

**VARIAÇÃO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM ATLETAS PROFISSIONAIS
DE FUTSAL EM DIFERENTES TIPOS DE TREINAMENTO**

Matheo Renato Marcante dos Santos¹, Ben Hur Soares¹, Gabriel Galelli², Sérgio Adriano Gomes³
 Gabriela Orsatto Soares¹

RESUMO

O futsal é uma modalidade com características de dinamicidade, esforços intensos e intermitentes. O objetivo deste estudo, foi mensurar o efeito da carga externa (diferentes tipos de treinamentos) sobre a carga interna (Frequência Cardíaca (FC)). Fizeram parte desse estudo 15 atletas ($30,2 \pm 5,12$ anos), estatura ($1,78 \pm 0,06$ m), peso corporal ($77,17 \pm 8,76$ Kg) e percentual de gordura ($12,01 \pm 1,63\%$), de uma equipe do RS com alto teor competitivo. Para mensurar a FC utilizou-se frequencímetros da marca Polar, modelo H9. Os atletas foram avaliados em 420 sessões de treinamento (ST) durante a temporada 2023. Os resultados revelam uma prevalência de maior tempo da ST em FC em relação a FCM, nas zonas 5 (90 a 100%), 4 (80 a 89%) e 3 (70 a 79%). Esses achados evidenciam a variabilidade da intensidade nas ST, que está intimamente relacionada com as características e demandas desta modalidade. Concluímos que a verificação da intensidade de treinamento através do monitoramento da FC, é uma ferramenta adequada para o controle da carga das ST desta modalidade. Para além disso, para que haja adaptações crônicas decorrentes do treinamento, a necessidade de que as intensidades sejam diferentes nas ST de um microciclo face aos objetivos a serem alcançados. Por fim, destacamos a importância da mensuração da FC, para o controle das cargas de treino utilizando essas métricas de carga interna, como parâmetro para controlar os tempos de intervalos (pausa) entre os esforços (tarefas de treino) com o objetivo de maximizar o desempenho esportivo dos atletas durante os períodos de preparação e competição.

Palavras-chave: Atletas. Futsal. Frequência cardíaca. Intensidade. Treinamento.

1 - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil.

2 - Yeesco futsal, Carazinho, Rio Grande do Sul, Brasil.

3 - Universidade Católica de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

ABSTRACT

Variation in heart rate in futsal athletes in different types of training

Futsal is a sport with characteristics of dynamism, intense and intermittent efforts. The aim of this study was to measure the effect of external load (different types of training) on internal load (Heart Rate (HR)). Fifteen athletes (30.2 ± 5.12 years), height (1.78 ± 0.06 m), body weight (77.17 ± 8.76 kg) and fat percentage ($12.01 \pm 1.63\%$) from a highly competitive RS team took part in this study. To measure HR, Polar brand heart rate monitors, model H9, were used. The athletes were evaluated in 420 training sessions (TS) during the 2023 season. The results reveal a prevalence of longer TS time in HR in relation to MHR, in zones 5 (90 to 100%), 4 (80 to 89%) and 3 (70 to 79%). These findings highlight the variability of intensity in TS, which is closely related to the characteristics and demands of this modality. We conclude that verifying training intensity through HR monitoring is an adequate tool for controlling the ST load of this modality. Furthermore, for there to be chronic adaptations resulting from training, the intensities need to be different in the ST of a microcycle in relation to the objectives to be achieved. Finally, we highlight the importance of measuring HR to control training loads using these internal load metrics as a parameter to control the interval times (pause) between efforts (training tasks) with the objective of maximizing the sports performance of athletes during the preparation and competition periods.

Key words: Athletes. Futsal. Heart rate. Intensity. Training.

E-mail dos autores:

matheo.marcante@hotmail.com

benhur@upf.br

professorgalelli1997@gmail.com

sergio.gomes@ceub.edu.br

gabrielaorsattosoares@gmail.com

Autor correspondente:

Ben Hur Soares - benhur@upf.br

INTRODUÇÃO

O futsal é classificado como uma modalidade esportiva coletiva de invasão, que impõe aos jogadores altas demandas físicas, técnicas, táticas e psicofisiológicas (Ribeiro e colaboradores, 2023; Spyrou e colaboradores, 2020; Barbero-Alvarez e colaboradores, 2008).

Em função de suas características é enquadrado como uma modalidade esportiva acíclica e intermitente em que os esforços na forma de deslocamentos na quadra de jogo são realizados de forma intensa em pequenas distâncias e curtos períodos, alternando essas ações com períodos de recuperação incompleta, indicando dessa forma, uma participação metabólica das três vias de sistemas energéticos: aeróbia, anaeróbia lática e anaeróbia alática (Castagna, Alvarez, 2010).

