura 1). Os jogos foram realizados aos sábados no estádio da equipe avaliada (medidas do campo = 105 x 70 metros).



**Figura 1** – Linha do tempo da coleta de dados.

- Jogo piloto (TRIMP e ações técnicas)
- Jogo 1 e Jogo 2 (TRIMP e ações técnicas)
- ▲ Coleta de sangue 2h pré jogo (CK, LDH e Mb)
- Coleta de sangue 30 min (Mg) e 24h pós jogo (CK e LDH)
- A-1: Avaliação da IV e RSA
- A-2: Avaliação do 10-m, 30-m e YYIR1

A coleta de dados foi feita durante o período de competição, sendo que a equipe realizou uma pré-temporada de três semanas no mês de abril de 2017, com 24 sessões de treinamento no período. A primeira rodada do campeonato paulista ocorreu no dia 05/05/2017. O JP foi realizado na 15ª rodada e nas rodadas 19ª e 21ª os dados foram coletados. Os dados foram coletados em dois jogos, conforme exemplos na literatura e conforme os estudos a seguir. Aquino *et al.* (2018), ao estudar relação dos testes físicos com a desempenho da partida, utilizaram um jogo. Para estudar desempenho técnico e físico, Clemente *et al.* (2016) utilizaram cinco partidas. Ao analisar ações técnicas, Dellal *et al.* (2011) e Dellal *et al.* (2012) utilizaram apenas um jogo, assim como Cobb; Unnithan e Mcrobert (2018). Para analisar marcadores de dano tecidual, Coelho *et al.* (2011) mensuraram os dados de quatro jogos, diferente que Magalhães *et al.* (2010) que utilizaram um jogo em seu estudo.

A equipe estudada terminou em 5<sup>o</sup> lugar na 1<sup>a</sup> fase de classificação, ganhou um e perdeu o outro jogo analisado. Os respectivos adversários terminaram a fase de classificação na 11<sup>a</sup> (J-1 = 7 x 0) e o 1<sup>a</sup> colocação (J-2 = 0 x 1). No dia do jogo foram coletados cinco mL de sangue para determinar os valores sanguíneos basais de CK, LDH e Mb em duas horas antes do início do jogo. Após o jogo foram coletadas amostras de sangue para dosagem de Mb (30 min pós) e CK e LDH (24 h pós). Os jogos foram gravados para a análise das ações técnicas dos jogadores, assim como a FC foi monitorada durante os jogos com um monitor de FC por telemetria, para determinar a carga do jogo.

### **4.3 Composição Corporal**

A análise da composição corporal foi feita através do método de dobras cutâneas proposto por Jackson e Pollock (1978), no qual são utilizados sete pontos de aferição com utilização do adipômetro científico da marca Cescorf, coletando as dobras cutâneas tricipital, subescapular, axilar média, peitoral, abdominal, supra-ílica e coxa. Com esse protocolo foi obtido a Densidade Corporal (DC) e, posteriormente, determinado o percentual de gordura pela equação de Siri (SIRI, 1961). A massa corporal e a altura foram mensuradas por meio de uma balança eletrônica com régua adulto da marca Welmy®.

### **4.4 Capacidades físicas**

Para avaliar a capacidade física dos jogadores foram realizados os testes de Yo-yo, velocidade de 10-m e 30- m, RSA e IV.

#### **4.4.1 Avaliação da aptidão aeróbia intermitente**

O protocolo do YYIR1, proposto por Bangsbo (1994) consiste em percorrer a distância de 20 m em ida e volta (40 m) com recuperação ativa de 10s em espaço de cinco m (área de recuperação). O teste foi realizado em campo de futebol gramado, demarcado com cones, com auxílio de um CD Player e caixa de som para controle da velocidade. Ao primeiro sinal sonoro os atletas

partiram da posição inicial, percorrendo 20 metros até o ponto final coincidindo com um segundo sinal. Os jogadores então retornaram à posição inicial, ao terceiro sinal, perfazendo os 40 metros referentes a cada estágio. Assim, ao avançarem de nível, o tempo entre cada sinal foi reduzido fazendo com que a velocidade de corrida seja aumentada. O teste iniciou com velocidade de  $10 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  (1º estágio = uma corrida de ida-volta). O 2º estágio possui uma corrida de  $11,5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . O 3º estágio possui duas corridas com velocidade de  $13 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . O 4º estágio possui três corridas a  $13,5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . O 5º estágio consiste de quatro corridas a  $14 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Do 6º estágio em diante, são oito corridas de ida-volta na mesma velocidade, aumentando  $0,5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  em cada estágio. Aqueles que não conseguiram acompanhar mais os sinais sonoros por duas vezes consecutivas foram eliminados do teste e então anotados o estágio em que pararam. Foi considerada a distância em metros alcançada no último estágio no teste.

#### 4.4.2 Avaliação da velocidade

O protocolo de velocidade adotado foi o descrito por Chamari *et al.* (2004), no qual foi realizado partindo da posição parada, o atleta então corre 30 metros no menor tempo que conseguir. O tempo dos 10-m e 30-m foram verificados por meio de três fotocélulas (CEFISE®, Campinas, Brasil), dispostas na marca zero, 10 m e 30 m, com o tempo registrado em centésimos de segundo, considerando o melhor tempo de três tentativas, com dois de intervalo de recuperação entre as corridas.

#### 4.4.3 Avaliação da capacidade anaeróbia

O teste de RSA adotado foi o proposto por Impellizzeri *et al.* (2008), no qual o jogador realizou seis corridas de 40-m em ida-volta (20-20m) com 20s de recuperação entre elas. O tempo aferido foi mensurado por meio do sistema de fotocélulas (CEFISE®, Campinas, Brasil). Para análise dos dados, foi utilizado a média do tempo dos seis *sprints* ( $RSA_{\text{média}}$ ), o melhor tempo alcançado nas seis corridas ( $RSA_{\text{melhor}}$ ) e a fadiga ( $RSA_{\text{decai}}$ ), obtida através da fórmula:  $([RSA_{\text{média}}] / [RSA_{\text{melhor}}] \times 100) - 100$ , proposto por Rampinini *et al.* (2007).

#### 4.4.4 Avaliação de potência de membros inferiores

A avaliação da impulsão vertical foi realizada através de dois saltos, com as técnicas *Squat Jump* ( $IV_{\text{SQUAT}}$ ) e contra/movimento ( $IV_{\text{CMV}}$ ), propostos por Bosco *et al.* (1995). Para a avaliação dos saltos foi utilizada uma plataforma de contato (CEFISE<sup>®</sup>, Campinas, Brasil), onde o avaliado posiciona-se com os pés afastados a largura do quadril sobre um tapete de contato. No  $IV_{\text{SQUAT}}$ , a partir da posição em pé, o sujeito deve flexionar os joelhos até 90°, com as mãos na cintura e permanecer por dois segundos antes de executar o salto. A partir do sinal do avaliador o atleta saltará o mais alto possível. No  $IV_{\text{CMV}}$  o atleta inicia o salto sobre a plataforma de contato, em pé, com os joelhos estendidos e após o sinal do avaliador ele deve flexionar o joelho até 90° e saltar o mais alto possível. Ambos os saltos foram realizados três vezes com intervalo de 2-3 min entre os saltos e maior valor dentre os três saltos foi considerado para a análise.

#### 4.5 Análises bioquímicas

Três marcadores de dano muscular foram analisados, CK (U/L), LDH (U/L), e Mb (ng/mL), através da análise de sangue venoso. Para tal foram coletado 10 mL de sangue de veia da região antecubital, com seringa esterilizada. A assepsia da região foi feita com álcool a 70%. As amostras foram coletadas em tubos BD Vacutainer<sup>®</sup> com ativador de coágulo, acelerando a coagulação, além de gel separador para obtenção de soro com qualidade melhor para dosagem de Mb, CK e LDH. Posteriormente, o sangue coletado foi centrifugado por 10 minutos a 3000 x rpm. O soro obtido foi armazenado em tubos tipo “*eppendorf*” para posterior análise da concentração dos marcadores bioquímicos. Para a análise da CK e LDH foi adotada a metodologia cinética ultravioleta, utilizando o equipamento Cobas Integra 400 (*Roche<sup>®</sup> Diagnostics*) e kit reagente (*Roche<sup>®</sup>, Cobas Integra Creatinaquinase*). A Mb foi analisada por eletroquimioluminescência no equipamento Elecsys 2010 (*Roche<sup>®</sup> Diagnostics*), utilizando kit reagente (*Roche<sup>®</sup>, Myoglobin STAT*). Os resultados das análises foram expressos em delta absoluto ( $\Delta\text{-A}$ ):  $\Delta\text{-A} = (\text{Pós jogo} - \text{Pré jogo})$ , e delta percentual ( $\Delta\text{-\%}$ ):  $\Delta\text{-\%} = [(\text{Pós jogo} - \text{Pré jogo}) / \text{Pré jogo}] \times 100$ .



#### 4.6 Frequência cardíaca

Para determinar a intensidade do jogo, a FC foi gravada em tempo real, através do monitor de FC Team System2 e o *software* do mesmo fabricante (Polar, Kempele, Finland). Posteriormente, os dados foram transferidos para um computador para a análise no programa editor de planilhas Excel versão 2013 (Microsoft Office, Washington, EUA). Antes das coletas os jogadores realizaram dois treinamentos e um jogo piloto (JP) com os monitores de FC para que os jogadores familiarizassem com o equipamento.

A FC foi utilizada para calcular a carga interna dos jogadores através do impulso de treinamento (TRIMP) (EDWARDS, 1993). A FC foi dividida em cinco zonas de intensidade de acordo com a FCmax: zona 1 = 50 a 60%; zona 2: 60 a 70%; zona 3: 70 a 80%; zona 4: 80 a 90%; zona 5: 90 a 100%. O tempo acumulado em cada das cinco zonas de intensidade foi multiplicado pelo valor de cada zona (1-5) e a soma nas cinco zonas de intensidade foi o TRIMP total do jogo.

#### 4.7 Ações técnicas

O jogo foi filmado pelo analista de desempenho da equipe, para posterior análise das ações técnicas dos jogadores feita pelos pesquisadores do presente estudo. Foi utilizada uma filmadora com câmera digital da marca Sony®, centralizada no campo sobre um tripé. A filmagem foi feita na parte de cima do vestiário reservado para a arbitragem, em torno de sete metros de altura para que a maior parte do campo fosse visível. Para tanto, as ações técnicas observadas foram: desarmes sofridos e efetuados, bolas perdidas; finalizações certas e erradas, passes certos e errados, dribles efetuados e sofridos e o contato com a bola, conforme BRAZ e BORIN (2009); DELLAL *et al.* (2011); DELLAL *et al.* (2012). Seguem abaixo os critérios para as análises das ações técnicas.

**Tabela 1 – Ações técnicas analisadas durante os jogos**

Desarme	Situações em que o atleta interrompe ações do adversário (passes, conduções e dribles) sem manutenção da posse de bola.
Bola Roubada	Situações em que o atleta interrompe ações do adversário (passes, conduções e dribles) com manutenção da posse de bola.
Bola Perdida	Quando o atleta realiza um domínio, condução ou drible com perda de posse de bola para o adversário.
Finalização	Chutes, cabeceios ou outra parte permitida pela regra do jogo com intuito do gol; considerou-se como correta a finalização ao gol (mesmo que ocorresse a defesa do goleiro) e errada quando isto não ocorria.
Passe certo	Passes que resultaram em recepção adequada do companheiro de equipe.
Passe errado	Passes que resultaram em perda da posse de bola para a equipe adversária, seja por erro individual ou por interrupção do adversário.
Contatos com a bola	Contato com a bola, considerados todos os fundamentos e mais alguns eventos que não se encaixam nos fundamentos analisados, como o cabeceio, tocar na bola sem dominá-la, rebater a bola sem direção e sem objetivo.

#### 4.8 Análise estatística

Os dados estão expressos em média e desvio padrão. A normalidade dos dados foi testada através do teste de Shapiro-Wilk. Os dados apresentaram distribuição normal, dessa forma para calcular se houve diferença entre os marcadores de dano tecidual CK, LDH e Mb nos momentos pré e pós jogo, foi realizado o teste *t-student* pareado. Os resultados das análises estão expressos em delta absoluto ( $\Delta-A$ ):  $\Delta-A = (\text{Pós jogo} - \text{Pré jogo})$ , e delta percentual ( $\Delta-\%$ ):  $\Delta-\% = [(\text{Pós jogo} - \text{Pré jogo}) / \text{Pré jogo}] \times 100$ . A relação entre os testes físicos

e ações técnicas com os demais parâmetros foi testada utilizando a correlação de Pearson. A classificação da correlação foi adotada de acordo com o coeficiente de correlação “*r*” de 0 – 0,1 muito fraco; de 0,1 a 0,3 fraco; de 0,3 – 0,5 como moderada; de 0,5 a 0,7 como forte; de 0,7 a 0,9 muito forte; 0,9 a 1,0 como quase perfeita (HOPKINS, 2009). Os dados foram analisados pelo programa SPSS 20. Para todas as análises utilizadas no presente estudo foi adotado um nível de significância de  $p \leq 0,05$ .

