

Júlio César Lemes

**Comparação das demandas físicas em jovens atletas de diferentes  
categorias e estatutos posicionais durante pequenos jogos do  
futebol**

Belo Horizonte  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG  
2019

Júlio César Lemes

Comparação das demandas físicas em jovens atletas de diferentes categorias e estatutos posicionais durante pequenos jogos do futebol

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

Orientador: Prof. Dr. Mauro Heleno Chagas.

Linha de Pesquisa: Análise de métodos para o desempenho humano e esportivo.

L551c Lemes, Júlio César

2019 Comparação das demandas físicas em jovens atletas de diferentes categorias e estatutos posicionais durante pequenos jogos do futebol. [manuscrito] / Júlio César Lemes – 2019.  
60 f., enc.:il.

Orientador: Mauro Heleno Chagas

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

Bibliografia: f. 46-51

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

CDU: 796.332

**Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Sheila Margareth Teixeira, CRB6: nº 2106, da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.**

## **AGRADECIMENTOS**

Inicialmente à base do passado, presente e futuro, responsável pelo dom da vida e pela chance de buscarmos nossas metas, Deus Todo-Poderoso.

Aos donos dos maiores carinhos, zelos e amores incondicionais do meu mundo, meu pai Mário César, mãe Sônia e vó Ofélia. Espero um dia ser minimamente digno de tudo o que fizeram e fazem por mim.

Aos queridos irmãos, Mário e Carol, que mesmo com as distâncias que atualmente nos separam, continuam ajudando no que é possível e sendo inspirações por suas conquistas.

Ao grande professor Mauro, muito mais que um orientador, um verdadeiro “pai acadêmico” e que com seu exemplo de dedicação, profissionalismo e amor à profissão tornou o meu desejo por seguir na carreira acadêmica quase insaciável.

Aos irmãos e irmãs que a vida acadêmica me deu, Gislaine, Giovanna, Lucas Túlio, Sarah, Sara, Gustavo Dalla, Jéssica, Warley, Jorge Lúcio, Luiz Maculan, Izabela e Bruno, pelas conversas produtivas e pelas nem tão produtivas também. Serei eternamente grato por ter conhecido pessoas tão incríveis, competentes e amigas.

Aos inestimáveis professores André, Gibson e Gustavo Peixoto, que me mostraram que é possível sim conciliar uma elevada qualidade profissional com irreverência, ajudando assim não só neste produto, mas no processo como um todo.

Aos laboratórios BIOLAB e CECA, além do UFMG Soccer Science Center, pela possibilidade da realização desta pesquisa e pela confiança ao longo do processo.

Aos membros da banca, por não só aceitarem participar da arguição como também contribuir para o aprimoramento deste trabalho.

À população honesta brasileira, que com o pagamento de seus impostos pude usufruir de bolsa por quase todo o período como aluno de mestrado.

A todos vocês, o meu mais sincero e profundo muito obrigado!

## RESUMO

Nos pequenos jogos (PJ) de futebol são encontradas lacunas na literatura em relação às demandas físicas impostas a atletas de diferentes estatutos posicionais e faixas etárias, principalmente no que diz respeito à análise da distância percorrida em zonas de velocidade individualizadas e acelerações por eixo de movimento. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi comparar as demandas de atletas de diferentes categorias de base diferenciados por seus estatutos posicionais durante PJ. Participaram 54 atletas, sendo defensores, meio-campistas e atacantes, das categorias sub-13, sub-14 e sub-17 de um clube de nível nacional. As equipes dos PJ foram formadas de acordo com resultado do Sistema de Avaliação Tática do Futebol (FUT-SAT). Para coleta de dados das demandas físicas foram utilizados aparelhos de GPS com acelerômetros acoplados. Para análise dos dados, foram consideradas as distâncias totais percorridas, distâncias percorridas em zonas individuais de velocidade e acelerações por eixo de movimento e aceleração resultante. Para comparações, utilizou-se de uma ANOVA *two-way* para verificar interação entre estatuto posicional e categoria dos atletas para cada uma das variáveis de demanda física juntamente ao *post hoc* de Bonferroni e o tamanho de efeito. Atletas sub-13 apresentam distância total significativamente menor comparados a atletas sub-14 e sub-17. Atletas sub-17 apresentaram maiores acelerações positivas no eixo anteroposterior e maiores acelerações negativas no eixo vertical comparados a atletas sub-13. Não foram encontradas diferenças significativas nas distâncias percorridas em zonas individualizadas de velocidade, tanto na comparação de atletas de diferentes estatutos posicionais quanto de diferentes categorias de base. Com isso, um PJ com mesma configuração pode gerar demandas físicas distintas quando presente na sessão de treino de diferentes categorias de base. Por outro lado, atletas de diferentes estatutos posicionais aparentam não apresentar diferenças nas demandas físicas. Por fim, a utilização de zonas individuais de velocidade para análise da distribuição da intensidade torna possível análises de indivíduos de diferentes contextos como é o caso de atletas de diferentes faixas etárias.

Palavras-chave: Pequenos jogos; Categorias de base; Estatuto posicional; Demandas físicas

## ABSTRACT

In soccer small-sided games (SSG) literature, lacks are found in physical demands imposed to athletes of different positional status or age categories, especially considering the individual speed zones distances covered and accelerations in movement axis. In this sense, this study aimed to compare the physical demands imposed by SSG in athletes of different youth categories and positional status. The present study recruited 54 athletes from a national-level soccer club of three positional status (defenders, midfielders and forwards) and three youth categories (U13, U14 and U17). The SSG teams were composed in relation to results of FUT-SAT (Tactical Evaluation System of Soccer). For data collection, GPS with accelerometers were used. For data analyse, total distance covered, distance covered in individual speed zones and accelerations in movement axis and the resultant acceleration were considered. An ANOVA two-way model, a Bonferroni's *post hoc* and effect size were used to verify possible significant differences. U13 soccer athletes covered the lowest total distance. U17 soccer athletes presented higher positive accelerations on anteroposterior axis and higher negative accelerations on vertical axis compared to U13 athletes. Distances covered in individual speed zones were not different between positional status and youth categories different athletes. Thus, SSG with same configuration could generate distinct physical demands when applied in different youth categories. On the other hand, athletes of different positional status apparently do not show differences in physical demands. In conclusion, the use of individual speed zones for intensity distribution possibly to analyse different subjects like soccer athletes of different youth categories.

Keywords: Small-sided games; Youth categories; Positional status; Physical demands

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

Figura 1: Visão esquemática da configuração de PJ .....	19
Figura 2: Organização estrutural do FUT-SAT .....	21
Figura 3: Processo para composição das equipes em cada categoria .....	22
Figura 4: Teste de velocidade de corrida (Teste de 20 metros) .....	27
Figura 5: Distâncias totais percorridas por categoria .....	34
Figura 6: Velocidades pico por categoria .....	35
Figura 7: Distâncias percorridas nas zonas de velocidade por categoria .....	36
Quadro 1: Variáveis relativas à velocidade e às distâncias percorridas .....	26
Quadro 2: Variáveis obtidas pela acelerometria .....	30
Quadro 3: Comparações das variáveis antropométricas .....	33
Tabela 1: Médias (desvios-padrão) das variáveis antropométricas .....	18
Tabela 2: Médias (desvios-padrão) da RMS das acelerações por eixo e da resultante por categoria .....	37

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3vs.3+goleiros	-	Pequeno Jogo com 3 jogadores e goleiros
FUT-SAT	-	Sistema de Avaliação Tática do Futebol
GPS	-	<i>Global Positioning System</i>
JF	-	Jogo (s) Formal (is)
PJ	-	Pequeno (s) Jogo (s)
RMS	-	<i>Root Mean Square</i>
RMSRES	-	<i>Root Mean Square</i> da aceleração resultante
RMSX	-	<i>Root Mean Square</i> do eixo X
RMSY	-	<i>Root Mean Square</i> do eixo Y
RMSZ	-	<i>Root Mean Square</i> do eixo Z
SPSS	-	<i>Statistical Package for Social Sciences</i>
TALE	-	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	-	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFMG	-	Universidade Federal de Minas Gerais
$V_{\text{pico}}$	-	Maior velocidade no teste de 20 metros



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	8
1.1. Categorias de base e as demandas no futebol .....	9
1.2. Categorias de base e os estatutos posicionais .....	13
1.3. Objetivo .....	16
1.4. Hipótese .....	16
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
2.1. Cuidados éticos.....	17
2.2. Caracterização da amostra .....	17
2.3. Desenho Experimental .....	18
2.3.1. Configuração dos pequenos jogos .....	18
2.3.2. Composição das equipes .....	20
2.3.3. Procedimentos de coleta .....	23
2.4. Demanda física dos pequenos jogos .....	24
2.4.1. Distâncias percorridas e velocidades .....	25
2.4.2 Avaliação da velocidade de corrida (Teste de 20 m) .....	27
2.4.3. Aceleração resultante – Raiz quadrada dos quadrados médios da aceleração resultante.....	28
2.4.4. Análise da aceleração em cada eixo do movimento .....	30
2.5. Análise dos dados .....	31
3. RESULTADOS .....	33
3.1. Distância percorrida e zonas de velocidade .....	33
3.2. Acelerações por eixo e resultante .....	36
4. DISCUSSÃO .....	38
4.1. Limitações .....	44
4.2. Sugestões .....	44
5. CONCLUSÃO.....	45
REFERÊNCIAS.....	46
APÊNDICES.....	52
ANEXOS .....	54

## 1. INTRODUÇÃO

Os pequenos jogos (PJ) são um meio de treinamento que engloba qualquer estrutura de jogo realizada em menor escala em relação ao jogo formal (JF) (HALOUANI *et al.*, 2014b), podendo possibilitar o aprimoramento simultâneo dos componentes técnico e tático individual (BRANDES; ELVERS, 2017), da tática coletiva (ALMEIDA *et al.*, 2016) e do componente físico (GAUDINO; ALBERTI; IAIA, 2014; HALOUANI *et al.*, 2014a; KÖKLÜ *et al.*, 2015a). Com isso, os PJ são comumente utilizados em sessões de treinamento de futebol (HALOUANI *et al.*, 2014a) por gerar uma economia de tempo dispendido ao treinamento e assegura determinada especificidade ao JF (ADE; HARLEY; BRADLEY, 2014). Além disso, os PJ impõem demandas semelhantes às verificadas no JF, sendo utilizados como meio para potencializar a eficiência do treinamento (SARMENTO *et al.*, 2018) e proporcionar benefícios para atletas de todas as faixas etárias e níveis de rendimento (HILL-HAAS *et al.*, 2011). Com o intuito de fundamentar a utilização e a prescrição dos PJ como meio de treinamento no futebol, diversos estudos buscaram verificar as demandas impostas aos atletas através de determinadas configurações. Sendo assim, diversos estudos pesquisaram o impacto da manipulação de fatores relacionados à configuração de PJ, tais como: o tamanho da área de jogo (HODGSON; AKENHEAD; THOMAS, 2014; HULKA; WEISSER; BELKA, 2016); o número de atletas por equipe (AGUIAR *et al.*, 2013; CASTELLANO *et al.*, 2015); variações nas regras como o número de toques na bola (CASAMICHANA *et al.*, 2014) ou a forma de se pontuar (HALOUANI *et al.*, 2017a) e a duração da pausa (KÖKLÜ *et al.*, 2015a). Todavia, apesar destas informações fornecerem subsídios para um direcionamento dos estímulos do treinamento para que os atletas respondam adequadamente às demandas verificadas durante JF, aspectos relacionados aos atletas de futebol, como é o caso da diferenciação por faixas etárias (*i. e.* categorias de base) e da função que o atleta desempenha no jogo (*i. e.* estatuto posicional), ainda foram pouco explorados no contexto dos PJ.

Tendo em vista que diferentes demandas (*e. g.* físicas) durante o JF de futebol podem ocorrer de acordo com o estatuto posicional (DELLAL *et al.*, 2011; MALLO *et al.*, 2015) e com a faixa etária dos atletas (BUCHHEIT *et al.*, 2010; MENDEZ-VILLANUEVA *et al.*, 2012), a compreensão das demandas impostas pelo PJ aos atletas de futebol considerando estes aspectos permitirá que treinadores e

preparadores físicos possam planejar uma carga de treinamento mais individualizada e específica. Um dos aspectos de interesse dentro das demandas físicas está relacionado com as ações de velocidade realizadas pelos atletas. Nesse sentido, a análise da distância percorrida em zonas de velocidade tem sido foco de alguns estudos. Contudo, a maioria dos estudos com jovens atletas de futebol utilizaram de zonas delimitadas com valores arbitrários (ABADE *et al.*, 2014a; CASTELLANO; CASAMICHANA; DELLAL, 2013; JOO; HWANG-BO; JEE, 2016; ROMÁN-QUINTANA *et al.*, 2013) desconsiderando características específicas dos atletas (*e. g.* faixa etária e estatuto posicional). Corroborando com este raciocínio, Vieira *et al.*, (2019), em uma revisão de literatura, constataram que a faixa etária e o estatuto posicional impactam diretamente nas distâncias percorridas em zonas de velocidade quando estas são elaboradas de forma arbitrária. Entretanto, quando utilizadas zonas individualizadas, estas diferenças são menos evidentes (VIEIRA *et al.*, 2019). Neste contexto, alguns autores sugerem que zonas individualizadas possibilitam uma representação mais precisa das demandas físicas em jovens atletas, possibilitando também comparações entre atletas de diferentes níveis de treinamento e maturação (GABBETT, 2015; GOTO; MORRIS; NEVILL, 2015; HUNTER *et al.*, 2015). Além disso, todas estas informações poderão proporcionar *insights* sobre estímulos que permitam aos atletas apresentar desempenhos físicos adequados às demandas apresentadas durante o jogo formal. Desta forma, o presente estudo estabelece como foco de interesse a análise da influência da categoria de base e do estatuto posicional sobre as demandas físicas em um PJ.

### **1.1. Categorias de base e as demandas no futebol**

De acordo com Atan, Foskett e Ali (2016), as prescrições do treinamento no futebol devem considerar as variações nas demandas físicas em atletas de diferentes faixas etárias durante JF. Nesse contexto dos JF nas categorias de base do futebol, a literatura mostra que atletas de diferentes categorias apresentam demandas físicas distintas (ATAN; FOSKETT; ALI, 2016; BUCHHEIT *et al.*, 2010; HARLEY, 2010; MENDEZ-VILLANUEVA *et al.*, 2012). Atan *et al.* (2016) verificaram que atletas com até 13 anos (sub-13) percorrem maiores distâncias em corridas de alta intensidade (13 a 18 Km/h) comparado a atletas sub-14, enquanto estes percorrem maiores distâncias em *sprints* (maior que 18,5 Km/h) em relação aos mais novos. Por outro

lado, nas demais zonas de velocidade analisadas, não foram verificadas diferenças entre atletas destas categorias. Além disso, os autores constataram que os atletas das categorias supracitadas apresentam demandas físicas similares comparadas à categoria sub-15. Sendo assim, pode ser interessante verificar se atletas de outra categoria, como a sub-17, respondem de forma distinta em comparação a atletas mais jovens. Assim, obter dados comparativos envolvendo também atletas da categoria sub-17, que já ultrapassaram o pico de velocidade de crescimento, que é alcançado em atletas de futebol entre 13 e 15 anos (MALINA *et al.*, 2015), pode fornecer subsídios e fundamentos teóricos para uma melhor compreensão das respostas de atletas jovens de futebol. Isso pode permitir identificar possíveis diferenças entre categorias distintas e, conseqüentemente, uma maior diferenciação no planejamento do treinamento.

Nesse sentido, Harley *et al.* (2010) notaram que, ao analisar os dados relativizados pelo tempo (m/min), atletas sub-14 percorreram maiores distâncias totais em relação aos atletas da categoria sub-13, não tendo diferenças em relação ao sub-17. Adicionalmente, a distância percorrida no primeiro tempo de JF por atletas sub-13 na zona das menores velocidades (*i. e.* < 60% da “velocidade correspondente ao  $VO_{2máx}$ ” é menor comparada a atletas sub-14 e sub-17, enquanto atletas sub-17 apresentam maiores distâncias nessa faixa em relação às demais categorias mencionadas (MENDEZ-VILLANUEVA *et al.*, 2012). Por fim, atletas sub-13 percorrem maiores distâncias nas velocidades mais altas (*i. e.* > 31% da “velocidade de reserva anaeróbica”) em relação a atletas sub-17 (MENDEZ-VILLANUEVA *et al.*, 2012). Nesse sentido, verificar se estas variações estão presentes em sessões de treinamento que buscam replicar as respostas de atletas durante JF, como é o caso dos PJ pode reforçar a sua utilização como meio de treinamento do componente físico dos atletas.