No futsal, os profissionais de educação física (ex: treinadores, preparadores físicos, entre outros) precisam de gerir o processo de treino considerando o calendário de competições da temporada, visando induzir adaptações agudas e crônicas com o propósito de potencializar o desempenho dos salonistas (Mujika e colaboradores, 2018).

Desse modo, é importante conhecer as métricas das demandas específicas dos jogadores na prática de modalidades esportivas, pois esses dados servem como parâmetro para o planejamento, prescrição e controle das cargas das sessões de treinamento (ST) (Spyrou e colaboradores, 2020; Ribeiro, 2020; Ribeiro e colaboradores, 2023; Serrano e colaboradores, 2020; Illa e colaboradores, 2021).

Nesse contexto, os treinamentos de futsal geralmente incluem exercícios que variam intensidade e volume, incluindo sessões focadas no desenvolvimento da resistência cardiorrespiratória até aquelas que visam aprimorar as habilidades técnicas e táticas. (Arins, 2007).

Estudos recentes com atletas de futsal revelaram que a intensidade e as características dos esforços estão relacionadas com as variações das ações táticas dos jogadores face as demandas nas diferentes fases e momentos do jogo (Ribeiro, e colaboradores, 2023; Ribeiro, e colaboradores, 2024).

Desse modo, a implementação do treinamento tático e técnico, deve contribuir para o desenvolvimento tanto da capacidade aeróbia quanto os níveis de força dos atletas, já que o futsal apresenta em suas demandas

inúmeras ações envolvendo corridas rápidas e de sprint (Castagna e colaboradores, 2009; Barbero-Alvarez e colaboradores, 2008; Spyrou e colaboradores, 2020; Ribeiro, 2020; Ribeiro e colaboradores, 2023; Serrano e colaboradores, 2020).

A intermitência do futsal é caracterizada através da ocorrência de esforços de alta intensidade alternados com períodos de recuperação com atividades de intensidade moderada ou leve, sendo o primeiro tipo crucial para o desempenho e sucesso competitivo na modalidade esportiva (Santi, 2009).

No futsal, as demandas físicas dos jogadores nas ST vêm sendo cada vez mais estudado (Gomes e colaboradores 2024a; Gomes e colaboradores 2024b).

Essas investigações visam verificar o efeito das diferentes tarefas de treino (ex: Jogos Reduzidos e Condicionados) atendem as demandas do esporte quanto aos esforços físicos de alta intensidade e de curta duração (Alvarez e Alvarez, 2003; Spyrou e colaboradores, 2020).

Dentro desse contexto, percebemos que a organização das sessões de treino torna-se fundamental incluir exercícios físicos de intensidades variadas, aliados a exercícios técnicos e táticos compreendendo assim todas as exigências da modalidade e proporcionando ao atleta condições de alcançar o seu melhor desempenho.

Assim, as comissões técnicas, tem buscado basear-se na mensuração de um conjunto de parâmetros ou indicadores diretos ou indiretos, que serão de dois tipos: internos (frequência cardíaca, lactato e VO_2) e externos (distância total percorrida no jogo, ações e intensidades).

Dentre estes parâmetros, a frequência cardíaca é um indicador fundamental da resposta do organismo ao exercício físico, desempenhando assim um papel importante no desempenho esportivo (Moore, 2014). A FC é quantificada pelo número de batimentos cardíacos por minuto (BPM). No futsal, esse marcador de carga interna reflete a sobrecarga imposta ao sistema cardiovascular pelo exercício durante as ST.

Os valores relativos de Frequência Cardíaca Máxima (FCmáx) apresentam linearidade com os valores relativos de VO_2 máx o que torna mais interessante a utilização desse indicador no controle de treinamento (Souza e colaboradores, 2015).

Além disso, a FC é um método prático e seguro, devido a facilidade de obtenção dos dados e por ser um método não invasivo (Impellizzeri e colaboradores, 2004; Coker, Wells e Gepner, 2018; Dias e colaboradores, 2024).

Compreender como a frequência cardíaca responde a essas variações específicas é essencial, contribuindo assim com a melhora no programa de treinamento dos atletas e minimizando o risco de lesões, fadiga excessiva e até identificando possíveis alterações fisiológicas.

Desta forma o presente estudo retrata o seguinte problema: Qual é a variação da frequência cardíaca em atletas praticantes de futsal em diferentes tipos de treinamento.

Buscamos com esse estudo contribuir para o conhecimento geral sobre a fisiologia do exercício, fornecendo informações valiosas sobre como o sistema cardiovascular se adapta as cargas prescritas na ST.