## 5 RESULTADOS

Os principais resultados obtidos no presente estudo foram: os três marcadores de dano tecidual apresentaram valores maiores no pós jogo quando comparado com o momento pré jogo. O desempenho no teste aeróbio intermitente YYIR1 apresentou relação com o TRIMP ( $r = 0,72$ ) e com Z-5 ( $r = 0,51$ ) enquanto que o RSA<sub>melhor</sub> também apresentou correlação significativa com o Z-5<sub>TRIMP</sub> (0,50). Os jogadores com melhores tempos no RSA, RSA<sub>melhor</sub>, realizaram maior número de desarmes ( $r = 0,54$ ), número de finalização total ( $r = 0,49$ ) e contato com a bola ( $r = 0,48$ ), assim como os mais rápidos no 30-m realizaram maior número de desarmes ( $r = 0,48$ ), finalização total ( $r = 0,51$ ) e finalização errada (0,53). Os jogadores com maior decaimento no tempo no RSA finalizam mais ( $r = 0,56$ ). Os jogadores com maior desempenho no teste de IV<sub>SQUAT</sub> e IV<sub>CMV</sub> apresentam correlação negativa com o número de desarmes ( $r = 0,78$  e  $r = -0,56$ ) e contatos com bola ( $r = -0,60$  e  $r = -0,51$ ), o desempenho no teste IV<sub>SQUAT</sub> ainda correlacionou com a quantidade de passes certos ( $r = -0,57$ ). Ao relacionar as ações técnicas com o TRIMP houve correlações moderadas entre o TRIMP com o número de finalizações certas e erradas ( $r = 0,52$  e  $r = 0,48$ ), além de forte correlação com a quantidade de finalização no jogo ( $r = 0,68$ ). O tempo despendido na zona de intensidade mais intensa, Z-5, apresentou correlação negativa com a quantidade de bola perdida ( $r = -0,51$ ). O Z-5 representa os momentos mais intensos do jogo (90-100% da FC<sub>max</sub>), assim como RSA<sub>melhor</sub>, apresentou correlação negativa com o número de bolas perdidas.

Na Tabela 2 estão as características da amostra e na Tabela 3 estão os resultados dos testes físicos realizados pelos jogadores.

**Tabela 2** – Média e desvio padrão (DP) dos indicadores antropométricos da amostra

	Massa Corporal (kg)	Altura (cm)	Idade (anos)	Gordura (%)
Média	70,7	177	19,1	9,7
DP	6,7	6	0,9	0,9

**Tabela 3 – Média e desvio padrão (DP) dos testes físicos.**

	YYIR1	10-m	30-m	IV <sub>SQUAT</sub>	IV <sub>CMV</sub>	RSA <sub>média</sub>	RSA <sub>melhor</sub>	RSA <sub>decai</sub>
	(m)	(s)	(s)	(cm)	(cm)	(s)	(s)	(%)
Média	1596	1,83	4,28	40,4	41,1	7,24	6,91	4,85
DP	304	8,25	1,34	5,0	5,5	1,49	1,22	2,35

YYIR1 = Yo-yo intermitente recuperativo nível 1; 10-m = Velocidade de 10 metros; 30-m = Velocidade de 30 metros; IV<sub>SQUAT</sub> = Impulsão vertical squat; IV<sub>CMV</sub> = Impulsão vertical contra movimento; RSA<sub>média</sub> = Média dos tempos; RSA<sub>melhor</sub> = Melhor tempo; RSA<sub>decai</sub> = Decaimento do tempo.

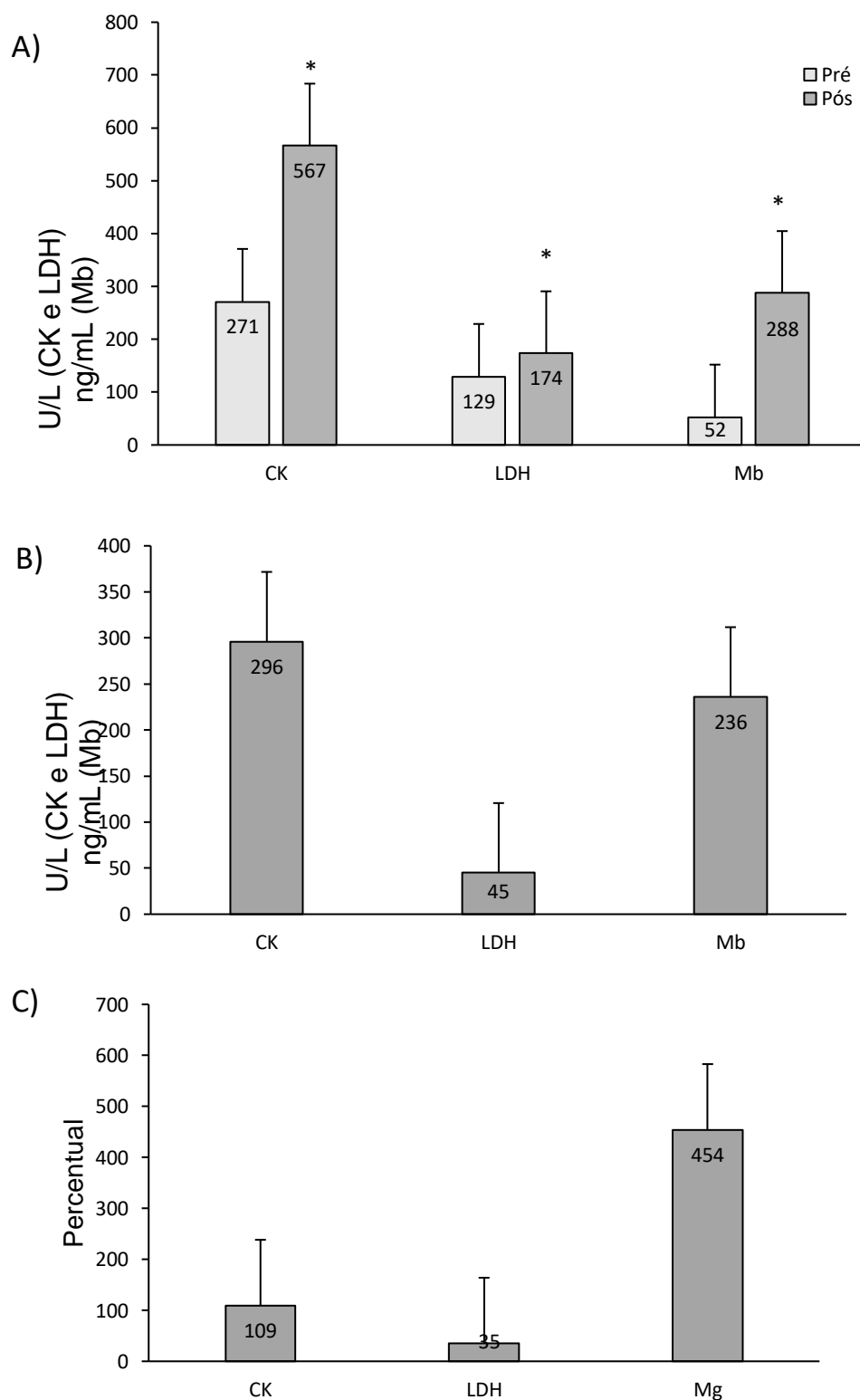
Na Tabela 4 estão os indicadores de intensidade alcançados nos jogos, TRIMP, minutos e percentual de tempo em cada zona de intensidade.

**Tabela 4 – Distribuição da carga interna do jogo e do tempo em casa zona de intensidade relativa à FCmax nos jogos 1 (J-1) e 2 (J2).**

	FCmax	Tempo	Tempo	TRIMP
	(%)	(min)	(%)	(UA)
	50 – 60	0,06 ± 0,12	0,07	0,06
	60 – 70	2,21 ± 1,66	2,75	4,42
	70 – 80	9,29 ± 5,64	11,57	27,85
	80 – 90	27,06 ± 7,55	33,72	108,22
Z-5	90 – 100	41,58 ± 13,41	51,84	207,90
	Total	80,20 ± 5,25	100	348,46

**Legenda:** UA = unidades arbitrárias; TRIMP = Impulso de treinamento; FCmax = Frequência cardíaca máxima.

Na Figura 2 estão os valores dos marcadores de dano tecidual pré e pós nos J-1 e J-2 (2 A), o  $\Delta$ -A dos marcadores de dano tecidual no momento pré e pós nos J-1 e J-2 (2 B) e o  $\Delta$ -% dos marcadores de dano tecidual no momento pré e pós nos J-1 e J-2 (2 C). Os marcadores de dano tecidual foram aumentados após os jogos. Na Tabela 5 estão as ações técnicas ocorridas nos J-1 e J-2.



**Figura 2** - Marcadores de dano tecidual pré e pós os jogos 1 (J-1) e jogo (J-2).

A: valor absoluto entre pré e pós os jogos J-1 e J-2; B: diferença absoluta ( $\Delta$ -A); C: diferença relativa ( $\Delta$ -%). CK = Creatina Quinase; LDH = lactato Desidrogenase; Mb = Mioglobina. \*Diferença significativa entre o momento pré e pós jogo.

**Tabela 5** - Somatório da frequência de ações técnicas ocorridas em duas partidas de futebol.

	DE	BR	BP	FT	FC	FE	PC	PE	CO
Média	7	2	2	1	1	1	29	4	62
DP	6	1,5	2	0,6	0,3	0,3	28,8	3,9	62

DE = desarme; BR = bola roubada; BP = bola perdida; FT = Finalização total; FC = Finalização certa; FE = finalização errada; PC = passe certo; PE = passe errado; CO = contatos.

Na Tabela 6 estão os valores da correlação entre o  $\Delta$ -A e  $\Delta$ -% com os testes físicos. Não houve correlação entre os testes físicos com a CK. Houve correlação negativa quase perfeita entre o tempo do teste de 10-m com o  $\Delta$ -Abs de LDH. A Mb apresentou uma correlação muito forte com os testes RSA queda e correlação negativa muito forte com o teste de 30-m, além de uma correlação negativa forte com o teste de 10-m e correlação forte com o teste de  $IV_{CMV}$ . Em relação ao  $\Delta$ -%, houve correlação negativa muito forte entre LDH com o tempo no teste 10-m e não houve correlação entre os marcadores de dano tecidual CK e Mb com os testes físicos.

**Tabela 6** - Correlação entre o  $\Delta$ -A e  $\Delta$ -% nos J-1 e J-2 com os testes físicos.

	$\Delta$ -A			$\Delta$ -%		
	CK	LDH	Mb	CK	LDH	Mb
RSA <sub>melhor</sub>	-0,05	0,31	0,39	0,14	0,22	-0,05
RSA <sub>média</sub>	0,22	-0,26	-0,20	0,26	0,33	0,09
RSA <sub>decai</sub>	0,22	0,46	0,64 <sup>#</sup>	0,14	-0,18	-0,02
IV <sub>SQUAT</sub>	0,01	0,31	0,44	-0,21	0,19	0,18
IV <sub>CMV</sub>	0,01	0,53	0,55 <sup>*</sup>	-0,29	0,40	0,16
10-m	-0,09	-0,92 <sup>#</sup>	-0,58 <sup>*</sup>	0,15	-0,89 <sup>*</sup>	0,02
30-m	-0,23	-0,32	-0,71 <sup>#</sup>	-0,13	-0,20	-0,34
YYIR1	0,22	-0,11	0,49	0,27	-0,21	0,27

Correlação significativa: \*  $p \leq 0,05$ ; #  $p \leq 0,01$ .  $\Delta$ -% = Delta percentual;  $\Delta$ -Abs = Delta absoluto; CK = Creatina Quinase; LDH = lactato Desidrogenase; Mb = Mioglobina; IV<sub>SQUAT</sub> = Impulsão vertical squat; IV<sub>CMV</sub> = Impulsão vertical contra movimento; 10-m = Velocidade de 10 metros; 30-m = Velocidade de 30 metros; YYIR1 = Yo-yo intermitente recuperativo nível 1.

Na tabela 7 estão os valores da correlação entre os marcadores de dano tecidual com o TRIMP e com o tempo acima de 90% da FCmax (Z-5). Não houve correlação entre os marcadores de dano tecidual com os indicadores de intensidade obtidos através da FC.