Nos PJ, alguns estudos verificaram que equipes com atletas diferenciados pelas faixas etárias podem apresentar comportamentos táticos distintos (BARNABÉ *et al.*, 2016; FOLGADO *et al.*, 2014; OLTROFF; FRENCKEN; LEMMINK, 2015). Folgado *et al.* (2012) verificaram que atletas mais jovens (*i. e.* sub-9) apresentam um maior afastamento entre si ao longo do comprimento do campo de jogo e um menor afastamento no que diz respeito à largura do campo em PJ comparados a atletas mais velhos (*i. e.* sub-11 e sub-13). Assim, considerando que atletas de diferentes faixas etárias apresentam comportamentos táticos distintos em um PJ, é possível especular

que variações também possam ocorrer nas demandas físicas (e. g. distâncias totais percorridas, distâncias em zonas de velocidade, acelerações). Com isso, verificar as demandas físicas de atletas diferenciados pelas categorias pode dar subsídios para treinadores para o melhor entendimento do comportamento destes atletas durante PJ e permitir um planejamento do treinamento mais qualificado.

Nesse sentido, embora estudos anteriores tenham verificado o efeito de diferentes manipulações da configuração dos PJ no desempenho físico de jovens atletas de futebol (BRANDES; ELVERS, 2017; CASTELLANO *et al.*, 2015; HARRISON *et al.*, 2014; HILL-HAAS *et al.*, 2009; KÖKLÜ *et al.*, 2015a), nenhum desses estudos citados comparou as demandas físicas de atletas de diferentes categorias de base durante os PJ. Com isso, a carência de dados neste contexto caracteriza uma lacuna na literatura. Estas informações possibilitariam uma otimização do processo de treinamento de futebol nas categorias de base (ALMEIDA *et al.*, 2016), pois as demandas físicas que uma configuração de PJ iria impor em atletas de diferentes faixas etárias poderiam ser caracterizadas, facilitando assim o monitoramento e controle da carga de treinamento.

No melhor do nosso conhecimento, apenas um estudo comparou as demandas físicas de atletas de diferentes faixas etárias durante PJ. Abade *et al.* (2014) ao comparar atletas de três categorias de base (sub-15, sub-17 e sub-19), constataram que atletas do sub-17 e sub-19 percorreram maiores distâncias totais e maior distância em *sprints* (i. e.  $\geq 18$  Km/h) comparados a atletas da sub-15. Contudo, nesse estudo, cada categoria realizou um PJ com configurações distintas entre si, o que inviabiliza comparações entre as categorias. Reforçando esta limitação metodológica, Hill-Hass *et al.* (2011) relatam que diferentes configurações de PJ podem gerar diferentes demandas nos atletas. Desta forma, os dados do estudo de Abade *et al.* (2014a) devem ser analisados com cautela e novos dados podem fornecer informações iniciais sobre as demandas físicas de atletas de diferentes faixas etárias. Com isso, com o objetivo de superar esta limitação, no presente estudo atletas de diferentes categorias de base irão realizar uma mesma configuração de PJ, para que seja possível verificar de fato se a faixa etária modula as demandas físicas que o PJ impõe. Fornecer estas informações pode auxiliar coordenadores de categorias de base na tomada de decisão em relação à necessidade de maior diferenciação no processo de treinamento entre categorias, como é o caso de atletas do sub-13 e sub-14, embora a estrutura organizacional de competições apresente uma determinada divisão (e. g. categoria

mirim: sub-13 e categoria infantil: sub-15) (FEDERAÇÃO MINEIRA DE FUTEBOL, 2019). Além disso, alguns estudos relatam dados específicos da categoria sub-14 (BUCHHEIT *et al.*, 2010; MENDEZ-VILLANUEVA *et al.*, 2012), sinalizando o interesse em um maior entendimento sobre as distintas categorias.

Analisando as informações apresentadas anteriormente em conjunto, é possível esperar que atletas da categoria sub-17 apresentem maiores distâncias totais, assim como, maiores distâncias em zonas de maior velocidade quando comparados a atletas sub-13 e sub-14, sem haver diferenças entre essas duas últimas categorias. Esta expectativa está baseada no fato de que atletas das categorias sub-13 e sub-14 estejam em níveis inferiores de maturação e, com isso, apresentem menor potencial para desempenhos de velocidade e potência (MURTAGH *et al.*, 2018) e reduzida capacidade aeróbica (MALINA *et al.*, 2004).

Para além da análise de diferentes zonas de velocidade durante o PJ em categorias distintas, variáveis relacionadas com ações de aceleração (e.g. acelerações por eixo de movimento e a aceleração resultante) permitem aumentar a qualidade da informação associada à mensuração da demanda física. Esta expectativa está no fato de que novas tecnologias disponíveis (*i.e.* acelerômetros) possibilitam um registrado mais adequado de movimentos discretos, como saltos e rápidas mudanças de direção ou velocidade e frenagens (BEENHAM *et al.*, 2017), que estão presentes nas ações durante um jogo, mas não são devidamente incluídos nas análises da demanda física associadas às zonas de velocidade (GRAY *et al.*, 2010; JENNINGS *et al.*, 2010) Considerando este contexto e a comparação entre as diferentes categorias, é possível manter a expectativa de que, aspectos relacionados à maturação podem fazer com que os atletas da categoria sub-17 possuam melhores desempenhos de força máxima e potência (MURTAGH *et al.*, 2018), podendo influenciar nas acelerações resultante e por eixo de movimento. Subsídios para esta expectativa foram fornecidos pelo estudo de Wisloff *et al.* (2004), que encontraram uma relação forte e significativa ( $r = 0,78$ ;  $p < 0,02$ ) entre força máxima e altura no salto com contra movimento. Parece que dados referentes às comparações da demanda física que considerem estas variáveis (*i. e.* acelerações) entre atletas de futebol de diferentes faixas etárias ao realizarem uma configuração de PJ não estão disponíveis na literatura. Por fim, a realização de um estudo com foco na comparação da demanda física de atletas de futebol de diferentes faixas etárias quando submetidos a um PJ com mesma configuração pode permitir que treinadores e

preparadores utilizem desta informação para aprimorar o planejamento do treinamento. Informações nestas variáveis de atletas de diferentes categorias de base pode reforçar a necessidade de separação de categorias (e. g. sub-13 da sub-14) e ampliar a compreensão referente às características específicas de diferentes categorias. Além disso, esta comparação da demanda física entre faixas etárias poderá elucidar se será necessária uma manipulação da configuração de PJ quando presente no planejamento do treinamento de diferentes categorias de base do futebol.

Em relação às acelerações por eixo de movimento e a resultante, não foram encontradas informações na literatura, conforme relatado anteriormente. Porém, considerando os efeitos do nível de maturação na aceleração, pode ser esperado que atletas da categoria sub-17 apresentem maiores valores nas acelerações tanto nos eixos quanto na aceleração resultante em relação aos atletas das categorias sub-13 e sub-14. Por outro lado, na comparação destas variáveis entre atletas das categorias sub-13 e sub-14, tendo em vista a possível ausência de diferença do nível de maturação, não são esperadas diferenças.

## **1.2. Categorias de base e os estatutos posicionais**

Devido às variações de frequência e intensidade das ações de atletas de futebol que exercem diferentes funções durante o jogo (DI SALVO *et al.*, 2007), o estatuto posicional é outro fator que pode influenciar as demandas físicas em atletas de categorias de base (BEENHAM *et al.*, 2017; BUCHHEIT *et al.*, 2010). Segundo Buchheit *et al.* (2010), os meio-campistas percorrem maiores distâncias em velocidades mais baixas (*i. e.* <13 Km/h) quando comparados a defensores e atacantes durante JF nas categorias de base. Além disso, atacantes percorrem maiores distâncias na faixa de velocidades mais altas (*i. e.* >16,1 Km/h) em relação aos meio-campistas e defensores (BUCHHEIT *et al.*, 2010). Considerando estas informações, verificar se essas diferentes demandas podem ser encontradas dentro de uma sessão de treinamento de PJ, pode auxiliar no embasamento teórico de treinadores para reforçar a utilização deste meio de treinamento com o intuito de aprimoramento do desempenho de atletas de diferentes estatutos posicionais.

Neste contexto, apenas um estudo comparou a demanda física de PJ em jovens atletas de futebol diferenciados por seus estatutos posicionais. Praça *et al.* (2017) compararam as demandas físicas de jovens atletas de futebol (sub-17) durante PJ

com configuração de três atletas de linha além de um goleiro por equipe (3vs.3+goleiros). No estudo de Praça *et al.* (2017) foi verificado que atacantes percorrem maiores distâncias totais que meio-campistas e defensores. Com relação às distâncias percorridas em zonas de velocidade, os atacantes foram superiores apenas em relação aos defensores nas zonas intermediárias (*i. e.* 7,3 – 14,3 km.h<sup>-1</sup> e 14,4 – 21,5 km.h<sup>-1</sup>). Em contrapartida, os defensores apresentaram as maiores distâncias percorridas na zona de menores velocidades (*i. e.* < 7,3 km.h<sup>-1</sup>). Ainda sobre a distância percorrida em zonas de velocidade, os meio-campistas percorrem as maiores distâncias em velocidades mais altas (*i. e.* >24,5 km.h<sup>-1</sup>). Esses resultados indicam que uma determinada variabilidade na demanda física é modulada pelo estatuto posicional. Além disso, pode-se notar uma certa variação na dinâmica das diferenças entre atletas de diferentes estatutos quando se analisam JF e PJ. Enquanto meio-campistas percorrem as maiores distâncias totais em JF (BUCHHEIT *et al.*, 2010), nos PJ são os atacantes que apresentam os maiores valores (PRAÇA *et al.*, 2017). Este resultado foi explicado pelo fato dos atacantes terem alcançado maiores distâncias percorridas nas zonas intermediárias de velocidade (*i. e.* 7,3 – 14,3 km/h e 14,4 – 21,5 km/h). Contudo, ainda são incipientes as informações referentes à demanda física e as diferentes categorias durante o PJ. Estudos futuros são necessários para investigar “os mecanismos” envolvidos na modulação da demanda física entre atletas de diferentes estatutos posicionais no PJ. Uma primeira abordagem mais ampla, em PJ com menor número de atletas (*e. g.* 3vs.3), independentemente de seus estatutos posicionais, os atletas realizam uma frequência diferente de ações ofensivas e defensivas da verificada em JF. Esta característica dos PJ resulta em demandas físicas aumentadas em atletas de todos os estatutos posicionais quando comparadas às demandas de JF (BEENHAM *et al.*, 2017; DELLAL *et al.*, 2012).

Neste contexto, apesar de dados relativos à influência do estatuto posicional em algumas variáveis associadas à demanda física nas categorias de base do futebol em PJ já estarem disponíveis (PRAÇA *et al.*, 2017), outras variáveis, como acelerações por eixo de movimento, ainda não foram investigadas em PJ considerando o impacto de categorias de base distintas. Adicionalmente, os estudos citados também não investigaram a interação entre o fator faixa etária e o fator estatuto posicional, que será foco de interesse do presente estudo. Considerando a carência de dados neste contexto, potencializada pela falta de análises disponíveis levando em conta as diferentes categorias de base, a execução de estudos com o foco no entendimento da



interação de fatores moduladores da demanda física podem permitir um entendimento mais adequado do PJ enquanto meio de treinamento.

Como relatado anteriormente no item 1.1 “Categorias de base e as demandas físicas no futebol”, estudos têm relatado outras variáveis relacionadas com a demanda física envolvendo atletas de uma mesma categoria de base de futebol (BEENHAM *et al.*, 2017; BOYD; BALL; AUGHEY, 2011). Acelerações em cada um dos eixos de movimento (*i. e.*, X – médio-lateral; Y – vertical; Z – anteroposterior) possibilitam um maior detalhamento de movimentos realizados (*i. e.* demanda física) por atletas de diferentes estatutos posicionais (BEENHAM *et al.*, 2017). Além disso, a soma vetorial da aceleração nos eixos de movimento no tempo (aceleração resultante) fornece uma informação específica sobre a demanda física imposta aos atletas. Nesse sentido, Beenham *et al.* (2017) compararam as acelerações por eixo de movimento em jovens atletas diferenciados pelos seus estatutos posicionais durante JF de futebol. Esses autores constataram que os defensores apresentaram menores valores no eixo Z (anteroposterior) em relação aos demais atletas (*i. e.* meio-campistas e atacantes. No eixo Y (vertical), os defensores apresentaram menor valor apenas em relação aos meio-campistas, enquanto que no eixo X (médio-lateral) não foram encontradas diferenças. Entretanto, não foram encontrados estudos que realizaram análises das acelerações por eixo de movimento em atletas de diferentes estatutos posicionais durante PJ de diferentes categorias de base. Adicionalmente, as acelerações em muitos estudos são provenientes de derivações advindas dos dados de dispositivos com sistema de posicionamento global (*global positioning system* - GPS), que apresentam elevado erro para estas variáveis (ADE; HARLEY; BRADLEY, 2014; HILL-HAAS *et al.*, 2008a, 2008b). Sendo assim, a inclusão das acelerações por eixo de movimento e da aceleração resultante obtidas por acelerômetros, que apresentam maior frequência de amostragem (*e. g.* 100 Hz) quando comparado aos dispositivos de GPS (*e. g.* 10Hz), faz-se necessária para obter mais informações e com maior precisão em relação às demandas físicas de PJ em jovens atletas de futebol.

Apesar da carência de dados disponíveis envolvendo análises das atividades motoras por meio de acelerômetros no contexto do PJ e estatuto posicional em diferentes categorias, uma análise conjunta das informações anteriormente relatadas permite pressupor que os defensores apresentem os menores valores no eixo Z (anteroposterior) comparados aos demais, provavelmente devido às menores distâncias em zonas de maiores velocidades, podendo então produzir menores

acelerações. Considerando essa expectativa anterior, é pensado que, no eixo Y (vertical), defensores apresentem também menores valores comparados aos meio-campistas. Essa especulação é baseada na argumentação que estes jogadores podem apresentar maiores distâncias na zona de maiores velocidades, e corridas nestas velocidades, podem gerar maiores acelerações no eixo vertical (BEENHAM *et al.*, 2017). Contudo, para o eixo X (médio-lateral) e para a aceleração resultante, não são esperadas diferenças entre atletas diferenciados por seus estatutos posicionais, uma vez que todos os atletas irão realizar deslocamentos laterais para gerar opções de passe para o portador da bola.

### **1.3. Objetivo**

O presente estudo tem como objetivo comparar as demandas físicas (distâncias totais percorridas, distâncias percorridas em diferentes zonas de velocidade, acelerações em diferentes eixos e a aceleração resultante) de atletas de diferentes categorias de base diferenciados por seus estatutos posicionais durante PJ.

### **1.4. Hipóteses**

H1: Atletas da categoria sub-17 apresentarão significativamente maiores valores de distâncias totais, distâncias na zona de maiores velocidades, acelerações por eixo e aceleração resultante em relação aos demais, independente do estatuto posicional.

H2: Atacantes apresentarão significativamente maiores distâncias totais e meio-campistas maiores distâncias na zona de maiores velocidades em comparação aos demais atletas, independente da categoria.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1. Cuidados éticos**

Foram respeitadas todas as normas estabelecidas pelo Conselho Nacional de Saúde (Res. 466\_2012) envolvendo pesquisas com seres humanos. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG (CAAE: 95534518.0.0000.5149 – Anexo A). Todos os atletas preencheram e assinaram um Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Anexo B) enquanto os seus pais ou responsáveis legais preencheram e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo C), ambos contendo as informações sobre os procedimentos, riscos e benefícios associados à pesquisa. Não foi divulgada, em hipótese alguma, a identidade dos voluntários durante a divulgação dos dados e os mesmos puderam abandonar a pesquisa qualquer momento sem justificativa e sem prejuízo no seu tratamento por parte dos pesquisadores.