Através destas avaliações buscamos atender o seguinte objetivo: verificar e quantificar a variação da frequência cardíaca em atletas profissionais de futsal em diferentes tipos de treinamento.

Para além disso, visa apresentar métricas e conhecimentos que contribuem com o processo decisório dos profissionais de educação física no que diz respeito ao planejamento, prescrição e controle das cargas de atletas de futsal.

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste estudo, utilizamos o método de monitoramento da FC de atletas de futsal durante diferentes tipos de treinamento.

A análise dos dados obtidos permite uma compreensão mais aprofundada quanto as respostas cardiovasculares específicas para cada modalidade de treinamento, ajudando a orientar práticas de treinamento mais eficazes, específicas e representativas.

Todos os procedimentos adotados foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres Humanos da Universidade de Passo Fundo (UPF), conforme descrito no protocolo número 6.787.351.

Delineamento do estudo

A pesquisa caracteriza-se como sendo descritiva e de campo e longitudinal, onde busca-se resolver os problemas levantados através de dados coletados, além de confirmar ou não as hipóteses relacionadas. O estudo possui um caráter quantitativo-descritivo, onde foram coletados dados precisos dos atletas. Os resultados deste método de pesquisa são suscetíveis à generalização, por serem considerados confiáveis e precisos (Fontelles e colaboradores, 2009).

População e amostra

Foram avaliados 15 atletas ($30,2 \pm 5,12$ anos), que treinaram na equipe durante os períodos preparatório e competitivo, os mesmos com estatura ($178,00 \pm 0,06$ m), peso corporal ($77,17 \pm 8,76$ Kg) e percentual de gordura corporal ($12,01 \pm 1,63\%$). Todos os procedimentos éticos foram realizados previamente, de forma verbal e escrita, para à direção, comissão técnica e atletas da equipe investigada neste estudo.

Procedimentos de coleta

O período de avaliação se estendeu durante a temporada de 2023, tendo início no dia 1º de fevereiro e encerramento no dia 15 de dezembro, onde durante esta temporada a equipe sagrou-se: Campeão Copa dos Campeões, Campeão Taça Farroupilha, Campeão Gaúcho Série Ouro, Vice-Campeão Copa RS, Quartas de final Copa do Brasil, Quartas de final Liga Gaúcha, 5º Lugar Copa Sul, demonstrando o alto teor competitivo e qualitativo da amostra.

Durante esta temporada ocorreram 420 sessões de treinamento e um total de 46 microciclos semanais. A metodologia utilizada durante todas as sessões, foi a de monitorização e avaliação comparativa da FC, através do frequencímetro da marca POLAR H9 (figura 1 e 2), sendo captada a cada segundo, e armazenadas em software, durante e após os treinos.

O frequencímetro utilizado conta com uma cinta peitoral (figura 3), que foi colocada no atleta afim de se realizar a medição da FC do atleta durante a ST. Os dados de frequência cardíaca foram armazenados em um tablet (com 12GB de RAM, armazenamento de até 512GB, da marca Samsung Galaxy S9).



Figura 1 - Parte frontal do frequencímetro.

Fonte: os Autores 2024



Figura 2 - Parte traseira do frequencímetro.



Figura 3 - Frequencímetro acoplado a cinta, pronto para aplicação. Fonte: os Autores 2024

Coleta dos dados

Os dados foram coletados durante todas as sessões de treinamento da equipe, durante a temporada 2023.

Ao chegar no local determinado para a realização da ST, pela comissão técnica da equipe, cada atleta recebia seu frequencímetro e sua cinta, e com a ajuda do preparador físico, ou auxiliar técnico, o mesmo era colocado no atleta, conforme mostra a Imagem 4. Posteriormente, estes dados foram extraídos e armazenados conforme o objetivo do treino, os quais poderia ser: trabalhos preventivos, aeróbicos, funcional, técnico, tático ou de força explosiva.

Todas as ST foram seguidas da metodologia de divisão em três partes, sendo: a primeira, denominada como parte inicial (aquecimento), a segunda, denominada como parte principal (objetivo foco da sessão), e a

terceira, denominada como desaceleração (redução da intensidade, desaquecimento e liberação) (Gomes, 2009; Dantas e Araujo, 2022).

O tempo de cada uma das partes das sessões, foi relativo ao objetivo de cada sessão.