**Tabela 7** - Correlação dos marcadores de dano tecidual com o TRIMP e Z-5 nos J-1 e J-2.

	$\Delta$ -A			$\Delta$ -%		
	CK	LDH	Mb	CK	LDH	Mb
TRIMP	0,05	0,12	-0,02	-0,12	0,19	-0,19
Z-5 (min)	0,08	0,33	-0,05	-0,08	0,34	-0,32

$\Delta$ -A = Delta absoluto;  $\Delta$ -% = Delta percentual; CK = Creatina Quinase; LDH = lactato Desidrogenase; Mb = Mioglobina; TRIMP = Impulso de treinamento; Z-5 = minutos acima 90%FCmax.

Na Tabela 8, estão os valores da correlação entre os marcadores de dano tecidual com as ações técnicas. Não houve correlação entre as variáveis citadas.

**Tabela 8** - Correlação entre os marcadores de dano tecidual com as ações técnicas.

	$\Delta$ -A			$\Delta$ -%		
	CK	LDH	Mb	CK	LDH	Mb
DE	0,28	-0,06	-0,20	0,19	-0,13	-0,13
BR	-0,06	0,59	0,06	0,11	0,59	0,06
BP	-0,06	-0,55	0,34	0,03	-0,64	0,34
FT	0,09	0,28	0,56	0,01	0,16	0,25
FC	-0,17	0,25	0,06	-0,11	0,25	0,06
FE	-0,17	0,24	0,25	-0,15	0,15	0,25
PC	0,30	-0,35	-0,28	0,40	-0,45	-0,28
PE	-0,04	-0,04	0,01	0,02	0,08	0,01
CO	-0,24	-0,31	-0,36	-0,15	-0,45	-0,36

$\Delta$ -A = Delta absoluto;  $\Delta$ -% = Delta percentual; CK = Creatina Quinase; LDH = lactato Desidrogenase; Mb = Mioglobina; DE = desarme; BR = bola roubada; BP = Bola perdida; FC = Finalização certa; FE = finalização errada; PC = passe certo; PE = passe errado; CO = contatos.

Na Tabela 9 estão os valores da correlação entre o TRIMP e Z-5 com as ações técnicas. Houve forte correlação entre o TRIMP com o número de



finalizações certas e erradas. Houve forte correlação negativa entre bola perdida com Z-5.

**Tabela 9** - Correlação entre indicadores de intensidade do jogo com ações técnicas.

	DE	BR	BP	FT	FC	FE	PC	PE	CO
TRIMP	-0,12	0,02	-0,31	0,68 <sup>#</sup>	0,52*	0,58*	0,12	-0,05	0,37
Z-5	-0,25	0,14	-0,51*	0,53*	0,45	0,46	0,55	0,02	0,18

\*Correlação significativa:  $p \leq 0,05$ . DE = desarme; BR = bola roubada; BP = bola perdida; FT = finalização total; FC = Finalização certa; FE = finalização errada; PC = passe certo; PE = passe errado; CO = contatos; TRIMP = Impulso de treinamento; Z-5 = minutos acima 90%FCmax.

Na Tabela 10 estão os valores da correlação entre o TRIMP e o Z-5 com os testes físicos. Houve correlação muito forte entre o YYIR1 com o TRIMP, correlação forte entre o Z-5 na zona cinco o YYIR1, correlação forte negativa entre o Z-5 com o melhor tempo alcançado no RSA.

**Tabela 10** - Correlação entre indicadores de intensidade do jogo com os testes físicos.

	YYIR1 (m)	RSA <sub>media</sub> (s)	RSA <sub>melhor</sub> (s)	RSA <sub>decai</sub> (s)	10-m (s)	30-m (s)	IV <sub>SQUAT</sub> (cm)	IV <sub>CMV</sub> (cm)
TRIMP	0,722 <sup>#</sup>	0,192	-0,245	0,448	-0,197	-0,363	-0,047	0,000
Z-5	0,512*	-0,129	-0,507*	0,323	-0,146	-0,282	0,157	0,192

Diferença significativa: \*  $p \leq 0,05$ ; #  $p \leq 0,01$ .  $\Delta$ -%; YYIR1 = Yo-yo intermitente recuperativo nível 1; 10-m = Velocidade de 10 metros; 30-m = Velocidade de 30 metros; IV<sub>SQUAT</sub> = Impulsão vertical squat; IV<sub>CMV</sub> = Impulsão vertical contra movimento; RSA<sub>media</sub> = Média dos tempos; RSA<sub>melhor</sub> = Melhor tempo; RSA<sub>decai</sub> = decaimento do tempo; TRIMP = Impulso de treinamento; Z-5 = minutos acima 90% FCmax.

Na tabela 11 estão os valores da correlação entre os testes físicos com as ações técnicas. Houve uma forte correlação entre o YYIR1 com a quantidade de finalizações erradas, correlação forte entre o RSA<sub>melhor</sub> com os desarmes e os contatos com a bola, o teste de velocidade 30-m apresentou correlação moderada entre com os desarmes, além de uma forte correlação negativa com a finalização errada. O teste de IV<sub>SQUAT</sub> apresentou correlação negativa muito

forte com o desarme e forte com o passe certo, o teste de  $IV_{CMV}$  apresentou correlação forte negativa com os desarmes e com os contatos com a bola.

**Tabela 11:** Correlação entre os testes físicos com ações técnicas.

	DE	BR	BP	FT	FC	FE	PC	PE	CO
YYIR1 (m)	-0,15	-0,14	-0,00	0,55 <sup>#</sup>	0,31	0,65 <sup>*</sup>	0,21	-0,20	0,161
RSA <sub>melhor</sub> (s)	0,54 <sup>*</sup>	0,01	0,01	0,49 <sup>*</sup>	-0,32	-0,38	0,41	0,23	0,48 <sup>*</sup>
RSA <sub>media</sub> (s)	0,27	-0,07	-0,01	0,11	-0,14	0,09	-0,04	-0,09	0,15
RSA <sub>decai</sub> (s)	0,02	0,02	-0,21	0,56 <sup>*</sup>	0,31	0,43	0,01	-0,17	0,21
10-m (s)	0,06	0,04	0,16	0,46	-0,42	-0,20	0,13	0,06	0,16
30-m (s)	0,48 <sup>*</sup>	0,10	-0,24	0,51 <sup>*</sup>	-0,29	-0,53 <sup>*</sup>	0,35	0,19	0,35
IV <sub>SQUAT</sub> (cm)	-0,78 <sup>#</sup>	-0,05	0,29	0,28	0,20	0,19	-0,57 <sup>*</sup>	-0,20	-0,60 <sup>*</sup>
IV <sub>CMV</sub> (cm)	-0,56 <sup>#</sup>	0,05	0,03	0,25	0,22	0,04	-0,44	-0,17	-0,51 <sup>*</sup>

Correlação significativa: \*  $p \leq 0,05$ ; <sup>#</sup>  $p \leq 0,01$ ; YYIR1 = Yo-yo intermitente recuperativo nível 1; 10-m = Velocidade de 10 metros; 30-m = Velocidade de 30 metros; IV<sub>SQUAT</sub> = Impulsão vertical squat; IV<sub>CMV</sub> = Impulsão vertical contra movimento; RSA<sub>media</sub> = Média dos tempos; RSA<sub>melhor</sub> = Melhor tempo; RSA<sub>decai</sub> = decaimento do tempo; DE = desarme; BR = bola roubada; BP = bola perdida; FT = finalização total; FC = Finalização certa; FE = finalização errada; PC = passe certo; PE = passe errado; CO = contatos.

Os principais resultados na presente pesquisa foram: O YYIR1 se correlacionou com o TRIMP e com o Z-5, o RSA<sub>melhor</sub> apresentou correlação com o Z-5. O RSA<sub>melhor</sub> e o teste de velocidade são os que mais se relacionaram com as ações técnicas. A Mb é o marcador de dano que mais se relacionou com os testes físicos. Os marcadores de dano tecidual não se relacionaram com o TRIMP ou com as ações técnicas.

## 6 DISCUSSÃO

O principal objetivo do presente estudo foi avaliar se o desempenho nos testes físicos se relacionam com os marcadores de dano tecidual, com as ações técnicas e com a carga interna (TRIMP) do jogo. Algumas ações técnicas apresentaram correlação significativa com o desempenho nos testes, mas somente o teste YYIR1 apresentou correlação positiva que discriminasse positivamente as finalizações. No entanto, as demais relações significantes não explicaram/discriminaram a relação causa-efeito entre o desempenho físico e as ações técnicas: o RSA<sub>melhor</sub> apresentou correlação significativa com o Z-5 (0,50), ou seja, os jogadores com piores resultados ficaram menor tempo na Z-5; no RSA<sub>melhor</sub>, os jogadores com piores resultados (maior tempo) realizaram maior número de desarmes ( $r = 0,54$ ), finalização total ( $r = 0,49$ ) e contato com a bola ( $r = 0,48$ ), assim como também ocorreu com o teste 30-m, os mais lentos (tempo maior no teste) realizaram maior número de desarmes ( $r = 0,48$ ), finalização total ( $r = 0,51$ ) e finalização errada (0,53). Os jogadores com maior decaimento no tempo no RSA finalizam mais ( $r = 0,56$ ). Nos saltos houve relação inversa com algumas ações técnicas, os jogadores com maior desempenho no teste de IV<sub>SQUAT</sub> e IV<sub>CMV</sub> apresentam correlação negativa com o número de desarmes ( $r = -0,78$  e  $r = -0,56$ ) e contatos com bola ( $r = -0,60$  e  $r = -0,51$ ), ou seja, os jogadores que desarmaram mais e tiveram mais contato com a bola foram piores nos testes de IV, assim como os passes certos apresentaram correlação negativa ( $r = -0,57$ ) com desempenho no teste IV<sub>SQUAT</sub>, ou seja, os que saltam mais alto acertaram menos passes.

O YYIR1 também se correlacionou positivamente com entre o YYIR1 e o TRIMP (correlação forte,  $r = 0,72$ ) e a Z-5 (correlação moderada,  $r = 0,51$ ). O YYIR1 avalia o condicionamento aeróbio intermitente e apresenta duração entre 10 e 20 minutos (BANGSBO, IAIA e KRUSTRUP (2008) e possui também um importante percentual anaeróbio RAMPININI *et al.* (2010). O YYIR1 tem demonstrado relação com ações intensas no jogo, indicando que o jogador com maior capacidade aeróbia intermitente consegue jogar em maior intensidade no jogo. Aquino *et al.* (2018) encontrou relação com o YYIR1 com a velocidade máxima do jogo. O YYIR1 foi estudado por Castagna *et al.* (2010) e os autores

encontram relação entre YYIR1 com a distância percorrida em velocidade superior a  $18 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  e em velocidade entre  $13$  e  $18 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  em jogadores de futebol. Doncaster *et al.* (2016) encontraram relação entre YYIR1 e a distância percorrida, corridas em alta velocidade e corridas e *sprints*, variáveis não estudadas no presente estudo. Nossos resultados obtidos com o TRIMP e a Z-5 confirmam que o teste YYIR1 é bom indicativo da intensidade do jogo de futebol.

Outro teste utilizado no presente estudo foi o RSA. As variáveis de análise do teste são  $\text{RSA}_{\text{melhor}}$ ,  $\text{RSA}_{\text{média}}$  e  $\text{RSA}_{\text{decai}}$ . Apenas o  $\text{RSA}_{\text{melhor}}$  apresentou correlação significativa com o Z-5. O TRIMP calculado considera a FC de todo o jogo. O teste de RSA apresenta relação com alguns parâmetros do jogo. No estudo de Rampinini *et al.* (2007), foi demonstrado que o tempo médio dos seis *sprints* (6 x 20-20 m) teve correlação com a distância percorrida em *sprints* ( $>25,2 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ ) e com a distância percorrida em alta intensidade ( $19,8$  a  $25,2 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ ). É possível que a FC, utilizada para determinação do TRIMP, não seja sensível suficiente para distinguir ações intensas, como corridas de alta velocidade, acelerações, frenagens, troca de direções e saltos. Talvez, por isso que o  $\text{RSA}_{\text{decai}}$  e  $\text{RSA}_{\text{média}}$  não tenha apresentado correlação significativa com o TRIMP, assim como resultado nos 10-m e 30-m,  $\text{IV}_{\text{SQUAT}}$  e  $\text{IV}_{\text{CMV}}$  também não apresentaram correlação significativa com o TRIMP.