### **2.2. Caracterização da amostra**

A amostra do presente estudo foi de conveniência e não-probabilística, que contou com a participação de 54 atletas de futebol do sexo masculino de três categorias de base (sub-13, sub-14 e sub-17), que correspondem a faixa etária igual ou inferior a 13, 14 e 17 anos respectivamente. Cada uma das três categorias de base participantes foi representada nesta pesquisa por 18 atletas pertencentes a uma equipe que participa regularmente de competições de nível nacional reconhecidas pela Confederação Brasileira de Futebol em suas respectivas categorias. Solicitou-se ao clube o preenchimento e a assinatura da carta de anuência, tornando a realização da presente pesquisa viável (Anexo D). Os atletas com idade de até 17 anos (sub-17) apresentam uma frequência semanal média de oito sessões de treinamento, enquanto que nas categorias sub-13 e sub-14, a frequência semanal é de seis sessões. Essas sessões têm como conteúdos exercícios com enfoque nos componentes técnico, tático e físico, e durações que variam de uma a três horas em ambas as categorias. Como critério de inclusão, os atletas não deveriam apresentar histórico de cirurgia em membro inferior nos últimos seis meses que precedeu à coleta de dados ou qualquer problema de saúde que possa afetar o desempenho durante qualquer momento do

período de coleta. Os dados descritivos relativos à massa corporal, estatura e percentual de gordura separados pela faixa etária e estatuto posicional estão apresentados na tabela 1.

**Tabela 1:** Médias (desvios-padrão) das variáveis antropométricas

	<b>Massa corporal (Kg)</b>	<b>Estatura (cm)</b>	<b>Gordura corporal (%)</b>
<b>Sub-13</b>	46,5 (8,4)	156,2 (3,4)	10,3 (0,9)
<b>Sub-14</b>	55,9 (8,5)	166,8 (7,3)	9,3 (1,0)
<b>Sub-17</b>	65,5 (8,5)	175,4 (8,0)	9,7 (1,6)
<b>Defensores</b>	62,1 (8,1)	171,4 (8,1)	9,7 (0,1)
<b>Meio-campistas</b>	54,1 (7,8)	164,0 (9,8)	10,1 (1,2)
<b>Atacantes</b>	54,7 (10,0)	165,3 (8,5)	9,0 (0,3)

Legenda: Sub-13, sub-14 e sub-17: Atletas com até 13, 14 e 17 anos, respectivamente.

Fonte: Autoria própria

## 2.3. Desenho Experimental

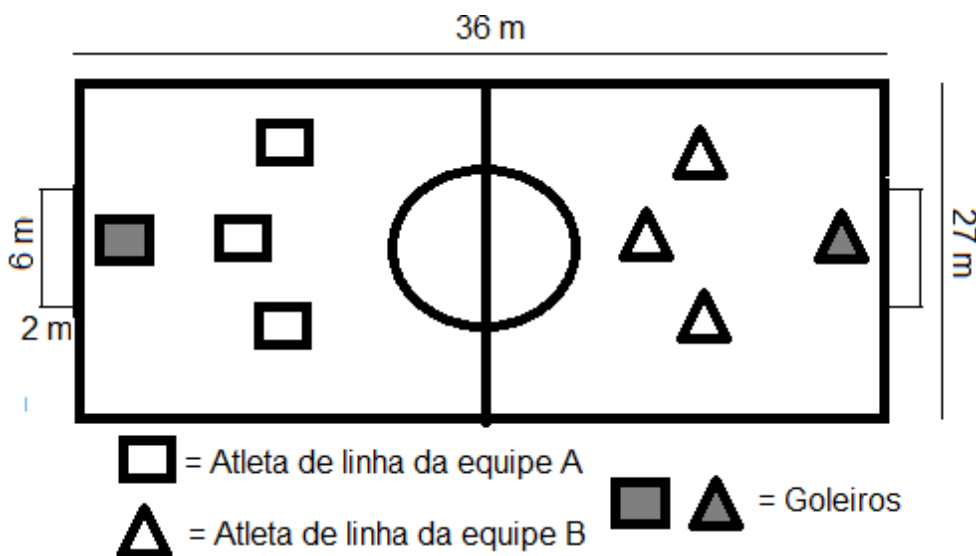
O desenho experimental do presente estudo foi elaborado com o objetivo de comparar, entre diferentes categorias de base (sub-13, sub-14 e sub-17), as demandas físicas impostas aos atletas em uma configuração de PJ 3vs.3 com goleiros (PJ 3vs.3+goleiros), sendo os PJ realizados no próprio campo de treino de grama natural habitual dos atletas. Além disso, também foi objetivo verificar neste contexto a influência do estatuto posicional (defensores, meio-campistas e atacantes) nas demandas físicas entre as diferentes categorias de base.

### 2.3.1. Configuração dos pequenos jogos

Cada confronto foi realizado entre duas equipes, sendo cada uma composta por três atletas de linha além de um goleiro, caracterizando a configuração de PJ 3vs.3+goleiros. Esta configuração foi utilizada por permitir que os atletas realizem todos os princípios táticos presentes no jogo formal de futebol (COSTA *et al.*, 2011). Apesar de que configurações com maior número de participantes também apresentem tais características (e. g. 4vs.4, 5vs.5, 6vs.6), PJ com menor número de atletas permitem maior participação efetiva de todos os envolvidos, incentivando a

participação periférica ativa dos atletas (MESQUITA; FARIAS; HASTIE, 2012). Além disso, estudo prévio encontrou que as medidas relacionadas às demandas físicas apresentam confiabilidade de moderada a boa nesta configuração (BREDDT *et al.*, 2016) e que a confiabilidade tende a diminuir à medida que aumenta o número de participantes nos PJ (HILL-HAAS *et al.*, 2008b). Os PJ 3vs.3+goleiros foram executados em campo de grama natural com dimensões de 36 metros de comprimento e 27 metros de largura com balizas de seis metros de comprimento por dois de altura, conforme utilizado em estudos anteriores (BREDDT *et al.*, 2016; PRAÇA *et al.*, 2018, 2017) (Figura 1). Além disso, estas dimensões de campo também são utilizadas para a aplicação do Sistema de Avaliação Tática do Futebol (FUT-SAT) (COSTA *et al.*, 2011). A justificativa à utilização destas dimensões se baseia na questão da razão largura/comprimento por atleta de linha ser igual a presente no jogo formal naquele ano quando executado em campo com as máximas dimensões permitidas (*i. e.* 120 x 90 m). Nesse sentido, como no jogo formal, 20 atletas de linha participam do jogo, considerando as duas equipes, obtinha-se 6 x 4,5 m por atleta. Com isso, as dimensões de 36 x 27 metros no PJ 3vs.3+goleiros são utilizadas com o intuito de manter esta razão (COSTA *et al.*, 2011). Adicionalmente, as dimensões do campo geram uma área absoluta de 972 m<sup>2</sup> e uma área por jogador de 162 m<sup>2</sup>, considerando apenas os atletas de linha. Essa área por jogador, segundo Hodgson, Akenhead e Thomas (2014), impõe demandas de aceleração superiores às do jogo formal.

**Figura 1:** Visão esquemática da configuração de PJ



Fonte: Autoria própria

Os PJ foram realizados em duas séries com duração de quatro minutos intercaladas por um intervalo de pausa passiva de quatro minutos. Tanto a duração das séries de PJ quanto a duração da pausa entre as séries já foram previamente utilizadas na literatura (DELLAL *et al.*, 2012). Além disso, segundo Casamichana *et al.* (2013), a intensidade das ações apresenta queda a partir do quarto minuto durante PJ contínuos. Adicionalmente, esta duração mostrou-se suficiente para que os atletas realizassem as ações referentes aos princípios táticos fundamentais (COSTA *et al.*, 2009). Por fim, a duração da pausa de quatro minutos foi utilizada com o intuito de diminuir um possível viés que poderia ser causado pela fadiga, uma vez que, os atletas iriam ser submetidos a duas séries de PJ. Suporte para o impacto da duração da pausa na resposta de atletas de futebol foi fornecido no estudo de Köklü *et al.* (2015a).

Além das alterações já mencionadas em relação ao jogo formal (*i. e.* dimensões do campo, das balizas e número de atletas), outro aspecto que foi assegurado diz respeito à dinâmica de reposição da bola em jogo durante o PJ. Neste sentido, quando a bola saía pelas linhas laterais do campo de jogo esta foi repostada com os pés, com o objetivo de manter a dinâmica do jogo. Além disso, bolas adicionais foram colocadas próximas às quatro linhas que demarcam o campo de jogo (duas de fundo e duas laterais), permitindo um tempo de jogo mais efetivo, por meio de uma rápida reposição. Quanto à regra do impedimento, esta foi respeitada conforme regulamentações sistematizadas do jogo formal. A arbitragem do PJ ficou a cargo do pesquisador e dois auxiliares técnicos da própria comissão técnica do clube que cumpriram o papel de árbitros auxiliares, atuando na marcação do impedimento. Durante a execução de cada PJ não houve formas de encorajamento, seja pela comissão técnica quer seja pela equipe de pesquisadores.

### **2.3.2. Composição das equipes**

Devido à importância do estatuto posicional na composição de equipes de PJ (PRAÇA; MORALES; GRECO, 2017) e às diferenças entre jovens atletas de estatutos posicionais distintos com relação às demandas físicas durante JF (BUCHHEIT *et al.*, 2010), as equipes foram compostas por um atleta de cada estatuto posicional (defensor, meio-campista e atacante), além dos goleiros, formando assim a configuração do PJ 3vs.3+goleiros. Esta configuração tem sido investigada em

diferentes estudos (CLEMENTE *et al.*, 2015; HALOUANI, 2017; PRAÇA; MORALES; GRECO, 2017). Um segundo critério para determinar a alocação do jogador em uma determinada equipe diz respeito ao nível de conhecimento tático prévio, mensurado pelo Sistema de Avaliação Tática do Futebol (FUT-SAT) (Figura 2). Este teste foi elaborado para propiciar aos treinadores, professores e investigadores um meio de acessar, com maior especificidade e objetividade, às informações que refletem os comportamentos táticos desempenhados pelos atletas em situações de jogo (COSTA *et al.*, 2011). No FUT-SAT são analisados comportamentos relacionados aos princípios táticos fundamentais, sendo cinco relacionados à fase ofensiva: penetração, cobertura ofensiva, mobilidade, espaço e unidade ofensiva; e outros cinco à fase defensiva: contenção, cobertura defensiva, equilíbrio, concentração e unidade defensiva (COSTA *et al.*, 2009). Segundo Costa *et al.* (2011), a presença destes princípios na estrutura do FUT-SAT auxilia na compreensão da organização tática do jogo, considerando que a dinâmica das suas interações e aplicações caracteriza tanto o modelo quanto o nível de jogo das equipes.

**Figura 2:** Organização estrutural do FUT-SAT

Princípios Táticos	Localização da Ação no Campo de Jogo	Resultado da Ação
<p><b>Ofensivos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penetração;</li> <li>- Cobertura Ofensiva;</li> <li>- Espaço;</li> <li>- Mobilidade;</li> <li>- Unidade Ofensiva.</li> </ul> <p><b>Defensivos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contenção;</li> <li>- Cobertura Defensiva;</li> <li>- Equilíbrio;</li> <li>- Concentração;</li> <li>- Unidade Defensiva.</li> </ul>	<p><b>Meio Campo Ofensivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ações Táticas Ofensivas;</li> <li>- Ações Táticas Defensivas.</li> </ul> <p><b>Meio Campo Defensivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ações Táticas Ofensivas;</li> <li>- Ações Táticas Defensivas.</li> </ul>	<p><b>Ofensiva:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar finalização à baliza;</li> <li>- Continuar com a posse da bola;</li> <li>- Sofrer falta, ganhar lateral ou escanteio;</li> <li>- Cometer falta, ceder lateral ou escanteio;</li> <li>- Perder a posse da bola.</li> </ul> <p><b>Defensiva:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recuperar a posse da bola;</li> <li>- Sofrer falta, ganhar lateral ou escanteio;</li> <li>- Cometer falta, ceder lateral ou escanteio;</li> <li>- Continuar sem a posse da bola;</li> <li>- Sofrer finalização ao gol.</li> </ul>

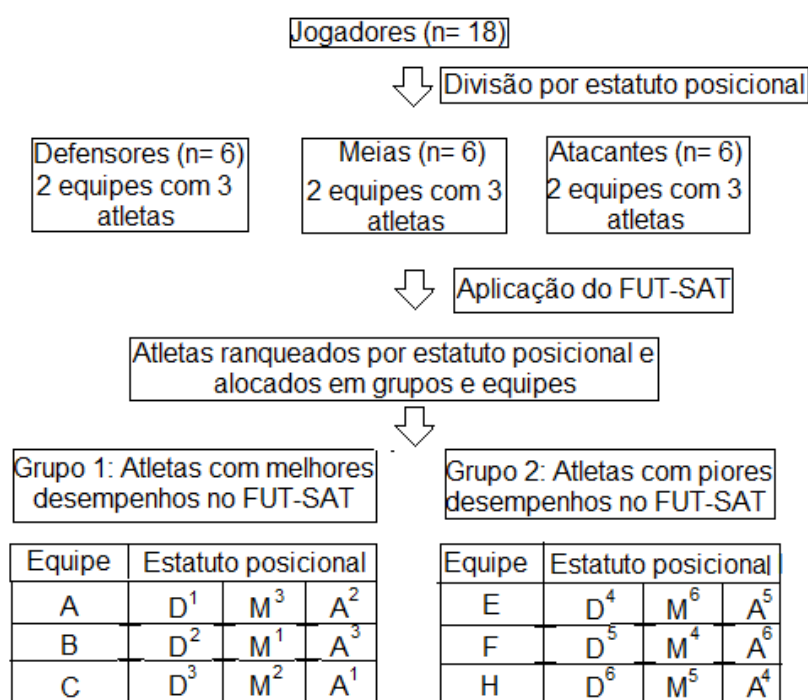
Fonte: Adaptada de Costa *et al.* (2011)

Com o intuito de formar equipes em cada categoria analisada, os atletas de cada categoria foram inicialmente separados em três grupos de seis atletas cada, de acordo com seu estatuto posicional (*i. e.* seis defensores, seis meio-campistas e seis atacantes). Em seguida, os atletas tiveram seu conhecimento tático processual

avaliado através do FUT-SAT e comparado com os valores dos outros atletas de mesmo estatuto posicional, sendo então classificados de um a seis com base na análise do percentual de acertos dos princípios táticos fundamentais (Figura 3). As medidas obtidas pelo FUT-SAT apresentaram alta concordância ( $Kappa = 0,79 - 0,99$ ) tanto entre avaliadores quanto entre sessões (COSTA *et al.*, 2011). Visando a redução da influência do conhecimento tático nas variáveis de demanda física, os atletas com os três maiores percentuais de acertos no FUT-SAT de cada estatuto posicional compuseram o grupo 1, enquanto os atletas com os três valores inferiores de cada estatuto posicional pertenciam ao grupo 2.

Os dois critérios relatados anteriormente (estatuto posicional e nível de conhecimento tático) foram adotados para a composição das equipes nas diferentes categorias de base investigadas, sendo que o objetivo com esse procedimento foi minimizar o efeito das diferenças entre as equipes sobre a variabilidade das respostas apresentadas pelos atletas. A figura 3 apresenta resumidamente todos os procedimentos relativos à composição das equipes. Assim, o grupo amostral ( $n=18$ ) pertencente a cada categoria de base foi dividido em três grupos considerando o estatuto posicional, nomeadamente, defensores, meio-campistas e atacantes, tendo seis atletas cada. Dentro de cada um desses grupos foram formadas 2 equipes de 3 atletas, distribuídos de maneira aleatória nas equipes para a aplicação do FUT-SAT.

**Figura 3:** Processo para composição das equipes em cada categoria





Legenda: D: Defensor; M: Meio-campista; A: Atacante. Números sobrescritos indicam a classificação do desempenho por estatuto posicional com base no Sistema de Avaliação Tática no Futebol.

