

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA
BACHAREL EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

Cesar Henrique Seganfredo Camargo

**OS EFEITOS DA CATEGORIA COMPETITIVA E DA POSIÇÃO NA
POTÊNCIA ANAERÓBIA E VELOCIDADES DE DESLOCAMENTO DE
JOGADORES DE FUTEBOL**

Porto Alegre

2024

César Henrique Seganfredo Camargo

**OS EFEITOS DA CATEGORIA COMPETITIVA E DA POSIÇÃO NA
POTÊNCIA ANAERÓBIA E VELOCIDADES DE DESLOCAMENTO DE
JOGADORES DE FUTEBOL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obter o título de Bacharel em Educação Física pela Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Silva Cardoso

Porto Alegre

2024

César Henrique Seganfredo Camargo

OS EFEITOS DA CATEGORIA COMPETITIVA E DA POSIÇÃO NA POTÊNCIA
ANAERÓBIA E VELOCIDADES DE DESLOCAMENTO DE JOGADORES DE
FUTEBOL

Conceito final: _____

Aprovado em _____ de _____ de _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rogério Cunha Voser - UFRGS

Orientador - Prof. Dr. Marcelo Cardoso - UFRGS

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus.

Aos meus pais que a partir do exemplo deles me ensinaram muito.

A minha mãe Rosangela me ensinou que o estudo e o trabalho devem vir antes de qualquer prazer. Ao meu pai, Antônio que desde cedo mostrou que o mundo é competitivo e que o ser humano é ruim. Isso facilitou várias reflexões e decisões em minha vida. Da maneira de vocês, sempre demonstrando muita preocupação e carinho. Amo vocês. Obrigado por tudo.

Ao meu irmão gêmeo Carlos, que me incentiva e que tenho em nossa relação o verdadeiro sentido da palavra amizade. Torcendo um pelo outro e se ajudando, independente da situação.

Aos meus avós, Camargo e Glória e meu tio Júlio, pela receptividade em minha vinda para a capital. Sair do interior e vir morar em Porto Alegre requer algumas adaptações. Vocês fizeram de tudo para que me sentisse bem e sempre me ajudaram. Muito obrigado.

Agradeço ao Professor Osvaldo Siqueira, momentos de muito aprendizado e confiança. Uma pessoa de caráter, tenho como referência de profissionalismo. Muito do que sou devo a ele, mudou a minha vida. Obrigado.

Ao Giulian, pelas trocas de ideia diárias e pela amizade sólida que construímos. Me ajudou a entender o processo e me ensina muito. Sem palavras. Com certeza um grande amigo que fiz na vinda para capital.

Ao professor Marcelo Cardoso pelo apoio, sem medir esforços, nessa reta final. Muito obrigado.

Por fim agradeço a todas as pessoas que estiveram relacionadas com essa trajetória.

RESUMO

No futebol as ações de alta intensidade são decorrentes de situações onde os jogadores executam esforços de alta ou máxima intensidade, velocidades submáxima e máxima fatores estes determinantes para o sucesso individual e coletivo. O presente estudo teve por objetivo descrever e analisar as variáveis de desempenho de potência anaeróbia e velocidades de deslocamento por categoria competitiva, Sub 15; Sub 17 e Sub 20, e posição dos jogadores, laterais, zagueiros, meio-campistas e atacantes, verificando seus efeitos e diferenças. A amostra de 544 dados foi obtida de forma indireta, de um banco de dados de um clube de futebol profissional de Porto Alegre com informações sobre as variáveis de desempenho dos jogadores nos jogos da competição do Campeonato Gaúcho do ano de 2023. Na verificação das diferenças e tamanho de efeito das variáveis independentes, categoria e posição, sobre as quatro variáveis dependentes, distâncias percorridas na Z1 e Z2; velocidade máxima e aceleração acima de 3 m/s², recorreu-se a estatística inferencial adotando o teste multivariado da MANOVA. Os resultados apontaram um efeito muito pequeno, mas significativo da variável categoria sobre o desempenho na potência anaeróbia (Traço de Pillai = 0,129; F (8,1054) = 9,060; p = 0,001; $\eta_p^2 = ,064$). A variável posição apresenta também um efeito pequeno sobre o desempenho na potência anaeróbia (Traço de Pillai = 0,331; F (12,1584) = 16,350; p = 0,001; $\eta_p^2 = ,110$). Nas comparações os resultados evidenciam que a categoria dos mais novos, Sub 15, apresenta índices médios em todas as variáveis dependentes estatisticamente (p < 0,05) inferiores aos apresentados pelas categorias Sub 17 e Sub 20. Em relação as posições os zagueiros se diferenciam significativamente (p < 0,05) em todas as variáveis dependentes por apresentarem índices médios menores do que jogadores de outras posições. Conclui-se que com o avanço da idade, a evolução do estado maturacional e a adequação da carga de treinamento dos jogadores de futebol faz com que seus níveis de potência anaeróbia aumentem, principalmente em distâncias percorridas acima de 25,2 km/h e na velocidade máxima.

Palavras-Chave: Futebol. Rendimento. Potência Anaeróbia. Treinamento.

ABSTRACT

In football, high-intensity actions result from situations where players perform high or maximum intensity efforts, submaximal and maximum speeds, factors that determine individual and collective success. The present study aimed to describe and analyze the performance variables of anaerobic power and displacement speeds by competitive category, Sub 15; Under 17 and Under 20, and the position of players, full-backs, defenders, midfielders and attackers, checking their effects and differences. The sample of 544 data was obtained indirectly, from a database from a professional football club in Porto Alegre with information on the players' performance variables in the games of the Campeonato Gaúcho competition in the year 2023. In verifying the differences and effect size of the independent variables, category and position, on the four dependent variables, distances traveled in Z1 and Z2; maximum speed and acceleration above 3 m/s², inferential statistics were used adopting the MANOVA multivariate test. The results showed a very small but significant effect of the category variable on anaerobic power performance (Pillai's Trace = 0.129; $F(8,1054) = 9.060$; $p = 0.001$; $\eta^2 = .064$). The position variable also has a small effect on anaerobic power performance (Pillai Trace = 0.331; $F(12,1584) = 16.350$; $p = 0.001$; $\eta^2 = .110$). In the comparisons, the results show that the youngest category, Under 15, presents average indexes in all dependent variables statistically ($p < 0.05$) lower than those presented by the Under 17 and Under 20 categories. In relation to positions, the defenders differ significantly ($p < 0.05$) in all dependent variables as they present lower average rates than players in other positions. It is concluded that with advancing age, the evolution of the maturational state and the adequacy of the training load of football players causes their anaerobic power levels to increase, especially in distances covered above 25.2 km/h and at speed maximum.

Keywords: Football. Performance. Anaerobic Power. Training.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Valores médios da distância percorrida na Z1 (19,8 km/h e 25,2 km/h) por posição e categoria	31
Figura 2 – Valores médios da distância percorrida na Z2 (> 25,2 km/h) por posição e categoria	32
Figura 3 – Valores médios da velocidade máxima por posição e categoria	33
Figura 4 – Valores médios da frequência de aceleração maior que 3 m/s^2 por posição e categoria	34
Figura 5 – Interação entre as variáveis independentes e seu efeito nas médias de distância percorrida na Z1	41
Figura 6 – Interação entre as variáveis independentes e seu efeito nas médias de distância percorrida na Z2	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição da amostra referente as categorias competitivas	30
Tabela 2 – Distribuição da amostra referente as posições dos jogadores	30
Tabela 3 – Valores médios e desvios padrão para a distância percorrida na zona 1 em relação às variáveis independentes.....	35
Tabela 4 – Valores médios e desvios padrão para a distância percorrida na zona 2 em relação às variáveis independentes.....	36
Tabela 5 – Valores médios e desvios padrão para a velocidade máxima em relação às variáveis independentes	37
Tabela 6 – Valores médios e desvios padrão para a frequência de aceleração > 3m/s em relação às variáveis independentes.....	38
Tabela 7 – Resultados da MANOVA Fatorial e os efeitos das variáveis independentes sobre as variáveis dependentes relacionados à potência anaeróbia.....	39
Tabela 8 – Resultados da MANOVA Fatorial e os efeitos das variáveis independentes em cada variável dependente de desempenho na potência anaeróbia.....	40
Tabela 9 – Valores médios e intervalos de confiança das variáveis dependentes por categoria competitiva.....	42
Tabela 10 – Resultados das comparações por categoria em cada variável dependente.....	43
Tabela 11 – Valores médios e intervalos de confiança das variáveis dependentes por posição.....	44
Tabela 12 – Resultados das comparações por posição em cada variável dependente.....	45

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
1.1 OBJETIVO GERAL	11
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
1.3 JUSTIFICATIVA	11
2. REVISÃO DA LITERATURA	12
2.1 CAPACIDADE ANAERÓBIA	12
2.2 TECNOLOGIA NO FUTEBOL	14
2.3 VARIÁVEIS DE DESEMPENHO	17
2.4 VELOCIDADE MÁXIMA.....	21
2.5 ACELERAÇÃO.....	23
3. MATERIAL E MÉTODO.....	26
3.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO DO ESTUDO	26
3.2 AMOSTRA	26
3.2.1 Cálculo amostral	28
3.3 INSTRUMENTO.....	28
3.4 PROCEDIMENTOS ÉTICOS	28
3.5 TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS	28
4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	30
5. CONCLUSÕES.....	47
6. REFERÊNCIAS	49
APÊNDICE - CARTA DE ANUÊNCIA	58

1. INTRODUÇÃO

O futebol é considerado um dos esportes mais populares do mundo, atraindo milhares de espectadores. É um fenômeno social que faz parte do dia a dia da população. É assunto nas praças, nos programas de TV e nas páginas de jornal. Um objeto qualquer pode virar uma bola de futebol, uma calçada, um par de chinelos em cada lado pode virar um campo de futebol. Compreender o futebol como fenômeno sociocultural é entender a importância desse esporte na construção da identidade brasileira (DAMATTA, *et al.*, 1982; DAOLIO, 1997).

No Brasil, o amadorismo no futebol começa a passar por um processo de enfraquecimento, pois tem uma perda de jogadores locais para os mercados estrangeiros devido ao caráter profissional que havia por lá. Assim, no ano de 1933 o Brasil adota o profissionalismo e foi a partir dessa ação que o esporte se expandiu, tornando-se para muitos a maior, ou uma das maiores fontes de identidade cultural do país muito devido a exposição na mídia da época. Para Rinke (2007, p.14) o futebol é uma das ferramentas de mobilização social mais eficaz dos últimos anos.

É um esporte anaeróbio de base aeróbia que possui uma característica intermitente de esforços breves de alta intensidade e mais longos de baixa intensidade. Para além da condição física destaca-se também que os atletas devem ter uma precisão técnica aprimorada, um entendimento sobre a tática do jogo e uma mentalidade de rendimento (SOARES, 2013). O futebol exige uma série de capacidades físicas, dentre elas, Gomes e Souza (2008) destacam a capacidade anaeróbia como principal fator na prática do futebol em seu alto nível. As ações decisivas em uma partida de futebol são de característica anaeróbica.

Durante Sprints de alta velocidade lesões podem vir a acontecer. Nesse sentido, um programa de treinamento que prepare os jogadores de futebol a essas demandas do jogo se faz muito importante. (CHUMANOV *et al.*, 2007). A tecnologia surge nessa perspectiva para auxiliar os profissionais que atuam com jogadores de elite a monitorar e controlar as variáveis de desempenho que os futebolistas são expostos. O sistema de posicionamento global (GPS) vem sendo utilizado em inúmeros clubes sendo possível que em tempo real o GPS

forneça métricas de desempenho físico como a distância percorrida, distâncias em alta velocidade (*High Speed Running* (HSR) e *Sprint*), velocidade máxima, acelerações, desacelerações, entre outras (DWYER; GABBETT, 2012).

O desempenho físico durante uma partida de futebol está relacionado com algumas variáveis, uma delas é a posição que o atleta atua. (REILLY; BANGSBO; FRANKS, 2000). Outro aspecto que se relaciona com a performance é a faixa etária, essa que está muito relacionada com o estado maturacional. Ao comparar sujeitos de diferentes categorias, aquele que está mais maturado irá possuir maior força muscular, resistência muscular e potência. (BAXTER-JONES, 1995).

O avanço dos estudos nesta área, com utilização de novos instrumentos e metodologias, monitoramento de deslocamentos e dados coletados através de filmagens e dispositivos de rastreamento em tempo real, vem apresentando evidências de que no futebol as ações de alta intensidade e velocidade são mais frequentes (BUSCH *et al.*, 2015; BARNES *et al.*, 2016; ZHOU; GÓMEZ; LORENZO, 2020). Com isto, o treinamento dos jogadores é orientado cada vez mais para atender uma esfericidade em sua preparação e tendo como objetivo, auxiliar na evolução do seu desempenho.

As relações encontradas entre as ações de alta intensidade e os resultados positivos nos jogos são significativas, cerca de 45% dos gols são decorrentes de situações onde os jogadores executam esforços de alta ou máxima intensidade (FAUDE; KOCH; MEYER, 2012). Portanto, as velocidades submáxima e máxima são fatores determinantes para o sucesso individual e coletivo.

Investigar as ações no futebol é de grande relevância por propiciar informações que são importantes no processo de preparação, assim como, na compreensão do desempenho dos jogadores e na identificação dos fatores explicativos do rendimento (SEQUEIRA, 2002; BORGES MONTEIRO, 2022).

Dentro desta perspectiva elaborou-se os seguintes objetivos:

1.1. OBJETIVO GERAL

Descrever e analisar as variáveis de desempenho de potência anaeróbia e velocidades de deslocamento por categoria competitiva, Sub 15; Sub 17 e Sub 20, e posição dos jogadores, laterais, zagueiros, meio-campistas e atacantes.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Verificar o efeito das variáveis independentes categoria, posição e da interação entre elas sobre as variáveis dependentes, distância percorrida na zona 1 de velocidade (19,8 km/h e 25,2 km/h); distância percorrida na zona 2 de velocidade ($> 25,2$ km/h); velocidade máxima e frequência de aceleração > 3 m/s².

b) Verificar se há diferenças significativas entre as categoria e posição no que tange ao desempenho médio na distância percorrida na zona 1 de velocidade (19,8 km/h e 25,2 km/h); na distância percorridas na zona 2 de velocidade ($> 25,2$ km/h); nos índices médios de velocidade máxima e na frequência de aceleração > 3 m/s², considerando a variável tempo de participação no jogo como covariante.