Na análise da correlação entre o desempenho nos testes físicos e as ações técnicas apenas o YYIR1 apresentou correlação positiva com as finalizações. Do mesmo modo, o TRIMP correlacionou-se positivamente com finalização total. Embora o YYIR1 seja um bom indicador de desempenho de deslocamento no jogo (Bradley *et al.* 2013) e o TRIMP representa a carga do jogo como um todo, ambos não se correlacionaram com as demais ações técnicas estudadas. Ambos, YYIR1 e TRIMP não foram bons indicadores das ações técnicas no jogo, uma vez apresentaram correlação significativa apenas com finalizações.

O teste de RSA não foi um bom indicativo das ações técnicas, uma vez que os jogadores com piores resultados no teste, apresentaram melhores resultados nas ações técnicas, embora a queda de *sprints* em jogos seguidos (com pouca recuperação, seis jogos em três dias) seja acompanhada quantidade de toques na bola no futsal (DOĞRAMACI; WATSFORD e MURPHY, 2015), ao

relacionar a redução na distância percorrida em alta intensidade no segundo tempo de jogo, os jogadores com menor queda na distância percorrida em alta intensidade apresentaram maior envolvimento com a bola, quantidade e sucesso ao realizar passes curtos no futebol (RAMPINI *et al.* 2009). Ainda Rampinini *et al.* (2009), não houve alteração nas ações técnicas no grupo com menor redução da distância em alta intensidade no segundo tempo. O presente estudo não identificou o teste de RSA como um bom indicativo das ações técnicas.

Os testes  $IV_{SQUAT}$  e  $IV_{CMV}$  apresentaram correlação negativa com desarmes e contatos com a bola e os passes certos também se correlacionaram negativamente com  $IV_{SQUAT}$ . Clemente *et al.* (2016) encontraram fraca correlação entre o teste de IV com a precisão do chute a gol, através do teste de finalização, embora a avaliação não foi em situação real de jogo, como no presente estudo. Gomes *et al.* (2017) encontrou relação entre  $IV_{SQUAT}$  com roubadas de bola no basquetebol durante a temporada regular. Embora o teste de IV apresente correlação com força explosiva (RODRÍGUEZ-ROSELL *et al.* 2017) e velocidade (SHALFAWI *et al.* 2011) em jogadores de futebol, é muito utilizado para o controle do treinamento no futebol (ABAD *et al.* 2016), mais estudos são necessários para verificar o efeito do teste IV com desempenho técnico. É possível que não haja relação de causa-efeito do desempenho nos testes físicos com as ações técnicas, uma vez que os jogadores com melhores resultados nos testes físicos anaeróbios apresentaram resultados inferiores nas ações técnicas durante o jogo. Outro fator que deve ser considerado nesta análise é que foram analisados apenas dois jogos, sendo que um deles foi contra uma equipe tecnicamente superior, que durante o jogo apresentou posse de bola superior e jogou grande parte do jogo no campo de ataque, esse adversário terminou a fase de grupos na liderança da chave, 14 pontos a mais que a equipe estudada, chegando até nas semifinais do campeonato. Tal fato pode ter contribuído para que as ações técnicas apresentassem os resultados aqui expostos. Mais estudos devem ser feitos com maior número de jogos e jogadores para analisar a relação do desempenho nos testes físicos com as ações técnicas, além de analisar ações técnicas específicas por posição.

Embora o jogo de futebol tenha maior componente aeróbio, 88% do jogo (TESSITORE *et al.* 2005), as ações importantes e decisivas do jogo são

realizadas a custos da demanda anaeróbia, como as finalizações e os desarmes. Por outro lado, o envolvimento no jogo também deve levar em conta o sistema de jogo e posição tática do jogador, os quais influenciam as ações técnicas de forma específica. Neste caso, esta é uma limitação deste estudo, devido ao baixo número de jogadores por posição avaliados, número de jogos de uma mesma equipe, o que não nos permite fazer as devidas comparações por posição e sistema de jogo.

Além da relação entre os testes físicos com as ações técnicas nós também verificamos a relação deles com o desgaste do jogo, verificados através dos marcadores de dano tecidual. O  $\Delta$ -A de LDH e Mb pós jogo apresentaram correlações negativas quase perfeita e forte com o teste 10-m ( $r = 0,92$  e  $0,58$ , respectivamente), e Mb também apresentou correlação negativa significativa muito forte com o 30-m ( $r = -0,71$ ) e correlação forte com a  $IV_{CMV}$  ( $r = 0,55$ ), e  $RSA_{decai}$  ( $r = 0,64$ ). O  $\Delta$ -% se correlacionou apenas entre a LDH com o teste de 10-m ( $r = -0,89$ ). Esses resultados mostram que os jogadores mais velozes, com maior poder de aceleração e com maior capacidade de saltar apresentam maior dano muscular no jogo. No entanto, o TRIMP do jogo não se correlacionou significativamente com o dano muscular. Marcadores de dano tecidual se correlacionam positivamente com a quantidade de *sprints* (THORPE e SUNDERLAND, 2012 e AQUINO *et al.* 2016), corridas de alta velocidade e distância percorrida (AQUINO *et al.* 2016), uma forma distinta do presente estudo em mensurar a intensidade do jogo. As corridas intensas com desacelerações e mudança de direção são movimentos nos quais ocorrem contrações excêntricas e supostamente o dano é maior (de HOYO *et al.* 2016).

Os resultados de CK, LDH e Mb foram maiores após jogo em relação ao pré-jogo, corroborando com dados da literatura (MAGALHÃES *et al.* 2010); COELHO *et al.* 2013; NYBO *et al.* 2013; AQUINO *et al.* 2016; HUGHES *et al.* 2018; SOUGLIS *et al.* 2018). A variação percentual no presente estudo foi de 109% (CK), 35% (LDH) e 454% (Mb), enquanto que os valores médios dos estudos citados acima são de 189% (CK), 96% (LDH) e 458% (Mb), considerando amostras com diferenças de idade e gênero. No entanto, as três enzimas apresentaram variação percentual pré e pós-jogo diferente. A variação percentual da Mb de nossos resultados (454%) foi a mais próxima dos demais

estudos (458%). Além disso, elas também apresentaram resultados de correlações diferentes. Thorpe e Sunderland (2012) encontraram correlação positiva significativa da CK e Mb com o número de *sprints*, enquanto que Aquino *et al.* (2016) ao estudar a CK e LDH, ambas se correlacionaram com o número de *sprints*, velocidade média e distância percorrida no jogo, mas apenas LDH correlacionou com corridas em alta velocidade. Nossos resultados indicam que a Mb foi a que apresentou correlação significativa com maior número de testes físicos, seguido da LDH e a CK não correlacionou-se significativamente com nenhum dos testes. Nossos resultados em conjunto com os da literatura indicam que a LDH e Mb parecem mais sensíveis do que a CK ao se correlacionarem com o desempenho em testes anaeróbios e ações de alta velocidade.

As ações técnicas e o TRIMP não apresentaram correlações significantes com os três marcadores de dano muscular, CK, LDH e Mb. Supostamente, o TRIMP reflete a carga geral do jogo, sem indicação das ações intensas. As ações técnicas representam 2% do tempo do jogo (REILLY, 2003). As ações técnicas analisadas que exigem maior intensidade para a execução são a finalização e o desarme, no entanto, elas ocorreram em número reduzido (0,57 e 6,32 por jogo). Diferente das ações com bola, as acelerações-desacelerações e *sprints* são realizados em maior quantidade (30-40 e 20 por jogo) e em sua maioria realizados sem bola (MENDEZ-VILLANUEVA *et al.* 2011; SUAREZ-ARRONES *et al.* 2014; SPORIS *et al.* 2010).

Ao relacionar as ações técnicas com o TRIMP houve correlações moderadas entre o TRIMP com o número de finalizações certas e erradas ( $r = 0,52$  e  $r = 0,48$ ), além de forte correlação com a quantidade de finalização no jogo ( $r = 0,68$ ). O desempenho no teste YYIR1 também apresentou correlação significativa com o número de finalizações. O YYIR1 é um teste caracterizado com maior componente aeróbio (BANGSBO; IAIA e KRUSTRUP, 2008). O TRIMP considera o tempo de permanência nas 5 zonas de intensidade para o cálculo da carga do jogo e uma vez que o jogo apresenta 88% de demanda aeróbia (TESSITORE *et al.* 2005), possivelmente, jogadores com bom condicionamento aeróbio apresentem mais condições de criar situações para finalizar ao gol.

O tempo despendido na zona de intensidade mais intensa, Z-5, apresentou correlação negativa com a quantidade de bola perdida ( $r = -0,51$ ). O Z-5 representa os momentos mais intensos do jogo (90-100% da FCmax), assim como RSA<sub>melhor</sub>, apresentou correlação negativa com o número de bolas perdidas. Pode ser que o melhor desempenho no RSA<sub>melhor</sub> e a capacidade de jogar em maior intensidade favoreça o jogador para perder menos a bola para o adversário.

A análise das ações técnicas por posições pode ser vista como uma limitação do presente estudo, pois apenas 11 jogadores da equipe foram analisados, em 18 observações. A análise de deslocamento dos jogadores também pode ser vista com outra limitação, uma vez que através do deslocamento por faixas de velocidade seria possível comparar a intensidade das ações do jogo com os marcadores de dano e intensidade adotados no estudo.



## 7 CONCLUSÕES

Dentre os testes físicos estudados, o YYIR1 correlacionou-se positivamente com o TRIMP e o com o tempo de jogo na zona mais intensa (Z-5). Estes resultados reafirmam que o teste YYIR1 é um bom indicador dos jogadores que apresentam maior carga no jogo de futebol. Por outro lado, o desempenho nos testes físicos não foi indicativo das ações técnicas estudadas, pois apenas o YYIR1 apresentou relação positiva somente com finalização total.

A Mb teve maior variação após o jogo, em relação a CK e LDH, e foi a enzima que se correlacionou fortemente com os jogadores mais velozes ( $RSA_{\text{melhor}}$ ), com maior aceleração e com maior  $IV_{\text{CMV}}$ . A LDH apresentou correlação significativa apenas com os 10-m. A CK foi a única das enzimas marcadores de dano muscular que não apresentou correlação significativa com nenhum dos parâmetros estudados. Nenhuma das enzimas marcadoras de dano muscular apresentou correlação significativa com a carga do jogo, determinada pelo TRIMP e a Z-5, assim como as ações técnicas.

### Aplicações práticas

Os testes de YYIR1 foi o que melhor indicador da carga (TRIMP) do jogo de futebol, justificando sua utilização, assim como o  $RSA_{\text{melhor}}$  apresentou correlação positiva com a Z-5.

O desempenho nos testes anaeróbios RSA, IV, 10-m e 30-m se relacionam com o dano muscular dos jogadores, especificamente com a Mb, justificando o uso dos mesmos para o futebol. Assim como a Mb foi o indicador de dano tecidual com maior correlação com os testes físicos, aumentando sua importância como variável utilizada para monitorar o desgaste dos jogadores de futebol.

A CK não apresentou relação com nenhuma variável estudada, levantando uma reflexão sobre sua utilização pelas equipes de futebol, uma vez que a Mb se mostrou mais sensível para as mesmas variáveis estudadas. Associado a isso, a coleta de sangue para análise da Mb após o jogo (30 min) é mais prática do que outro parâmetro que demora 24-48 h para a coleta.

## REFERÊNCIAS

ABAD, C.; CUNIYOCHI, R.; KOBAL, R.; GIL, S.; PASCOTOA, K.; NAKAMURA, F. LOTURCO, I. Efeito do destreinamento na composição corporal e nas capacidades de salto vertical e velocidade de jovens jogadores da elite do futebol brasileiro. **Rev Andal Med Deporte**. v. 9, n. 3, p. 124–130, 2016.

ABADE, E.A.; GONÇALVES, B.V.; LEITE, N.M.; SAMPAIO, J.E. **Int J Sports Physiol Perform**. v. 9, n. 3, p. 463-470, 2014.

ANDERSSON, H.; EKBLÖM, B.; KRÜSTRUP, P. Elite football on artificial turf versus natural grass: movement patterns, technical standards, and player impressions. **J Sports Sci**, v. 26, n. 2, p. 113–122, 2008.

ALEXIOU, H.; COUTTS, A.J. A comparison of methods used for quantifying internal training load in women soccer players. **Int J Sports Physiol Perform**. v. 3, n. 3, p. 320-330, 2008.

AQUINO, R.; PALUCCI VIEIRA, L. H.; DE PAULA OLIVEIRA, L.; CRUZ GONÇALVES, L.G.; PEREIRA SANTIAGO, P. R. Relationship between field tests and match running performance in high-level young Brazilian soccer players. **J Sports Med Phys Fitness**. v. 58, n. 3, p. 256-262, 2018.