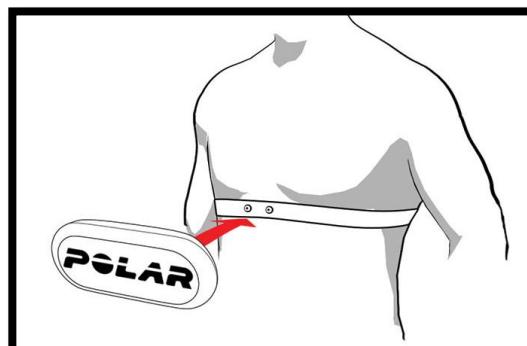


Imagem 4 - Representativa do local e colocação do frequencímetro no atleta. Fonte:

https://support.polar.com/e_manuals/FT7/Polar_FT7_user_manual_Portuguese/ch03.html

Nesta investigação, a Frequência Cardíaca Máxima (FCM) dos atletas foi calculada utilizando a equação preditiva que considera a idade dos jogadores, a saber: $FCM = 220 - \text{idade}$ (ACSM, 2014). Para além disso, conforme preconiza o Colégio Americano de Medicina do Esporte, as respostas da FC foram estratificadas em 5 Zonas (Z1-Z5): (i) Zona 1 – FC entre 50 e 59% da FCM; (ii) Zona 2 - FC entre 60 e 69% da FCM; (iii) Zona 3 - FC entre 70 e 79% da FCM; (iv) Zona 4 - FC entre 80 e 89% da FCM; e (v) Zona 5 - FC entre 90 e 100% da FCM (ACSM, 2014).

Análise estatística

Foi utilizada a estatística descritiva, onde as variáveis quantitativas foram apresentadas por média e desvio padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Tabelas de 1 a 8, demonstram a variação da frequência cardíaca (FC), nas diferentes zonas de intensidade, durante cada uma das sessões de treinamento, realizadas durante a temporada 2023.

Vale frisar, que o tempo médio cadastrado em cada uma das zonas de intensidade, não se caracteriza como um bloco único de treino naquela determinada intensidade, e sim, um somatório de tempo em que se registrou a FC naquele determinado percentual de intensidade ou categorização conforme as tabelas, discriminado em zonas.

Tabela 1 - Discriminação do tempo médio e desvio padrão, da duração da sessão de treinamento de trabalhos preventivo, nas diferentes zonas da FC.

	Duração	Zona 5	Zona 4	Zona 3	Zona 2	Zona 1
Média	60:48:33	9:12:13	12:19:31	10:46:58	12:11:32	17:26:24
Desvio	15:51:42	04:37:01	03:43:25	03:27:53	03:07:04	07:11:29

Fonte: os Autores 2024

Por se tratar de uma atividade preventiva, a FC predominante nesta zona, caracteriza-se por ser um trabalho de menor

Sabe-se que o futsal é uma modalidade esportiva que atrai cada vez mais pessoas, de qualquer idade ou sexo, que buscam melhora na performance (Oliveira e colaboradores, 2021), este crescente aumento vem sendo acompanhado por um aumento de equipes e ligas desportivas.

Muitas destas equipes necessitam de uma equipe responsável pelo tratamento ou prevenção das possíveis lesões que venham acometer seus atletas, principalmente as lesões musculoesqueléticas de membros inferiores. Com a ideia de não apenas realizar o tratamento de injúrias, mas também as comissões técnicas devem buscar meios de prevenção para que menos lesões venham a acontecer e prejudicar o trabalho de uma equipe ou mesmo a qualidade do desempenho (Bonetti, 2007; Travassos e colaboradores, 2024).

A prática de treinamentos preventivos tem se tornado uma constante, visto o aumento de competições, rotina de treinos e jogos, que geram a necessidade de treinar preventivamente o grupo de atletas.

Todas as sessões de treinamento voltadas a preventivos, apresentaram um tempo médio de duração de $60:48 \pm 0:66$ minutos, com uma distribuição média de intensidades nas cinco zonas analisadas, sendo que o maior tempo de atividade, os atletas se mantiveram na Z1 com $17:26 \pm 0:29$ minutos, conforme mostra a Tabela 1.

intensidade, mesmo assim, intermitente, como é a característica da modalidade.

Tabela 2 - Discriminação do tempo médio e desvio padrão, da duração da sessão de treinamento de trabalhos Aeróbicos, nas diferentes zonas da FC. Fonte: os Autores 2024.

	Duração	Zona 5	Zona 4	Zona 3	Zona 2	Zona 1
Média	42:30:00	3:03:30	11:54:30	11:12:30	8:47:00	8:03:00
Desvio	02:07:17	01:39:42	03:04:33	02:03:45	01:03:38	04:13:09

Na Tabela 2, é possível perceber que o tempo médio de uma ST aeróbico é de 42 minutos e 30 segundos, tendo uma prevalência maior da FC em atividades em zona 4, o que significa que a intensidade do trabalho predominou entre 70% e 80%.