1.3. JUSTIFICATIVA

Existem poucos estudos na literatura sobre a influência da posição e da categoria na demanda física de jogadores de futebol.

Os resultados encontrados no estudo podem contribuir para a caracterização de valores das variáveis dependentes (distância na zona 1, distância na zona 2, velocidade máxima e frequência de acelerações) por categoria e por posição.

Isso irá colaborar com a especificidade do treinamento, em que os responsáveis pelo treinamento físico de jovens atletas de futebol poderão a partir dos dados do presente estudo elaborar treinos considerando os valores de referência por posição e por categoria.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 CAPACIDADE ANAERÓBIA

Na evolução humana com a necessidade de sobreviver, a capacidade anaeróbia foi desenvolvida para correr e fugir do perigo (Saltin,1990). Ao realizar um exercício cíclico de alta intensidade após os primeiros trinta segundos iniciais quem passa a predominar é o sistema aeróbio. Nos primeiros instantes os mecanismos de contração muscular que requerem energia são predominantes por vias que não utilizam de oxigênio, o metabolismo anaeróbio. (SPENCER; GASTIN, 2001).

O metabolismo anaeróbio por sua vez é dividido em duas classificações. O metabolismo anaeróbio láctico e o metabolismo anaeróbio alático. O láctico tem como mecanismo o ATP sendo ressintetizado pelo glicogênio que tem como principal consequência a formação de ácido láctico. Por outro lado, o alático faz a hidrólise do ATP e de CP (GASTIN,1994).

O glicogênio muscular é o substrato mais importante para produção de energia visto que após uma partida de futebol é reduzido entre 40-90 % (BANGSBO; IAIA; KRUSTRUP, 2007). A quantidade total de energia transmitida pelos mecanismos anaeróbios durante um exercício de alta intensidade é chamada de capacidade anaeróbia. Essa capacidade pode ser mensurada com precisão a partir de biópsia muscular antes e após o exercício.

Entretanto, por ser um método invasivo outras formas são utilizadas, como o MAOD (Déficit Máximo Acumulado de Oxigênio). O cálculo do MAOD é mensurado a partir do consumo de oxigênio em testes de cargas constantes. Assim, é realizado a relação linear entre carga e consumo de oxigênio em testes submáximos estimando a demanda metabólica e o consumo de oxigênio acumulado, essa avaliação deve durar entre 2 e 6 minutos. (Medbo, et al., 1998).

A potência anaeróbia é o máximo de energia liberada por unidade de tempo. Para Stolen, Chamari, Castagna e Wisloff (2005) a potência anaeróbia é muito importante para jogadores de futebol devido à realização de inúmeros esforços de curta duração e alta intensidade, produzindo a energia química em

energia mecânica, um exemplo são ações de chutes, sprints e saltos. Conforme Reilly, Bangsbo e Franks (2000) em uma partida de futebol a maioria das ações são de característica aeróbica. Entretanto, as ações decisivas são de característica anaeróbica.

Blimkie *et al.* (1988) aponta que indivíduos do sexo masculino entre 14 e 19 anos tem a potência aumentando progressiva e significativamente com o passar dos anos. Crianças tem dificuldade de realizar atividade de característica anaeróbia, isso deve-se a não produção de lactato como os indivíduos adultos, gerando assim, uma menor capacidade glicolítica. Um dos fatores para que esse fenômeno aconteça é a quantidade limitada de enzimas de fosfofrutoquinase e lactato desidrogenase (WILMORE; COSTIL, 2001).

A partir do desenvolvimento do sujeito e o avançar de sua idade, a potência anaeróbia aumenta, fatores como alterações hormonais e aumento da força são determinantes para isso ocorrer, isso deve-se a maturação. (MARTIN; MALINA, 1998). Em homens uma melhora na força e potência vem sendo verificadas entre os 14 e 16 anos, visto que nessa faixa etária ocorre o pico de velocidade de crescimento (PVC) (MALINA, 2004). Segundo Villar e Denadai (2001), em jovens praticantes de futebol a potência anaeróbia aumenta com o avanço da idade sendo explicado pela ascensão da maturação. Outro fator que explica essa melhoria da potência anaeróbia são os maiores níveis de circulação de testosterona (ERIKSSON; SALTIN, 1974).

Um dos principais testes utilizados nos clubes de futebol é o Running-based Anaerobic Sprint Test – RAST. O objetivo do teste é avaliar o metabolismo anaeróbio (alático e lático). Ele fornece resultados de potência e índice de fadiga, sendo mais confiável para atividades em que o movimento é a corrida, como é o futebol (ZAGATTO; BECK; GOBATTO, 2009; ZACHARO-GIANNIS; PARADISIS; TZIORTZIS, 2004).

Os testes de Potência Anaeróbia também trazem resultados de índice de fadiga. Os valores recomendados para jogadores de futebol são de até 10 %. Valores acima desse limiar sugerem que deve ser realizado um trabalho para melhorar a tolerância do atleta a esses esforços (ZACHAROGIANNIS *et al.*, 2004).

O objetivo da avaliação é dar ferramentas para a preparação física programar uma prescrição de treino adequada e individualizada para os jogadores da equipe com o objetivo de potencializar as características desses atletas e diminuir a subjetividade do treinamento (ROSELL; TARRERO; SASSI; MARCO; CIFRE, 2000).

Ao comparar o desempenho anaeróbio de jogadores de futebol de diferentes níveis competitivos é evidente que valores baixos dessa característica tão importante para o jogo torna-se um fator limitante para uma ascensão profissional (GALL; CARLING; WILLIAMS; REILLY, 2010). Um estudo traz como resultado que os laterais tiveram maiores de potência na comparação com as demais posições. (SIQUEIRA et al., 2013).

O treinamento focado no desenvolvimento da capacidade anaeróbia aumentará a capacidade de produção de energia e a recuperação a partir de esforços intermitentes (BANGSBO *et al.*, 2006). Assim, o principal desafio do preparador físico é desenvolver a capacidade anaeróbia e deixar o atleta apto a realizar durante o maior tempo possível os esforços realizados em altas velocidades sem que haja prejuízo no desempenho (DAVIS; BREWER, 1993).

2.2 TECNOLOGIA NO FUTEBOL

A tecnologia vem evoluindo e se inserindo em diversos contextos. Um deles é o futebol. Esse processo faz com que necessidades sejam supridas e o trabalho passa a ser mais eficiente (HERNANDES, 2002). Uma das tecnologias é o Sistema de Posicionamento Global por Satélite (GPS). Segundo Moraes Neto (2018), essa ferramenta é utilizada no futebol com o objetivo de monitorar as movimentações dos jogadores de futebol e verificar o seu rendimento. O uso do GPS pode ser utilizado de maneira aplicável nos clubes de futebol sem alterar qualquer situação de desempenho.

O jogador utiliza o GPS na sessão de treinamento e após os dados são coletados e analisados. Esses dados são utilizados para o planejamento do treinador em relação com a equipe (CELIKAYA, 2016). O primeiro trabalho que aborda essa temática é no ano de 1931, com o objetivo de verificar a distância

percorrida por um jogador de basquete realizado por Messersmith e Correy. (GARGANTA, 2001). Mas, só na década de 70 que trabalhos com determinada relevância começam a ser publicados. (NEVILL; ATKINSON; HUGHES, 2008).

Com as primeiras evidências científicas surge a análise tempo-movimento, com o objetivo de determinar a quantidade, tipo e frequência de ações. Entretanto era apenas o número pelo número. Não se tinha um entendimento da razão daqueles resultados estarem acontecendo, as ações eram vistas de forma isolada.

É na década de 80 que os resultados começam a transformarem-se em análises para verificar a qualidade e a frequência das ações motoras realizadas pelos jogadores. No início a análise das exigências técnico-táticas e físicas eram feitas com um lápis e um papel. Com o avanço das tecnologias e da profissionalização dos jogos esportivos o lápis e papel ficam de lado e dão protagonismo para sistemas de tecnologia avançados. Esse processo faz com que a coleta seja feita de forma mais eficiente, o tratamento dos dados de forma mais rápida facilitando assim a leitura e entendimento dos esforços pelo treinador (GARGANTA, 2001).

Segundo Dwyer e Gabbett (2012), a análise tempo movimento vem sendo utilizada para identificar o comportamento padrão das ações motoras e os esforços fisiológicos em jogos esportivos de caráter intermitente. Para a obtenção de dados em tempo real uma alternativa é a utilização do GPS. A combinação de cárdio frequencímetro e acelerômetro permitem que os padrões de movimento e as demandas energéticas sejam monitoradas.

O GPS foi construído com objetivos militares e é um sistema de navegação por satélite (CUMMINS; ORR; O'CONNOR; WEST, 2013). Atualmente desenvolveram unidades portáteis, essas muito utilizadas no futebol de alto rendimento pela sua fácil aplicabilidade. Para a monitoração ser executada o GPS conta com uma frequência de 10 Hz e um acelerômetro triaxial de 100 Hz o que permite que a magnitude e frequência dos movimentos sejam medidas nas três dimensões do espaço. A partir dos softwares é possível que em tempo real o GPS fornecer algumas métricas de desempenho físico como a

distância percorrida, velocidades, acelerações, desacelerações, entre outras (Dwyer; Gabbett, 2012).

No âmbito contemporâneo é fundamental que os profissionais da área que iram trabalhar em clubes de futebol de alto rendimento saibam utilizar esse tipo de equipamento. Os clubes não desistem de investir nas melhores tecnologias para ter um maior controle das cargas que seus atletas estão sendo expostos (Johnston; Watsford; Kelly, Pine; Spurrs, 2014). A ferramenta do Gps vem sendo muito utilizada nas sessões de treinamento com o objetivo de quantificar as exigências físicas das ações realizadas pelos jogadores de futebol (Johnston *et al.*, 2014; Varley; Fairweather; Aughey, 2012).

Existem GPS de diferentes frequências (1 Hz, 5 Hz, 10 Hz e 15 Hz). Quanto maior a frequência maior a quantidade de ações que permite capturar por segundo. Há diferenças na validade e fiabilidade entre GPS de 1 Hz e 5 Hz. Isso fica evidente quando comparado o teste de Sprint de 10 metros, em que o desvio do erro foi maior no de 1 Hz. Segundo Jennings, Cormack, Coutts, Boyd, & Aughey, (2010) o GPS de 10 Hz permite verificar pequenas alterações em velocidade constante, ou seja, acelerações e desacelerações, já o de 5 Hz isso não é possível.

Varley, Fairweather, & Aughey (2012), evidenciam em seus estudos que o GPS de 10 Hz é o mais utilizado pelas equipes de alto rendimento, com uma porcentagem de erro inferior a 10 % quando comparado com o de 15 Hz (Johnston *et al.*, 2014). Algumas vantagens da utilização do GPS são: verificar vários jogadores ao mesmo tempo, a monitoração ao vivo, a portabilidade, ser leve, pequenas dimensões, disponível em qualquer parte do mundo, não invasivo e a capacidade de armazenar dados (Maddison; Mhurchu, 2009)

Sobre as desvantagens tem-se o erro associado as ferramentas de menor frequência (1 Hz), a necessidade de recursos humanos especializados para recolher, tratar e apresentar os resultados, o tempo de análise, o sinal do satélite ser influenciado pelas condições atmosféricas, a proximidade com edifícios e o elevado custo financeiro do sistema tornando a ferramenta inacessível em vários clubes esportivos (Aughey; Falloon, 2010).

2.3 VARIÁVEIS DE DESEMPENHO

Distância em alta velocidade (*High Speed Running* (HSR) e *Sprint*):

No início dos monitoramentos das distâncias percorridas em alta velocidade os limiares de baixa velocidade (14,4 km/h e 15 km/h) eram utilizados para definir *High Speed Running* (HSR) e *Sprint*. Isso acontecia devido a utilização de tecnologias de Sistemas Globais de Navegação por Satélite (GNSS) e sistemas de vídeo com frequências inferiores a 5 Hz (JONHSTON *et al.*, 2014).

A capacidade de um jogador de futebol conseguir sustentar a demanda dessas distâncias em HSR e *Sprint* é determinante para competir no nível profissional. Nos últimos 15 anos a intensidade de uma partida de futebol aumentou significativamente. Aumentou em 29 % para as distâncias percorridas entre 19,8 km/h e 25,2 km/h e para as distâncias em *Sprint* acima de 25,2 km/h aumentou em 50 %. Com relação a uma partida de futebol as distâncias entre 19,8 km/h e 25,2 km/h representam valores entre 7%-11% sobre a distância total, já para as distâncias em *Sprint*, acima de 25,2 km/h, representa um valor entre 1%-3% da distância total (LAGO-PEÑAS, *et al.*, 2022).

Alguns fatores que podem explicar esse aumento da intensidade do jogo é que desde 1996 até o ano de 2010 ocorreram algumas modificações como o aumento da velocidade da bola e na taxa de troca de passes (WALLACE; NORTON, 2014). Segundo Barros *et al.* (2007), as menores distâncias são percorridas com velocidades máximas e as maiores distâncias são percorridas em velocidade lentas. Apesar da corrida em alta intensidade representar cerca de 10%-20 % da distância total realizada no jogo ela é realizada nas fases mais cruciais de uma partida de futebol (DI SALVO *et al.*, 2009).

Não há um consenso na literatura sobre um limiar que defina qual é a velocidade para distância em alta velocidade e sprint tanto para jogadores do futebol masculino como para o feminino. Dessa forma, uma solução seria utilizar os valores utilizados pela FIFA e pela Uefa. Utilizar o HSR (*High Speed Running*) com valores acima de 19 km/h no futebol feminino e 20 km/h no futebol

masculino. Já para o *Sprint* utilizar os valores acima de 23 km/h para o futebol feminino e acima de 25 km/h para o sexo masculino (GUALTIERI *et al.*, 2023).

Os jogadores de futebol precisam ser expostos a essas distâncias nas zonas de velocidade de HSR e *Sprint*, principalmente aqueles jogadores que não fazem parte da equipe titular. Se faz necessário compensar a falta de exposição a essas zonas de velocidade, pois caso seja necessário à sua entrada na partida ele deve estar acostumado fisiologicamente com a demanda do jogo. Para isso uma sugestão é combinar jogos laterais adaptados e exercícios baseados em corrida para garantir essa exposição a essas distâncias em alta velocidade (GUALTIERI *et al.*, 2023).