AQUINO, R. L.; GONÇALVES, L. G.; VIEIRA, L. H.; OLIVEIRA, L. P.; ALVES, G. F.; SANTIAGO, P. R. PUGGINA, E. F. Biochemical, physical and tactical analysis of a simulated game in young soccer players. **J Sports Med Phys Fitness**. v. 56, n. 12, p. 1554-1561, 2016.

ARNASON, A.; SIGURDSSON, S. B.; GUDMUNDSSON, A.; HOLME, I.; ENGBRETTSEN, L.; BAHR, R. Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. **Med Sci Sports Exerc**. v. 36, n. 2, P. 278 - 285, 2004.

ARRUDA, M.; GOULART, L.; OLIVEIRA, P.; PUGGINA, E.; TOLEDO, N. Futebol: uma abordagem de preparação física e sua influência na dinâmica da alteração dos índices de força rápida e resistência de força em macrociclo. **Revista Treinamento Desportivo**. v. 4, n. 1, p. 23-28, 1999.

ASCENSÃO, A.; REBELO, A.; OLIVEIRA, E.; MARQUES, F. PEREIRA, L.; MAGALHÃES, J. Biochemical impact of a soccer match analysis of oxidative stress and muscle damage markers throughout recovery. **Clin Biochem**. v. 41, n. 10-11, p. 841-851, 2008.

AKUBAT, I.; PATEL, E.; BARRETT, S.; ABT, G. Methods of monitoring the training and match load and their relationship to changes in fitness in professional youth soccer players. **J Sports Sci**. v. 30, n. 14, p. 1473-80, 2012.

ATKINS, S. J. Performance of the Yo Yo intermittent recovery test by elite Professional and semiprofessional rugby league players. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v. 20, n.1, p. 222-225, 2006.

AZIZ, A. R.; M. CHIA, M.; THE, K. C. The relationship between maximal oxygen uptake and repeated sprint performance indices in field hockey and soccer players. **J Sports Med Phys Fitness**, v. 40, n. 3, p. 195 – 200, 2000.

BANGSBO, J.; IAIA, F. M.; KRUSTRUP, P. The Yo-Yo intermittent recovery test: a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. **Sports Medicine**, v. 38, n. 1, p. 37 - 51, 2008.

BANGSBO, J.; MOHR, M. KRUSTRUP, P. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. **Journal of Sports Sciences**. v. 24, n. 7, p. 665-674, 2006.

BANGSBO, J.; MOHR, M. Variations in running speed and recovery time after a sprint during top-class soccer matches. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 37, n. 87, 2005.

BANGSBO, J. **The physiology of soccer** – with special reference to intense intermittent exercise. Acta physiologica Scandinavica. v 151, supplementum 619, 1994.

BORTOLOTTI, H.; PASQUARELLI, B. L.; SOARES-CALDEIRA, L. F.; ALTIMARI, L. R.; NAKAMURA, F. Y. Avaliação da capacidade de realizar sprints repetidos no futebol. **Motriz**. v. 16, n. 4, p. 1006 - 1012, 2010.

BRANCACCIO, P.; MAFFULLI, N.; LIMONGELLI, F.M. Creatine Kinase monitoring in sport medicine. **British Medical Bulletin Advance**, v.81–82, p.209– 230. 2007.

BRAZ, T. V.; BORIN, J.P. Análise quantitativa dos jogos de uma equipe profissional da elite do futebol mineiro. **R. da Educação Física/UEM Maringá**, v. 20, n. 1, p. 33-42, 2009.

BRAZ T.V., SOUZA E., DALLEMOLE C., DINIZ E., DOMINGOS M.M, SILVA A.J., JR., CARVALHO T.B. (2006). **Análise comparativa entre futebolistas juniores e profissionais: estudo a partir das capacidades físicas**. XXIX Simpósio Internacional de Ciências do Esporte, Outubro 05-07, São Caetano, São Paulo-Brazil. Book of Abstract. 300.

BRAZ, T. V.; SPIGOLON, L. M. P.; BORIN, J.P. Proposta de bateria de testes para o monitoramento das capacidades motoras em futebolistas. **Revista da Educação Física**. v. 20, p. 569-75, 2009.

BRADLEY, P. S.; CARLING, C.; GOMEZ DIAZ, A.; HOOD, P.; BARNES, C.; ADE, J.; BODDY, M.; KRUSTRUP, P.; MOHR, M. Match performance and physical capacity of players in the top three competitive standards of English professional soccer. **Hum Mov Sci**. v. 32, p. 4, p. 808-21, 2013.

BRADLEY, P. S.; NOAKES, T. D. Match running performance fluctuations in elite soccer: Indicative of fatigue, pacing or situational influences? **J Sports Sci.** v. 31, n. 15, p. 1627-38, 2013.

BROWNSTEIN, C. G.; DENT, J. P.; PARKER, P.; HICKS, K. M.; HOWATSON, G.; GOODALL, S.; THOMAS, K. Etiology and recovery of neuromuscular fatigue following competitive soccer match-play.. **Front Physiol.** v. 8:831, 2017.

BOSCO, C.; BELLI, A.; ASTRUA, M.; TIHANYI, J.; POZZO, R.; KELLIS, S.; TSARPELA, O.; FOTI, C.; MANNO, R.; TRANQUILLI, C. A dynamometer for evaluation of dynamic muscle work. **Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol.** v. 70, p. 379–386, 1995.

CARDOSO DE ARAÚJO, M.; BAUMGART, C.; FREIWALD, J.; HOPPE, M.W. Nonlinear sprint performance differentiates professional from young soccer players. **J Sports Med Phys Fitness.** v. 58, n. 9, p. 1204-1210, 2018.

CARLING, C.; DUPONT, G. Are declines in physical performance associated with a reduction in skill-related performance during professional soccer match-play? **Journal of Sports Sciences,** v. 29, n. 1, p. 63–71, 2011.

CASAJUS, J. A. Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. **J Sports Med Phys Fitness.** v. 41, n. 4, p. 463 - 469, 2001.

CASAMICHANA, D.; CASTELLANO, J.; CALLEJA-GONZALEZ, J.; SAN ROMAN, J.; CASTAGNA, C. Relationship between indicators of training load in soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research.** v. 27, p. 369-374, 2013.

CASTAGNA, C.; MANZI, V.; IMPELLIZZERI, F.; WESTON, M.; BARBERO ALVAREZ, J. C. Relationship between endurance field tests and match performance in young soccer players. **J Strength Cond Res.** v. 24, n. 12, p. 3227-33, 2010.

CEJUELA-ANTA, R.; ESTEVE-LANAO, J. Training load quantification in triathlon. **J. Hum. Sport Exerc.** v. 6, n. 2, p. 218-232, 2011.

CHAMARI, K.; HACHANA, Y.; AHMED, Y. B.; GALY, O.; SGHAIER, F.; CHATARD, J-C.; HUE O.; WISLOFF, U. Field and laboratory testing in young elite soccer players. **British Journal of Sports Medicine,** v. 38, p. 191-196, 2004.

CHAOUACHI, A.; MANZI, V.; WONG, Del P.; CHAALALI, A.; LAURENCELLE, L.; CHAMARI, K.; CASTAGNA, C. INTERMITTENT Endurance and repeated sprint ability in soccer players. **J Strength Cond Res.** v. ;24, p. 10, p. 2663-9, 2010.

CHEVION, S.; MORAN, D. S.; HELED, Y.; SHANI, Y.; REGEV, G.; ABBOU, B.; BERENSHTEIN, E.; STADTMAN, E. R.; EPSTEIN Y. Plasma antioxidant

status and cell injury after severe physical exercise. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.100, n.9, p. 5119- 5123, 2003.

CIPRYAN, L.; TSCHAKERT, G.; HOFMANN, P. Acute and Post-Exercise Physiological Responses to High-Intensity Interval Training in Endurance and Sprint Athletes. **Journal of Sports Science and Medicine**. v. 16, p. 219-229, 2017.

CLARKSON, P. M.; HUBAL, M. J. Exercise-induced muscle damage in humans. **Am J Phys Med Rehabil**. v. 81, Suppl 11, p. S52-69, 2002.

CLEMENTE, F. M.; FIGUEIREDO, A. J.; MARTINS, F. M. L.; MENDES, R. S.; WONG, D. P. Physical and technical performances are not associated with tactical prominence in U14 soccer matches. **Research in Sports Medicine**, v. 24, n. 4, p. 352–362, 2016.

COBB, N. M.; UNNITHAN, V.; MCROBERT, A. P. The validity, objectivity, and reliability of a soccerspecific behaviour measurement tool. **Journal Science and Medicine in Football**, 2018.

COELHO, D. B.; COELHO, L.G.M.; MORANDI, R.F.; FERREIRA JUNIOR, L.B.; MARINS, J.C.B.; PRADO, L.S.; SOARES, D.D. SILAMI-GARCIA, E. O efeito das substituições realizadas no segundo tempo da partida na intensidade de jogo de futebol. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 14, n. 2, P. 183-191, 2012.

COELHO, D. B. MORANDI, R. F.; MELO, M. A. A.; SILAMI-GARCIA, E. Cinética da creatina quinase em jogadores de futebol profissional em uma temporada competitiva. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**. v. 13, n. 3, p. 189-194, 2011.

COELHO, D. B.; PIMENTA, E. M.; VENEROSO, C. E.; MORANDI, R. F.; PACHECO, D. A. S.; PEREIRA, E. R.; COELHO, L. G. M.; SILAMI-GARCIA, E. Assessment of acute physiological demand for soccer. **Rev. bras. cineantropom. desempenho hum**. v.15, n.6, p. 667-676, 2013.

COELHO, D. B.; RODRIGUES, V.M.; CONDESSA, L.A.; Fleury MORTIMER, L.A.C.; SOARES, D.D.; SILAMI-GARCIA, E. Intensidade de sessões de treinamento e jogos oficiais de futebol. **Rev. bras. Educ. Fís. Esp.**, v.22, n.3, p.211-218, 2008.

COKER, N. A.; WELLS, A. J.; GEPNER, Y. The Effect of Heat Stress on Measures of Running Performance and Heart Rate Responses During A Competitive Season in Male Soccer Players. **J Strength Cond Res**. 2018.

COMETTI, G.; MAFFIULETTI, N. A.; POUSSON, M.; CHATARD, J. C.; MAFFULLI, N. Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. **Int J Sports Med**. v. 22, n. 1, p. 45-51, 2001.

CRONIN, J. B.; HANSEN, K. T. Strength and power predictors of sports speed. **Journal of Strength Conditioning and Research**. v. 19, n. 2, p. 349 - 357, 2005.

CÓRDOVA, A.; NAVAS, F.J. Os radicais livres e o dano muscular produzido pelo exercício: papel dos antioxidantes. **Rev Bras Med Esporte**. v. 6, p. 204-208, 2000.

COUTTS, A. J.; RAMPININI, E.; MARCORA, S. M.; CASTAGNA, C.; IMPELLIZZERI, F. M. Heart rate and blood lactate correlates of perceived exertion during small-sided soccer games. **J Sci Med Sport**. v. 12, n. 1, p. 79-84, 2009.

DA SILVA, C.D.; BLOOMFIELD, J.; MARINS, J.C. A review of stature, body mass and maximal oxygen uptake profiles of u17, u20 and first division players in brazilian soccer. **J Sports Sci Med**. v. 7, n. 3, p. 309-319, 2008.

De BRUIJN, J.; VAN DER WERP, H.; KORTE, M.; De VRIES, A.A.J.; NIJLAND, R.; BRINK, M.M.S. Sport-Specific Outdoor Rehabilitation In A Group Setting: Do The Intentions Match Actual Training Load? **J Sport Rehabil**. v. 2, p. 1-21, 2017.

DELLAL, A.; CHAMARI, C.; WONG, D.; AHMAIDI, S.; KELLER, D.; BARROS, R.; BISCOTTI, G. N.; CARLING, C. Comparison of physical and technical performance in European professional soccer match-play: The FA Premier League and La LIGA. **Eiir J Sport Sei**. v. 11, n. 1, p. 51-59, 2010.

DELLAL, A.; HILL-HAAS, S.; LAGO-PENAS, C.; CHAMARI, K. Smallsided games in soccer: Amateur vs. professional players' physiological responses, physical, and technical activities **J Strength Cond Res**. v. 25, n. 9, p. 2371–2381, 2011.

DELLAL, A.; OWEN, A.; WONG, D. P.; KRUSTRUP, P.; VAN EXSEL, M.; MALLO, J. Technical and physical demands of small vs. large sided games in relation to playing position in elite soccer. **Hum Mov Sci**. v. 31, n. 4, p. 957-69, 2012.