Fonte: Autoria própria

Na sequência foi avaliado o nível de conhecimento tático dos atletas de cada posição. Assim, o FUT-SAT foi aplicado em cada grupo de seis atletas de mesmo estatuto posicional (e.g. seis defensores). Como relatado, em cada um desses grupos foram formadas duas equipes com três atletas, que realizarão um jogo entre si, sendo o mesmo filmado para posterior análise do conhecimento tático processual. A partir dos resultados do FUT-SAT foi estabelecido um *ranking* de desempenho dos atletas dentro de cada estatuto posicional (1º ao 6º colocado). Em seguida, a amostra foi dividida em Grupo 1 (G1) e Grupo 2 (G2) compostos pelos três atletas de cada estatuto posicional (total de 9 atletas cada) com maior e menor desempenho no FUT-SAT, respectivamente. Cada grupo (G1 e G2) foi então dividido em três equipes (A, B, C e E, F, H) de três atletas, sendo um defensor, um meio-campista e um atacante. Para manter as equipes equilibradas, estas não tiveram dois atletas com a mesma classificação no *ranking* de desempenho no FUT-SAT. Desta forma, foram organizadas seis diferentes equipes de três atletas mantidas durante toda a coleta de dados. Por fim, tendo em vista a influência conhecimento tático nas demandas físicas (PRAÇA *et al.*, 2015) não aconteceram jogos entre equipes de grupos diferentes.

### 2.3.3. Procedimentos de coleta

Inicialmente, os atletas receberam os TALE, enquanto que os TCLE foram enviados para seus responsáveis legais. Após leitura destes documentos, caso estivessem de acordo preencheram e assinaram-no. Em seguida ao processo de composição das equipes de acordo com os critérios previamente relatados (estatuto posicional e FUT-SAT), os participantes realizaram uma atividade preparatória com movimentos como saltos, deslocamentos laterais, frontais e em retaguarda durante 10 minutos. Após um intervalo de, pelo menos, 24 horas da aplicação do FUT-SAT, os atletas realizaram uma sessão de familiarização com a configuração 3vs.3+goleiros. Todas as sessões (familiarização e coleta) foram realizadas sempre no período anterior a sessão de treino regular do clube, para minimizar efeitos da fadiga no desempenho durante os PJ. Além disso, as sessões de coleta foram

realizadas no mesmo horário dos dias para padronizar os efeitos do ciclo circadiano (DRUST *et al.*, 2005).

#### 2.4. Demanda física dos pequenos jogos

No presente estudo, para as variáveis relacionadas à distância total percorrida e à distância percorrida em zonas de velocidade, foram utilizados os dados obtidos pelos GPS. Por outro lado, para as variáveis relativas à *root mean square* (RMS; raiz quadrada dos quadrados médios) da aceleração resultante (RMSRES) e RMS da aceleração de cada um dos três eixos de movimento (*i. e.*, médio-lateral - RMSX, anteroposterior – RMSY e vertical – RMSZ) foram utilizados os dados oriundos dos acelerômetros. Estas variáveis foram escolhidas por permitirem a mensuração da demanda física associada a movimentos discretos, como saltos e rápidas mudanças de direção ou velocidade (BEENHAM *et al.*, 2017) e por serem as mais comumente reportadas por treinadores no monitoramento da carga de treinamento (AKENHEAD; NASSIS, 2016).

No contexto dos PJ no futebol, foi verificada uma alta confiabilidade para algumas variáveis de demanda física, como a distância total percorrida e distância percorrida em baixas velocidades (*i. e.* 0-6,9 km.h<sup>-1</sup>) (HILL-HAAS *et al.*, 2008; HILL-HAAS *et al.*, 2009). Na distância percorrida em velocidades intermediárias (*i. e.* 7,3-14,3 km.h<sup>-1</sup>) foi encontrada uma confiabilidade moderada (BREDT *et al.*, 2016), enquanto que para a distância em velocidades altas (*i. e.* ≥18 km.h<sup>-1</sup>), a confiabilidade foi baixa (HILL-HAAS *et al.*, 2008; HILL-HAAS *et al.*, 2009). Adicionalmente, verifica-se baixa confiabilidade em ações que envolvam acelerações e mudanças de direção (ADE; HARLEY; BRADLEY, 2014; HILL-HAAS *et al.*, 2008), provavelmente devido à baixa frequência de aquisição de dados de GPS utilizados nos estudos (JENNINGS *et al.*, 2010). Nesse contexto, equipamentos que possuam uma maior frequência de amostragem (*e. g.* 100 Hz), como os acelerômetros, podem fornecer dados que apresentem boa reprodutibilidade tanto entre aparelhos em uma mesma sessão (*i. e.* entre unidades), quanto entre sessões em relação ao mesmo aparelho (*i. e.* intra unidade) (BOYD; BALL; AUGHEY, 2011; NICOLELLA *et al.*, 2018). Em jogos oficiais de futebol australiano, as medidas de acelerômetros apresentam boa reprodutibilidade tanto intra quanto inter unidades (BOYD; BALL; AUGHEY, 2011). Nos PJ de futebol, a confiabilidade das medidas tem sido pouco investigada. Neste contexto, Custódio

(2018) verificou que há uma expectativa de reprodutibilidade que varia de boa para excelente das variáveis calculadas através de dados oriundos dos acelerômetros (*i. e.* RMSRES, RMSX, RMSY e RMSZ) dentro de uma mesma sessão e entre sessões de PJ. Nesse sentido, é possível esperar que estes instrumentos possam fornecer medidas confiáveis em PJ no futebol.

#### **2.4.1. Distâncias percorridas e velocidades**

Em relação à demanda física, são verificadas diferenças no estabelecimento das zonas de velocidade (PRAÇA; MORALEZ; GRECO, 2017), tanto em relação ao número de zonas quanto aos valores correspondentes a cada zona de velocidade (BRANDES *et al.*, 2012; BRANDES; ELVERS, 2017; KÖKLÜ *et al.*, 2015b). Estes estudos apresentam em comum uma ausência de explicações e critérios para o estabelecimento das zonas de velocidade. Sendo assim, a literatura apresenta uma variedade de zonas de velocidade, dificultando a comparação entre estudos (DWYER; GABBETT, 2012). Nesse sentido, estudos que utilizaram de valores arbitrários para delimitação das zonas de velocidades desconsideram as capacidades máximas individuais dos atletas (*e. g.* 25 Km.h<sup>-1</sup> pode representar uma velocidade de “*Sprint*” para um atleta, enquanto outro atleta ainda estaria em uma faixa de alta velocidade) (GABBETT, 2015). Apesar de valores arbitrários na delimitação das zonas de velocidade permitir a comparação das demandas físicas entre atletas, estes valores não informam sobre o nível de exigência (intensidade) que cada atleta está sendo submetido durante o treinamento (HUNTER *et al.*, 2015). Este é um aspecto metodológico que deve ser considerado nas análises de dados em estudos envolvendo as demandas físicas de PJ e JF em atletas de futebol. Além disso, análises que considerem algum tipo de relativização dessas zonas de velocidade poderão permitir comparações entre diferentes grupos quando realizam atividades similares ou distintas (CASTELLANO *et al.*, 2015), uma vez que valores absolutos podem ser influenciados pela individualidade do atleta. Nesse sentido, os valores que delimitam as zonas de velocidade devem ser relativizados de acordo com as velocidades pico ou máxima para assegurar individualização na análise da distribuição da intensidade no futebol (ATAN; FOSKETT; ALI, 2016). Neste contexto, após uma revisão de literatura, foram encontrados dois estudos que estabeleceram as zonas de velocidade relativas à maior velocidade dos atletas obtida em teste específico

(CASTELLANO *et al.*, 2015; GABBETT, 2015). Castellano *et al.* (2015) utilizaram de zonas com valores relativos à maior velocidade alcançada durante teste de *sprint* de 30 metros pelos atletas para verificar a demanda física durante PJ. No estudo citado, foram utilizadas apenas três zonas de velocidade (*i. e.*  $<40\% V_{\text{pico}}$ ,  $40-60\% V_{\text{pico}}$  e  $>60\% V_{\text{pico}}$ ). Além disso, a distância de 30 metros para teste de velocidade, apesar de recorrente na literatura, sofre críticas devido à baixa frequência desta distância em JF (DI SALVO *et al.*, 2007). Nesse sentido, Gabbett (2015) apesar de ter utilizado de teste com maior distância (*i. e.* 40 m) o tempo total do teste foi segmentado em trechos de 0-10 m, 10-20 m e 20-40, sendo o trecho com o menor tempo considerado para cálculo da  $V_{\text{pico}}$ . Em seguida, foram criadas quatro zonas relativas à  $V_{\text{pico}}$  com os seguintes valores: Zona 1 (Z1):  $< 24,9\% V_{\text{pico}}$ ; Zona 2 (Z2):  $25 - 49,9\% V_{\text{pico}}$ ; Zona 3 (Z3):  $50 - 69,9\% V_{\text{pico}}$ ; Zona 4 (Z4):  $> 70\% V_{\text{pico}}$ . Neste formato foram contemplados os deslocamentos frontais comumente relatados em análises no futebol (*i. e.* caminhada, corridas de baixa, moderada e alta intensidade) (CASAMICHANA; CASTELLANO, 2010). Sendo assim, o presente estudo irá adotar a proposta de Gabbett (2015) para a análise da distribuição da intensidade dentro de PJ realizados por atletas de diferentes faixas etárias e estatutos posicionais. Para isso, foram estratificadas zonas de velocidade com base nas velocidades máximas obtidas em teste de corrida de 20 metros que será detalhado a seguir. As variáveis de distância, velocidade e as zonas de velocidade estão dispostas no quadro 1.

**Quadro 1:** Variáveis relativas à velocidade e às distâncias percorridas.

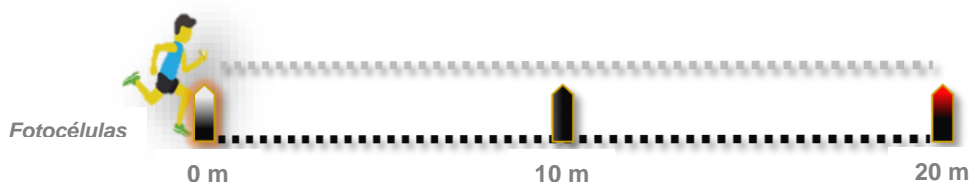
<b>Abreviatura</b>	<b>Descrição da variável (unidade de medida)</b>
$V_{\text{pico}}$	Maior valor individual de velocidade em teste específico (Km/h);
DT	Média da distância total percorrida nas duas séries de PJ (m);
%Z1	Distância percorrida em velocidades menores que 25% da velocidade pico (%);
%Z2	Distância percorrida em velocidades entre 25% e 49,9% da velocidade pico (%);
%Z3	Distância percorrida em velocidades entre 50% e 69,9% da velocidade pico (%);
%Z4	Distância total percorrida em velocidades acima de 70% (%);

Fonte: Autoria própria.

#### 2.4.2 Avaliação da velocidade de corrida (Teste de 20 m)

A mensuração da velocidade de corrida foi realizada através do teste de corrida em linha reta de 20 m. Estudos prévios utilizaram diferentes distâncias no teste de velocidade (e.g. 10, 20 e 30 m) (CHAMARI *et al.*, 2004; COELHO *et al.*, 2011; HAMMAMI *et al.*, 2013; WISLØFF *et al.* 2004). No presente estudo, o protocolo utilizado constituiu de quatro (4) tentativas no teste de 20 m, com registro dos tempos nos percursos de: 0 a 10 m, de 10 a 20 m e o tempo total de 0 a 20 m através de células infravermelhas sem espelho (fotocélulas) da marca Hidrofit (Belo Horizonte-MG) nos pontos 0, 10 e 20 metros, conforme ilustra a Figura 4. Os dados coletados pelas fotocélulas foram processados pelo *software MultiSprint* versão 3.5.7 e tabulados para uma planilha de *Excel* (Microsoft, Washington, EUA) para análise posterior. Um intervalo entre as tentativas de três minutos de recuperação passiva foi estabelecido. Optou-se pela distância de 20 m para a mensuração da velocidade de corrida devido a evidências de que, em jogos oficiais, distâncias de corrida em *sprint* maiores que 20 m são poucos frequentes (DI SALVO *et al.*, 2007).

**Figura 4:** Teste de velocidade de corrida (Teste de 20 m).



Fonte: Custódio (2018, p. 26)

Conforme Atan *et al.* (2016), alguns aparelhos de GPS não possibilitam análises de deslocamentos laterais e em retaguarda e, mesmo que sejam minoria no futebol comparado a outros esportes, estas ações são importantes por serem uma opção para, por exemplo, defensores no preenchimento de espaços e marcação da equipe adversária. Além disso, ainda segundo estes autores, estas ações geram um aumento da demanda fisiológica, caracterizando sua relevância no monitoramento da carga de treinamento. Sendo assim, a utilização de GPS com acelerômetros tri-axiais é uma forma de coletar dados nos três eixos de movimento, gerando informações mais completas quanto a demanda física do futebol.

### 2.4.3. Aceleração resultante – Raiz quadrada dos quadrados médios da aceleração resultante

Alguns estudos que utilizaram de acelerômetros para obter medidas da marcha e da corrida reportam o uso da raiz quadrada dos quadrados médios (*Root Mean Square* – RMS) no sinal de aceleração (SCHÜTTE *et al.*, 2015; SEKINE *et al.*, 2013). A RMS é um valor estatístico que indica a magnitude dos valores de uma variável. É obtida através do cálculo da raiz quadrada da média dos quadrados dos valores instantâneos em um determinado tempo. No estudo de McGregor *et al.* (2009), os altos valores de coeficiente de correlação intraclasse (CCI: 0,97 – 0,99) entre sessões indicaram boa confiabilidade da RMS da aceleração (resultante e em cada eixo). Na prática do treinamento, este tipo de cálculo pode ser interessante, uma vez que maiores valores de aceleração estão associados a um maior esforço físico realizado pelos atletas, o que pode ser refletido pela RMS.

Sendo assim, no presente estudo foi calculada a RMS da aceleração resultante (RMSRES) com o intuito de mensurar a magnitude média das acelerações. A aceleração resultante (RES) para cada registro de aceleração foi calculada por meio do *software MATLAB R2015a*, segundo a Equação (1) adaptada de McGregor *et al.* (2009)– que RES é a aceleração resultante,  $a_x$  é a aceleração no eixo médio-lateral,  $a_y$  é a aceleração no eixo vertical e  $a_z$  é a aceleração no eixo anteroposterior em um dado momento  $n$ .

$$RES_n = \sqrt{a_z n^2 + a_y n^2 + a_x n^2} \quad (1)$$

Depois de obtidos os valores de aceleração resultantes, foi calculada a RMS desses valores para cada atleta em cada série de PJ. O cálculo da RMS é feito elevando-se cada valor do sinal ao quadrado, tirando-se a média desses valores (média dos quadrados) e, por fim, tirando-se a raiz quadrada desta média (EQUAÇÃO 2, 3 e 4).

$$RMSx = \sqrt{\frac{\Sigma ax^2}{24000}} \quad (2)$$

$$RMSy = \sqrt{\frac{\Sigma ay^2}{24000}} \quad (3)$$

$$RMSz = \sqrt{\frac{\Sigma az^2}{24000}} \quad (4)$$

Nestas equações, o numerador é o somatório dos valores de aceleração elevados ao quadrado em cada eixo ( $\Sigma ax^2$ ,  $\Sigma ay^2$ ,  $\Sigma az^2$ ) e o denominador é a quantidade de valores em cada série (100 Hz x 4 min. = 24000). Após calculada a média, é encontrada a raiz quadrada da média dos quadrados (RMS) para cada eixo. Vale ressaltar que valores maiores possuem maior influência no valor final da RMS. Esta condição é justificada por maiores valores quando elevados ao quadrado geram resultados consideravelmente maiores em comparação com valores menores. Sendo assim o cálculo da RMS possibilita ponderar os valores do intervalo, direcionando maior peso aos valores maiores. Na prática do treinamento, este tipo de cálculo pode ser interessante, uma vez que maiores valores de aceleração estão associados a um maior esforço físico realizado pelos atletas, o que pode ser refletido pela RMS.

Wundersitz *et al.* (2013) testaram a validade concorrente dos dados brutos e filtrados de aceleração resultante mensurados por acelerômetros em comparação com plataforma de força durante a corrida em linha reta e corrida com mudanças de direção em diferentes ângulos. A utilização de um filtro *Butterworth* de ordem 4 com frequência de corte de 10 Hz apresentou valores mais próximos dos valores medidos pela plataforma de força dentre outras frequências de corte (15, 20 e 25 Hz) e eliminou as diferenças significativas entre os dados brutos do acelerômetro comparados aos da plataforma de força, bem como aumentou a força das correlações entre eles (de  $r = 0,00-0,48$  para  $r = 0,23-0,76$ ). Nesse sentido, para análise dos dados provenientes dos acelerômetros, foi aplicado um filtro *Butterworth* de ordem 4 passa-baixa com frequência de corte de 10 Hz. Para a aplicação do filtro, os dados de aceleração

previamente selecionados no Excel foram exportados para o *software* MatLab ® versão 2015 (The MathWorks, Inc., Natick, Massachusetts, Estados Unidos).