Percebe-se ainda que a variação da frequência cardíaca em diferentes zonas neste tipo de treinamento, mostra a possibilidade de prescrição em forma de Treinamento de Alta Intensidade (TAI), onde, esta variação de alternância de velocidades e exigências cardíacas, apresenta características específicas associadas a modalidade futsal.

A literatura tem atestado haver benefícios adicionais e independentes da prática regular do exercício físico e da melhora no nível de condição aeróbica. O comportamento da FC tem sido amplamente estudado em diferentes tipos e condições associadas ao exercício. Indivíduos com boa condição aeróbica tendem a apresentar FC de repouso mais baixa, concomitantemente a

maior atividade parassimpática ou menor atividade simpática (Almeida e Araújo, 2003).

Pelo fato de que a maior parte do jogo (88%) se caracteriza por atividades predominantemente aeróbias (trotando, andando), uma sólida base de resistência aeróbia dever ser desenvolvida durante a fase de preparação dos atletas, e mantida durante a temporada (Puppo, 2010).

O treinamento aeróbio está sempre presente no planejamento e nas sessões de treinamento do futsal, sendo ele o responsável pela evolução da capacidade cardiorrespiratória, do consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx.) e do desempenho motor dos praticantes (Jones e colaboradores, 2013).

A Tabela 3, aponta que o tempo médio de uma sessão de treino funcional é de 52 minutos e 40 segundos, tendo uma prevalência maior da FC em atividades em zona 1, o que significa que a intensidade do trabalho predominou até 59% da FCM, oscilando também entre as demais zonas no transcorrer dos treinamentos.

Tabela 3 - Discriminação do tempo médio e desvio padrão, da duração da sessão de treinamento funcional, nas diferentes zonas da FC.

	Duração	Zona 5	Zona 4	Zona 3	Zona 2	Zona 1
Média	52:40:00	8:55:33	11:20:30	8:07:17	9:32:50	15:02:53
Desvio	17:03:13	04:28:30	04:31:13	02:19:33	03:37:24	06:51:13

Fonte: os Autores 2024

O treinamento funcional tem como princípio, condicionar o corpo funcionalmente de maneira eficiente e segura, estando relacionado diretamente com gestos e ações específicas da modalidade esportiva praticada, qualificando a performance dos atletas, aprimorando seu desempenho de forma ampla e conjunta, não segmentada, isolada ou fragmentada (Farina, 2008; Barreto, 2021).

Para outros pesquisadores (Teixeira e colaboradores, 2016), o mesmo treinamento funcional aplicado nas modalidades esportivas, objetiva o aprimoramento equilibrado das capacidades biomotoras, buscando garantir a eficiência e segurança para o desempenho das atividades esportivas, respeitando às necessidades individuais do praticante.

Por apresentar estas características, e ser eficiente nos gestos motores do esporte praticado, promove nos atletas uma série de

adaptações semelhantes às demandadas da prática esportiva, desenvolvendo de forma integrada as valências físicas e componentes neurológicos, sendo um método capaz de contribuir com a melhora da aptidão física (Poças e colaboradores, 2018).

Bonafé e colaboradores (2021), verificaram variações na FC quando aplicado o treinamento funcional, assim como os achados do presente estudo mostrando que mesmo se tratando de momentos diferentes no treino, a FC sofre alterações da ação fisiológica sentida pelo organismo quando o mesmo é colocado em atividade, observando ainda, que durante o transcorrer do treino, a FC se mantém oscilando, fato este que está relacionado diretamente com a intermitência proporcionada, onde temos um tempo de ação, seguida por um período de intervalo (catabolismo e anabolismo).

Tabela 4 - Discriminação do tempo médio e desvio padrão, da duração da sessão de treinamento de trabalhos Técnicos e Tático, nas diferentes zonas da FC. Fonte: os Autores 2024

	Duração	Zona 5	Zona 4	Zona 3	Zona 2	Zona 1
Média	52:21:59	7:24:56	9:55:04	8:32:37	10:25:41	16:18:56
Desvio	14:22:29	04:04:21	04:14:41	03:21:40	03:45:03	08:00:07

A modalidade Futsal vem passando por várias modificações, na tentativa de aprimorar a performance dos atletas dentro do jogo, assim, essa modalidade se tornou um esporte ágil, com trocas de passes rápidos, deslocamentos acelerados com ou sem a posse de bola, tornando-se um esporte dinâmico e veloz, exigindo cada vez mais das ações técnico-táticas dos atletas (Nascimento, 2020).

Em função do contexto dinâmico e complexo do jogo da modalidade futsal, a organização das ST, devem ter a elementos que evidenciem a marcação intensa, individual ou por zona, realização de transições rápidas de ataque e defesa, fazendo com que esses treinamentos tornem o esporte cada vez mais

imprevisível (Matzenbacher e colaboradores, 2014).