DEPREZ, D.; FRANSEN, J.; LENOIR, M.; PHILIPPAERTS, R.M.; VAEYENS, R. A retrospective study on anthropometrical, physical fitness and motor coordination characteristics that influence drop out, contract status and first-team playing time in high-level soccer players, aged 8 to 18 years. **Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association**. 2014.

DE HOYO, M.; COHEN, D. D.; SAÑUDO, B.; CARRASCO, L.; ÁLVAREZ-MESA, A.; DEL OJO, J. J.; DOMÍNGUEZ-COBO, S.; MAÑAS, V.; OTERO-ESQUINA, C. Influence of football match time-motion parameters on recovery time course of muscle damage and jump ability. **J Sports Sci**. v. 34, n. 14, p. 1363-70, 2016.

DOĞRAMACI, S.; WATSFORD, M.; MURPHY, A. Changes in futsal activity profiles in a multiday tournament. **J Sports Med Phys Fitness**. v. 55, p. 722-9, 2015.

DONCASTER, G.; MARWOOD, S.; IGA, J.; UNNITHAN, V. Influence of oxygen uptake kinetics on physical performance in youth soccer. **Eur J Appl Physiol.** v. 116, n. 9, p. 1781-94, 2016.

EDWARDS, S. **The Heart Rate Monitor Book.** Sacramento, C. A: Fleet Feet Press; 1993.

FIGUEIREDO, A.J.; GONÇALVES, C.E.; COELHO, E.; SILVA, M.J.; MALINA, R.M. Youth soccer players, 11–14 years: maturity, size, function, skill and goal orientation. **Annals of Human Biology.** v. 36, n. 1, p. 60–73, 2009.

FOLGADO, H.; GONÇALVES, B.; SAMPAIO, J. Positional synchronization affects physical and physiological responses to preseason in professional football (soccer). **Research in Sports Medicine,** v. 26, p. 1, p. 51–63, 2017.

FOSCHINI, D.; PRESTES, J.; CHARRO, M.A. Relação entre exercício físico, dano muscular e dor muscular de início tardio. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano,** v.9, n.1, p.101-106, 2007.

FRANÇA, S.C.A. BARROS NETO, T. L.; AGRESTA, M. C.; LOTUFO, R. F. M.; KATER, C. E. Resposta divergente da testosterona e do cortisol séricos em atletas masculinos após uma corrida de maratona. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia,** v.50, n.6, p.1082-1087, 2006.

FRENCKEN, W.; LEMMINK, K.; DELLEMAN, N.; VISSCHER, C. Oscillations of centroid position and surface area of soccer teams in small-sided games. **Eur J Sport Sci.** v. 11, n. 4, p. 215-223, 2011.

FRIDEN, J.; LIEBER, R. L. Segmental muscle fiber lesions after repetitive eccentric contractions. **Cell Tissue Res.** v. 293, n. 1, p. 165-171, 1998.

GABBETT, T. J. The development of a test of repeated-sprint ability for elite women's soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research.** v. 24, n. 5, p. 1191-1194, 2010.

GARGANTA, J.; MAIA, J.; SILVA, R.; NATAL, A. A comparison study of explosive leg strength in elite and non-elite young soccer players. **J Sports Sci.** v. 10, p. 157, 1992.

GATHERCOLE, R.; SPORER, B.; STELLINGWERFF, T.; SLEIVERT, G. Alternative countermovement jump analysis to quantify acute neuromuscular fatigue. **Int J Sports Physiol Perform.** 2014.

GLAISTER M. Multiple-sprint work: methodological, physiological, and experimental issues. **Int J Sports Physiol Perform.** v .3, n. 1, p. 107 – 112, 2008.

GLAISTER, M.; STONE, M. H.; STEWART, A.M.; HUGHES, M.; MOIR, G. L. The reliability and validity of fatigue measures during short-duration maximal-intensity intermittent cycling. **J Strength Cond Res,** v. 18, n. 3, p.459 – 462, 2004.

GOMES, J. H.; MENDES, R. R.; ALMEIDA, M. B.; ZANETTI, M. C.; LEITE, G. S.; Ferreira Júnior, A. J. Relationship between physical fitness and game-related statistics in elite professional basketball players: Regular season vs. Playoffs. **Motriz**, v.23 n.2, 2017.

GOMES, R. V.; SANTOS, R. C. O.; NOSAKA, K.; MOREIRA, A.; MIYABARA, E. H.; AOKI, M. S. Muscle damage after a tennis match in young players. **Biology of Sport**. v. 31, 2014.

GRAHAM, S. R.; CORMACK, S.; PARFITT, G.; ESTON, R. Relationships Between Model Predicted and Actual Match Performance in Professional Australian Footballers During an In-Season Training Macrocycle. **Int J Sports Physiol Perform**. v. 13, n. 3, p. 339-346, 2018.

GRAY, A. J.; JENKINS, D. G. Match analysis and the physiological demands of Australian football. **Sports Med**. v. 40, n. 4, p. 347-60, 2010.

GUARESCHI, R. R.; PEREIRA, R. F.; ALVES, J. C. C. Avaliação sérica da enzima creatina quinase em jogadores de futebol profissional do interior paulista antes e depois da pré-temporada. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. v. 7, n. 42, p. 483-488, 2013.

HONER, O.; VOTTELER, A.; SCHMID, M.; SCHULTZ, F.; ROTH, K. Psychometric properties of the motor diagnostics in the German football talent identification and development programme. **J Sports Sci**, v. 33: 145-159, 2015.

HOPKINS, W. G. **Correlation coefficient**. 2009.

HUGHES, J. D.; DENTON, K. S.; LLOYD, R.; OLIVER, J. L.; DE STE CROIX, M. The Impact of Soccer Match Play on the Muscle Damage Response in Youth Female Athletes. **Int J Sports Med**. v. 39, p. 343–348, 2018.

IMPELLIZZERI, F. M.; RAMPININI, E.; CASTAGNA, C.; BISHOP, D.; FERRARI BRAVO, D.; TIBAUDI, A.; WISLOFF, U. Validity of a repeated-sprint test for football. **Int J Sports Med**. v. 29, n. 11, p. 899 – 905, 2008.

IMPELLIZZERI, F.M.; RAMPININI, E.; COUTTS, A.J.; SASSI, A.; MARCORA, S.M. Use of RPE-based training load in soccer. **Med Sci Sports Exerc**. v. 36, n. 6, p. 1042-1047, 2004.

ISPIRLIDIS, I.; FATOUROS, I. G.; JAMURTAS, A. Z.; NIKOLAIDIS, M. G.; MICHAILIDIS, I.; DOUROUDOS, I.; MARGONIS, K.; CHATZINIKOLAOU, A.; KALISTRATOS, E.; KATRABASAS, I.; ALEXIOU, V.; TAXILDARIS, K. Time-course of Changes in Inflammatory and Performance Responses Following a Soccer Game. **Clin J Sport Med**. v. 18, n. 5, p. 423-431, 2008.

JACKSON, A. S.; POLLOCK, M. L. Generalized equations for predicting body density of men. **British Journal Nutrition**, Cambridge, v. 40, p. 497-504, 1978.



JOHNSTON, R. J.; WATSFORD, M. L.; PINE, M. J.; SPURRS, R. W.; MURPHY, A.; PRUYN, E. Movement demands and match performance in professional Australian football. **Int J Sports Med.** v. 33, p. 89-93, 2012.

JONES, R. M.; COOK, C. C.; KILDUFF, L. P.; MILANOVIĆ, Z.; JAMES, N.; SPORIŠ, G.; FIORENTINI, B.; FIORENTINI, F.; TURNER, A.; VUČKOVIĆ, G. Relationship between repeated sprint ability and aerobic capacity in professional soccer players. **ScientificWorldJournal.** 2013.

KEMPE, M.; VOGELBEIN, M.; MEMMERT, D.; NOPP, S. Possession vs. Direct Play: Evaluating Tactical Behavior in Elite Soccer. **Int J Sport Sci.** v. 4, p. 35–41, 2014.

KHAN, M. A.; MOIZ, L. A.; RAZA, S.; VERMA, S.; SHAREEF, M.Y.; ANWER, S.; ALGHADIR, A. Physical and balance performance following exercise induced muscle damage in male soccer players. **J. Phys. Ther. Sci.** v. 28, p. 2942–2949, 2016.

KOBAL, R.; LOTURCO, I.; GIL, S.; CAL ABAD, C.C.; CUNIYOCHI, R.; BARROSO, R.; TRICOLI, V. Comparison of physical performance among Brazilian elite soccer players of different age-categories. **J Sports Med Phys Fitness.** v. 56, n. 4, p. 376-82, 2016.

KRUSTRUP, P.; MOHR, M.; STEENSBERG, A.; BENCKE, J.; KJÆR, M.; BANGSBO, J. Muscle and Blood Metabolites during a Soccer Game: Implications for Sprint Performance. **Med Sci Sports Exerc.** v. 38, n. 6, p. 1165-1174, 2006.

KRUSTKUP, P.M.; MOHR, T.; AMSTRUP, T.; RYSGAARD, J.; JOHANSEN, A.; STEENSBERG, P.K.; PEDERSEN, P.K.; BANGSBO, J. The Yo-Yo intermittent recovery test: Physiological response, reliability and validity; **Med Sci Sports Exerc.** v. 35, p. 697-705, 2003.

LAZARIM, F.; ANTUNES-NETO, J. M.; DA SILVA, F. O. NUNES, L. A.; BASSINI-CAMERON, A.; CAMERON, L. C.; ALVES, A. A.; BREZIKOFER, R.; DE MACEDO, D. V. The upper values of plasma creatine kinase of professional soccer players during the Brazilian National Championship. **J Sci Med Sport.** v. 12, n. 1, p. 85-90, 2009.

LIEBER, R. L.; FRIDÉN, J. Spasticity causes a fundamental rearrangement of muscle-joint interaction. **Muscle Nerve.** v. 25, n. 2, p. 265-270, 2002.

LIPPI, G.; SCHENA, F.; MONTAGNANA, M.; SALVAGNO, G. L.; GUIDI, G. C. Influence of acute physical exercise on emerging muscular biomarkers. **Clin Chem Lab Med.** v. 46, n. 9, p. 1313 - 1318, 2008.

LOCKIE, R. G.; JALILVAND, F.; MORENO, M. R.; ORJALO, A. J.; RISSO, F. G.; NIMPHIUS, S. Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 2 and Its Relationship With Other Typical Soccer Field Tests in Female Collegiate Soccer Players. **J Strength Cond Res.** v. 31, n. 10, p. 2667-2677, 2017.

MACIEL, W. P.; CAPUTO, E. L.; SILVA, M. C. Distância percorrida por jogadoras de futebol de diferentes posições durante uma partida. **Rev. Bras. Ciênc. Esporte.** v. 33, n. 2, p. 465-474, 2011.

MAGALHÃES, J.; REBELO, A.; OLIVEIRA, E.; SILVA, J. R.; MARQUES, F.; ASCENSÃO, A. Impact of Loughborough Intermittent Shuttle Test versus soccer match on physiological, biochemical and neuromuscular parameters. **Eur J Appl Physiol.** v. 108, n. 1, p. 39 - 48, 2010.

MALLO, J.; NAVARRO, E.; GARCIA-ARANDA, J. M.; HELSEN, W. F. Activity profile of top-class association football referees in relation to fitness-test performance and match standard. **J Sports Sci,**v. 27, p. 9-17, 2009.

MASSARD, T.; EGGERS, T. LOVELL, R. Peak speed determination in football: is sprint testing necessary? **Science and Medicine in Football,** 2017.

McLELLAN, C. P.; LOVELL, D. I.; GASS, G. C. Creatine kinase and endocrine responses of elite players pre, during, and post rugby league match play, **Journal of Strength and Conditioning Research,** v. 24, p. 2908–2919, 2010.

MECKEL, Y.; MACHNAI, O.; ELIAKIM, A. Relationship among repeated sprint tests, aerobic fitness, and anaerobic fitness in elite adolescent soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research.** v. 23, n. 1, p.163-9, 2009.

MENDEZ-VILLANUEVA, A.; BUCHHEIT, M.; SIMPSON, B.; PELTOLA, E.; BOURDON, P. Does on-field sprinting performance in young soccer players depend on how fast they can run or how fast they do run? **J Strength Cond Res.** 2011; v. 25, n. 9, p. 2634-2638, 2011.

MIÑANO-ESPIN, J.; CASÁIS, L.; LAGO-PEÑAS, C.; GÓMEZ-RUANO, M.Á. High Speed Running and Sprinting Profiles of Elite Soccer Players. **J Hum Kinet.** v. 58, p. 169-176, 2017.