#### 2.4.4. Análise da aceleração em cada eixo do movimento

Como apresentado anteriormente, a variável de RMSRES descreve valores relacionados à aceleração resultante, porém não fornecem informações sobre a aceleração em cada eixo de movimento. Sendo assim, visando um maior detalhamento destes dados, foram calculadas também a RMS da aceleração nos eixos transversal (RMSX), vertical (RMSY) e anteroposterior (RMSZ) no decorrer da série de PJ. Para os cálculos desta sessão, foram utilizados procedimentos descritos na sessão anterior.

Portanto, no que diz respeito aos dados oriundos do acelerômetro triaxial acoplado ao dispositivo de GPS, este estudo adotou as seguintes variáveis dependentes listadas no Quadro 2:

**Quadro 2:** Variáveis obtidas pela acelerometria

<b>Abreviatura</b>	<b>Descrição da variável (unidade de medida)</b>
RMSX	RMS do eixo X – médio lateral (u.a.)
RMSY	RMS do eixo Y – vertical (u.a.)
RMSZ	RMS do eixo Z – anteroposterior (u.a.)
RMSRES	RMS da aceleração resultante (u.a.)

Legenda: u.a. – unidades arbitrárias.

Fonte: Autoria própria.

Atualmente, equipamentos tecnológicos são utilizados para tornar as medidas relacionadas com a demanda física mais confiáveis e precisas (CASAMICHANA; CASTELLANO, 2010). Os instrumentos que são mais comumente utilizados para coleta e análise destas variáveis são os acelerômetros e GPS (BOURDON *et al.*, 2017; MALONE *et al.*, 2017). Apesar de o GPS apresentar confiabilidade moderada dos dados de corrida em altas intensidades (CV 11-30%) este ainda é muito utilizado no contexto prático de vários esportes coletivos.

Aparelhos de GPS, mesmo com aumento da frequência de aquisição de sinal, continuam apresentando reduzida acurácia para captar movimentos discretos como mudanças de velocidade ou direção em curtos intervalos de tempo (JENNINGS *et al.*,



2010). Entretanto, os aparelhos de GPS com acelerômetros tri-axiais acoplados possibilitam a mensuração do estresse mecânico total associado aos movimentos do jogo (BEENHAM *et al.*, 2017). Os GPS geram valores como a distância total percorrida, distâncias percorridas em zonas de velocidade e aceleração. Já os acelerômetros calculam as acelerações nos três eixos de movimento (X, Y e Z), possibilitando também o cálculo da aceleração resultante. Além disso, são capazes de captar movimentos de curta duração, pois apresentam frequência de aquisição de dados de 100 Hz, gerando dados com alta confiabilidade (CV 1.02 – 1.04%) (BOYD; BALL; AUGHEY, 2011). Para registro dos dados referentes à demanda física foram utilizados aparelhos de GPS da marca GPSport modelo SPI ProX, com frequência de aquisição de dados de 5 Hz, mas realiza interpolação para fornecer os dados a 15 Hz. Estes aparelhos possuem acelerômetros acoplados com frequência de 100 Hz. A confiabilidade dos acelerômetros varia de moderada à boa para medidas em *sprints* de 10, 20, 30 e 40 metros (WALDRON *et al.*, 2011). Os aparelhos de GPS foram numerados e cada atleta utilizou sempre o mesmo dispositivo em todas as séries de PJ. Os dispositivos de GPS foram ligados sempre 15 minutos antes das sessões de coleta e desligados imediatamente após o término das sessões, seguindo as instruções do fabricante. Após as sessões experimentais, estes dados foram transferidos para um computador e analisados por meio do programa *Team AMS R1 2016*.

## 2.5. Análise dos dados

No intuito de comparar os valores relacionados à demanda física (distâncias totais percorridas, distâncias percorridas nas zonas de velocidade, velocidade máxima e percentuais da velocidade máxima, RMS dos três eixos e a RMSRES) entre atletas de diferentes estatutos posicionais e categorias, os dados foram dispostos em seus valores médios e respectivos desvios-padrão. Para verificar a normalidade da distribuição dos dados foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk. Adicionalmente, para a verificação da homogeneidade das variâncias foi aplicado o teste de Levene, assim como o teste de Mauchly para esfericidade. Todas as variáveis atenderam o pressuposto de normalidade com exceção da RMS do eixo Y da sub-13. Para esta variável, realizou-se uma transformação logarítmica natural e, com isso, os pressupostos de normalidade, homogeneidade e de esfericidade das variâncias foram

atendidos. Em seguida, foi aplicada uma Análise de Variância de dois fatores (ANOVA *two-way*) em cada uma das variáveis dependentes (DT,  $V_{\text{pico}}$ , %Z1, %Z2, %Z3, %Z4, RMSX, RMSY, RMSZ e RMSRES). Neste teste, um fator foi o estatuto posicional com três níveis (defensor, meio-campista e atacante) e o outro fator foi a categoria dos atletas, também com três níveis (*i. e.* sub-13, sub-14 e sub-17). Quando identificadas diferenças significativas, foi aplicado o teste *post hoc* de Bonferroni. Além disso, todos os testes foram realizados no *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 19. Para o cálculo do tamanho do efeito  $\eta^2_p$  (eta quadrado parcial) que busca identificar a magnitude das diferenças encontradas em análises de variâncias, também foi utilizado o SPSS. Estes valores podem ser classificados como pequeno (0,02), médio (0,13) ou grande (0,26) (COHEN, 1988). Para todos os testes estatísticos utilizados, o nível de significância adotado foi de  $\alpha = 0,05$ .

### 3. RESULTADOS

Após a aplicação da ANOVA de dois fatores não foram encontradas interações significativas (categoria x estatuto) em nenhuma das variáveis analisadas no presente estudo (APÊNDICES A e B). Em seguida, nas análises de efeitos principais (*i. e.* analisando em separado os fatores categoria e estatuto) não foi verificado efeito principal de estatuto para nenhuma das variáveis do presente estudo (APÊNDICE B). Já na análise do efeito principal de categoria, foram identificadas diferenças significativas nas seguintes variáveis: média das distâncias totais percorridas nas duas séries de PJ (DT), velocidade pico ( $V_{\text{pico}}$ ) e a *root mean square* das acelerações nos eixos vertical e anteroposterior (RMSY e RMSZ), respectivamente. Além disso, as variáveis antropométricas de caracterização da amostra (massa corporal, estatura e percentual de gordura corporal) seguiram os mesmos procedimentos estatísticos das variáveis dependentes do presente estudo. Nestas foram verificados efeito principal de categoria e estatuto na estatura e na massa corporal. Os resultados obtidos pelo *post hoc* de Bonferroni para as variáveis antropométricas estão dispostos no quadro 3.

**Quadro 3:** Comparações das variáveis antropométricas

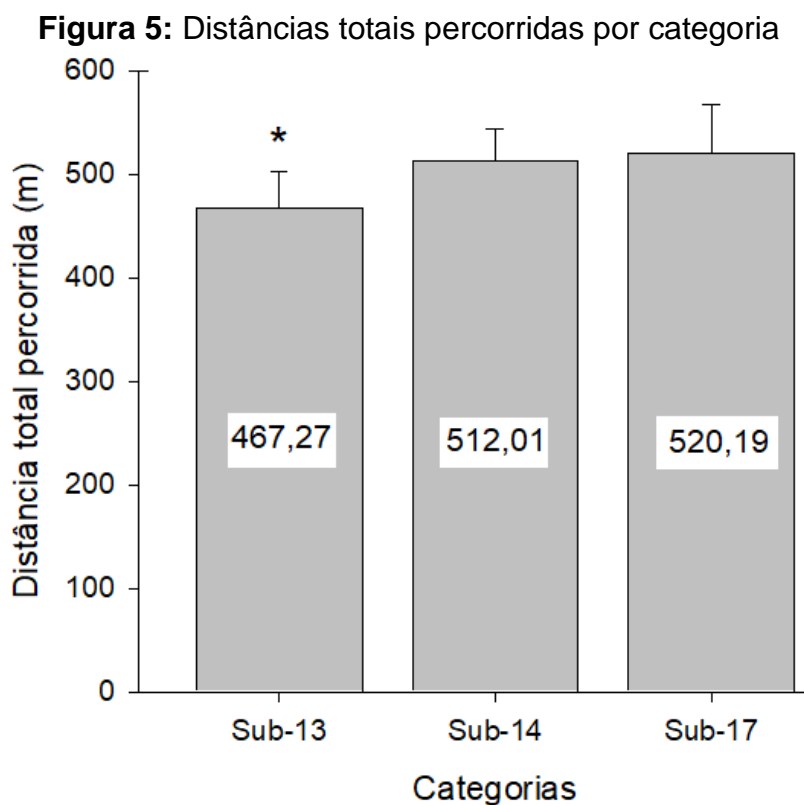
Estatura	EPC	$p = 0,001$	Sub-17 > sub-14 > sub-13.
	EPE	$p = 0,004$	Defensores > Meio-campistas
Massa corporal	EPC	$p = 0,001$	Sub-17 > sub-14 > sub-13.
	EPE	$p = 0,005$	Defensores > Meio-campistas e atacantes

Legenda: EPC: Efeito principal de categoria; EPE: Efeito principal de estatuto

Fonte: Autoria própria.

#### 3.1. Distância percorrida e zonas de velocidade

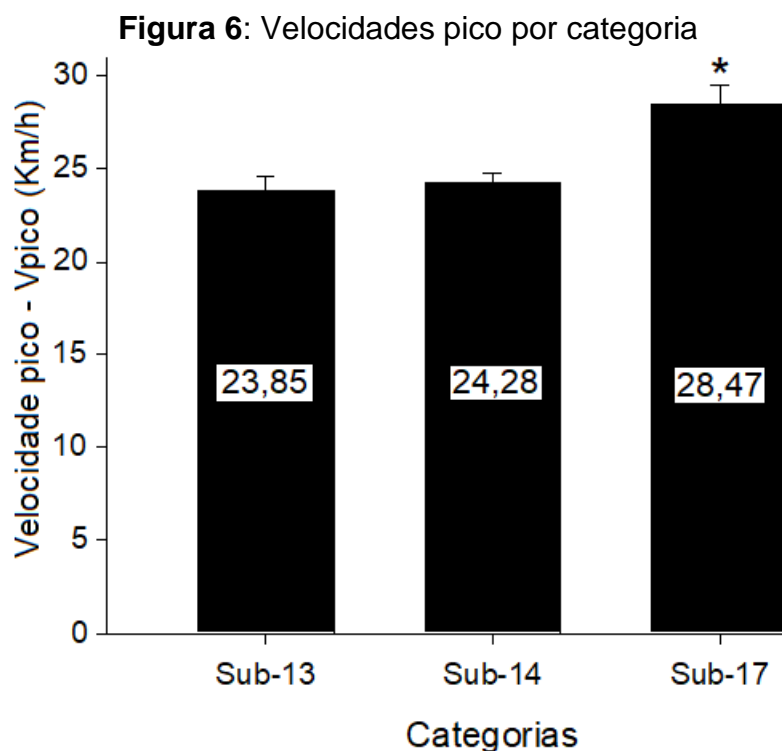
Na comparação da distância total percorrida, não houve interação significativa (categoria x estatuto). Posteriormente, na análise de efeito principal, foi encontrada significância no fator categoria. O *post hoc* de Bonferroni indicou que os atletas da categoria sub-13 percorreram uma distância significativamente menor em relação às demais categorias analisadas no presente estudo (FIGURA 5).



Legenda: \* sub-13 significativamente inferior à sub-14 e sub-17 ( $p = 0,006$ ;  $\eta^2p = 0,312$  – tamanho de efeito grande).

Fonte: Autoria própria.

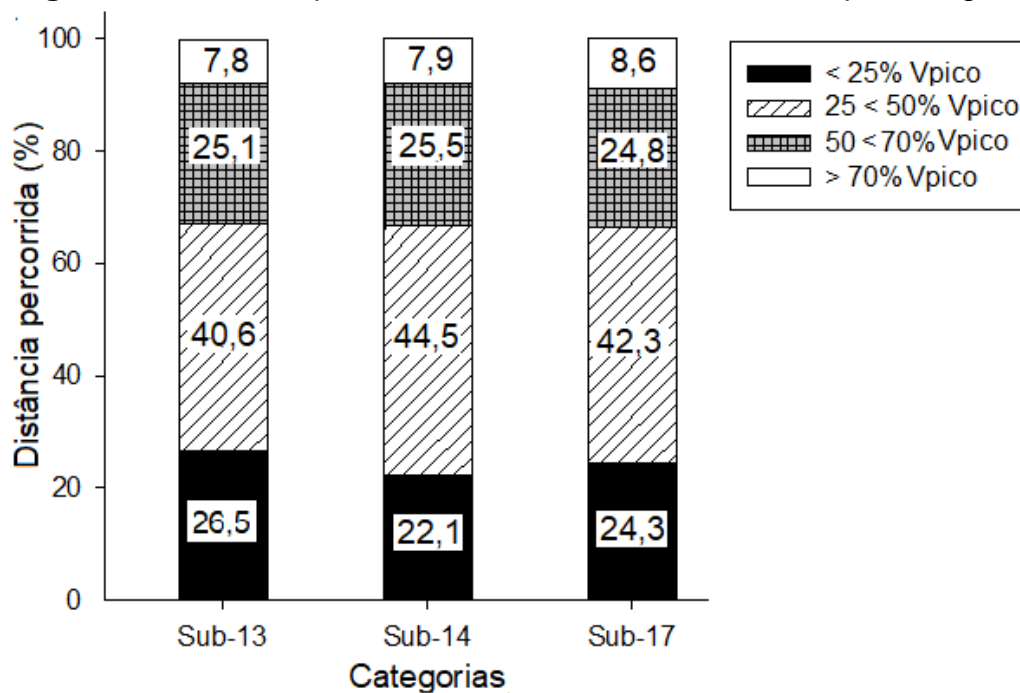
Em seguida, comparações da  $V_{pico}$  dos atletas pertencentes às categorias sub-13, sub-14 e sub-17, além da  $V_{pico}$  dos atletas de cada estatuto posicional do presente estudo, ou seja, defensores, meio-campistas e atacantes foram realizadas. Não foram encontrados efeitos significativos de interação e efeito principal de estatuto nas comparações. Contudo, verificou-se um significativo efeito principal de categoria. A figura 6 apresenta os valores médios das variáveis supracitadas de cada categoria (sub-13, sub-14 e sub-17) e pode-se verificar que os atletas da categoria sub-17 apresentam valores significativamente maiores comparados às demais categorias. Os valores descritivos, da análise de interação categoria x estatuto e da análise do efeito principal de categoria estão dispostos no apêndice A, enquanto os valores da análise de efeito principal de estatuto estão no apêndice B.



Legenda: \* = Sub-17 significativamente superior em relação às demais categorias ( $p = 0,001$ ;  $\eta^2p = 0,504$  – tamanho de efeito grande).

Fonte: Autoria própria.

Em seguida, foram analisadas as distâncias percorridas nas quatro zonas de velocidade do presente estudo. Neste contexto, não foram encontradas significâncias, tanto na análise da interação categoria x estatuto, quanto na análise por fator (*i. e.* efeitos principais de categoria e efeito principal de estatuto). Os valores médios das porcentagens por categoria em cada uma das zonas de velocidade estão apresentados na figura 7.

**Figura 7:** Distâncias percorridas nas zonas de velocidade por categoria

Fonte: Autoria própria

### 3.2. Acelerações por eixo e resultante

Por fim, na análise de interação categoria x estatuto nas variáveis provenientes dos acelerômetros (RMSX, RMSY, RMSZ e RMSRES) não foi identificada nenhuma interação significativa. Adicionalmente, não foi identificado efeito principal de estatuto em nenhuma das variáveis supracitadas. Entretanto, na análise do efeito principal do fator categoria foi identificada significância para as variáveis RMSY e RMSZ. O *post hoc* de Bonferroni indicou que os atletas da categoria sub-17 apresentam maiores acelerações negativas no eixo Y (vertical) comparado aos atletas da categoria sub-13. Além disso, na comparação da RMS do eixo Z (anteroposterior), os atletas da categoria sub-17 apresentaram maiores acelerações positivas comparados aos atletas da categoria sub-13, conforme apresentado na tabela 2.