As atividades de alta intensidade deve ser monitoradas durante as sessões de treinamento e jogos, visto que são um componente imprescindível no futebol atual e devem ser observadas com o objetivo de desempenho e prevenção de lesões (DI SALVO *et al.*, 2009). O monitoramento utilizando o GPS das sessões de treinamento ao vivo é de extrema importância no alto rendimento. Isso faz com que o processo seja validado e o treinamento otimizado. Garantindo que todos os atletas do elenco, estejam prontos para as velocidades próximas ao máximo em situações de contra-ataque, por exemplo.

Treinos posicionais que traduzam as demandas da partida são muito importantes para os jogadores. É necessário que os jogadores cumpram suas funções durante os 90 minutos (volume) e durante as fases mais intensas dos jogos (intensidade). Segundo Faude (2012), o *Sprint* em linha reta tem sido a ação motora mais frequente que antecede situações de gol, tanto pelo atleta que faz o gol como pelo que faz a assistência. Assim, fica claro que ter uma determinada tolerância as distancias em alta velocidade é importante para um desempenho bem-sucedido.

O treinamento baseado em cargas ótimas de potência parece ser uma boa opção quando comparado com o treino de força tradicional provocando adaptações positivas para o desempenho de sprint (LOTURCO *et al.*, 2016). As distancias percorridas em alta velocidade foram estatisticamente superiores em jogos reduzidos de 7x7 quando comparado com jogos reduzidos de 3x3. O tamanho do campo pode ser um fator que influencie nessa diferença. No jogo

reduzido de 7x7 o campo tinha dimensões de (64 m x 46 m) o que possibilita que os jogadores utilizem dessa maior distância para imprimir velocidade. Dessa forma, se o objetivo é HSR e *Sprint* o jogo reduzido 7x7 é uma boa opção quando comparado com o jogo reduzido 3x3. (CASTELLANO *et al.*, 2013).

Um olhar atento deve ir também para as demandas de cada posição. Meio-campistas por exemplo percorrem maiores distâncias totais (O'DONOGHUE, 1998; REILLY; THOMAS, 1976; RIENZI *et al.*, 2000). Meio-campistas de lado (meia esquerda ou meia direita) e atacantes cobrem maiores distâncias em alta intensidade quando comparados com jogadores com funções mais centrais, como meio-campistas centrais e zagueiros. Isso pode ser devido ao fato de que os jogadores de lado por possuírem um espaço extra de campo que lhes é proporcionado permite que acelerem a velocidades mais altas quando é taticamente necessário. Em contrapartida os jogadores centrais como zagueiros e meio-campistas centrais percorrem menores distâncias devido a atuarem em uma região altamente densa de jogadores, o que limita a capacidade de acelerar em velocidades mais altas (BRADLEY, 2023).

Enquanto jogadores centrais percorrem 500 m a 800 m em distâncias de alta velocidade, jogadores de lado de campo percorrem de 1000 m a 1100 m. Na Copa do Mundo FIFA Qatar 2022 os dez *Sprints* mais rápidos foram realizados por jogadores com função de lado com velocidades acima de 35 km/h (BRADLEY, 2023). Zagueiros e Centroavantes têm como característica baixo volume e baixa intensidade durante os jogos. A diferença dessas duas posições se faz presente quando os centroavantes devem correr para a área ofensiva e atacar o espaço ou correr com a bola dominada. Já os zagueiros devem correr para pressionar defensivamente, rastrear para trás e cobrir espaços vazios (BRADLEY, 2023).

Meio campistas de lado (meia esquerda ou meia direita) tem como característica percorrer distâncias com volume e intensidade. Meio campistas centrais tem uma dupla tendencia, eles têm característica de volume, pois tem que apoiar seus companheiros de time com a posse de bola e cobrir e rastrear quando a equipe está sem a posse de bola (BRADLEY, 2023). Entretanto essa posição exige também períodos com característica de intensidade. A qualidade “*box-to-box*” faz com que tenham que produzir distâncias significativas de área

a área com a posse da bola para apoiar, atacar o espaço, ou seja, invadir a caixa (BRADLEY, 2023). Já os meio campistas defensivos (volantes) têm como principal característica um maior volume. Muito ativos em velocidades baixas e moderadas. O meia-atacante se apresenta uniformemente tanto em questões de volume quando intensidade (BRADLEY, 2023).

Nessa perspectiva fica evidente que o treino individualizado para cada posição se faz necessário. O treinamento específico por posição irá sobrecarregar o sistema aeróbio e o anaeróbio com o objetivo de criar adaptações fisiológicas desejáveis preparando os jogadores para a demanda do jogo de cada posição (MOHR; KRUSTRUP, 2016). A distância percorrida em velocidades elevadas diminuiu do primeiro tempo para o segundo tempo. Na Copa do Mundo de 2022 comparando todas as posições houve uma queda de 7 % da distância total percorrida. Os volantes tiveram uma queda mais acentuada (9,8%) e a posição que teve a menor queda de rendimento foram os zagueiros de lado (laterais) (6%) (BRADLEY, 2023).

Sobre a distância em alta velocidade de um período para o outro há uma queda de 8 a 10 %. O meia-atacante é a posição que teve uma maior queda, cerca de 17,5 – 20 % (BRADLEY, 2023). Algumas explicações para essa queda de rendimento do primeiro para o segundo tempo são o esgotamento dos estoques de glicogênio muscular no final da partida e a perda de disponibilidade da creatina fosfato depois de períodos de atividade intensa. Porém essa queda não pode ser olhada apenas para essas razões fisiológicas. Existem outros motivos que devem ser levados em consideração como a importância da partida, a mudança do estado de jogo, dentre outros fatores (MOHR; KRUSTRUP; BANGSBO, 2003).

Francini (2019) encontrou uma relação pequena e moderada entre o nível de maturidade de jogadores italianos do Sub14 ao Sub17 em distâncias percorridas em alta velocidade (>18 km/h e 23 km/h). Buchheit *et al.*, (2010) trazem em suas considerações que jogadores mais maduros que seus pares na categoria Sub-15 percorreram maiores distâncias em corridas em alta intensidade (>16 km/h) e alcançaram maior velocidade de pico.

Jogadores da Premier League inglesa (U9-U16) encontraram evidências de que uma maior distância em zonas de maior velocidade devido a maturação se mostrava presente apenas entre os jogadores U13/U14 e não entre jogadores (U9/U10/U11/U12) e os mais velhos (U15/U16) (GOTO, 2019).

2.4 VELOCIDADE MÁXIMA

A velocidade máxima é a maior velocidade que um jogador atingiu durante o jogo (pico) e leva um determinado tempo e distância para alcançar. Ela é importante para defensores de lado (laterais), pois realizam o maior número de sprints em uma partida. Apesar de algumas posições terem uma maior demanda de distâncias em zonas de maior intensidade é fundamental que todos os jogadores busquem trabalhar e evoluir sua velocidade máxima.

Nessa perspectiva pode-se trazer a situação do atleta Virgil van Dijk que em uma partida válida pela UEFA *Champions League* 2018/19 pelo Liverpool contra o Barcelona o zagueiro atingiu a velocidade máxima de 34,5 km/h para cobrir quase toda a extensão do campo e impedir um gol da equipe adversária. Assim, mostra-se evidente que a velocidade máxima é uma variável de performance muito importante de ser desenvolvida devido a sua importância nos momentos mais cruciais de uma partida de futebol.

Na Copa de 2014, no Brasil, a média da velocidade máxima encontrada foi de $28,01 \pm 2,18$ km/h. Houve diferença significativa da velocidade máxima entre a primeira e a segunda rodada da fase de grupos dessa competição. A maior velocidade máxima atingida no torneio foi de um defensor da Costa do Marfim, 33,52 km/h em uma partida válida pela segunda rodada da fase de grupos (CHMURA *et al.*, 2017).

Na Copa do Mundo do Catar em 2022 as dez maiores velocidades máximas encontradas foram: Dembele 35,26 km/h atacante de lado (Ponta) (França x Marrocos), Mbappe 35,30 km/h atacante de lado (Ponta) (França x Polônia), Sarr 35,33 km/h meia de lado (Senegal x Holanda), Hakimi 35,34 km/h defensor de lado (lateral) (Marrocos x Croácia), James 35,40 km/h meia atacante (Estados Unidos x País de Gales), Robinson 35,42 km/h defensor de lado (lateral) (Estados Unidos x País de Gales), Raum 35,46 km/h defensor de lado (lateral) (Espanha x Alemanha), Willaims 35,57 km/h atacante de lado (ponta)

(Espanha x Alemanha), Davies meia de lado 35,59 km/h (Canada x Croacia), Sulemana atacante de lado (ponta) 35,66 km/h (Uruguai x Gana) (BRADLEY, 2023).

Um fato que chama atenção é que a grande parte dos jogadores que atingiram as maiores velocidades máximas são jogadores de lado, com amplo espaço para impor velocidade (BRADLEY, 2023). Buchheit M, et al., (2010) afirmam que jogadores mais maduros que seus pares na categoria U15 atingem uma maior velocidade de pico. Segundo Spencer (2011) a velocidade do sprint aumenta linearmente entre as categorias U11 a U18. Já a altura do salto em contramovimento (CMJ) e a velocidade de corrida de 15 metros não foram diferentes entre jogadores de 18 anos e de 24 anos (MUJIKÁ *et al.*, 2009).

A partir da análise da potência relativa em um estudo realizado com diferentes categorias de jogadores de futebol foi evidenciado que a potência muscular relativa aumenta 10,4 % da categoria U15 para a U17 e 11,5 % da categoria U17 para U20. Possíveis argumentos para essa não homogeneidade no aumento entre as categorias é a inadequação do treinamento durante o amadurecimento dos atletas e a não realização de um programa de treinamento para velocidade (BATE *et al.*, 2014).

Para evoluir a velocidade máxima alguns estudos trazem o treinamento de força como uma boa alternativa. A combinação de força máxima com o treinamento de potência, a correção da técnica de aceleração e mudança de direção é imprescindível para ter a força explosiva aprimorada. O treino pirométrico também deve ser inserido no programa de treinamento para evoluir a taxa de produção de forma e velocidade de movimento.

O *Sprint* em linha reta é a ação mais comum antes da ação de marcar o gol. O *Sprint* pode ser dividido em duas fases: nos primeiros 5-20 m uma aceleração e após os 20-40 m a velocidade máxima pode ser atingida (BUCHHEIT *et al.*, 2012). A capacidade de medir a velocidade máxima com precisão é primordial para um programa de treinamento. Avaliar a velocidade máxima permite que limiares/ zonas de velocidade sejam criados para determinado atleta para monitorar a carga externa. Dessa forma otimizando o

treinamento e prevenindo o risco de lesões (MENDEZ-VILLANUEVA *et al.*, 2011).

Para avaliar a velocidade máxima alguns profissionais utilizam um laser/pistola ou portas de temporização infravermelhas. Porém esse tipo de avaliação pode trazer barreiras para o processo devido a disponibilidade do equipamento e o agendamento dessas avaliações em um período de temporada congestionada. Entretanto com a evolução da tecnologia, nos últimos anos está sendo utilizada o *Global Positioning System* (GPS) permitindo que os jogadores e a comissão tenham os dados em tempo real da velocidade que o atleta está performando. Estudos tem mostrado relação entre as portas de cronometragem, o radar/pistola e GPS de 10Hz (ROE *et al.*, 2016).

Com a demanda do jogo os atletas em muitos casos são expostos a uma porcentagem maior de velocidade que não estão acostumados. Isso pode levar a uma lesão. Dessa forma com o auxílio do GPS nos treinamentos e jogos deve ser criado um programa de treinamento para preparar esses jogadores a essas ações de alta velocidade. O treinamento da velocidade máxima deve ser baseado em desenvolver a resistência as ações de velocidade máxima com base no perfil do jogador, idade, posição diminuindo assim a carga relativa dos isquiotibiais durante os jogos de futebol (BUCHHEIT *et al.*, 2012).

Desse modo, com o sprint em linha reta sendo uma ação mais comum tomada antes de um gol ser marcado se faz necessário que os profissionais trabalhem de forma adequada com seus atletas para eles estarem preparados para a demanda do jogo quando se diz respeito a velocidade máxima (FAUDE, 2012).

2.5 ACELERAÇÃO

A análise tempo-movimento por meio dos sistemas de posicionamento global (GPS) consegue trazer informações sobre a distância total percorrida, número de *Sprints* e distâncias em zonas de alta velocidade. (CARLING *et al.*, 2008). Um dos principais parâmetros é a distância percorrida nas zonas de alta intensidade. Porém estudos estão mostrando que é uma forma subestimada de medir a carga de trabalho, visto que em velocidades mais baixas não é contabilizado a capacidade de acelerar e desacelerar.

Dessa forma, se fez necessário que fossem incluídos indicativos relacionados a aceleração da carga, como o número de acelerações, as acelerações médias e a distância e tempo nessas zonas de aceleração e desaceleração (AKENHEAD *et al.*, 2013). Aceleração pode ser definida como um aumento no momento para impulsionar o corpo em uma nova direção (SPITERI *et al.*, 2015). Cerca de 12%-16 % da carga total do atleta em uma partida de futebol é por conta das acelerações e desacelerações.

O resultado de uma partida em sua grande parte é definido por ações realizadas em alta intensidade. Os jogadores são estimulados a inúmeras ações de intensidade elevada e muitas vezes com períodos de recuperação curtos. Estudos demonstram que o nível de creatina quinase (CK) aumenta quando se tem um grande número de acelerações e desacelerações em alta intensidade. Quanto mais tempo os jogadores passam acelerando e desacelerando maior a percepção subjetiva de esforço (PSE) e a concentração de lactato sanguíneo (AKENHEAD *et al.*, 2015).

A quantificação da aceleração é importante para o controle da carga do atleta e o sucesso de seu desempenho atlético. A zona absoluta de aceleração mais utilizada é a com limiar de 3 m/s². No entanto, para individualizar essa carga de aceleração pode-se optar pela aceleração em zonas relativas. Quando é pensado em prevenção de lesões existem situações durante a temporada em que as ações de aceleração devem ser controladas. Na Pré-temporada e em sessões de retorno ao jogo (*Return to play*), por exemplo, as ações de aceleração devem ser inseridas nos treinamentos gradualmente, visto que os jogadores podem não ter construído uma tolerância para essas forças.