No presente estudo a Tabela 4, mostra que o tempo médio de uma sessão de treinamento técnico e tático é de 52 minutos e 21 segundos, tendo uma variação da FC em diferentes zonas de intensidade. Analisando apenas o tempo em que jogadores ficam em quadra, a intensidade correspondeu a 86 - 90% da FCM (Barbero-Alvarez e colaboradores, 2008; Martin-Silva e colaboradores, 2005).

Os jogadores permaneceram em média 83%, 16%, e 0,3% do tempo de jogo em intensidades acima de 85%, entre 85 e 65% e abaixo de 65% da FCM, respectivamente (Barbero-Alvarez e colaboradores, 2008), variação de frequências também encontradas no presente estudo.

Tabela 5 - Discriminação do tempo médio e desvio padrão, da duração da sessão de treinamento de trabalhos Realizados na Areia, nas diferentes zonas da frequência cardíaca.

	Duração	Zona 5	Zona 4	Zona 3	Zona 2	Zona 1
Média	54:00:00	4:56:00	11:15:00	10:19:30	8:57:30	18:50:00
Desvio	18:23:05	00:16:58	00:33:56	01:31:13	02:02:20	18:14:36

Fonte: os Autores 2024

Sendo o Futsal, um esporte anaeróbico de alta intensidade (Naser, Ali, Macadam, 2017), torna-se indispensável propor sessões de treinamento que agreguem ganhos nas diferentes capacidades envolvidas na modalidade, (Ribeiro e colaboradores., 2020), com destaque para resistência, agilidade, velocidade de sprint, potência e força dos membros inferiores (Naser, Ali e Macadam, 2017; Soares e colaboradores, 2023), as exigências motoras e físicas dos atletas, tais como: coordenação, saltos, corridas com intensidades variadas, giros, mudanças de sentido e direção, arremates, acelerações, desacelerações e confrontos com adversários (Floriano, 2012).

Para Sierpinski e colaboradores (2021), treinamentos realizados na areia são eficazes, trazendo melhorias nas valências físicas, principalmente na potência e velocidade, presentes no futsal.

A Tabela 5, nos mostra que o tempo médio de uma sessão de treinamentos realizados na areia é de 54 minutos, tendo uma prevalência maior da frequência cardíaca em atividades em zona 1, porém, assinalando tempos consideráveis nas demais zonas de treinamento, mostrando que a característica da sessão de treino se assemelha a modalidade em questão.

Tabela 6 - Discriminação do tempo médio e desvio padrão, da duração da sessão de treinamento de força explosiva, nas diferentes zonas da FC.

	Duração	Zona 5	Zona 4	Zona 3	Zona 2	Zona 1
Média	53:15:00	1:55:15	6:27:45	9:54:15	11:29:30	23:49:45
Desvio	06:19:29	01:41:47	03:31:00	04:30:14	05:21:14	17:22:24

Fonte: os Autores 2024

A proposta de tempo nas diferentes sessões de treinamento de força explosiva foi de 53 minutos e 15 segundos, tendo uma prevalência da FC variando entre as diferentes zonas de intensidade.

A força explosiva representa a capacidade condicionante que permite ao atleta realizar movimentos rápidos e com mudança de direção, daí a importância dessa capacidade física para o futsal (Silva e colaboradores, 2021).

Somado com confrontos físicos típicos da modalidade, que exigem muito dos membros inferiores, a força explosiva dos atletas, torna-se alvo de estudo e de aplicabilidade nos treinamentos. (Goranovic e colaboradores, 2021; Gherghel e colaboradores, 2021).

A melhoria da força dos membros inferiores e da força explosiva podem efetivamente melhorar o nível competitivo no

ambiente competitivo, podendo assim, atingir objetivos de movimento mais rápidos e fortes. (Jullien e colaboradores, 2008).

Os treinamentos de força explosiva realizados através do uso de cintos de tração, possibilitam a transferência de forças entre diferentes partes do corpo, mas também permite que a direção e o sentido das forças transmitidas sejam configurados de acordo com a necessidade, proporcionando uma variação de intensidades e respostas fisiológicas, como mostra a Tabela 7.

A Tabela 7, mostra a média de tempo de duração das sessões de treinamento durante a temporada, em cada uma das zonas de intensidade, sendo possível perceber, que o tempo médio da duração do somatório semanal é de 93 horas 52 minutos e 15 segundos, somando todas as zonas, tendo uma duração média de 55 minutos por sessão de treinamento.

Tabela 7 - Discriminação do tempo médio e desvio padrão, da duração do somatório semanal durante a temporada, nas diferentes zonas da frequência cardíaca.