**Tabela 2:** Médias (desvios-padrão) da RMS das acelerações por eixo e da resultante por categoria

	<b>Sub-13</b>	<b>Sub-14</b>	<b>Sub-17</b>	<b>F</b>	<b><math>\eta^2p</math></b>
<b>RMSX</b>	0,167 (0,023)	0,178 (0,016)	0,165 (0,011)	1,797	0,117 (médio)
<b>RMSY</b>	-0,167 (0,048)	-0,231 (0,090)	-0,239* (0,047)	3,941	0,226 (médio)
<b>RMSZ</b>	0,455 (0,092)	0,456 (0,076)	0,532* (0,057)	3,857	0,222 (médio)
<b>RMSRES</b>	1,183 (0,046)	1,185 (0,052)	1,200 (0,050)	0,415	0,030 (pequeno)

Legenda: \* = significativamente diferente comparado à sub-13 ( $p < 0,05$ ).

Fonte: Autoria própria

#### 4. DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi comparar a demanda física (distância total percorrida, porcentagens desta distância total percorrida em zonas de velocidade individualizadas, acelerações nos eixos X, Y e Z e a aceleração resultante) imposta por um PJ 3vs.3+goleiros a de futebol jovens atletas diferenciados por suas faixas etárias e seus estatutos posicionais. Os resultados do presente estudo indicaram que atletas sub-13 percorrem menores distâncias totais percorridas em relação às outras categorias. Por outro lado, atletas sub-17 apresentam maiores valores de velocidade pico em relação a atletas das categorias sub-13 e sub-14. Em relação às variáveis de aceleração, a categoria sub-17 apresentou maiores acelerações negativas no eixo Y e maiores acelerações positivas no eixo Z quando comparada à categoria sub-13. Na análise por atletas diferenciados por seus estatutos posicionais, não foram encontradas diferenças significativas em nenhuma das variáveis dependentes do presente estudo.

Em relação à média da distância total percorrida (DT) nas duas séries de PJ, a hipótese formulada de que atletas mais velhos apresentariam maiores valores em relação aos mais novos foi confirmada, corroborando com Abade *et al.* (2014) e Goto, Morris e Nevill (2015). Atletas com 16 e 17 anos já alcançaram seu pico de velocidade de crescimento (MALINA *et al.*, 2004) e, por isso, é esperado que devido a essa condição os desempenhos de potência muscular e velocidade sejam potencializados (MALINA *et al.*, 2015; MURTAGH *et al.*, 2018) assim como a resistência aeróbica (MALINA *et al.*, 2004). Além disso, indivíduos nos anos iniciais da adolescência apresentam menor economia de movimento durante caminhada e corrida devido ao menor comprimento de seus membros inferiores exigindo uma maior frequência e menor comprimento de seus passos (EBBELING *et al.*, 1992). Os dados do presente estudo indicaram diferença significativa na estatura dos atletas sub-17, sub-14 e sub-13 (vide tabela 1 para dados descritivos e quadro 3 para comparação). Além disso, indivíduos nos anos iniciais da adolescência (*i. e.* sub-13 e sub-14) também apresentam menor eficiência na mecânica de corrida, como um maior pico de força de reação do solo, maiores forças de frenagem e maiores oscilações no eixo vertical (ROWLAND *et al.*, 1987). Estes fatores somados podem ter resultado em um maior esforço pelos atletas mais jovens durante as séries de PJ fazendo com que tivessem maiores níveis de fadiga e resultando em uma menor distância total percorrida. Com



base nestes raciocínios, era esperado que a DT de atletas sub-17 fosse também significativamente superior em relação a atletas da categoria sub-14, fato não verificado no presente estudo. Uma possível explicação é que os atletas sub-14 podem estar em níveis mais avançados de maturação em relação a atletas sub-13, uma vez que o pico de velocidade de crescimento é alcançado, em média, aos 14 anos (MALINA *et al.*, 2004; PHILIPPAERTS *et al.*, 2006), o que pode ter gerado significativos efeitos nos desempenhos anteriormente citados, aproximando assim a DT desta categoria com a categoria sub-17. Contudo, a argumentação apresentada deve ser considerada somente como uma especulação, uma vez que, o nível de maturação não foi verificado no presente estudo. A ausência de diferença entre as categorias sub-14 e sub-17 diverge dos achados de Abade *et al.* (2014). Contudo, esses autores compararam as diferentes categorias, mas submeteram essas categorias a diferentes configurações de PJ. Este procedimento resultou em um viés nos dados encontrados, pois não é possível distinguir se os valores encontrados eram devido à categoria ou ao PJ realizado. Reforçando esta limitação metodológica é conhecido que diferentes configurações de PJ podem gerar variações na demanda física (HILL-HAAS *et al.*, 2011). Por este motivo, o presente estudo utilizou de uma mesma configuração de PJ independentemente da categoria da base, para verificar se a faixa etária modula a demanda física em uma mesma configuração de PJ.

Devido ao fato de que a análise das distâncias percorridas em diferentes zonas de velocidade seria relativizada pelo desempenho individual dos atletas no teste de corrida de 20 metros, comparar e discutir os dados referentes a este teste permite um melhor entendimento da demanda física imposta pelo PJ nas categorias e estatutos posicionais investigados. Neste sentido, a  $V_{\text{pico}}$  dos atletas sub-17 foi significativamente maior em relação aos atletas sub-14 e sub-13, Estes dados corroboram com os achados de Mendez-Villanueva *et al.* (2011) que atletas de categoria com idade mais elevada (*i. e.* sub-18) apresentam maiores  $V_{\text{pico}}$  comparados a atletas sub-14. Outro achado do estudo citado foi que quando estes valores foram ajustados pelo nível de maturação, estas diferenças desapareceram (MENDEZ-VILLANUEVA *et al.*, 2011), explicitando que o nível de maturação impacta diretamente a  $V_{\text{pico}}$ . Nesse sentido, o presente estudo corrobora com Harley (2010), que não encontraram diferenças da  $V_{\text{pico}}$  de atletas sub-13 e sub-14. Contudo, estes resultados contradizem os achados de Atan, Foskett e Ali (2016). Em Atan, Foskett e Ali (2016), apesar de também utilizarem de um teste de corrida em linha reta de 20 metros, houve

uma corrida prévia de 10 metros caracterizando uma corrida com “partida lançada”. Com isso, atletas com desempenhos de aceleração mais desenvolvidos, como é caso de atletas com 14 anos por estarem mais próximos de seu pico de velocidade de crescimento (MALINA *et al.*, 2004; PHILIPPAERTS *et al.*, 2006) tiveram vantagens em relação aos atletas sub-13. Outro ponto metodológico divergente entre os estudos foi que no presente estudo a  $V_{\text{pico}}$  foi calculada pelo trecho com menor tempo (0-10 ou 10-20), enquanto que no estudo de Atan, Foskett e Ali (2016) a  $V_{\text{pico}}$  foi obtida pelos dados oriundos do GPS, gerando assim diferentes valores da  $V_{\text{pico}}$ . Na comparação de atletas diferenciados pelo estatuto posicional, não foram encontradas diferenças na  $V_{\text{pico}}$ . Apesar de atletas de diferentes estatutos apresentarem nível de velocidade e frequência distintas de ações como os *sprints* em jogos formais (DI SALVO *et al.*, 2007), nas sessões do treinamento, por não haver uma individualização da carga, defensores, meio-campistas e atacantes tendem a realizar os mesmos exercícios fazendo com que o aprimoramento do desempenho de velocidade de atletas de diferentes estatutos posicionais possa apresentar certa homogeneidade.

No que diz respeito às distâncias percorridas em zonas de velocidade relativas, apenas a expectativa de que não haveriam diferenças entre as categorias sub-13 e sub-14 foi confirmada. Corroborando com os achados do presente estudo, Goto, Morris e Nevill (2015) não encontraram diferenças significativas nas distâncias percorridas em zonas relativas de velocidade entre as categorias sub-13 e sub-14. As zonas de velocidade no presente estudo foram delimitadas através do maior valor de velocidade de cada atleta ( $V_{\text{pico}}$ ), em que não houve diferenças entre as categorias sub-13 e sub-14, e os valores da distância em cada zona de velocidade foram dispostos em percentuais. Com isso, o fato de atletas sub-13 terem percorrido uma menor DT não fez com que fosse verificada uma maior distância em alguma zona de velocidade entre estas categorias. Isto poderia ocorrer caso fossem utilizadas as distâncias absolutas em cada zona, uma vez que a DT entre estas categorias foi diferente. Adicionalmente, os achados do presente estudo não corroboram com os resultados de Gabbett (2015) em que atletas da categoria sub-13 apresentam maiores distâncias percorridas nas três zonas de maiores velocidades (*i. e.*  $25 < 50\%V_{\text{pico}}$ ,  $50 < 70\%V_{\text{pico}}$  e  $> 70\%V_{\text{pico}}$ ) comparados a atletas sub-14. A explicação por trás destas diferenças entre os estudos são as modalidades esportivas e os tipos de jogos analisados. Enquanto o presente estudo analisou a demanda física em PJ de futebol, o estudo de Gabbett (2015) teve como objeto de análise jogos formais de rúgbi. Com

isso, as características específicas das modalidades (CUMMINS *et al.*, 2013) e dos tipos de jogos (BEENHAM *et al.*, 2017; DELLAL *et al.*, 2012) podem resultar em variações na demanda física. Apesar de esta forma de elaboração de zonas ter sido proposta para jogos formais de rúgbi (GABBETT, 2015), tendo em vista a ausência de critérios para a utilização de zonas delimitadas com valores arbitrários no futebol (PRAÇA *et al.*, 2017), o presente estudo utilizou desta forma para a análise da distribuição da intensidade durante PJ em atletas diferenciados pelas suas faixas etárias e seus estatutos posicionais. Além disso, a ausência de diferenças entre as categorias sub-13 e sub-14 no presente estudo não corrobora com os achados em jogos formais (ATAN; FOSKETT; ALI, 2016). No estudo citado, houve normalização dos limiares das zonas de velocidade com base nas velocidades alcançadas em teste de corrida em linha reta assim como no presente estudo. Entretanto, algumas diferenças nos procedimentos de coleta e análise destes valores podem explicar estas variações encontradas entre os estudos. No presente estudo, o teste de corrida foi de 20 metros e com partida estática, enquanto no estudo de Atan, Foskett e Ali (2016) o teste utilizado teve distância de 10 metros e partida lançada. Adicionalmente, no presente estudo, foram consideradas as velocidades alcançadas no teste por cada atleta e analisado o percentual da distância total percorrida por atleta. Por outro lado, foram considerados valores médios das velocidades alcançadas no teste de corrida dos atletas de mesma categoria e, com isso, as zonas de velocidade foram criadas por meio de limiares médios para todos os atletas de mesma categoria (ATAN; FOSKETT; ALI, 2016).

Na comparação das distâncias em zonas de velocidade da categoria sub-17 em relação às categorias sub-13 e sub-14, os resultados do presente estudo das distâncias nas zonas relativas de velocidade não corroboram com os achados de estudo anterior (MENDEZ-VILLANUEVA *et al.*, 2012), em que atletas mais jovens, *i.e.* sub-13 e sub-14 percorrem maiores distâncias nas zonas de maior e menor intensidades, respectivamente. Os critérios utilizados para a elaboração das zonas no estudo Mendez-Villanueva *et al.* (2012) foram: a velocidade correspondente ao  $VO_{2MÁX}$ , velocidade máxima de *sprint* e a diferença entre essas velocidades, que seria a velocidade de reserva anaeróbica. Considerando que o presente estudo utilizou a  $V_{pico}$  como critério para delimitar as zonas de velocidade, os limiares das zonas podem ter sido diferentes, fazendo com que as distâncias nas zonas de velocidade também

sejam diferentes, o que ocorre quando se utiliza diferentes critérios para elaboração das zonas de velocidade (HUNTER *et al.*, 2015).

No que diz respeito à análise do aspecto estatuto posicional, a expectativa que haveria diferenças nas distâncias em zonas de velocidade não foi confirmada, discordando de achados em PJ de Praça *et al.* (2017). Nesse estudo citado, meio-campistas percorreram maior percentual da distância em velocidades superiores, enquanto defensores maior distância nas menores velocidades (PRAÇA *et al.*, 2017). Entretanto, os valores, que delimitam as zonas de velocidade no estudo citado, foram arbitrários e não considerava especificidades dos atletas, como a  $V_{\text{pico}}$  para a criação destas zonas. Atletas de diferentes estatutos posicionais não apresentam diferenças nos desempenhos de resistência aeróbica e potência (MALINA *et al.*, 2004). Estas condições podem fazer com estes apresentem gastos energéticos e magnitudes de esforços similares, independentemente do estatuto posicional.

Na análise da RMS das acelerações por eixo de movimento e da RMS da aceleração resultante, o presente estudo especulou que atletas da categoria sub-17 apresentariam maiores valores em todas estas variáveis quando comparados a atletas sub-13 e sub-14. Esta hipótese foi parcialmente confirmada, uma vez que os valores de acelerações positivas no eixo Z e acelerações negativas no eixo Y foram significativamente maiores do sub-17 comparados à categoria sub-13. Ações de acelerações negativas geram um maior estresse muscular devido às ações excêntricas associadas (THOMPSON; NICHOLAS; WILLIAMS, 1999). Considerando que ações musculares excêntricas estão relacionadas com dano muscular (THOMPSON; NICHOLAS; WILLIAMS, 1999), estes dados representam indicações a serem ponderadas na análise da demanda física de PJ e para o planejamento do treinamento. Estas diferenças podem ser explicadas pelos diferentes níveis de maturação que atletas sub-17 e sub-13 se encontram (MALINA *et al.*, 2015), gerando efeitos na produção de força máxima e, conseqüentemente, nas acelerações verticais (*i. e.* RMSY) e anteroposterior (*i. e.* RMSZ) (MURTAGH *et al.*, 2018). Com isso e com o esperado maior tempo de prática sistematizada de atletas da categoria sub-17, especula-se que estes atletas apresentem maiores adaptações neuromusculares e fisiológicas quando comparados a atletas de categorias sub-13, fazendo com que atletas sub-17 consigam, em curtos períodos de tempo, desacelerar de maneira ótima após um deslocamento frontal de alta intensidade para realizar uma nova ação em sequência (MURTAGH *et al.*, 2018; PHILIAERTS *et al.*, 2006). Em relação à RMSX,

em PJ é esperada uma maior frequência de mudanças de direção comparada a jogos formais para evitar o adversário e gerar espaço para receber a bola esperados maiores deslocamentos laterais ao se comparar a jogos formais (BEENHAM *et al.*, 2017). Como não foram verificadas diferenças nesta variável em atletas das diferentes categorias de base analisadas, no presente estudo realizaram frequências similares de mudança de direção, independentemente da faixa etária. Já em relação à aceleração resultante, não foram encontrados estudos prévios que analisaram esta variável em atletas diferenciados pelas categorias de base durante PJ. Uma possível explicação para a ausência de diferenças nesta variável é que, a influência de cada um dos eixos na aceleração resultante pode ser diferente quando comparados indivíduos com distintos níveis de treinamento (MCGREGOR *et al.*, 2009). Como é esperado que atletas da categoria sub-17 apresentem um tempo de prática sistematizada de futebol maior comparado a atletas sub-13, a influência das acelerações nos eixos Y e Z na aceleração resultante pode ter sido diferente entre estes atletas.