MITRA, A.; LANKFORT, S. **Research methods in park recreation and leisure services.** Champaign: Sagamore; 1999.

MOHR, M.; DRAGANIDIS, D.; CHATZINIKOLAOU, A.; BARBERO-ÁLVAREZ, J.C.; CASTAGNA, C.; DOUROUDOS, I.; AVLONITI, A.; MARGELI, A.; PAPASSOTIRIOU, I.; FLOURIS, A. D.; JAMURTAS, A. Z.; KRUSTRUP, P.; FATOUROS, I.G. Muscle Damage, Inflammatory, Immune and Performance Responses to three Soccer Games in 1 Week in Competitive Male Players. **Eur J Appl Physiol,** v. 116, n. 1, p. 179-193, 2016.

MOHR, M.; KRUSTRUP, P.; BANGSBO, J. Match Performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. **J Sports Sci.** v. 21, n. 7, p. 519-528, 2003.

MORTIMER, L.; CONDESSA, L.; RODRIGUES, V.; COELHO, D.; SOARES, D.; SILAMI-GARCIA, E. Comparação entre a intensidade do esforço realizada por

jovens futebolistas no primeiro e no segundo tempo do jogo de Futebol. **Rev. Port. Cien. Desp.** v. 6, n. 2, p. 154 –159, 2006.

MOUGIOS, M. Reference intervals for serum creatine kinase in athletes. **Br J Sports Med.** v. 41, n. 10, p. 674-8, 2007.

MOURA, F.A.; MARTINS, L. E. B.; ANIDO, R. O.; RUFFINO, P. R. C.; BARROS, R. M.; CUNHA, S. A. A spectral analysis of team dynamics and tactics in Brazilian football. **J Sports Sci.** v. 31, n. 14, p. 1568-1577, 2013.

NAKAMURA, F. Y.; MOREIRA, A.; AOKI, M. S. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? **Rev Educ Fís/UEM.** v. 21, p. 1-11, 2010.

NEDELEC, M.; MCCALL, A.; CARLING, C.; LEGALL, F.; BERTHOIN, S.; DUPONT, G. Recovery in soccer: part I—post-match fatigue and time course of recovery. **Sports Med,** v. 42, n. 12. P. 997–1015, 2012.

NEDELEC, M.; McCALL, A.; CARLING, C.; LEGALL, F.; BERTHOIN, S.; DUPONT, G. The influence of soccer playing actions on the recovery kinetics after a soccer match. **J Strength Cond Res.** v. 28, n. 6, p. 1517 - 1523, 2014.

NIKOLAIDIS, P. T.; DELLAL, A.; TORRES-LUQUED, G.; INGEBRIGTSEN, J. Determinants of acceleration and maximum speed phase of repeated sprint ability in soccer players: A cross-sectional study. **Science & Sports.** v 30, p. 7-16, 2015.

NYBO, L.; GIRARD, O.; MOHR, M.; KNEZ, W.; VOSS, S.; RACINAIS, S. Markers of Muscle Damage and performance recovery following exercise in the heat. **Med Sci Sports Exerc.** v. 45, n. 5, p. 860 - 868, 2013.

OLIVER, J. L. Is a fatigue index a worthwhile measure of repeated sprint ability? **J Sci Med Sport,** v. 12, n. 1, p. 20 – 23, 2009.

PADULO, J.; ARDIGÒ, L. P.; ATTENE, G.; CAVA, C.; WONG, D. P.; CHAMARI, K.; MIGLIACCIO, G. M. The effect of slope on repeated sprint ability in young soccer players. **Res Sports Med.** v. 24, n. 4, p. 320-330, 2016.

PÓVOAS, S. C.; CASTAGNA, C.; DA COSTA SOARES, J. M.; SILVA, P.; COELHO-E-SILVA, M. J.; MATOS, F.; KRUSTRUP, P. Reliability and Construct Validity of Yo-Yo Tests in Untrained and Soccer-Trained Schoolgirls Aged 9-16. **Pediatr Exerc Sci.** v. 28, n. 2, p. 321-30, 2016.

RAASTAD, T.; OWE, S. G.; PAULSEN, G.; ENNS, D.; OVERGAARD, K.; CRAMERI, R.; KIIL, S.; BELCASTRO, A.; BERGERSEN, L.; HALLÉN, J. Changes in calpain activity, muscle structure, and function after eccentric exercise. **Journal of Medicine and Science in Sport and Exercise,** v. 42, n. 1, p. 86–95, 2010.

RAMPININI, E.; BISHOP, D.; MARCORA, S. M.; BRAVO, D. F.; SASSI, R.; IMPELLIZZERI, F. M. Validity of Simple Field Tests as Indicators as Match related Physical Performance in Top-Level Professional Soccer Players. **Int J Sports Med.** v. 28, n. 3, p. 228 – 235, 2007.

RAMPININI, E.; IMPELLIZZERI, F. M.; CASTAGNA, C.; COUTTS, A. J.; WISLØFF, U. Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: Effect of fatigue and competitive level. **Journal of Science and Medicine in Sport.** v. 12, p. 227-233, 2009.

RAMPININI, E.; SASSI, A.; AZZALIN, A.; CASTAGNA, C.; MENASPÀ, P.; CARLOMAGNO, D.; IMPELLIZZERI, F. M. Physiological determinants of Yo-Yo intermittent recovery tests in male soccer players. **European Journal of Applied Physiology.** v. 108, p. 401 - 409, 2010.

REBELO, A.; BRITO, J.; MAIA, J.; COELHO-E-SILVA, M. J.; FIGUEIREDO, A. J.; BANGSBO, J. MALINA, R. M.; SEABRA, A. Anthropometric Characteristics, Physical Fitness and Technical Performance of Under-19 Soccer Players by Competitive Level and Field Position. **Int J Sports Med.** v. 34, p. 312–317, 2013.

REILLY, T. Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. **J. Sports Sci.** v. 15, p. 257 – 263, 1997.

REILLY, T. **Science and Soccer.** 2. Ed. Routledge, 2003.

REQUENA, B.; GARCÍA, I.; SUÁREZ-ARRONES, L.; SÁEZ DE VILLARREAL, E.; NARANJO ORELLANA, J.; SANTALLA, A. Off-Season Effects on Functional Performance, Body Composition, and Blood Parameters in Top-Level Professional Soccer Players. **J Strength Cond Res.** v. 31, n. 4, p. 939-946, 2017.

RODRÍGUEZ-ROSELL, D.; MORA-CUSTODIO, R.; FRANCO-MÁRQUEZ, F.; YÁÑEZ-GARCÍA, J. M.; GONZÁLEZ-BADILLO, J. J.; Traditional vs. Sport-Specific Vertical Jump Tests: Reliability, Validity, and Relationship With the Legs Strength and Sprint Performance in Adult and Teen Soccer and Basketball Players. **J Strength Cond Res.** v. 31, n. 1, p. 196-206, 2017.

ROMAGNOLI, M.; SANCHIS-GOMAR, F.; ALIS, R.; RISSO-BALLESTER, J.; BOSIO, A.; GRAZIANI, R. L.; RAMPININI, E. Changes in muscle damage, inflammation, and fatigue-related parameters in young elite soccerplayers after a match. **J Sports Med Phys Fitness.** v. 56, n. 10, p. 1198-1205, 2016.

RUSSELL, M.; SPARKES, W.; NORTHEAST, J.; COOK, C. J.; BRACKEN, R. M.; KILDUFF, L. P. Relationships between match activities and peak power output and Creatine Kinase responses to professional reserve team soccer match-play. **Hum Mov Sci.** v. 45, p. 96-101, 2016.

SANDERS, G. J.; TURNER, Z.; BOOS, B.; PEACOCK, C. A.; PEVELER, W.; LIPPING, A. Aerobic Capacity is Related to Repeated Sprint Ability with

Sprint Distances Less Than 40 Meters. **Int J Exerc Sci.** v. 10, n. 2, p. 197-204, 2017.

SAYERS, S. P.; CLARKSON, P.M. Short-Term immobilization after eccentric Exercise. Part II: Creatine Kinase and Myoglobin. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.35, n.5, p.762-768, 2003.

SCOTT, B.R.; LOCKIE, R.G.; KNIGHT, T.J.; CLARK, A.C.; De JONGE, X.A.K.J. A Comparison of Methods to Quantify the In-Season Training Load of Professional Soccer Players. **International journal of sports physiology and performance.** v. 8, p. 195-202, 2013

SERRÃO, F.V.; FOERSTER, B.; SPADA, S.; MORALES, M.M.; MONTEIRO-PEDRO, V.; TANNUS, A.; SALVINI, T.F. Functional changes of human quadriceps muscle injured by eccentric exercise. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research.** v. 36, n. 6, p. 781-786, 2003.

SHALFAWI, S. A.; SABBAH, A.; KAILANI, G.; TØNNESEN, E.; ENOKSEN, E. The relationship between running speed and measures of vertical jump in professional basketball players: a field-test approach. **J Strength Cond Res.** v. 25, n. 11, p. 3088-92, 2011.

SILVAN. P.; KIRKENDALL, D.T.; BARROS NETO, T.L. Movement patterns in elite Brazilian youth soccer. **J Sports Med Phys Fitness.** v. 47, n. 3, p. 270-5, 2007.

SILVA, J.R.; ASCENSÃO, A.; MARQUES, F.; SEABRA, A.; REBELO, A.; MAGALHÃES, J. Neuromuscular function, hormonal and redox status and muscle damage of professional soccer players after a high-level competitive match. **Eur J Appl Physiol.** v. 113, p. 2193–2201, 2013.

SILVA, J. R.; REBELO, A.; MARQUES, F.; PEREIRA, L.; SEABRA, A.; MAGALHÃES, A. Biochemical impact of soccer: An analysis of hormonal, muscle damage, and redox markers during the season. **Journal of Applied Physiology, Nutrition and Metabolism**, v. 39, n. 4, p. 432–438, 2014.

SILVA, J. R.; RUMPF, M. C.; HERTZOG, M.; CASTAGNA, C.; FAROOQ, A.; GIRARD, O.; HADER, K. Acute and Residual Soccer Match-Related Fatigue: A Systematic Review and Meta-analysis. **Sports Med.** v. 48, n. 3, p. 539-583, 2018.

SIRI, W.E. Body composition from fluid space and density. In. J. Brozek & A. Hanschel.(Eds). **Techniques for measuring body composition.** Washington D.C., National Academy of Science, 1961

SLIMANJ, M.; NIKOLAIDS, P. T. Anthropometric and physiological characteristics of male Soccer players according to their competitive level, playing position and age group: a systematic review. **J. Sports Med Phys Fitness**, 2017.

SOUGLIS, A.; BOGDANIS, G. C.; CHRYSANTHOPOULOS, C.; APOSTOLIDIS, N.; GELADAS, N. D. Time course of oxidative stress, inflammation and muscle damage markers for five days after a soccer match: effects of sex and playing position. **J Strength Cond Res.** 2018.

SPENCER, M.; PYNE, D.; SANTISTEBAN, J.; MUJICA, I. Fitness determinants of repeated-sprint ability in highly trained youth football players. **Int J Sports Physiol Perform.** v. 6, p. 497–508, 2011.

SPORIS, G.; JUKIC, I.; MILANOVIC, L.; VUCETIC, V. Reliability and factorial validity of agility tests for soccer players. **J Strength Cond Res.** v. 24, n. 3, p. 679-686, 2010.

STOLEN, T.; CHAMARI, K.; CASTAGNA, C.; WISLOFF, U. Physiology of soccer: An update. **Sports Med.** v. 35, n. 6, p. 501-536, 2005.

STROMME, J. H.; RUSTAD, P.; STEENSLAND, H.; THEODORSEN, L.; URDAL, P. Reference Intervals for eight enzymes in blood of adult females and males measured in accordance with the International Federation of Clinical Chemistry reference system at 37 °C: part of the Nordic Reference Interval Project. **Scand J Clin Lab Invest.** v. 64, n. 4, p. 371-384, 2004.

STEWART, P. F.; TURNER, A. N.; MILLER, S. C. Reliability, factorial validity, and interrelationships of five commonly used change of direction speed tests. **Scand J Med Sci Sports.** v. 24, n. 3, p. 500-506, 2014.

SUAREZ-ARRONES, L.; TORRENO, N.; REQUENA, B.; SÁEZ DE VILLARREAL, E.; CASAMICHANA, D.; BARBERO-ALVAREZ, J.; et al. Match-play activity profile in professional soccer players during official games and the relationship between external and internal load. **J Sports Med Phys Fitness.** 2014.

THORPE, R.; SUNDERLAND, C. Muscle damage, endocrine, and immune marker response to a soccer match. **J Strength Cond Res.** v. 26, n. 10, p. 2783-2790, 2012.