	Zona 5	Zona 4	Zona 3	Zona 2	Zona 1
Média	30:04:56	21:20:06	21:40:46	12:42:21	8:14:06
Desvio	20:24:03	21:54:47	21:34:45	18:33:05	13:37:53

Fonte: os Autores 2024

Quanto contabilizamos todas as sessões de treinamento realizadas durante o ano, é possível perceber que existe uma prevalência de maior tempo da FC em atividades nas zonas 5, 4 e 3, o que significa que de forma geral a intensidade do trabalho é variável, e intimamente relacionada com as características do Futsal.

No estudo de Matzenbacher e colaboradores (2024), a duração média dos treinos foram de 63 ± 15 min, apresentando índices de tempo, maior que os encontrados no presente estudo, e a FC média obtida nos treinamentos foi de 68 ± 6 % FC_{máx}; sendo que os atletas permaneceram entre $25,9 \pm 10,5$ %, e $9 \pm 9,5$ do tempo nas zonas quatro (80-90 %

FC_{máx}) e na zona cinco da FC (90-100 %FC_{máx}) durante os treinamentos, apontando ainda uma similaridade com o presente estudo, mostrando existir uma coerência e especificidade na prescrição de treinamentos na modalidade.

A Figura 1, mostra a relação de intensidades em cada tipo de treinamento realizado, mostrando variação das mesmas em todos os tipos de treino, sendo característico da modalidade, conforme afirma Santos e colaboradores (2018), o futsal é uma modalidade intermite de alta intensidade, na qual se exige esforços de alta intensidade de diferentes demandas, como potência aeróbia e potência muscular (Ribeiro e colaboradores 2015).

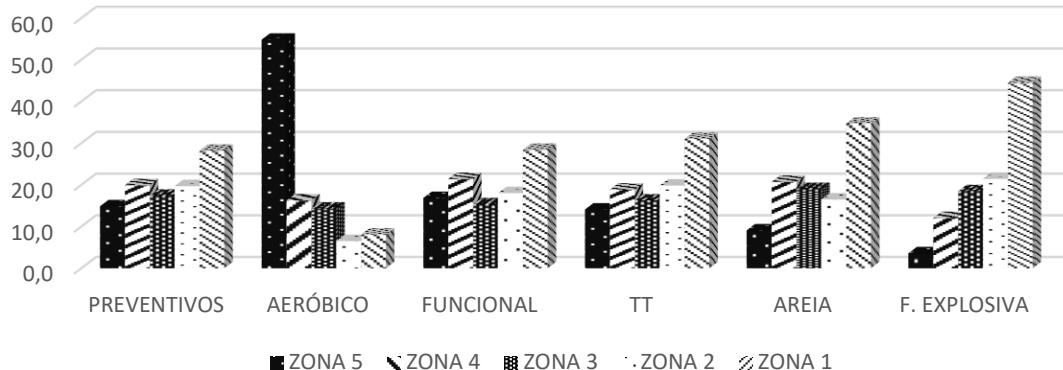


Figura 1 - Demonstrativo dos percentuais do tempo, em cada zona de FC, discriminados por tipo de atividade. Fonte: os Autores 2024

CONCLUSÃO

Nesta investigação, podemos verificar a importância da utilização de recursos tecnológicos de controle de cargas de treino, como por exemplo, os frequencímetros, que se caracterizam como ferramentas de monitoramento dos efeitos agudos em termos de respostas fisiológicas em função do volume e da intensidade das diferentes sessões de treinamento a que são expostos os atletas da modalidade de futsal.

Face aos achados da presente investigação, podemos inferir que no futsal, a FC apresenta respostas de acordo com a especificidade do treinamento, e que elas podem variar de sessão para sessão em função dos objetivos estabelecidos para cada ST.

Apesar dos achados do presente estudo retratarem um parâmetro para profissionais da área do futsal, frente a tempos nas diferentes características de treino, e suas respectivas zonas de intensidades através da FC, e estes poderem se guiar durante os comparativos com os treinamentos propostos em suas equipes, novos estudos devem ser realizados investigando as variações da FC de forma singular por atleta e por posicionamento tático, bem como com amostras compostas por salonistas de diferentes categorias.

REFERÊNCIAS

1-Almeida, M.B.; Araújo, C.G.S. Efeitos do treinamento aeróbico sobre a frequência cardíaca. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 9. Num. 2. 2003. p. 104-12.

2-Alvarez, J.C.B; Alvarez, V.B. Relación entre el consumo máximo de oxígeno y la capacidad para realizar ejercicio intermitente de alta intensidad em jugadores de Fútbol Sala. Revista Futsal Coach. Vol. 7. Num. 2. 2003. p. 13-24.