Na análise do possível efeito do estatuto posicional na RMS dos eixos Y e Z, além da RMS da aceleração resultante, não foram verificadas diferenças no presente estudo, não atendendo à hipótese do presente estudo. Além disso, esta ausência de diferenças contradiz os achados de Beenham *et al.* (2017), que encontraram maiores valores no eixo Y (vertical) em atacantes comparados a defensores. Já no eixo Z e na soma das acelerações dos eixos, meio-campistas apresentaram os maiores valores em relação a atacantes e defensores. Contudo, vale ressaltar que o estudo citado teve o intuito de comparar estas acelerações de atletas diferenciados por seus estatutos posicionais em jogos formais de futebol. Além disso, as variáveis que utilizaram da soma das acelerações nos eixos de movimento foram diferentes entre os estudos. No presente estudo foi utilizada a raiz quadrada da soma dos quadrados das acelerações nos eixos (aceleração resultante), enquanto que o estudo de Beenham *et al.* (2017) utilizou do *Player Load*, que considera apenas a soma das acelerações dos eixos. Por outro lado, estes autores também buscaram comparar as variáveis supracitadas em jogos formais com PJ de diferentes formatos e, concluíram que, para os atletas de todos os estatutos, as demandas físicas são maiores em PJ comparados a jogos formais, principalmente à medida que o número de participantes diminui (BEENHAM *et al.*, 2017). Com isso, estas diferentes demandas, dependendo do tipo de jogo,

podem impactar na dinâmica das variações das demandas físicas quando atletas são separados de acordo com seu estatuto posicional em PJ

#### **4.1. Limitações**

No presente estudo não foi verificado o nível de maturação dos participantes. Além disso, também não foram analisadas variáveis fisiológicas (e. g. frequência cardíaca) as quais poderiam fornecer informações relacionadas às possíveis diferenças de magnitude de esforço fisiológico entre atletas de diferentes faixas etárias e estatutos posicionais. Contudo, o grande número de variáveis do presente estudo já pode dar subsídios para treinadores de categorias de base de futebol para tomarem decisões relativas à quando aplicar este PJ e as expectativas ao aplicá-lo.

A classificação dos atletas de acordo com seu estatuto posicional considerou apenas três grupos (defensores, meio-campistas e atacantes). Nesta classificação, zagueiros centrais e laterais estão em um mesmo grupo (defensores), assim como volantes e armadores (meio-campistas) e pontas com centroavantes (atacantes). Considerando as diferenças antropométricas e funcionais destes atletas, colocá-los em mesmos grupos podem mascarar algumas comparações. Entretanto, alguns estudos utilizam desta classificação (GONÇALVES *et al.*, 2014; PRAÇA *et al.*, 2017), possibilitando assim a comparação de dados do presente estudo com a literatura disponível.

#### **4.2. Implicações para estudos futuros**

Para estudos futuros sugere-se que, para a criação das zonas de velocidade para análise da distribuição da intensidade entre atletas de futebol, seja considerada a individualização da mesma, uma vez que, mesmos atletas que passam pelas mesmas sessões de treinamento apresentarão desempenhos físicos distintos. Com isso, uma mesma intensidade absoluta representará esforços relativos distintos para atletas diferentes. Além disso, tendo em vista o possível efeito do nível de maturação em capacidades físicas, sugere-se que estudos futuros que busquem analisar as distâncias percorridas em zonas de velocidades ajustem estes valores de acordo com o nível de maturação que o grupo analisado se encontra.

Outra sugestão refere-se aos diferentes critérios para elaboração das zonas de velocidade. O presente estudo utilizou dos percentuais da velocidade pico em teste de corrida de 20 metros. Todavia, outros valores, como a velocidade correspondente à frequência cardíaca máxima, ao  $VO_{2MÁX}$  e ao limiar de lactato podem gerar informações adicionais sobre a distribuição da intensidade em PJ.

## **5. CONCLUSÃO**

Pequenos jogos com mesma configuração (3vs.3+goleiros) podem gerar demandas físicas distintas quando aplicados em variadas categorias de base, principalmente quando se trata da distância total percorrida e nas acelerações nos eixos vertical e anteroposterior. Contudo, esta configuração impõe demandas físicas similares a atletas de diferentes estatutos posicionais. Sendo assim, treinadores e preparadores físicos de distintas categorias de base devem considerar os achados do presente estudo com o intuito de otimizar a prescrição e periodização do treinamento e podem, também, criar uma expectativa de similaridade nas respostas de atletas de diferentes estatutos posicionais em variadas categorias de base ao se prescrever PJ com esta configuração.

## REFERÊNCIAS

ABADE, E. A. et al. Classifying Young Soccer Players by Training Performances. **Perceptual and Motor Skills**, v. 119, n. 3, p. 971–984, 2014a.

ABADE, E. A. et al. Time-motion and physiological profile of football training sessions performed by under-15, under-17, and under-19 elite portuguese players. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 9, n. 3, p. 463–470, 2014b.

ADE, J. D.; HARLEY, J. A.; BRADLEY, P. S. Physiological response, time-motion characteristics, and reproducibility of various speed-endurance drills in elite youth soccer players: Small-sided games versus generic running. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 9, n. 3, p. 471–479, 2014.

AGUIAR, M. V.D. et al. Physiological responses and activity profiles of football small-sided games. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 27, n. 5, p. 1287–1294, 2013.

AKENHEAD, R.; NASSIS, G. P. Training load and player monitoring in high-level football: Current practice and perceptions. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 11, n. 5, p. 587–593, 2016.

ALMEIDA, C. H. et al. Scoring mode and age-related effects on youth soccer teams' defensive performance during small-sided games. **Journal of Sports Sciences**, v. 34, n. 14, p. 1355–1362, 2016.

ATAN, S. A.; FOSKETT, A.; ALI, A. Motion analysis of match play in New Zealand U13 to U15 age-group soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 30, n. 9, p. 2416–2423, 2016.

BARNABÉ, L. et al. Age-related effects of practice experience on collective behaviours of football players in small-sided games. **Human Movement Science**, v. 48, p. 74–81, 2016.

BEENHAM, M. et al. A Comparison of GPS Workload Demands in Match Play and Small-Sided Games by the Positional Role in Youth Soccer. **Journal of Human Kinetics**, v. 57, n. 1, p. 129–137, 2017.

BOURDON, P. C. et al. Monitoring Athlete Training Loads : Consensus Statement Monitoring Athlete Training Loads : Consensus Statement. **International Journal of Sports Physiology & Performance**, v. 12, n. 2, p. 161–170, 2017.

BOYD, L. J.; BALL, K.; AUGHEY, R. J. The Reliability of MinimaxX Accelerometers for Measuring Physical Activity in Australian Football. **International Journal of Sports Physiology & Performance**, v. 6, p. 311–321, 2011.

BRANDES, MIRKO; HEITMANN, ANKE; MÜLLER, L. Physical Responses of Different Small-Sided Games Formats in Elite Youth Soccer Players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 26, n. 5, p. 1353–1360, 2012.

BRANDES, M.; ELVERS, S. Elite youth soccer players' physiological responses, time-



motion characteristics, and game performance in 4 vs. 4 small-sided games: The influence of coach feedback. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 31, n. 10, p. 2652–2658, 2017.

BRETT, S. et al. Reliability of physical, physiological and tactical measures in small-sided soccer games with numerical equality and numerical superiority. **Revista Brasileira Cineantropom. Humana**, v. 18, n. 5, p. 602–610, 2016.

BUCHHEIT, M. et al. Match running performance and fitness in youth soccer. **International Journal of Sports Medicine**, v. 31, n. 11, p. 818–825, 2010.

CASAMICHANA, D. et al. Effect of number of touches and exercise duration on the kinematic profile and heart rate response during small-sided games in soccer. **Journal of Human Kinetics**, v. 41, n. 1, p. 113–123, 2014.

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

CASTELLANO, J. et al. Influence of the number of players and the relative pitch area per player on heart rate and physical demands in youth soccer. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 29, n. 6, p. 1683–1691, 2015.

CASTELLANO, J.; CASAMICHANA, D.; DELLAL, A. Influence of game format and number of players on heart rate responses and physical demands in small-sided soccer games. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 27, n. 5, p. 1295–1303, 2013.

CHAMARI, K. et al. Field and laboratory testing in young elite soccer players. **British Journal of Sports Medicine**, v. 38, n. 2, p. 191–196, abr. 2004.

CLEMENTE, F. M. et al. Inspecting the performance of neutral players in different small-sided games. **Motriz**, v. 21, n. 1, p. 45–53, 2015.

COELHO, D. B. et al. Correlação entre o desempenho de jogadores de futebol no teste de sprint de 30m e no teste de salto vertical. **Motriz**, v. 17, n. 1, p. 63–70, 2011.

COSTA, I. T. et al. Sistema de avaliação tática no Futebol (FUT-SAT): Desenvolvimento e validação preliminar. / System of tactical assessment in Soccer (FUT-SAT): Development and preliminary validation. **Motricidade**, v. 7, n. 1, p. 69–84, 2011.

CUMMINS, C. et al. Global positioning systems (GPS) and microtechnology sensors in team sports: A systematic review. **Sports Medicine**, v. 43, n. 10, p. 1025–1042, 2013.

CUSTÓDIO, I. Comparação e confiabilidade das demandas física e fisiológica de pequenos jogos no futebol com e sem a regra do impedimento. **Disertação de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte - MG**, p. 1–80, 2018.

DELLAL, A. et al. Comparison of physical and technical performance in European

soccer match-play: Fa Premier League and La Liga. **European Journal of Sport Science**, v. 11, n. 1, p. 51–59, 2011.

DELLAL, A. et al. Technical and physical demands of small vs. large sided games in relation to playing position in elite soccer. **Human Movement Science**, v. 31, n. 4, p. 957–969, 2012.

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

DRUST, B. et al. Circadian Rhythms in Sports Performance— an Update. **Chronobiology International**, v. 22, n. 1, p. 21–44, 7 jan. 2005.

DWYER, D. B.; GABBETT, T. J. Global positioning system data analysis: velocity ranges and a new definition of sprinting for field sport athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 26, n. 3, p. 818–824, 2012.

EBBELING, C. J. et al. An Examination of Efficiency during Walking in Children and Adults. **Pediatric Exercise Science**, v. 4, n. 1, p. 36–49, 1992.

FOLGADO, H. et al. Length, width and centroid distance as measures of teams tactical performance in youth football. **European Journal of Sport Science**, v. 14, n. SUPPL.1, p. 37–41, 2014.

GABBETT, T. Use of relative speed zones increases the high-speed running performed in team sport match play. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 29, n. 12, p. 3353–3359, 2015.

GAUDINO, P.; ALBERTI, G.; IAIA, F. M. Estimated metabolic and mechanical demands during different small-sided games in elite soccer players. **Human Movement Science**, v. 36, n. July 2016, p. 123–133, 2014.

GONÇALVES, B. V. et al. Effect of player position on movement behaviour, physical and physiological performances during an 11-a-side football game. **Journal of Sports Sciences**, v. 32, n. 2, p. 191–199, 2014.

GOTO, H.; MORRIS, J. G.; NEVILL, M. E. Motion analysis of U11 to U16 elite English Premier League Academy players. **Journal of Sports Sciences**, v. 33, n. 12, p. 1248–1258, 2015.

GRAY, A. J. et al. Validity and reliability of GPS for measuring distance travelled in field-based team sports. **Journal of Sports Sciences**, v. 28, n. 12, p. 1319–1325, 2010.

HALOUANI, J. et al. Small-Sided Games in Team Sports Training: A Brief Review. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, n. 12, p. 3594–3618, 2014a.

HALOUANI, J. et al. Physiological responses according to rules changes during 3 vs. 3 small-sided games in youth soccer players: stop-ball vs. small-goals rules. **Journal of Sports Sciences**, v. 32, n. 15, p. 1485–1490, 2014b.

HALOUANI, J. et al. Soccer small-sided games in young players: Rule modification to induce higher physiological responses. **Biology of Sport**, v. 34, n. 2, p. 163–168,

2017a.

HALOUANI, J. et al. The effects of game types on intensity of small-sided games among pre-adolescent youth football players. **Biology of Sport**, v. 34, n. 2, p. 157–162, 2017b.

HAMMAMI, M. A. et al. Effects of a soccer season on anthropometric characteristics and physical fitness in elite young soccer players. **Journal of Sports Sciences**, v. 31, n. 6, p. 589–596, mar. 2013.

HARLEY, J. A. Motion analysis of match-play in elite U12 to U16 age- group soccer players. **Journal of Sports Sciences**, v. 28, n. 13, p. 1391–1397, 2010.

HARRISON, C. B. et al. Small-sided games for young athletes: is game specificity influential? **Journal of Sports Sciences**, v. 32, n. 4, p. 336–344, 2014.

HILL-HAAS, S. et al. Variability of acute physiological responses and performance profiles of youth soccer players in small-sided games. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 11, n. 5, p. 487–490, 2008a.

HILL-HAAS, S. et al. The Reproducibility of Physiological Responses and Performance Profiles of Youth Soccer Players in Small-Sided Games. **International Journal of Sports Physiology & Performance**, v. 3, p. 393–396, 2008b.

HILL-HAAS, S. V et al. Acute Physiological Responses and Time-Motion Characteristics of Two Small-Sided Training Regimes in Youth Soccer Players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 23, n. 1, p. 111–115, 2009.

HILL-HAAS, S. V et al. Physiology of Small-Sided Games Training in Football A Systematic Review. **Sports Medicine**, v. 41, n. 3, p. 199–220, 2011.

HODGSON, C.; AKENHEAD, R.; THOMAS, K. Time-motion analysis of acceleration demands of 4v4 small-sided soccer games played on different pitch sizes. **Human Movement Science**, v. 33, n. 1, p. 25–32, 2014.

HULKA, K.; WEISSER, R.; BELKA, J. Effect of the pitch size and presence of goalkeepers on the work load of players during small-sided soccer games. **Journal of Human Kinetics**, v. 50, n. 2, p. 175–181, 2016.

HUNTER, F. et al. Individualisation of time-motion analysis: a method comparison and case report series. **International journal of sports medicine**, v. 36, n. 1, p. 41–48, 2015.

JENNINGS, D. et al. The Validity and Reliability of GPS Units for Measuring Distance in Team Sport Specific Running Patterns. **International Journal of Sports Physiology & Performance**, v. 5, p. 328–341, 2010.

JOO, C. H.; HWANG-BO, K.; JEE, H. **Technical and Physical Activities of Small-Sided Games in Young Korean Soccer Players**. [s.l: s.n.]. v. 30, 2016.

KÖKLÜ, Y. et al. Effect of different recovery durations between bouts in 3-a-side games on youth soccer players' physiological responses and technical activities. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 55, n. 5, p. 430–438, 2015a.

KÖKLÜ, Y. et al. Accuracy and reliability of SPI ProX global positioning system devices for measuring movement demands of team sports. **The Journal of sports medicine and physical fitness**, v. 55, n. 5, p. 471–7, maio 2015b.

MALINA, R. M. et al. Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football ( soccer ) players 13 – 15 years. **European Journal of Applied Physiology**, v. 91, p. 555–562, 2004.

MALINA, R. M. et al. Biological maturation of youth athletes: Assessment and implications. **British Journal of Sports Medicine**, v. 49, n. 13, p. 852–859, 2015.

MALLO, J. et al. Physical Demands of Top-Class Soccer Friendly Matches in Relation to a Playing Position Using Global Positioning System Technology. **Journal of Human Kinetics**, v. 47, n. 1, p. 179–188, 2015.

MALONE, J. J. et al. Unpacking the black box: Applications and considerations for using gps devices in sport. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 12, n. October, p. 18–26, 2017.

MCGREGOR, S. J. et al. High resolution MEMS accelerometers to estimate VO<sub>2</sub> and compare running mechanics between highly trained inter-collegiate and untrained runners. **PLoS ONE**, v. 4, n. 10, p. 1–10, 2009.

MENDEZ-VILLANUEVA, A. et al. Age-related differences in acceleration, maximum running speed, and repeated-sprint performance in young soccer players. **Journal of Sports Sciences**, v. 29, n. 5, p. 477–484, 2011.

MENDEZ-VILLANUEVA, A. et al. Match Play Intensity Distribution in Youth Soccer. **International Journal of Sports Medicine**, v. 34, n. 02, p. 101–110, 2012.

MESQUITA, I.; FARIAS, C.; HASTIE, P. The impact of a hybrid Sport Education – Invasion Games Competence Model soccer unit on students ' decision making , skill execution and overall game performance. **European Physical Education Review**, v. 18, n. 2, p. 205–219, 2012.

MURTAGH, C. F. et al. Importance of Speed and Power in Elite Youth Soccer Depends on Maturation Status. **Journal of strength and conditioning research**, v. 32, n. 2, p. 297–303, 2018.

NICOLELLA, D. P. et al. Validity and reliability of an accelerometer- based player tracking device. **PLOS One**, v. 13, n. 2, p. 1–13, 2018.