Os jogos reduzidos, por exemplo, com jogadores de 4x4 mais goleiros em um campo de 30x40 metros é uma boa alternativa para um treino que busque acelerações e desacelerações. Jogos de espaço reduzido geram um grande número de acelerações o que é comparável com a demanda do jogo (SARMENTO *et al.*, 2018). Para jogadores de futebol de elite valores de 46 acelerações de alta intensidade (maior que 3 m/s²) são encontradas para uma partida (TIERNEY *et al.*, 2016). As acelerações por categoria mostram valores de no Sub17 0,21±0,1ações/min, 0,23±0,09ações/min no Sub20 e

0,21±0,07ações/min no Profissional, o que mostra pouca diferença significativa entre as diferentes categorias (SPIGOLON *et al.*, 2018).

Segundo (OLIVA-LOZANO *et al.*, 2022) o valor do número de acelerações no dia do jogo, *Match-Day* (MD) é de 51 acelerações. Segue a seguir a sequência lógica de treinamento: MD+1: 38 acelerações, MD-4: 49 acelerações, MD-3: 44 acelerações, MD-2: 30 acelerações, MD-1 29 acelerações. Assim, o maior número de acelerações se dá no MD-4 e o menor numero de acelerações é um dia antes do jogo, no MD-1, preservando os níveis de força.

Para um melhor rendimento dos jogadores de futebol profissional é recomendado que a capacidade de aceleração aumente progressivamente ao longo das categorias etárias. Esse aumento da função neuromuscular específico está diretamente relacionado com o desempenho nas partidas, mas também na redução da possibilidade de uma lesão muscular (DI SALVO *et al.*, 2009; EKSTRAND *et al.*, 2011; JUNGE; DVORAK, 2013). Assim, monitorar as ações de acelerações se faz muito importante para controlar o estresse biomecânico e dano muscular dos atletas (GASTIN *et al.*, 2019).

3 MATERIAL E MÉTODO

3.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO DO ESTUDO.

A investigação foi desenvolvida com uma abordagem quantitativa de corte transversa, adotando uma metodologia descritivo-comparativa. Estudos na área do treinamento esportivo com objetivos de descrever e comparar perfis de grupos em relação as variáveis de rendimento, podem auxiliar na compreensão do fenômeno e na identificação de fatores explicativos de determinados comportamentos através das semelhanças e diferenças encontradas. O método comparativo adequa-se a este desenho de estudo por permitir verificar as similitudes e explicar as divergências nos desempenhos dos atletas (RAUPP, 2006; MARCONI; LAKATOS, 2010; PRAÇA, 2015).

3.2 AMOSTRA

Os dados que compõem a amostra do presente estudo foram obtidos de forma indireta. Um clube de futebol profissional da cidade de Porto Alegre cedeu parte dos seus dados, de um banco de dados maior com informações sobre as variáveis de desempenho dos jogadores nos jogos da competição do Campeonato Gaúcho do ano de 2023, para esta investigação. Isto se deu por meio de assinatura de um termo de anuência do responsável do clube, havendo a concordância de que os dados poderiam ser utilizados com finalidade de estudos acadêmicos, resguardado o anonimato da identidade dos jogadores. As variáveis elencadas para o estudo com respectivo n de informações de desempenho de potência anaeróbia e velocidade de deslocamento foram:

Variáveis independentes

- a) Categorias competitiva: Sub 15 (n = 180; 33,2%); Sub 17 (n = 172; 31,7%) e Sub 20 (n = 190; 35,1%);
- b) Posições dos jogadores: Laterais (n = 99; 18,3%); Zagueiros (n = 170; 31,4%); Meio-campistas (n = 89; 16,4%) e Atacantes (n = 184; 33,9%);

Variáveis dependentes (n = 542; 100%)

- a) Distância percorrida na zona 1 de velocidade (19,8 km/h e 25,2 km/h);
- b) Distância percorrida na zona 1 de velocidade (> 25,2 km/h);

- c) Velocidade máxima
- d) Frequência de aceleração maior que 3 m/s².

Para definirmos o tamanho amostra, com vista a minimizar os erros tipo I e tipo II nas análises inferenciais, procedeu-se ao cálculo amostral com ajuda do software G*Power 3.1.9.7.

3.2.1 Cálculo amostral

Na determinação do tamanho da amostra considerou-se os seguintes critérios: assumiu-se um poder do teste 0.95 (*Power (1-β err prob)*), um alfa de 0,05 (*α err prob*) e um tamanho do efeito médio 0,062 (*Effect size f²(V)*) tamanho do efeito V de Pillai f²(V)), fixado em 10 % e um teste estatístico de MANOVA (**F tests - MANOVA: Global effects**) com 12 grupos: categorias x posições, para as quatro variáveis dependentes (as quatro velocidades). O software utilizado foi o G*Power 3.1.9.7. Desta forma o tamanho da amostra ficou definido em n = 180 no mínimo para o comportamento no desempenho dos atletas nas velocidades de deslocamento considerando as categorias e posições (*Total sample size = 180*). São apresentados abaixo os valores de referência e o valor do F crítico (1.3933708) para as diferenças significativas ($p < 0,05$ Erro tipo I (α) e $p < 0,001$ Erro tipo II (β)).

F tests - MANOVA: Global effects

Options:	Pillai V, O'Brien-Shieh Algorithm
Analysis:	A priori: Compute required sample size
Input:	Effect size f ² (V) = 0.0625
	α err prob = 0.05
	Power (1-β err prob) = 0.95
	Number of groups = 12
	Response variables = 4
Output:	Noncentrality parameter λ = 45.0000000
	Critical F = 1.3933708
	Numerator df = 44.0000000
	Denominator df = 672
	Total sample size = 180
	Actual power = 0.9617041
	Pillai V = 0.2352941

No entanto considerando o número de jogos do Campeonato Gaúcho (2023) de futebol e de variáveis dependentes, quatro variáveis de potência anaeróbia (deslocamentos Z1-Z2 e acelerações) e independentes, três

categorias e quatro posições a amostra compreendeu um total de 544 dados selecionados no banco de dados concedidos pelo clube.

3.3 INSTRUMENTO

Os dados externos das partidas foram registrados durante a competição oficial pelo sistema GNSS de 10 Hz e acelerômetro triaxial de 100 Hz (STATSports, Apex). A tecnologia GNSS é capaz de adquirir e rastrear vários sistemas de satélite (por exemplo, sistemas de posicionamento global, GLONASS) para fornecer as informações posicionais mais precisas (BEATO et al., 2018).

As unidades foram ligadas cerca de 10 minutos antes do início da gravação dos dados. Todos os dados registrados pelas unidades GNSS foram baixados e processados no software STATSports (Apex versão 3.0.02011) antes de serem exportados para CSV para posterior análise.

3.4 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

Primeiramente contatamos o clube de futebol, através do coordenador da base, responsável pelo banco de dados dos atletas das categorias Sub 15; Sub 17 e Sub 20. Apresentamos à ele a Carta de Anuência, informando a instituição, os pesquisadores, o objetivo do estudo e a finalidade de utilização dos dados (APÊNDICE). Desta forma, solicitou-se ao responsável a cedência dos dados para realização do estudo.

3.5 TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS

O desempenho dos jogadores de futebol, das diferentes categorias e posições, nas velocidades de deslocamento, potência anaeróbia, são descritos em valores médios e desvios padrão. Na verificação das diferenças e tamanho de efeito das variáveis independentes, categoria e posição, sobre as quatro variáveis dependentes, distâncias percorridas na Z1 e Z2; velocidade máxima e aceleração acima de 3 m/s^2 , recorreu-se a estatística inferencial adotando o

teste multivariado da MANOVA. Os valores de corte adotados para interpretar o tamanho do efeito (r : η^2) das variáveis independentes são de entre 0,10 e 0,30 para pequenos efeitos; entre 0,30 e 0,50 efeito de tamanho médio e acima de 0,5 tamanho de efeito grande de acordo com a classificação de Cohen (1988). Nas comparações entre as categorias e entre as posições controlou-se o efeito do tempo de participação do jogador nas partidas da competição do Campeonato Gaúcho (2023) como uma covariante. Todas as análises foram realizadas com ajuda do software v.27 e o nível de significância mantido em 0,05.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Características da amostra

Tabela 1 – Distribuição da amostra referente as categorias competitivas

Categorias	Frequência	Porcentagem
Sub.15	181	33,3
Sub.17	173	31,8
Sub.20	190	34,9
Total	544	100,0

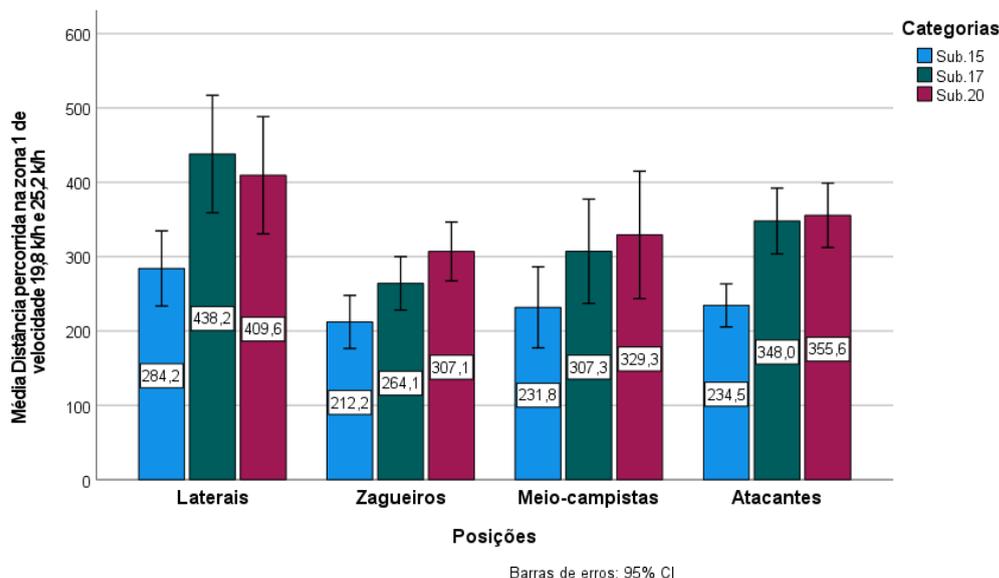
Há uma certa homogeneidade entre as categorias referente a frequência de informações coletados no banco de dados do clube.

Tabela 2 – Distribuição da amostra referente as posições dos jogadores

Posições	Frequência	Porcentagem
Laterais	99	18,2
Zagueiros	171	31,4
Meio-campistas	89	16,4
Atacantes	185	34,0
Total	544	100,0

Pode-se observar na tabela 2 que há um predomínio da posição de atacantes seguida da posição de zagueiros.

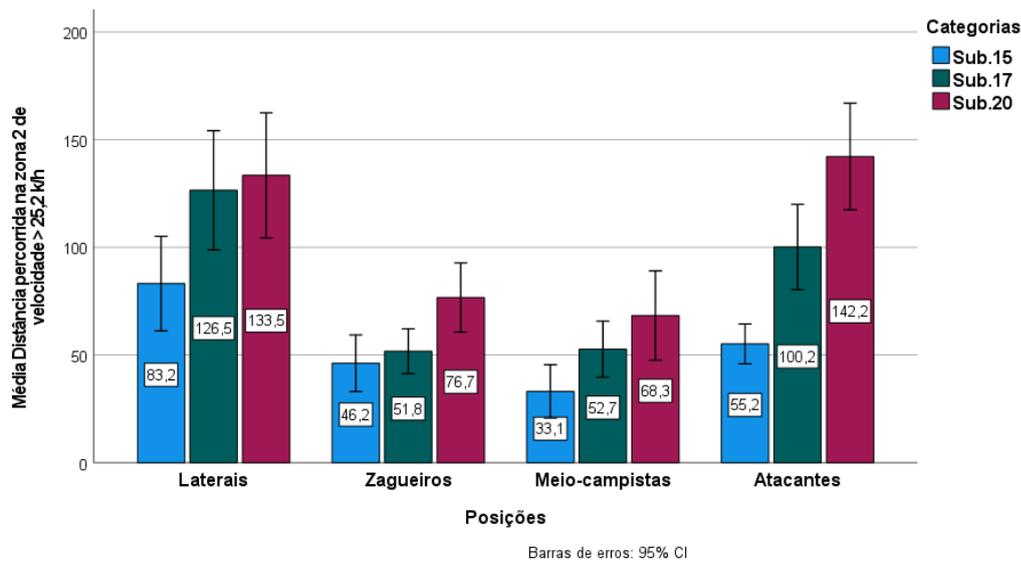
Figura 1 – Valores médios da distância percorrida na Z1 (19,8 km/h e 25,2 km/h) por posição e categoria



Em relação a Figura 1, média da distância percorrida na zona 1 de velocidade (entre 19,8 km/h e 25,2 km/h), por posição e por categoria, a posição lateral é a que representa os maiores valores. Na categoria Sub-17 os laterais percorrem maiores distancias nessa zona de velocidade do que os laterais de uma categoria acima, Sub-20. Isso não ocorre nas demais posições, em que ao evoluir a categoria sobe também os valores de distâncias.

A posição Zagueiro apresenta as menores distancias quando comparado por categoria e por posição. Os presentes achados vêm de encontro com os valores encontrados de 305 metros para zagueiros e 506 metros para laterais. (CHENA et al., 2022).

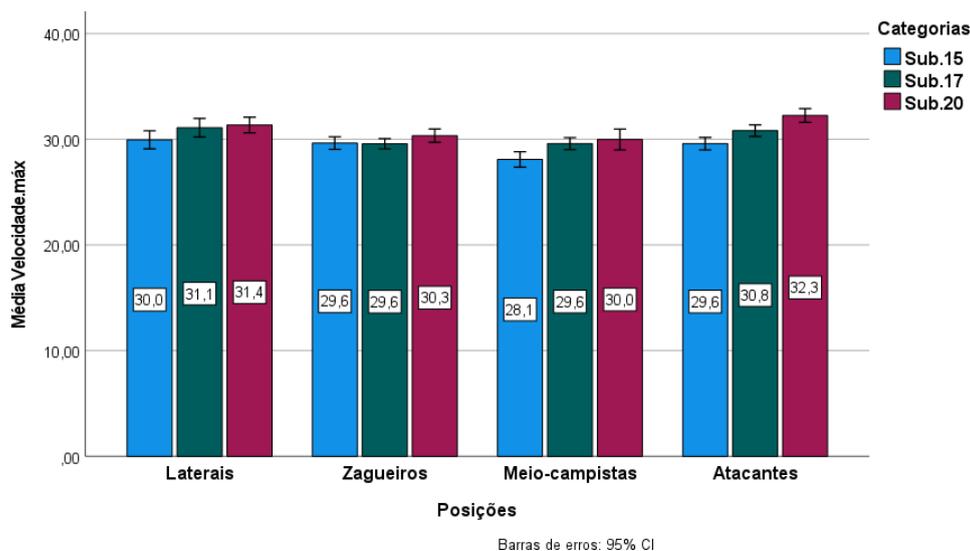
Figura 2 – Valores médios da distância percorrida na Z2 (> 25,2 km/h) por posição e categoria



Em relação a Figura 2, média da distância percorrida na zona 2 de velocidade (maior que 25,2 km/h), por posição e por categoria, observa-se um padrão em que ao evoluir de categoria, os valores médios das distâncias nessa zona de velocidade aumentam. Logo, na categoria Sub-20 encontram-se os maiores valores.