TESSITORE, A.; MEEUSEN, R.; TIBERI, M.; CORTIS, C.; PAGANO, R.; CAPRANICA, L. Aerobic and anaerobic profiles, heart rate and match analysis in older soccer players. **Ergonomics.** v. 15, n. 48 (11-14), p. 1365-77, 2005.

TØNNESEN, E.; HEM, E.; LEIRSTEIN, S.; HAUGEN, T.; SEILER, S. Maximal Aerobic Power Characteristics of Male Professional Soccer Players, 1989–2012. **Int J Sports Physiol Perform.** v. 8, n. 3, p. 323-329, 2013.

VARLEY, M. C.; AUGHEY, R. J. Acceleration profiles in elite Australian soccer. **Int J Sports Med,** v. 34, n. 1, p. 34–39, 2013.

VIGH-LARSEN, J.F.; DALGAS, U.; ANDERSEN, T.B. Position-Specific Acceleration and Deceleration Profiles in Elite Youth and Senior Soccer Players. **J Strength Cond Res.** v. 32, n. 4, p. 1114-1122, 2018.

VIGNE, C.; GAUDINO, C.; ROGOWSKI, I.; ALLOATTI, G.; HAUTIER, C. Activity profile in elite Italian soccer team. **International Journal of Sports Medicine**, v. 31, n. 5, p. 304-310, 2010.

WILKE, C.F.; RAMOS, G.P.; PACHECO, D.A.; SANTOS, W.H.; DINIZ, M.S.; GONÇALVES, G.G.; MARINS, J.C.; WANNER, S.P.; SILAMI-GARCIA, E. Metabolic Demand and Internal Training Load in Technical-Tactical Training Sessions of Professional Futsal Players. **J Strength Cond Res.** v. 30, n. 8, p. 2330-2340, 2016.

WISLØFF, U.; CASTAGNA, C.; HELGERUD, J.; JONES, R.; HOFF, J. Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. **Br J Sports Med.** v.38, p.285-288, 2004.

WONG, DEL P.; HJELDE, G. H.; CHENG, C. F.; NGO, J. K. Use of the RSA/RCOD Index to Identify Training Priority in Soccer Players. **J Strength Cond Res.** v. 29, n. 10, p. 2787-2793, 2015.

WOODS, C. T.; VEALE, J.; FRANSEN, J.; ROBERTSON, S.; COLLIER, N. F. Classification of playing position in elite junior Australian football using technical skill indicators. **Journal of Sports Sciences.** v. 36, n. 1, p. 97-103, 2018.

YANG, G.; LEICHT, A.S.; LAGO, C.; GÓMEZ, M.Á. Key team physical and technical performance indicators indicative of team quality in the soccer Chinese super league. **Res Sports Med.** v. 31, p. 1-10, 2018.

YIN R. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

YOUNG, W. B.; HEPNER, J.; ROBBINS, D. W. Movement demands in Australian rules football as indicators of muscle damage. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 26, n. 2, p. 492–496, 2012.

## APÊNDICE 1 – TCLE



**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - (TCLE)**  
**(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/12)**

Venho através deste documento, convida-lo e informa-lo a respeito do projeto de pesquisa de mestrado do aluno Dagnou Pessoa de Moura, do programa de Ciências da Motricidade do Instituto de Biociências da Unesp de Rio Claro, orientado pelo prof. Dr. Júlio Wilson dos Santos, com o título “Relação entre marcadores de dano tecidual e aptidão física com a intensidade e ações técnicas no jogo de futebol”. O objetivo do estudo é avaliar o dano tecidual que ocorre durante uma partida de futebol e relacioná-lo com os testes físicos e o desempenho técnico durante um jogo. Primeiro será feita uma avaliação da composição corporal, peso, altura e percentual de gordura por meio de dobras cutâneas. Para avaliar o dano tecidual serão feitas coletas de sangue venoso para dosagem de parâmetros sanguíneos de origem muscular (creatina kinase e a mioglobina), que são produzidas no músculo e extravasam para a corrente sanguínea após o esforço físico e tem relação com a intensidade do esforço. Todos os testes físicos serão feitos após aquecimento prévio, sob a supervisão do preparador físico responsável da equipe, para avaliar a velocidade (30-m), a potência anaeróbia com corridas repetidas máximas de vai-vem, 20-m, teste de impulsão vertical e aptidão aeróbia intermitente (teste de vai-vem, Yoyo). Durante os jogos a frequência cardíaca será monitorada por meio de uma fita elástica fixada no tórax com um monitor de frequência cardíaca. Os procedimentos de coleta de sangue serão feitos por profissional da área de saúde devidamente habilitado para tal, com assepsia local e a coleta com material descartável (seringa e agulha), que serão, posteriormente, encaminhados para coleta seletiva e descarte como material contaminante. Os testes físicos e os jogos serão precedidos por aquecimento para evitar possíveis lesões. A fita com o monitor de frequência cardíaca possui elástico e pode ser ajustada ao tamanho do tórax do jogador, o que garante o conforto e mobilidade no jogo. Os riscos de lesões e acidentes são inerentes a prática dos treinamentos e jogos nos quais os jogadores participam em sua rotina de competição, que são minimizados com a devida orientação e aquecimento prévio. Antes da realização dos testes será exigida uma declaração sobre a condição física e clínica para a prática de exercício físico, fornecida pelo clube ao qual os atletas são vinculados. Além dos esclarecimentos acima, imediatamente antes a todos os procedimentos da pesquisa, os participantes voluntários desta pesquisa receberão informações e orientações detalhadas sobre todos os procedimentos e poderão deixar de realizar qualquer procedimento no momento em que necessitarem ou desejarem, podendo ainda, retornarem em outra data futura, combinada com o responsável da pesquisa. Fica claro aqui que não haverá custos e nenhuma remuneração para os voluntários participantes desta pesquisa, cabendo ao clube responsável pelos atletas, caso necessário, estas atribuições. Todas as informações coletadas serão confidenciais, preservando assim a privacidade na participação desta pesquisa. Os procedimentos, coletas sanguíneas, testes físicos e jogos serão realizados no local de treinamento e de jogo do clube, já usual a todos os voluntários.

Se você se sentir suficientemente esclarecido sobre essa pesquisa, seus objetivos, eventuais riscos e benefícios, convido-o a assinar este Termo, elaborado em duas vias, sendo que uma ficará com o Sr. e outra com o pesquisador.

Bauru \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Assinatura do Pesquisador  
Responsável

Assinatura do participante da pesquisa e/ou  
responsável legal (se for o caso)

**Dados sobre a Pesquisa:**

Título do Projeto: Análise de marcadores de dano tecidual, análise da performance dos atletas e sua relação durante uma partida de futebol com os testes físicos.

Pesquisador Responsável: Dagnou Pessoa de Moura

Cargo/função: Aluno do programa de Pós Graduação em Ciências da Motricidade

Instituição: Faculdade da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita” campus de Bauru

Endereço: Rua José Ariano Rodrigues, 1600, Jd. Ariano – Lins/SP

Dados para Contato: fone: (14) 98111 9613; e-mail: dagnou@hotmail.com

Orientador: Prof. Dr. Júlio Wilson dos Santos

Instituição: Faculdade de Ciências UNESP Bauru

Endereço: Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01

Dados para Contato: fone (14) 3103-6082 e-mail: santos@fc.unesp.br

*Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:*

**CEP-FC/UNESP Bauru**

Av. Eng. Luís Edmundo Carrijo Coube, 1401 - Nucleo Res. Pres. Geisel, Bauru - SP, 17033-360

**Dados sobre o participante da Pesquisa:**

Nome: \_\_\_\_\_

Documento de Identidade: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Telefone para contato: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE 2 - TALE

**Termo de assentimento do menor – TALE  
(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/12)**

Venho através deste documento, informar os procedimentos e também convidá-lo a participar da pesquisa de mestrado do aluno Dagnou Pessoa de Moura, estudante de mestrado do programa de Ciências da Motricidade do Instituto de Biociências da Unesp de Rio Claro, orientado pelo prof. Dr. Júlio Wilson dos Santos. A pesquisa tem objetivo de analisar qual o efeito de uma partida de futebol na lesão muscular dos jogadores, ver também se a bateria de testes físicos que os atletas fazem apresentam relação com o quanto cada jogador se esforça durante a partida, além de verificar se tem relação com o desempenho técnico na partida. O primeiro passo será fazer uma avaliação da composição corporal, peso, altura e percentual de gordura por meio da quantidade de gordura que tem embaixo da pele. Para saber a quantidade de lesão muscular que ocorreu no jogo, serão feitas coletas de sangue da veia do braço, para dosagem de parâmetros sanguíneos do músculo (creatina kinase e a mioglobina), que são produzidas no músculo conforme eles sofrem pequenos danos ocasionados pela intensidade do exercício e escoam para a corrente sanguínea após o esforço. Depois serão realizados testes físicos. Todos os testes físicos serão feitos após aquecimento sob a supervisão do preparador físico responsável da equipe, para avaliar a velocidade utilizaremos o teste onde cada atleta corre de 30 metros na maior velocidade, para potência anaeróbia será feito o teste com corridas repetidas máximas de vai-vem, 20-m, onde os jogadores correm 20 metros e voltam algumas vezes com pouco descanso, teste de impulsão vertical (salto sobre o tapete de impulsão) para determinar a potencia das pernas, por fim, o teste de aptidão aeróbia pelo teste vai e vem (teste de Yo-yo). Após os testes físicos, uma partida será analisada, nesse jogo específico, a frequência cardíaca será monitorada por meio de uma fita elástica fixada no tórax com um monitor de frequência cardíaca. Os procedimentos de coleta de sangue serão feitos por profissional da área de saúde devidamente habilitado e experiente, com assepsia local e a coleta com material descartável (seringa e agulha), que serão, posteriormente, encaminhado para coleta seletiva e em lixo hospitalar. Os testes físicos e os jogos serão feitos após um aquecimento para evitar possíveis lesões. A fita com o monitor de frequência cardíaca possui elástico e pode ser ajustada ao tamanho do tórax do jogador, o que garante o conforto e mobilidade no jogo. Os riscos de lesões e acidentes são os decorrentes da prática dos treinamentos e jogos que os jogadores fazem no dia a dia, que serão reduzidos com um bom aquecimento físico. Antes da realização dos testes físicos será exigida uma declaração sobre a condição física e clínica para a prática de exercício físico, fornecida pelo clube que os atletas são vinculados. Após tomarem conhecimento da realização da pesquisa, os participantes podem a qualquer momento deixar de realizar qualquer procedimento no momento em que precisarem ou desejarem, podendo ainda, retornarem em outra data futura, combinada com o responsável da pesquisa. Os participantes não receberão qualquer tipo de remuneração, ficando de responsabilidade do clube, se necessários, estas atribuições. Todos os dados coletados serão sigilosos, respeitando a privacidade de todos participantes desta pesquisa. Os procedimentos, coletas sanguíneas, testes físicos e jogos serão realizados no local de treinamento e de jogo do clube, já usual a todos os voluntários

Eu \_\_\_\_\_ aceito participar da pesquisa intitulada “Relação entre marcadores de dano tecidual e aptidão física com a intensidade e ações técnicas no jogo de futebol”, entendi os objetivos, riscos e benefícios do projeto. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir. Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Bauru \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

---

 Assinatura do Pesquisador Responsável  
 legal

---

 Assinatura do representante
**Dados sobre a Pesquisa:**

Título do Projeto: Relação entre marcadores de dano tecidual e aptidão física com a intensidade e ações técnicas no jogo de futebol

Pesquisador Responsável: Dagnou Pessoa de Moura

Cargo/função: Aluno do programa de Pós Graduação em Ciências da Motricidade

Instituição: Faculdade da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita” campus de Bauru

Endereço: Rua José Ariano Rodrigues, 1600, Jd. Ariano – Lins/SP

Dados para Contato: fone: (14) 98111 9613; e-mail: dagnou@hotmail.com

Orientador: Prof. Dr. Júlio Wilson dos Santos

Instituição: Faculdade de Ciências UNESP Bauru

Endereço: Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01

Dados para Contato: fone (14) 3103-6082 e-mail: santos@fc.unesp.br

*Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:*

**CEP-FC/UNESP Bauru**

Av. Eng. Luís Edmundo Carrijo Coube, 1401 - Nucleo Res. Pres. Geisel, Bauru - SP, 17033-360

**Dados sobre o participante da Pesquisa:**

Nome: \_\_\_\_\_

Documento de Identidade: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Telefone para contato: \_\_\_\_\_

(OBS- Informar os dados do representante legal, se for o caso)