OLTHOF, S. B. H.; FRENCKEN, W. G. P.; LEMMINK, K. A. P. M. The older, the wider: On-field tactical behavior of elite-standard youth soccer players in small-sided games. **Human Movement Science**, v. 41, p. 92–102, 2015.

PALUCCI VIEIRA, L. H. et al. Match Running Performance in Young Soccer Players: A Systematic Review. **Sports Medicine**, v. 49, n. 2, p. 289–318, 22 fev. 2019.

PHILIPPAERTS, R. M. et al. The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. **Journal of Sports**

**Sciences**, v. 24, n. 3, p. 221–30, 2006.

PRAÇA, G. et al. Influence of Numerical Superiority and Players' Tactical Knowledge on Perceived Exertion and Physical and Physiological Demands in Soccer Analysis of lower limbs' bilateral differences. **Journal of Sport Psychology**, v. 27, n. 2, p. 29–36, 2018.

PRAÇA, G. M. et al. Influência do conhecimento tático nas demandas físicas durante pequenos jogos no futebol. **5º Congresso Internacional de Jogos Desportivos. Belo Horizonte, Minas Gerais.**, p. 859–864, 2015.

PRAÇA, G. M. et al. Demandas físicas são influenciadas pelo estatuto posicional em pequenos jogos de futebol? **Rev Bras Med Esporte**, v. 23, n. 5, p. 399–402, 2017.

PRAÇA, G. M.; MORALES, J. C. P.; GRECO, P. J. Demandas físicas, fisiológicas, táticas e técnicas no pequeno jogo 3vs. 3 no futebol: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 25, n. 4, p. 141–152, 2017.

ROMÁN-QUINTANA, S. et al. The Influence of Ball-Touches Number on Physical and Physiological Demands of Large-Sided Games. **Kinesiology**, v. 45, n. 2, p. 171–178, 2013.

ROWLAND, T. W. et al. Physiologic responses to treadmill running in adult and prepubertal males. **International Journal of Sports Medicine**, v. 8, n. 4, p. 292–297, 1987.

SARMENTO, H. et al. Small sided games in soccer – a systematic review. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 00, n. 00, p. 1–57, set. 2018.

THOMPSON, D.; NICHOLAS, C. W.; WILLIAMS, C. Muscular soreness following prolonged intermittent high-intensity shuttle running. **Journal of Sports Sciences**, v. 17, n. 5, p. 387–395, 1999.

WALDRON, M. et al. Concurrent validity and test–retest reliability of a global positioning system (GPS) and timing gates to assess sprint performance variables. **Journal of Sports Sciences**, v. 29, n. 15, p. 1613–1619, dez. 2011.

WISLØFF, U. et al. Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. **British Journal of Sports Medicine**, v. 38, n. 3, p. 285–288, jun. 2004.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A: Dados de interação e efeitos principais de categoria

Variável (unidade de medida)	Sub-13	Sub-14	Sub-17	Efeito de interação [p] ( $\eta^2p$ )	Efeito principal de categoria [p] ( $\eta^2p$ )
<b>%Z1 (%)</b>	26,52 (4,31)	22,15 (4,18)	24,32 (6,14)	0,353 (0,146 – médio)	0,125 (0,143 - médio)
<b>%Z2 (%)</b>	40,84 (4,84)	44,48 (4,57)	42,21 (3,07)	0,766 (0,064 – pequeno)	0,110 (0,151 – médio)
<b>%Z3 (%)</b>	25,11 (4,32)	25,43 (3,16)	24,80 (4,25)	0,820 (0,054 – pequeno)	0,930 (0,005 – pequeno)
<b>%Z4 (%)</b>	7,80 (3,65)	7,92 (1,70)	8,66 (1,81)	0,325 (0,153 – médio)	0,682 (0,028 – pequeno)

Legenda: %Z1, %Z2, %Z3 e %Z4: Percentual da distância total percorrida com velocidades de 0 a 25%, 25 a 50%, 50 a 70% e maior que 70% da velocidade máxima, respectivamente.

**APÊNDICE B: Dados de interação e efeitos principais de estatuto**

Variável (unidade de medida)	DE	MEIO- CAMPISTA	AT	Efeito de interação [p] ( $\eta^2p$ )	Efeito principal de estatuto ( $\eta^2p$ )
<b>DTP (m)</b>	504,40 (31,26)	495,38 (40,37)	499,82 (44,09)	0,537 (0,106 – médio)	0,859 (0,011 – pequeno)
<b>V<sub>pico</sub> (Km/h)</b>	22,54 (1,04)	22,28 (0,98)	22,77 (1,08)		
<b>V25 (Km/h)</b>	5,63 (0,26)	5,57 (0,25)	5,69 (0,27)	0,470 (0,119 – médio)	0,319 (0,081 – médio)
<b>V50 (Km/h)</b>	11,27 (0,52)	11,14 (0,49)	11,38 (0,54)		
<b>V70 (Km/h)</b>	15,78 (0,73)	15,59 (0,69)	15,94 (0,76)		
<b>%Z1 (%)</b>	23,71 (4,80)	24,51 (4,25)	24,78 (6,52)	0,353 (0,146 – médio)	0,865 (0,011 – pequeno)
<b>%Z2 (%)</b>	41,58 (5,52)	43,17 (3,75)	42,41 (4,08)	0,766 (0,064 – pequeno)	0,688 (0,027 – pequeno)
<b>%Z3 (%)</b>	26,51 (2,74)	23,76 (3,92)	25,07 (4,47)	0,820 (0,054 – pequeno)	0,268 (0,093 – médio)
<b>%Z4 (%)</b>	8,18 (2,71)	8,52 (2,66)	7,69 (2,27)	0,325 (0,153 – médio)	0,735 (0,023 - pequeno)
<b>RMSX (g)</b>	0,175 (0,020)	0,168 (0,019)	0,167 (0,014)	0,668 (0,081 – médio)	0,490 (0,051 – pequeno)
<b>RMSY (g)</b>	-0,201 (0,051)	-0,232 (0,077)	-0,205 (0,082)	0,893 (0,039 - pequeno)	0,486 (0,052 - pequeno)
<b>RMSZ (g)</b>	0,464 (0,086)	0,504 (0,098)	0,475 (0,061)	0,567 (0,100 – médio)	0,456 (0,056 – pequeno)
<b>RMSRES (g)</b>	1,209 (0,064)	1,192 (0,040)	1,167 (0,030)	0,867 (0,044 – pequeno)	0,149 (0,132 – médio)

Legenda: DTP: distância total percorrida; V<sub>pico</sub>: Velocidade máxima; V25, V50 e V70: Valores de velocidades correspondentes a 25, 50 e 70% da V<sub>pico</sub>; %Z1, %Z2, %Z3 e %Z4: Percentual da distância total percorrida com velocidades de 0 a 25%, 25 a 50%, 50 a 70% e maior que 70% da velocidade máxima, respectivamente; RMSX, RMSY, RMSZ, RMSRES: Raiz quadrada das médias das acelerações nos eixos médio-lateral, vertical, anteroposterior e da resultante, respectivamente

**ANEXOS**

**ANEXO A:**

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Comparacoes da demanda fisica de jovens atletas de diferentes categorias e estatutos posicionais em pequenos jogos no futebol.

**Pesquisador:** Mauro Heleno Chagas

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 95534518.0.0000.5149

**Instituição Proponente:** PRO REITORIA DE PESQUISA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 2.974.816

**Recomendações:**

As recomendações foram atendidas. Sou a favor, S.M.J., pela aprovação do presente Projeto.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

As recomendações foram atendidas.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

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

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

BELO HORIZONTE, 22 de outubro de 2018

**Assinado por:**

**Eliane Cristina de Freitas Rocha**

**Assinado por:**



## **ANEXO B**

### **TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Convidamos você a participar da pesquisa intitulada “Comparações da demanda física de jovens atletas de diferentes categorias e estatutos posicionais em pequenos jogos no futebol”, sob a coordenação do Professor Dr. Mauro Heleno Chagas e pelo aluno Júlio César Lemes.

#### **OBJETIVOS DA PESQUISA:**

Comparar a frequência cardíaca e as variáveis relacionadas à demanda física impostas a atletas de diferentes categorias e estatutos posicionais durante pequenos jogos do futebol.

#### **PROCEDIMENTOS:**

As coletas de dados foram realizadas no campo da Cidade do Galo, na cidade de Vespasiano, Minas Gerais. A duração destas coletas foi de uma hora em média por sessão, ocorrendo sempre no período anterior à sessão regular de treinamento do clube. Em todo o período de coleta haverá membros da equipe de pesquisadores que acompanharão os jogos. No período da coleta você realizará sessões de pequenos jogos, os quais são comumente utilizados durante as sessões regulares de treinamento do clube. As atividades foram registradas por aparelhos de GPS e transmissores cardíacos para posterior análise. Todos os seus dados pessoais não foram publicados em hipótese alguma. Somente os pesquisadores responsáveis terão acesso a estas informações que foram utilizadas apenas para fins desta pesquisa.

#### **RISCOS E BENEFÍCIOS**

Apenas estará exposto aos riscos inerentes à realização de treinamentos do seu cotidiano (típicas da modalidade futebol). Neste caso, ou por qualquer outro motivo, você poderá retirar sua participação sem qualquer penalidade ou prejuízo. Por outro lado, sua participação nesta pesquisa proporcionará informações importantes sobre a caracterização de sua categoria além de informações sobre a sua posição durante os pequenos jogos, auxiliando a sua equipe técnica na prescrição e periodização do seu treinamento. Além disso, foi uma oportunidade de prática de sessão de treinamento com bola e com adversários, proporcionando assim uma situação de aprimoramento dos componentes técnico, tático, físico e psicológico inerentes do futebol.

#### **CONFIDENCIALIDADE DOS DADOS:**

Todos os dados de cada voluntário são confidenciais, sendo que sua identidade não foi revelada publicamente em hipótese alguma e somente os pesquisadores envolvidos neste estudo terão acesso a estas informações que foram utilizadas para fins de pesquisa. Os resultados ficarão arquivados no Laboratório de Biomecânica (BIOLAB) da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional (EEFFTO) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Você dispõe de total liberdade para esclarecer questões que possam surgir durante o andamento da pesquisa.

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você foi esclarecido em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação qualquer momento. A sua

participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não foi identificado em nenhuma publicação.

Qualquer dúvida, por favor, entre em contato com os pesquisadores responsáveis pelo estudo através do telefone do Laboratório de Biomecânica (BIOLAB) tel: 3409-2359. Caso tenha dúvidas em relação aos aspectos éticos da pesquisa o Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG poderá ser consultado ou acionado - Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) tel: 3409-4592. Você poderá recusar-se a participar deste estudo e/ou abandoná-lo qualquer momento, sem precisar se justificar. Você também deve compreender que os pesquisadores podem decidir sobre a sua exclusão do estudo por razões científicas, sobre as quais você foi devidamente informado.

Eu, \_\_\_\_\_, portador(a) do documento de Identidade \_\_\_\_\_, fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar sua decisão sobre a minha participação se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Belo Horizonte, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do menor

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

\_\_\_\_\_  
Pesquisador: Júlio César Lemes

\_\_\_\_\_  
Pesquisador: Prof. Dr. Mauro Heleno Chagas

Pesquisador: Dr. Mauro Heleno Chagas

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 – Campus Pampulha – Belo Horizonte, MG

CEP 31270-901

Tel: (31)3409-2359

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

COEP – Comitê de Ética em Pesquisa

Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 - Unidade Administrativa II – 2o andar – Sala 2005.

Campus Pampulha – Belo Horizonte, MG CEP: 31270.901

**ANEXO C****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O Laboratório de Biomecânica (BIOLAB) convida o (a) senhor (a) a consentir, como responsável legal, a participação do atleta, menor, \_\_\_\_\_, no estudo intitulado “Comparações da demanda física de jovens atletas de diferentes categorias e estatutos posicionais em pequenos jogos no futebol”, a ser realizado pelo Programa de Pós-graduação em Ciências do Esporte (PPGCE) da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional (EEFFTO), da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), sob a coordenação do Prof. Dr. MAURO HELENO CHAGAS e pelo aluno JÚLIO CÉSAR LEMES. Os objetivos deste estudo são: 1) comparar a demanda física e a frequência cardíaca em atletas de diferentes categorias durante pequenos jogos; 2) comparar a demanda física e a frequência cardíaca em atletas de diferentes posições durante pequenos jogos. Como participante voluntário (a), o (a) senhor (a) tem todo direito de recusar consentir ou retirar seu consentimento do menor em qualquer fase da pesquisa sem prejuízos acadêmicos ou sociais por essa recusa ou desistência, e nenhuma identificação enquanto desistente.

As coletas de dados foram realizadas na Cidade do Galo, na cidade de Vespasiano, Minas Gerais. A duração por sessão foi de em média, uma hora. Em todos os momentos, haverá membros da equipe pesquisadora para acompanhamento e auxílio dos menores. No período da coleta você realizará sessões de pequenos jogos, os quais são comumente utilizados durante as sessões regulares de treinamento do clube. As atividades foram registradas por aparelhos de GPS e transmissores cardíacos para posterior análise. As atividades foram registradas pelos avaliadores por meio de anotações para posterior análise. Todos os dados pessoais não foram publicados em hipótese alguma. Somente os pesquisadores responsáveis e a equipe envolvida neste estudo terão acesso a estas informações que foram utilizadas apenas para fins desta pesquisa.

Vale ressaltar que em nenhum momento haverá qualquer forma de remuneração financeira nem despesas relacionadas ao estudo, tanto para o (a) senhor (a) quanto para o (do) menor sob sua responsabilidade. Apenas estará exposto aos riscos inerentes à realização de treinamentos do cotidiano do futebol. Por outro lado, sua participação nesta pesquisa proporcionará informações importantes sobre a caracterização de sua categoria além de informações sobre a sua posição durante os pequenos jogos, auxiliando a sua equipe técnica na prescrição e periodização do seu treinamento. Além disso, foi uma oportunidade de prática de sessão de treinamento com bola e com adversários, proporcionando assim uma situação de aprimoramento dos componentes técnico, tático, físico e psicológico inerentes do futebol.

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

Eu, \_\_\_\_\_, responsável legal e voluntário (a), tive minhas dúvidas respondidas e aceito que o menor, sob

minha responsabilidade, participe desta pesquisa. Portanto, concordo com tudo que foi acima citado e livremente dou o meu consentimento.

Belo Horizonte, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador

Rubrica do pesquisador:

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Responsável

Rubrica do tutor:



## ANEXO D

### CARTA DE ANUÊNCIA

**(Elaborada de acordo com a resolução 466/2012-CNS/CONEP)**

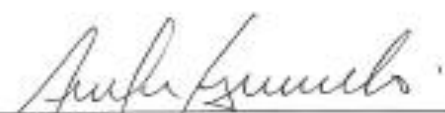
Aceito o pesquisador Júlio César Lemes, da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, para a realização da pesquisa intitulada: “COMPARAÇÕES DA DEMANDA FÍSICA DE JOVENS ATLETAS DE DIFERENTES CATEGORIAS E ESTATUTOS POSICIONAIS EM PEQUENOS JOGOS NO FUTEBOL”, sob orientação do Professor Dr. Mauro Heleno Chagas.

Estou ciente que, na eventualidade da participação de qualquer um dos atletas resultar em algum problema médico, inclusive tratamento de emergência, haverá assistência do departamento médico do clube. Esse foi o responsável primário para qualquer eventualidade de cunho médico, estando nosso departamento acompanhando todos os procedimentos.

Ciente dos objetivos e dos métodos da pesquisa acima citada, concedo a anuência para seu desenvolvimento, desde que me sejam assegurados os requisitos abaixo:

- O cumprimento das determinações éticas da Resolução nº 466/2012 CNS/CONEP;
- A garantia de solicitar e receber esclarecimentos antes, durante e após o desenvolvimento da pesquisa;
- Não haverá nenhuma despesa a essa instituição que seja decorrente da participação nesta pesquisa;
- No caso do não cumprimento dos itens acima, a liberdade de retirar minha anuência qualquer momento sem penalidade alguma.

Vespasiano, 20 de agosto de 2018

  
**ANDRÉ LUIZ DA SILVA FIGUEIREDO**  
 Diretor de futebol de base  
**CLUBE ATLÉTICO MINEIRO**

  
 André Luiz da Silva Figueiredo  
 Diretor de Futebol de Base  
 Clube Atlético Mineiro