Em um estudo da Copa do Mundo de 2022 ao comparar as posições verifica-se que os laterais percorrem maiores distâncias que os zagueiros nessas distâncias em alta velocidade (25,2 km/h), o que vem de encontro com os valores encontrados nesse estudo em que em todas as categorias comparando as posições laterais e zagueiros, os valores para laterais são significativamente maiores que os verificados nos zagueiros. (BRADLEY, 2023). Segundo Guitart *et al.*, (2022) os laterais e atacantes comparados com as demais posições são os que percorrem maiores distancias em zonas de maiores intensidades.

Figura 3 – Valores médios da velocidade máxima por posição e categoria

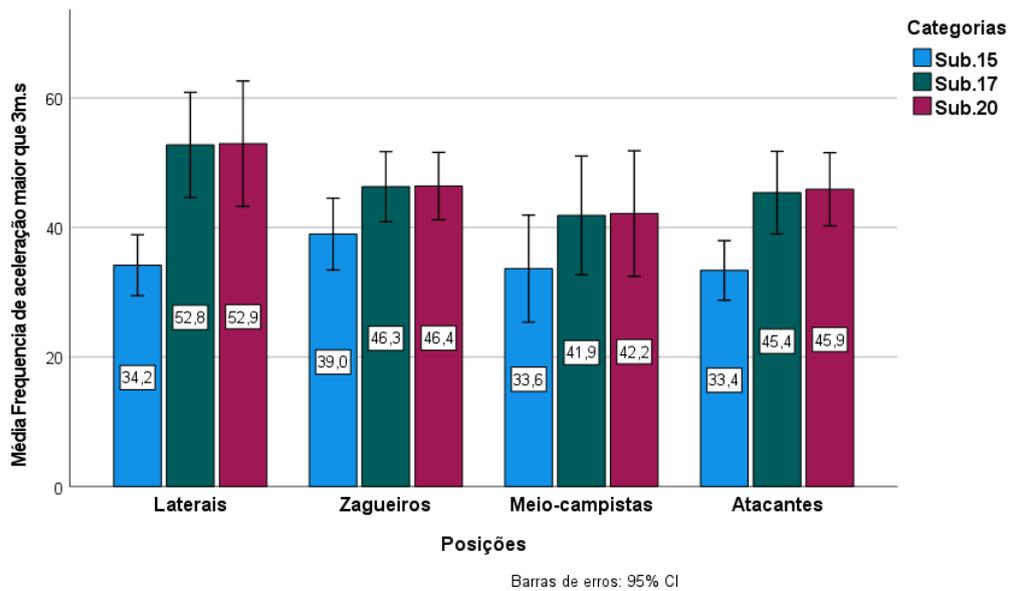


Em relação a figura 3, média da velocidade máxima, por categoria e posição, verifica-se um aumento em todas as posições conforme o avanço das categorias, tendo os valores na categoria Sub-20 como os maiores. Isso só não ocorre na posição de Zagueiro da categoria Sub-15 comparada com a Sub-17 em que os valores médios de velocidade máxima se mantem iguais, 29,6 km/h. Laterais e atacantes tem valores médios de velocidade máxima superiores quando comparados com zagueiros e meio-campistas.

Isso vem de encontro com os achados na literatura em que a posição lateral tem um valor médio de 31,3 km/h de velocidade máxima e os zagueiros um valor médio de 28,5 km/h. Outro estudo encontra valores de 28,0 km/h para laterais comparado com valores de 25,9 km/h para zagueiros. Na Copa do Mundo de 2022 foi observado que os dez maiores valores de velocidade máxima foram realizados jogadores de lado, como laterais e atacantes. (BRADLEY, 2023; CHENA *et al.*, 2022; LOSADA-BENITEZ; NUÑEZ-SÁNCHEZ; BARBERO-ÁLVAREZ, 2023).

A velocidade máxima em jogadoras de futebol feminino por categoria é de 26,7 km/h no Profissional, 25,5 km/h no Sub-20 e 25,5 km/h no Sub-17, mostrando que no futebol feminino a velocidade máxima também é influenciada pela categoria, assim como foi encontrado no presente estudo. (KOBAL *et al.*, 2022).

Figura 4 – Valores médios da frequência de aceleração maior que 3m/s² por posição e categoria



Em relação a figura 4, média da frequência de aceleração maior que 3 m/s, é evidenciado um aumento do número de acelerações ao avançar a categoria, seja qual for a posição. A categoria Sub-15 apresenta menores valores. Ao comparar a categoria Sub-17 com a Sub-20 não se encontra grandes diferenças, é muito semelhante. Os laterais são os que mais realizam acelerações nas categorias Sub-17 e Sub-20. Na categoria Sub-15 quem realiza um número maior de acelerações é a posição de Zagueiro.

Segundo Tierney *et al.*, (2016) os jogadores profissionais de futebol realizam um número de 46 acelerações por jogo. Valores próximos quando comparados com as categorias Sub-17 e Sub-20, entretanto a categoria Sub-15 possui valores abaixo.

Spigolon *et al.*, (2018) traz valores de acelerações de $0,21 \pm 0,1$ ações/min no Sub-17 e $0,23 \pm 0,09$ ações/min no Sub20 evidenciando uma diferença pouco significativa entre as categorias Sub-17 e Sub-20, o mesmo é verificado no presente estudo.

Tabela 3 – Valores médios e desvios padrão para a distância percorrida na zona 1 em relação às variáveis independentes

Variáveis de desempenho	Categoria	Posições	Media	Desvio Padrão	N
Distância percorrida na zona 1 de velocidade 19,8 km/h e 25,2 km/h	Sub.15	Laterais	284,17	147,17	35
		Zagueiros	212,21	115,77	43
		Meio-campistas	231,79	156,30	34
		Atacantes	234,47	119,64	68
		Total	238,31	133,07	180
	Sub.17	Laterais	438,20	191,43	25
		Zagueiros	264,12	139,13	60
		Meio-campistas	307,34	184,35	29
		Atacantes	347,98	168,15	58
		Total	324,99	173,83	172
	Sub.20	Laterais	409,64	243,28	39
		Zagueiros	307,06	162,24	67
		Meio-campistas	329,31	212,10	26
		Atacantes	355,59	164,60	58
		Total	345,97	191,45	190
	Total	Laterais	372,49	209,46	99
		Zagueiros	267,91	147,55	170
		Meio-campistas	284,90	185,99	89
		Atacantes	308,43	160,37	184
Total		303,56	174,38	542	

Em relação a tabela 3, valores médios e desvio padrão da zona 1 de velocidade (distâncias entre 19,8 km/h e 25,2 km/h) com relação as variáveis de categoria e posição, vale destacar que em todas as categorias quem tem os maiores valores são os laterais e os menores valores foram os zagueiros. Os valores encontrados vêm de encontro com Miñano-Espin *et al.* (2017) em que na competição La Liga foi verificado um valor de 277 metros para essa zona de velocidade. Porém ao comparar com jogadores masculinos da Premier League com valores de 620 metros para as distancias nessa zona de velocidade os jogadores do estudo estão abaixo (KELLY *et al.*, 2020).

Com relação às diferentes categorias velicam-se valores totais maiores para a categoria Sub-20, 345,97 metros comparado com 324,99 metros para a Sub-17 e 238,31 metros para a Sub-15. Isso tem relação com os valores

encontrados no estudo de Ramos *et al.*, (2019) em que os adultos percorrem 307 metros, 223 metros para Sub-20 e 192 metros para Sub-17. Logo, com o avanço das categorias a demanda por distancias nessa zona de velocidade é sujeita a aumentar.

Tabela 4 – Valores médios e desvios padrão para a distância percorrida na zona 2 em relação às variáveis independentes

Variáveis de desempenho	Categoria	Posições	Media	Desvio Padrão	N
Distância percorrida na zona 2 de velocidade > 25,2 km/h	Sub.15	Laterais	83,17	63,947	35
		Zagueiros	46,21	42,623	43
		Meio-campistas	33,12	35,480	34
		Atacantes	55,18	38,215	68
		Total	54,31	47,391	180
	Sub.17	Laterais	126,52	67,105	25
		Zagueiros	51,78	40,256	60
		Meio-campistas	52,72	34,230	29
		Atacantes	100,17	75,471	58
		Total	79,12	64,349	172
	Sub.20	Laterais	133,46	89,618	39
		Zagueiros	76,72	65,822	67
		Meio-campistas	68,35	51,444	26
		Atacantes	142,21	94,108	58
		Total	107,21	84,878	190
	Total	Laterais	113,93	78,523	99
		Zagueiros	60,20	53,781	170
		Meio-campistas	49,80	42,529	89
		Atacantes	96,79	79,801	184
		Total	80,73	71,050	542

Em relação a tabela 4, valores médios e desvio padrão da zona 2 de velocidade (distâncias acima de 25,2 km/h) com relação as variáveis de categoria e posição, verifica-se um maior valor total na categoria Sub-20 quando comparado com a categoria Sub-17 e Sub-15. Em todas as categorias a posição tem influência nos valores encontrados, visto que atacantes e laterais percorrem maiores distancias nessa zona de velocidade do que meio-campistas e zagueiros.

Os valores encontrados nesse estudo são menores do que os encontrados em outros estudos presentes na literatura. Anderson *et al.*, (2016) traz valores de 295 metros e Carling *et al.*, (2016) valores de 184 metros. O maior valor de média do presente estudo é de aproximadamente 142 metros. Dessa forma, ao verificar essa diferença de resultados vale ressaltar que a comparação que foi realizada é de jogadores de categorias de base com jogadores de nível profissional, até mesmo da Premier League.

Tabela 5 – Valores médios e desvios padrão para a velocidade máxima em relação às variáveis independentes

Variáveis de desempenho	Categoria	Posições	Media	Desvio Padrão	N
Velocidade máxima	Sub.15	Laterais	29,95	2,490	35
		Zagueiros	29,64	1,933	43
		Meio-campistas	28,09	2,096	34
		Atacantes	29,59	2,446	68
		Total	29,39	2,348	180
	Sub.17	Laterais	31,10	2,122	25
		Zagueiros	29,57	1,887	60
		Meio-campistas	29,59	1,491	29
		Atacantes	30,82	2,088	58
		Total	30,22	2,031	172
	Sub.20	Laterais	31,35	2,295	39
		Zagueiros	30,34	2,580	67
		Meio-campistas	29,98	2,437	26
		Atacantes	32,25	2,470	58
		Total	31,08	2,609	190
	Total	Laterais	30,79	2,387	99
		Zagueiros	29,89	2,215	170
		Meio-campistas	29,13	2,177	89
		Atacantes	30,82	2,582	184
		Total	30,24	2,449	542

Em relação a tabela 5, valores médios e desvio padrão da velocidade máxima com relação as variáveis de categoria e posição, verifica-se que com o avanço das categorias o valor da velocidade máxima aumenta. Com relação aos valores totais encontrados é evidenciado que laterais e atacantes têm valores maiores quando comparados com zagueiros e meio-campistas. Isso vem de

encontro com outros estudos. (BRADLEY, 2023; CHENA. *et al.*, 2022; LOSADA-BENITEZ; NUNEZ-SANCHEZ; BARBERO-ALVAREZ, 2023).

Tabela 6 – Valores médios e desvios padrão para a frequência de aceleração > 3 m/s² em relação às variáveis independentes

Variáveis de desempenho	Categoria	Posições	Media	Desvio Padrão	N
Frequência de aceleração maior 3m/s ²	Sub.15	Laterais	34,17	13,710	35
		Zagueiros	38,98	18,032	43
		Meio-campistas	33,65	23,726	34
		Atacantes	33,37	19,026	68
		Total	34,92	18,883	180
	Sub.17	Laterais	52,76	19,667	25
		Zagueiros	46,30	20,986	60
		Meio-campistas	41,86	24,112	29
		Atacantes	45,38	24,272	58
		Total	46,18	22,529	172
	Sub.20	Laterais	52,95	29,855	39
		Zagueiros	46,40	21,321	67
		Meio-campistas	42,15	24,006	26
		Atacantes	45,91	21,466	58
		Total	47,02	23,752	190
	Total	Laterais	46,26	24,214	99
		Zagueiros	44,49	20,553	170
		Meio-campistas	38,81	24,010	89
		Atacantes	41,11	22,247	184
		Total	42,73	22,495	542

Em relação a tabela 6, valores médios e desvio padrão da frequência de aceleração maior que 3 m/s² por categoria e posição, verifica-se que com o avanço das categorias o valor do número de acelerações aumenta, entretanto quando comparados os valores totais da categoria Sub-17 e Sub-20 a diferença é pouco significativa. O mesmo fenômeno é mostrado em outros estudos. (SPIGOLON *et al.*, 2018).

Para Tierney *et al.*, (2016) o valor encontrado para atletas profissionais de futebol é de 46 acelerações. Quando comparado com o presente estudo tanto a categoria Sub-20 (47,02 acelerações), quanto a Sub-17 (46,18 acelerações)

estariam dentro desse parâmetro. Entretanto na categoria Sub-15 (34,92 acelerações) isso não é evidenciado.

Tabela 7 – Resultados da MANOVA Fatorial e os efeitos das variáveis independentes sobre as variáveis dependentes relacionados à potência anaeróbia

Efeito		Valor	Z	gl de hipótese	Erro gl	Sig.	Eta ² parcial	Poder observ.
Intercept	Traço de Pillai	,981	6892,70	4,00	526,00	,000	,981	1,000
	Lambda de Wilks	,019	6892,70	4,00	526,00	,000	,981	1,000
Tempo	Traço de Pillai	,773	448,82	4,00	526,00	,000	,773	1,000
Min/jogo	Lambda de Wilks	,227	448,82	4,00	526,00	,000	,773	1,000
Categoria	Traço de Pillai	,129	9,06	8,00	1054,00	,000	,064	1,000
	Lambda de Wilks	,873	9,27	8,00	1052,00	,000	,066	1,000
Posição	Traço de Pillai	,331	16,35	12,00	1584,00	,000	,110	1,000
	Lambda de Wilks	,692	17,31	12,00	1391,95	,000	,115	1,000
Categoria * Posição	Traço de Pillai	,109	2,46	24,00	2116,000	,000	,027	1,000
	Lambda de Wilks	,895	2,47	24,00	1836,20	,000	,027	,998

A MANOVA mostrou que há efeito muito pequeno, mas significativo da variável categoria sobre o desempenho na potência anaeróbia (Traço de Pillai = 0,129; $F(8,1054) = 9,060$; $p = 0,001$; $\eta_p^2 = ,064$). A variável posição apresenta também um efeito pequeno sobre o desempenho na potência anaeróbia (Traço de Pillai = 0,331; $F(12,1584) = 16,350$; $p = 0,001$; $\eta_p^2 = ,110$). E por fim, encontrou-se uma interação entre as variáveis independentes categoria e posição que também apresentaram efeito significativo, mas muito pequeno sobre as velocidades de deslocamento nas zonas 1 e 2 e nas frequências de aceleração (Traço de Pillai = 0,109; $F(24,2116) = 2,460$; $p = 0,001$; $\eta_p^2 = ,027$).

Com o desenvolvimento do sujeito e o avançar de sua idade a potência anaeróbia aumenta, fatores como alterações hormonais e aumento da força são determinantes para isso ocorrer, isso deve-se a maturação e maiores níveis de circulação de testosterona. Esses fatores podem explicar o efeito pequeno, mas significativo da variável categoria sobre o desempenho da potência anaeróbia. (MARTIN; MALINA, 1998; VILLAR E DENADAI, 2001; ERICKSSON; SALTIN, 1974).

O efeito da posição com relação a potência anaeróbia tem relação, pois a literatura traz valores maiores de P_{máx} e P_{med} para laterais quando comparados com outras posições. (CETOLIN *et al.*, 2013).

Dessa forma, a posição e a categoria têm influência no desempenho da potência anaeróbia em jogadores de futebol.

Tabela 8 – Resultados da MANOVA Fatorial e os efeitos das variáveis independentes em cada variável dependente de desempenho na potência anaeróbia
Teste de efeito entre sujeitos

Variável independ.	Variável dependente	Tipo III Soma dos Quadrad Os	df	Quadrad o Médio	Z	Sig.	Eta parcial quadro	Poder observado
Categoria	zona1 19,8 km/h e 25,2 km/h	391913	2	195956	18,379	,000	,065	1,000
	zona2 > 25,2 km/h	131953	2	65976	23,292	,000	,081	1,000
	Vel. máxima	152	2	76	18,048	,000	,064	1,000
	Aceler. > 3m/s ²	2680	2	1340	11,332	,000	,041	,993
Posição	zona1 19,8 km/h e 25,2 km/h	1443224	3	481074	45,121	,000	,204	1,000
	zona2 > 25,2 km/h	363572	3	121190	42,785	,000	,195	1,000
	Vel. máxima	235	3	78	18,574	,000	,095	1,000
	Aceler. > 3m/s ²	3859	3	1286	10,879	,000	,058	,999
Categoria * Posição	zona1 19,8 km/h e 25,2 km/h	98623	6	16437	1,542	,162	,017	,597
	zona2 > 25,2 km/h	54925	6	9154	3,232	,004	,035	,929
	Vel. máxima	72	6	12	2,850	,010	,031	,889
	Aceler. > 3m/s ²	3013	6	502,265	4,247	,000	,046	,981

Com base nos resultados apresentados na tabela 8 podemos dizer que, com exceção da interação entre categoria e posição que não exerceu efeito significativo na variável frequência de deslocamento na zona 1, as demais variáveis independentes, categoria e posição apresentaram efeitos significativos ($p < 0,05$) sobre todas as variáveis dependentes, porém efeitos muito pequenos ($\eta_p^2 < 0,10$). No entanto, a posição evidenciou em efeito maior sobre as frequências de corridas na Z1 ($F(3,542) = 45,121$; $p = ,001$; $\eta_p^2 = ,204$) e Z2 ($F(3,542) = 42,785$; $p = ,001$; $\eta_p^2 = ,195$). Evidenciando que os jogadores da posição de zagueiro apresentam índices médios inferiores ($\bar{x} = 227,26 \pm 8,15$) aos índices médios apresentados por jogadores de outras posições nas distâncias percorridas na Z 1 de velocidade (19,8 km/h e 25,2 km/h). Quando

verificamos o efeito da posição dos jogadores sobre as distâncias percorridas na Z 2 (> 25,2 km/h) os laterais ($\bar{x} = 109,41 \pm 5,46$) e os atacantes ($\bar{x} = 104,15 \pm 3,95$) diferenciam-se por apresentarem índices médios maiores nas distâncias percorridas do que os índices apresentados pelos zagueiros e meio-campistas.

Nestas duas figuras abaixo conseguimos verificar melhor o efeito das variáveis independentes sobre o comportamento das variáveis dependentes.

Figura 5 – Interação entre as variáveis independentes e seu efeito nas médias de distância percorrida na Z 1

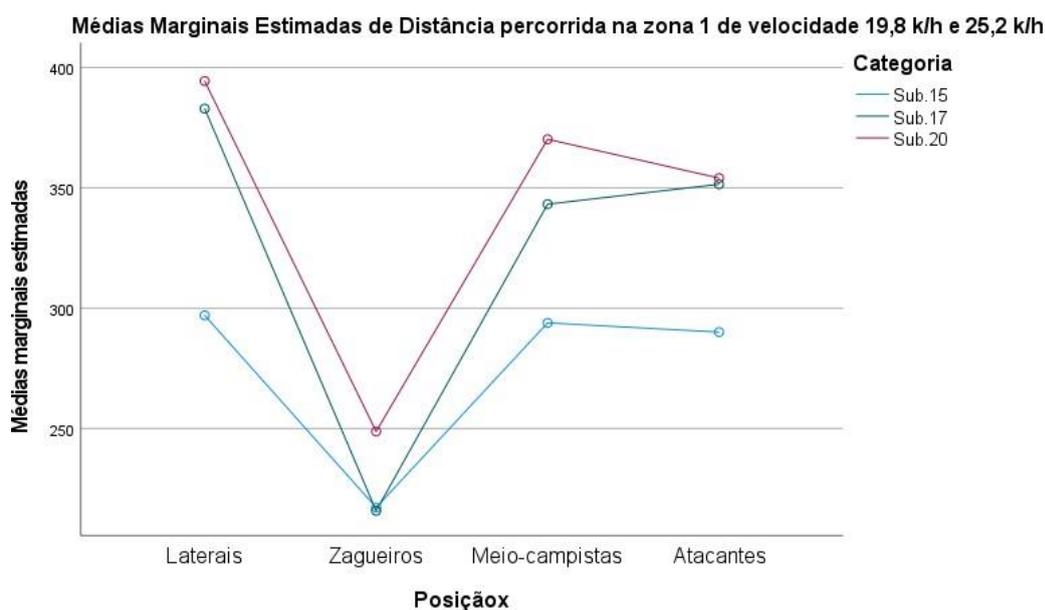
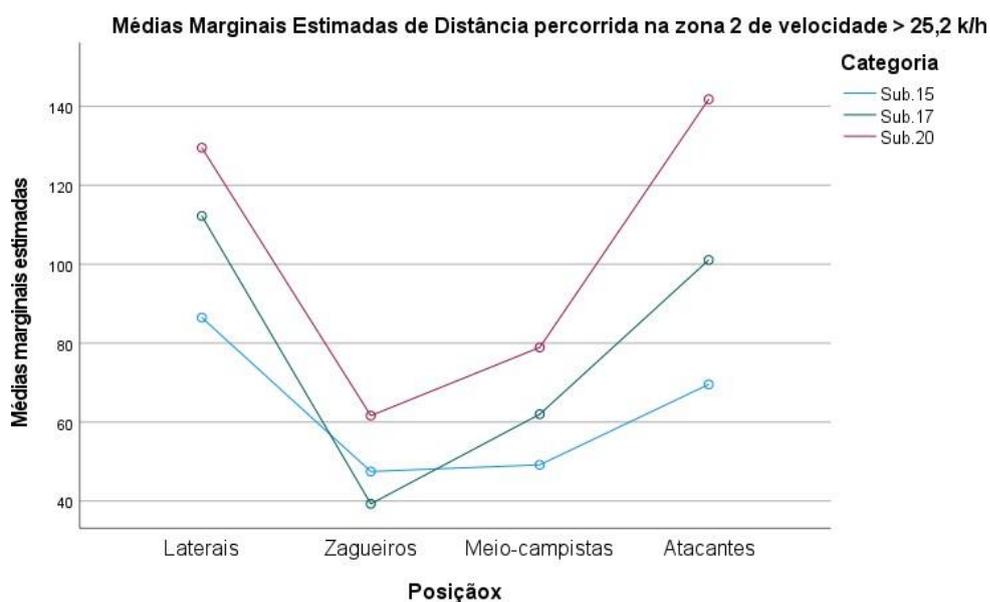


Figura 6 – Interação entre as variáveis independentes e seu efeito nas médias de distância percorrida na Z 2



Os menores valores de distancias percorridas nas zonas de alta velocidade, Z1 (19,9 km/h e 25,2 km/h) e Z2 (> 25,2 km/h) por zagueiros verificados no presente estudo estão em acordo com os achados da literatura. (BRADLEY, 2023).

Os jogadores centrais como zagueiros centrais e meio-campistas centrais percorrem as menores distâncias em zonas de alta intensidade, caracterizando essas posições como posições de maior volume. Isso pode ser explicado pelo fato de jogadores centrais atuarem em uma posição do campo altamente densa de jogadores o que os limita de acelerar em velocidades mais altas. Laterais, em contrapartida, por serem jogadores de setores do lado do campo podem usar desse espaço e percorrerem maiores distancias em alta velocidade, assim como atacantes. (BRADLEY, 2023).

Comparações por categoria

Tabela 9 – Valores médios e intervalos de confiança das variáveis dependentes por categoria competitiva

Variável dependente	Categoria	Média	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança 95%	
				Limite inferior	Limite superior
Distância percorrida na zona 1 de velocidade 19,8 km/h e 25,2 km/h	Sub.15	274,552 ^a	8,084	258,672	290,432
	Sub.17	323,372 ^a	8,517	306,641	340,104
	Sub.20	341,867 ^a	8,015	326,122	357,612
Distância percorrida na zona 2 de velocidade > 25,2 k/h	Sub.15	63,183 ^a	4,167	54,998	71,369
	Sub.17	78,652 ^a	4,390	70,028	87,276
	Sub.20	102,976 ^a	4,131	94,861	111,092
Velocidade máxima	Sub.15	29,565 ^a	,161	29,249	29,881
	Sub.17	30,158 ^a	,169	29,825	30,491
	Sub.20	30,925 ^a	,159	30,612	31,238
Frequência de aceleração > 3m/s ²	Sub.15	40,059 ^a	,851	38,386	41,731
	Sub.17	44,200 ^a	,897	42,438	45,963
	Sub.20	45,591 ^a	,844	43,933	47,250

a. As covariáveis que aparecem no modelo são avaliadas nos seguintes valores: Tempo min. jogados = 57,73.

Tabela 10 – Resultados das comparações por categoria em cada variável dependente

Comparações por Método Pairwise

Variável dependente	(I) Categoria	(J) Categoria	Diferença média (I-J)	Estatística do teste Padrão	Sig. ^b	95% Intervalo de Confiança para Diferença ^b	
						Limite inferior	Limite superior
Distância percorrida na zona 1 de velocidade 19,8 k/h e 25,2 k/h	Sub.15	Sub.17	-48,821*	11,800	<,001	-77,159	-20,483
		Sub.20	-67,315*	11,415	<,001	-94,729	-39,901
	Sub.17	Sub.15	48,821*	11,800	<,001	20,483	77,159
		Sub.20	-18,494	11,681	,342	-46,548	9,559
	Sub.20	Sub.15	67,315*	11,415	<,001	39,901	94,729
		Sub.17	18,494	11,681	,342	-9,559	46,548
Distância percorrida na zona 2 de velocidade > 25,2 k/h	Sub.15	Sub.17	-15,469*	6,082	,034	-30,075	-,862
		Sub.20	-39,793*	5,884	<,001	-53,923	-25,663
	Sub.17	Sub.15	15,469*	6,082	,034	,862	30,075
		Sub.20	-24,324*	6,021	<,001	-38,784	-9,864
	Sub.20	Sub.15	39,793*	5,884	<,001	25,663	53,923
		Sub.17	24,324*	6,021	<,001	9,864	38,784
Velocidade.máx	Sub.15	Sub.17	-,593*	,235	,036	-1,156	-,029
		Sub.20	-1,360*	,227	<,001	-1,905	-,814
	Sub.17	Sub.15	,593*	,235	,036	,029	1,156
		Sub.20	-,767*	,232	,003	-1,325	-,209
	Sub.20	Sub.15	1,360*	,227	<,001	,814	1,905
		Sub.17	,767*	,232	,003	,209	1,325
Frequencia.aceleração.maior.3m.s	Sub.15	Sub.17	-4,142*	1,243	,003	-7,126	-1,157
		Sub.20	-5,533*	1,202	<,001	-8,420	-2,645
	Sub.17	Sub.15	4,142*	1,243	,003	1,157	7,126
		Sub.20	-1,391	1,230	,776	-4,346	1,564
	Sub.20	Sub.15	5,533*	1,202	<,001	2,645	8,420
		Sub.17	1,391	1,230	,776	-1,564	4,346

Baseado em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível ,05.

b. Ajustamento para diversas comparações: Bonferroni.

Nas comparações os resultados evidenciam que a categoria dos mais novos, Sub 15, apresenta índices médios em todas as variáveis dependentes estatisticamente ($p < 0,05$) inferiores aos apresentados pelas categorias Sub 17 e Sub 20. A categoria superior, Sub 20, apresenta também, diferenças significativas nas distâncias percorridas na Z 2 e na velocidade máxima para a categoria Sub 17. Com isso, podemos dizer que com o avanço da idade, crescimento e desenvolvimento, e das cargas de treino nas diferentes categorias há um avanço significativo nos desempenhos das variáveis de potência anaeróbia, principalmente na Z2 de distâncias percorridas > 25,2 km/h e na velocidade máxima.

Segundo Francini (2019) ao verificar os valores de distancias em alta intensidade em jogadores de futebol italiano de 14 a 17 anos encontrou uma relação pequena e moderada.

O presente estudo tem relação com os fatos encontrados por Buchheit, *et al.*, (2010) que evidencia que jogadores mais maduros que seus pares na categoria Sub-15 percorrem maiores distancias em alta intensidade e atingem uma maior velocidade máxima. Logo, jogadores mais maturados apresentam vantagens com relação a jogadores menos maturados nas distancias em alta velocidade e velocidade máxima.

Em um estudo realizado com diferentes categorias de jogadores de futebol verificou-se que a potencia muscular relativa aumenta em 10,4 % da categoria Sub-15 para a Sub-17 e 11,5 % da categoria Sub-17 para a Sub-20. (BATE at al., 2014).

Logo, jogadores mais maturados apresentam vantagens com relação a jogadores menos maturados nas distancias em alta velocidade e velocidade máxima.

Tabela 11 – Valores médios e intervalos de confiança das variáveis dependentes por posição

Variável dependente	Posição	Média	Estatística do teste Padrão	Intervalo de Confiança 95%	
				Limite inferior	Limite superior
Distância percorrida na zona 1 de velocidade 19,8 k/h e 25,2 k/h	Laterais	358,116 ^a	10,586	337,320	378,912
	Zagueiros	227,261 ^a	8,148	211,255	243,267
	Meio-campistas	335,786 ^a	11,131	313,920	357,652
	Atacantes	331,892 ^a	7,663	316,838	346,947
Distância percorrida na zona 2 de velocidade > 25,2 k/h	Laterais	109,413 ^a	5,456	98,694	120,132
	Zagueiros	49,477 ^a	4,200	41,227	57,727
	Meio-campistas	63,371 ^a	5,737	52,101	74,641
	Atacantes	104,154 ^a	3,950	96,395	111,913
Velocidade máxima	Laterais	30,665 ^a	,211	30,252	31,079
	Zagueiros	29,612 ^a	,162	29,293	29,930
	Meio-campistas	29,558 ^a	,221	29,123	29,993
	Atacantes	31,029 ^a	,152	30,729	31,328
Frequência de aceleração > 3m/s ²	Laterais	43,781 ^a	1,115	41,590	45,971
	Zagueiros	38,878 ^a	,858	37,193	40,564
	Meio-campistas	46,077 ^a	1,172	43,774	48,380
	Atacantes	44,398 ^a	,807	42,813	45,984

a. As covariáveis que aparecem no modelo são avaliadas nos seguintes valores: Tempo min. Jogados = 57,73.

Tabela 12 – Resultados das comparações por posição em cada variável dependente

Comparações por Método Pairwise

Variável dependente	(I) Posição	(J) Posição	Diferença média (I-J)	Estatística do teste Padrão	Sig. ^b	95% Intervalo de Confiança para Diferença ^b	
						Limite inferior	Limite superior
Distância percorrida na zona 1 de velocidade 19,8 k/h e 25,2 k/h	Laterais	Zagueiros	130,855*	13,298	<,001	95,638	166,072
		Meio-campistas	22,330	15,432	,891	-18,537	63,198
		Atacantes	26,223	13,103	,275	-8,477	60,924
	Zagueiros	Laterais	-130,855*	13,298	<,001	-166,072	-95,638
		Meio-campistas	-108,525*	13,933	<,001	-145,424	-71,626
		Atacantes	-104,632*	11,257	<,001	-134,442	-74,822
	Meio-campistas	Laterais	-22,330	15,432	,891	-63,198	18,537
		Zagueiros	108,525*	13,933	<,001	71,626	145,424
		Atacantes	3,893	13,432	1,000	-31,679	39,465
	Atacantes	Laterais	-26,223	13,103	,275	-60,924	8,477
		Zagueiros	104,632*	11,257	<,001	74,822	134,442
		Meio-campistas	-3,893	13,432	1,000	-39,465	31,679
Distância percorrida na zona 2 de velocidade > 25,2 k/h	Laterais	Zagueiros	59,936*	6,854	<,001	41,784	78,088
		Meio-campistas	46,042*	7,954	<,001	24,978	67,107
		Atacantes	5,259	6,754	1,000	-12,627	23,145
	Zagueiros	Laterais	-59,936*	6,854	<,001	-78,088	-41,784
		Meio-campistas	-13,894	7,182	,321	-32,912	5,125
		Atacantes	-54,677*	5,802	<,001	-70,042	-39,311
	Meio-campistas	Laterais	-46,042*	7,954	<,001	-67,107	-24,978
		Zagueiros	13,894	7,182	,321	-5,125	32,912
		Atacantes	-40,783*	6,924	<,001	-59,118	-22,448
	Atacantes	Laterais	-5,259	6,754	1,000	-23,145	12,627
		Zagueiros	54,677*	5,802	<,001	39,311	70,042
		Meio-campistas	40,783*	6,924	<,001	22,448	59,118
Velocidade.máx	Laterais	Zagueiros	1,054*	,265	<,001	,353	1,754
		Meio-campistas	1,108*	,307	,002	,295	1,921
		Atacantes	-,363	,261	,984	-1,054	,327
	Zagueiros	Laterais	-1,054*	,265	<,001	-1,754	-,353
		Meio-campistas	,054	,277	1,000	-,680	,788
		Atacantes	-1,417*	,224	<,001	-2,010	-,824
	Meio-campistas	Laterais	-1,108*	,307	,002	-1,921	-,295
		Zagueiros	-,054	,277	1,000	-,788	,680
		Atacantes	-1,471*	,267	<,001	-2,179	-,764
	Atacantes	Laterais	,363	,261	,984	-,327	1,054
		Zagueiros	1,417*	,224	<,001	,824	2,010
		Meio-campistas	1,471*	,267	<,001	,764	2,179
Frequencia.aceleração.maior.3m.s	Laterais	Zagueiros	4,902*	1,401	,003	1,193	8,611
		Meio-campistas	-2,297	1,625	,949	-6,601	2,007
		Atacantes	-,618	1,380	1,000	-4,272	3,037
	Zagueiros	Laterais	-4,902*	1,401	,003	-8,611	-1,193
		Meio-campistas	-7,199*	1,467	<,001	-11,085	-3,313
		Atacantes	-5,520*	1,186	<,001	-8,660	-2,380
	Meio-campistas	Laterais	2,297	1,625	,949	-2,007	6,601
		Zagueiros	7,199*	1,467	<,001	3,313	11,085
		Atacantes	1,679	1,415	1,000	-2,068	5,425
	Atacantes	Laterais	,618	1,380	1,000	-3,037	4,272
		Zagueiros	5,520*	1,186	<,001	2,380	8,660
		Meio-campistas	-1,679	1,415	1,000	-5,425	2,068

Baseado em médias marginais estimadas

*. A diferença média é significativa no nível ,05.

b. Ajustamento para diversas comparações: Bonferroni.

Nas comparações por posição os resultados evidenciam que os zagueiros se diferenciam significativamente ($p < 0,05$) em todas as variáveis dependentes por apresentarem índices médios menores do que jogadores de outras posições. Já os jogadores da posição de lateral e ataque apresentaram em todas as variáveis de potência anaeróbia índices superiores diferenciando-se dos zagueiros e meio-campistas. A função desempenhada pelos jogadores destas posições, assim como, das especificidades do treinamento e exigência técnica podem compor um conjunto de fatores que possivelmente possam explicar tais diferenças.

Enquanto jogadores centrais percorrem 500 m a 800 m em distâncias de alta velocidade, jogadores de lado de campo percorrem de 1000 m a 1100 m. Isso ocorre devido ao espaço disponível para os laterais e atacantes utilizarem para acelerar e atingir velocidades. Já os zagueiros e meio-campistas centrais não possuem esse espaço, atuam em uma região densa de jogadores. (BRADLEY, 2023).

Zagueiros e Centroavantes têm como característica baixo volume e baixa intensidade. Meio campistas de lado (meia esquerda ou meia direita) tem como característica percorrer distancias com volume e intensidade. Meio campistas centrais tem uma dupla tendencia, eles têm característica de volume, mas também períodos com característica de intensidade. Já os meio campistas defensivos (volantes) têm como principal característica um maior volume. O meia-atacante se apresenta uniformemente tanto em questões de volume quando intensidade. (BRADLEY, 2023).

Assim, com a posição interferindo nas relações de demanda física a partir de volume e intensidade vale ressaltar a importância da especificidade do treinamento a partir das posições que os atletas atuam.

5 CONCLUSÕES

A presente investigação teve por objetivo descrever e analisar os efeitos das variáveis categoria e posição sobre o desempenho dos jogadores nas velocidades da zona 1 e zona 2, velocidade máxima e aceleração maior que 3m/s, assim como, verificar as diferenças nos desempenhos de potência anaeróbia por categoria e posição. As evidências encontradas nos permitiram concluir que:

A variável independente, posição, teve efeito significativo maior sobre a frequência de corrida na z1 (19,8 km/h a 25,2 km/h) e na z2 (< 25,2 km/h), evidenciando que os jogadores da posição Zagueiro apresentam valores médios inferiores aos valores médios de outras posições. Ao analisar o efeito da posição sobre os valores médios na z2 existem diferenças dos valores médios de laterais e atacantes com relação aos valores médios de zagueiros e meio-campistas, sendo maiores esses valores médios em laterais e atacantes.

A variável independente, categoria, apresenta índices médios menores para a categoria Sub-15 em todas as variáveis dependentes (distância z1, distância z2, velocidade máxima e frequência de acelerações). A categoria Sub-20 apresenta valores médios superiores a categoria Sub-17 das variáveis dependentes distância z2 e na velocidade máxima.

Com base nos resultados do estudo, vale ressaltar que com o avanço da idade, a evolução do estado maturacional e a adequação da carga de treinamento dos jogadores de futebol faz com que seus níveis de potência anaeróbia aumentem, principalmente em distâncias percorridas acima de 25,2 km/h e na velocidade máxima.

Nesse sentido, é necessário que novas investigações sejam realizadas com jovens jogadores de futebol. O presente estudo utilizou de um campeonato com um determinado grau de competitividade e de variáveis relacionadas com intensidade. Novos estudos devem surgir com outros níveis de competição e com outras variáveis relacionadas a volume, como a distância total, por exemplo.

Assim, correlações podem ser possíveis de serem feitas, contribuindo para o treinamento de jovens atletas de futebol.

6 REFERÊNCIAS

AKENHEAD, Richard et al. Diminutions of acceleration and deceleration output during professional football match play. **Journal of science and medicine in sport**, v. 16, n. 6, p. 556-561, 2013.

AKENHEAD, Richard; NASSIS, George 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..

ANDERSON, Liam et al. Quantification of seasonal-long physical load in soccer players with different starting status from the English Premier League: implications for maintaining squad physical fitness. **International journal of sports physiology and performance**, v. 11, n. 8, p. 1038-1046, 2016.

AUGHEY, Robert J.; FALLOON, Cameron. Real-time versus post-game GPS data in team sports. **Journal of science and medicine in sport**, v. 13, n. 3, p. 348-349, 2010.

BANGSBO, J. et al. Anaerobic energy production and O₂ deficit-debt relationship during exhaustive exercise in humans. **The Journal of physiology**, v. 422, n. 1, p. 539-559, 1990.

BANGSBO, Jens; IAIA, F. Marcello; KRUSTRUP, Peter. The Yo-Yo intermittent recovery test: a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. **Sports medicine**, v. 38, p. 37-51, 2008.

BANGSBO, Jens; MOHR, Magni; KRUSTRUP, Peter. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. **Journal of sports sciences**, v. 24, n. 07, p. 665-674, 2006.

BARNES, C. Tier-specific evolution of match performance characteristics in the English Premier League: it's getting tougher at the top. **Journal of sports sciences**, [s. l.], v. 34, n. 10, p. 980–987, 2016.

BARROS, R. M. L. et al. Analysis of the distances covered by first divisio.. 2007.

BAXTER-JONES, Adam Dominic George et al. Growth and development of male gymnasts, swimmers, soccer and tennis players: a longitudinal study. **Annals of human biology**, v. 22, n. 5, p. 381-394, 1995.

BEATO, Marco; DEVEREUX, Gavin; STIFF, Adam. Validity and reliability of global positioning system units (STATSports Viper) for measuring distance and peak speed in sports. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 32, n. 10, p. 2831-2837, 2018.

BISHOP, David; GIRARD, Olivier; MENDEZ-VILLANUEVA, Alberto. Repeated-sprint ability—part II: recommendations for training. **Sports medicine**, v. 41, p. 741-756, 2011.

BLIMKIE, Cameron JR; SALE, Digby G. Strength development and trainability during childhood. **Pediatric anaerobic performance**, p. 193-224, 1998.

BORGES MONTEIRO, Vitor. Indicadores de Eficiência, Eficácia e Efetividade para o futebol: Uma Proposta Combinando Aspectos Físicos e Técnicos. **Revista Intercontinental de Gestão Desportiva**, v. 12, n. 4, 2022.

BRADLEY, Paul S. 'Setting the Benchmark'Part 1: The Contextualised Physical Demands of Positional Roles in the FIFA World Cup Qatar 2022. **Biology of Sport**, v. 41, n. 1, p. 261-270, 2023.

BUCHHEIT, M. et al. Match running performance and fitness in youth soccer. **International journal of sports medicine**, p. 818-825, 2010.

BUCHHEIT, M. et al. Monitoring changes in physical performance with heart rate measures in young soccer players. **European journal of applied physiology**, v. 112, p. 711-723, 2012.

BUSH, M.; BARNES, C.; ARCHER, D. T.; HOGG, B.; BRADLEY, P. S. Evolution of match performance parameters for various playing positions in the English Premier League. **Human movement science**, [s. l.], v. 39, p. 1–11, 2015.

CANDEL ROSELL, Jorge et al. El trabajo intermitente de alta intensidad: Experiencia de campo. **Arch. med. deporte**, p. 257-262, 2000.

CARLING, Chris et al. The role of motion analysis in elite soccer: contemporary performance measurement techniques and work rate data. **Sports Medicine**, v. 38, n. 10, p. 389, 2012.

CARLING, Christopher et al. Match-to-match variability in high-speed running activity in a professional soccer team. **Journal of sports sciences**, v. 34, n. 24, p. 2215-2223, 2016.

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

CELIKKAYA, Filipe Engin Neves. **A monitorização da Carga de Treino Através da Análise Tempo-Movimento e da Perceção Subjetiva do Esforço, Pse, No Futebol**. 2016. Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa (Portugal).

CETOLIN, Tiago et al. Comparação da potência anaeróbia entre as posições táticas em jogadores de futebol: estudo retrospectivo. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 15, p. 507-516, 2013.

CHENA, Marcos et al. Workloads of different soccer-specific drills in professional players. **Journal of Human Kinetics**, v. 84, n. 1, p. 135-147, 2022.

CHMURA, Paweł et al. Analysis of motor activities of professional soccer players during the 2014 World Cup in Brazil. **Journal of Human Kinetics**, v. 56, n. 1, p. 187-195, 2017.

CHUMANOV, Elizabeth S.; HEIDERSCHEIT, Bryan C.; THELEN, Darryl G. The effect of speed and influence of individual muscles on hamstring mechanics during the swing phase of sprinting. **Journal of biomechanics**, v. 40, n. 16, p. 3555-3562, 2007.

COSTA, Rochelle Rocha et al. Processos de amostragem e cálculo para determinação do tamanho da amostra: critérios e métodos adotados em teses e dissertações em Ciências do Movimento Humano-um estudo descritivo. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 20, n. 5, p. 480-490, 2018.

CUMMINS, Cloe et al. Global positioning systems (GPS) and microtechnology sensors in team sports: a systematic review. **Sports medicine**, v. 43, p. 1025-1042, 2013.

DAMATTA, Roberto. et al. **Universo do futebol**. Rio de Janeiro: Pinakotheke, 1982.

DAOLIO, Jocimar. A violência no futebol brasileiro. In: **Cultura, educação física e futebol**. Campinas: Editora UNICAMP, 1997.

DATA, Work Rate. The role of motion analysis in elite soccer. **Sports Med**, v. 38, n. 10, p. 839-862, 2008.

DAVIS, Jackie A.; BREWER, John. Applied physiology of female soccer players. **Sports Medicine**, v. 16, p. 180-189, 1993.

DI SALVO, Valter et al. Analysis of high intensity activity in Premier League soccer. **International journal of sports medicine**, p. 205-212, 2009.

DWYER, Dan B.; GABBETT, Tim J. Global positioning system data analysis: Velocity ranges and a new definition of sprinting for field sport athletes. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 26, n. 3, p. 818-824, 2012.

ERIKSSON, B. O.; GOLLNICK, P. D.; SALTIN, B. The effect of physical training on muscle enzyme activities and fiber composition in 11-year-old boys. **Acta Paediatrica Belgica**, v. 28, p. 245-252, 1974.

FAUDE, Oliver; KOCH, Thorsten; MEYER, Tim. Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. **Journal of sports sciences**, v. 30, n. 7, p. 625-631, 2012.

FRANCINI, Lorenzo et al. Association between match activity, endurance levels and maturity in youth football players. **International journal of sports medicine**, v. 40, n. 09, p. 576-584, 2019.

GARGANTA, J. Tactical modelling in soccer: a critical view. **Notational Analysis of Sport IV. Porto**, p. 58-64, 2001.

GASTIN, P. B. Quantification of anaerobic capacity. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 4, n. 2, p. 91-112, 1994.

GASTIN, Paul B. et al. Deceleration, acceleration, and impacts are strong contributors to muscle damage in professional Australian football. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 33, n. 12, p. 3374-3383, 2019.

GOMES, Antonio Carlos; DE SOUZA, Juvenilson. **Futebol: treinamento desportivo de alto rendimento**. Artmed Editora, 2009.

GOTO, Heita; MORRIS, John G.; NEVILL, Mary E. Influence of biological maturity on the match performance of 8-to 16-year-old, elite, male, youth soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 33, n. 11, p. 3078-3084, 2019.

GUALTIERI, Antonio et al. High-speed running and sprinting in professional adult soccer: current thresholds definition, match demands and training strategies. A systematic review. **Frontiers in Sports and Active Living**, v. 5, p. 1116293, 2023.

HERNANDES, Heitor Pavanelli. TECNOLOGIAS E MELHORIAS NO FUTEBOL. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218**, v. 3, n. 1, p. e3112067-e3112067, 2022.

JENNINGS, Denise et al. The validity and reliability of GPS units for measuring distance in team sport specific running patterns. **International journal of sports physiology and performance**, v. 5, n. 3, p. 328-341, 2010.

JOHNSTON, Richard J. et al. Validity and interunit reliability of 10 Hz and 15 Hz GPS units for assessing athlete movement demands. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 28, n. 6, p. 1649-1655, 2014.

JUNGE, Astrid; DVORAK, Jiri. Injury surveillance in the world football tournaments 1998–2012. **British journal of sports medicine**, 2013.

KELLY, David M. et al. Quantification of training and match-load distribution across a season in elite English Premier League soccer players. **Science and Medicine in Football**, v. 4, n. 1, p. 59-67, 2020.

KOBAL, Ronaldo et al. Comparison among U-17, U-20, and Professional Female Soccer in the GPS Profiles during Brazilian Championships. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 24, p. 16642, 2022.

LAGO-PENAS, Carlos et al. Evolution of physical and technical parameters in the Spanish LaLiga 2012-2019. **Science and Medicine in Football**, v. 7, n. 1, p. 41-46, 2023.

LE GALL, Franck et al. Anthropometric and fitness characteristics of international, professional and amateur male graduate soccer players from an elite youth academy. **Journal of science and medicine in sport**, v. 13, n. 1, p. 90-95, 2010.

LOSADA-BENITEZ, José Augusto; NUÑEZ-SÁNCHEZ, Francisco Javier; BARBERO-ÁLVAREZ, José Carlos. Quantifying technical load and physical activity in professional soccer players during pre-season matches with IMU technology. **Frontiers in Physiology**, v. 14, 2023.

LOTURCO, Irineu et al. Improving sprint performance in soccer: effectiveness of jump squat and Olympic push press exercises. **PloS one**, v. 11, n. 4, p. e0153958, 2016.

MADDISON, Ralph et al. Describing patterns of physical activity in adolescents using global positioning systems and accelerometry. **Pediatric exercise science**, v. 22, n. 3, p. 392-407, 2010.

MALINA, Robert M.; BOUCHARD, Claude; BAR-OR, Oded. **Growth, maturation, and physical activity**. Human kinetics, 2004.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. Editora Atlas, 2010.

MARTIN, J. C.; MALINA, R. M. Developmental variations in anaerobic performance associated with age and sex. **Pediatric anaerobic performance**. Champaign, IL: Human Kinetics, p. 45-64, 1998.

MEDBO, Jon Ingulf et al. Anaerobic capacity determined by maximal accumulated O₂ deficit. **Journal of applied physiology**, v. 64, n. 1, p. 50-60, 1988.

MIÑANO-ESPIN, Javier et al. High speed running and sprinting profiles of elite soccer players. **Journal of human kinetics**, v. 58, p. 169, 2017.

MOHAMMED, Zerf; ALI, Bengoua. Effect Dimensional of Delimiters on Implementation of Speed, Balance and the Agility in Dribbling Among Soccer (Under 15

Year). **International Journal of Educational Science and Research (IJESR)**, p. 67-72, 2015.

MOHR, Magni; KRUSTRUP, Peter. Comparison between two types of anaerobic speed endurance training in competitive soccer players. **Journal of Human Kinetics**, v. 51, n. 1, p. 183-192, 2016.

MORAES NETO, José Grimauro de. **Análise da distância percorrida, velocidade e intensidade de um jogo da copa Sul-Americana**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso.

MUJKA*, Iñigo et al. The relative age effect in a professional football club setting. **Journal of sports sciences**, v. 27, n. 11, p. 1153-1158, 2009.

NEVILL, Alan M. et al. Statistical methods for analysing discrete and categorical data recorded in performance analysis. **Journal of sports sciences**, v. 20, n. 10, p. 829-844, 2002.

OLIVA-LOZANO, José M. et al. Effect of training day, match, and length of the microcycle on the worst-case scenarios in professional soccer players. **Research in Sports Medicine**, v. 30, n. 4, p. 425-438, 2022.

PRAÇA, Fabíola Silva Garcia. Metodologia da pesquisa científica: organização estrutural e os desafios para redigir o trabalho de conclusão. **Revista Eletrônica “Diálogos Acadêmicos**, v. 8, n. 1, p. 72-87, 2015.

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

RAUPP, Fabiano Maury; BEUREN, Ilse Maria. Metodologia da pesquisa aplicável às ciências. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, p. 76-97, 2006.

REILLY, Thomas. A motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football match-play. **J Human Movement Studies**, v. 2, p. 87-97, 1976.

REILLY, Tom; BANGSBO, Jens; FRANKS, Adele. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. **Journal of sports sciences**, v. 18, n. 9, p. 669-683, 2000.

RINKE, S. La última pasión verdadera/ história del fútbol en América Latina en elon-texto global. **Madrid: Iberoamericana** Editorial Vervuert, 2007.

ROE, Gregory et al. Validity of 10-HZ GPS and timing gates for assessing maximum velocity in professional rugby union players. **International journal of sports physiology and performance**, v. 12, n. 6, p. 836-839, 2017.

SARMENTO, Hugo et al. Small sided games in soccer—a systematic review. **International journal of performance analysis in sport**, v. 18, n. 5, p. 693-749, 2018.

SEQUEIRA, M. M. Caracterização do esforço em jovens jogadores de futebol de alto nível durante o treino de conjunto e jogos oficiais. **Revista Digital**, v 8, n 49, 2002.

SOARES, José; REBELO, António Natal C. Fisiologia do treinamento no alto desempenho do atleta de futebol. **Revista Usp**, n. 99, p. 91-106, 2013.

SPENCER, Matt et al. Fitness determinants of repeated-sprint ability in highly trained youth football players. **International journal of sports physiology and performance**, v. 6, n. 4, p. 497-508, 2011.

SPENCER, Matt R.; GASTIN, Paul B. Energy system contribution during 200-to 1500-m running in highly trained athletes. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 33, n. 1, p. 157-162, 2001.

SPITERI, Tania et al. Mechanical determinants of faster change of direction and agility performance in female basketball athletes. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 8, p. 2205-2214, 2015.

STØLEN, Tomas et al. Physiology of soccer: an update. **Sports medicine**, v. 35, p. 501-536, 2005.

TIERNEY, Peter J. et al. Match play demands of 11 versus 11 professional football using Global Positioning System tracking: Variations across common playing formations. **Human movement science**, v. 49, p. 1-8, 2016.

VARLEY, Matthew C.; FAIRWEATHER, Ian H.; AUGHEY1, 2, Robert J. Validity and reliability of GPS for measuring instantaneous velocity during acceleration, deceleration, and constant motion. **Journal of sports sciences**, v. 30, n. 2, p. 121-127, 2012.

VILLAR, Rodrigo; DENADAI, Benedito Sérgio. Efeitos da idade na aptidão física em meninos praticantes de futebol de 9 a 15 anos. **Motriz**, v. 7, n. 2, p. 93-98, 2001.

WALLACE, Jarryd Luke; NORTON, Kevin Ian. Evolution of World Cup soccer final games 1966–2010: Game structure, speed and play patterns. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 17, n. 2, p. 223-228, 2014.

WILMORE, Jack H. **Fisiologia do esporte e do exercício**. Manole, 2001.
ZACHAROGIANNIS, Elias; PARADISIS, Giorgos; TZIORTZIS, Stavros. An evaluation of tests of anaerobic power and capacity. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 36, n. Supplement, p. S116, 2004.

ZAGATTO, Alessandro M.; BECK, Wladimir R.; GOBATTO, Claudio A. Validity of the running anaerobic sprint test for assessing anaerobic power and predicting short-distance performances. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 23, n. 6, p. 1820-1827, 2009.

ZHOU, C.; GÓMEZ, M.-Á.; LORENZO, A. The evolution of physical and technical performance parameters in the Chinese Soccer Super League. *Biology of Sport*, [s. l.], v. 37, n. 2, p. 139, 2020.

APÊNDICE – CARTA DE ANUÊNCIA

CARTA DE ANUÊNCIA

Instituição: Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Pesquisador Responsável: Prof. Marcelo Francisco da Silva Cardoso

Título do Estudo: OS EFEITOS DA CATEGORIA COMPETITIVA E DA POSIÇÃO NA POTÊNCIA ANAERÓBIA E VELOCIDADES DE DESLOCAMENTO DE JOGADORES DE FUTEBOL.

Este estudo será realizado pelo aluno CESAR HENRIQUE SEGANFREDO CAMARGO. O aluno vem através do presente termo, solicitar a cedência do banco de dados dos atletas de categorias de base de um clube de futebol do sul do país, com informações correspondentes a potência anaeróbia e velocidades de deslocamento do Campeonato Gaúcho no ano de 2023. Os seguintes dados serão utilizados na elaboração da monografia de graduação.

O pesquisador compromete-se a utilizar os dados unicamente no desenvolvimento da sua monografia, dispondo-se a esclarecer qualquer dúvida que possa surgir antes, durante ou mesmo depois da pesquisa. A pesquisa é sem fins lucrativos.

A identidade dos voluntários não será revelada publicamente em nenhuma hipótese, e somente o pesquisador responsável e o professor orientador terão acesso a estas informações, que serão apenas para fins de pesquisa.

A responsável pelo banco de dados declara-se estar informado sobre os objetivos e procedimentos a serem realizados nesse estudo, de maneira clara e detalhada.

Antes da defesa e publicação do trabalho com o banco de dados, será emitido uma cópia ao coordenador da preparação física das categorias de base no sentido de avaliar se o conteúdo e a forma, adotados, são de sua concordância.

O presente termo contém duas vias de igual teor e forma, sendo que uma delas ficará à disposição da parte cedente dos dados.

César Henrique Seganfredo Camargo
Graduando Educação Física Bacharelado

Oswaldo Donizete Siqueira