3-ACSM. American College of Sports Medicine. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 9^a edição. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2014. p. 512.

4-Arins, F.B.; Silva, R.C.R.D. Intensidade de trabalho durante os treinamentos coletivos de futsal profissional: um estudo de caso. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano. Vol. 9. Num. 3. 2007. p. 291-6.

5-Barbero-Alvarez, J.C.; Soto, V.M.; Barbero-Alvarez, V.; Granda, J.G. Match analysis and heart rate of futsal players during competition. Journal of Sports Sciences. Vol. 26. Num. 1. 2008. p. 63-73.

6-Barreto, C.C.S.; Brito, A. F.; Fortunato, I.H.; Santos, R.S.; Lima, F.F.; Silva, C. A.N. Efeito do treinamento funcional praticado em areia sobre a composição corporal de mulheres obesas: um estudo piloto. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. São Paulo. Vol. 14. Num. 90. 2021. p.264-269.

7-Bonafé, C.; Soares, B.H.; Pasqualotti, A. Comparativo da frequência cardíaca e percepção subjetiva de esforço durante o treinamento funcional. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. São Paulo. Vol. 15. Num. 96. 2021. p. 245-251.

- 8-Bonetti, L.V. Exercícios proprioceptivos na prevenção de lesões de tornozelo e joelho no esporte. 2007. Revista Físio Web in: http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaes_aude/fisioterapia/cinesio/lesao_esporte_leandr_o.htm
- 9-Castagna, C.; D'ottavio, S.; Vera, J. G.; Alvarez, J. C. Match demands of professional futsal: a case study. *Journal Science Medicine Sport*. Vol. 12. Num. 4. 2009. p. 490-494.
- 10-Castagna, C.; Barbero-Alvarez, J. C. Physiological demands of an intermit-tent futsal-oriented high-intensity test. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 24. Num. 9. 2010. p. 2322-2329.
- 11-Coker, N.A.; Wells, A.J.; Gepner, Y. The Effect of Heat Stress on Measures of Running Performance and Heart Rate Responses During A Competitive Season in Male Soccer Players. *Journal of strength and conditioning research*. California. Vol. 34. Num. 4. 2018. p. 1141-1149. DOI: 10.1519/JSC.0000000000000000 2441
- 12-Dantas, E.H.M.; Araujo, C.A.S., organizadores. A prática da preparação física. 7^a edição. São Paulo. 2022. p. 490.
- 13-Dias, F.A.M; Silva, A.G.; Martins, J.C.B. Avaliação do dano muscular, estado de fadiga e qualidade da recuperação no futebol e futsal? *Revista Brasileira de Futebol*. Vol. 17. Num. 2. 2024. p. 24-61.
- 14-Farina, E.C.R. Riscos de lesões na região do tornozelo em jogadores de voleibol: proposta de prevenção. *Efdeportes Revista Digital*. Buenos Aires. Ano 12. Núm. 117. 2008. p. 1-1.
- 15-Floriano, L.T. Avaliação Aeróbica em Jogadores de Futsal: Determinação e Comparação do VO₂ máx em Protocolo de Campo (T-CAR) e Laboratório. Dissertação de Mestrado. Repositório Institucional da UFSC. Florianópolis. 2012. p. 69.
- 16-Fontelles, M. J.; Simões, M.G.; Farias, S.H.; Fontelles, R.G.S. Metodologia da Pesquisa Científica: Diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. *Revista Paraense de Medicina*. Vol. 23. Num. 3. 2009. p. 1-8.
- 17-Gherghel, A.; Badau, D.; Badau, A.; Moraru, L.; Manolache, G.M.; Oancea, B.M.; Tifrea, C.; Tudor, V.; Castache, R.M. Optimizing the explosive force of the elite level football-tennis players through plyometric and specific exercises. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Vol. 18. Num. 15. 2021.p.8228. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18158228>
- 18-Gomes, A.C. Treinamento desportivo: estruturação e periodização. 2^a edição. Porto Alegre. Artmed. 2009. p. 276.
- 19-Gomes, S.A.; Travassos, B.; Castro, O.C.; Clemente, F.M.; Praça, G.M.; Gomes, L.L.; Ferreira, C.E.S. Analysing the manipulation of the number of players on tactical, technical, and physical performance in youth futsal. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2024. p. 1-15. DOI: <https://doi.org/10.1080/24748668.2024.2321045>
- 20-Gomes, S.A.; Travassos, B.; Ribeiro, J.N.; Castro, H.O.; Gomes, L.L.; Ferreira, C.E.S. Space and players' number constrains the external and internal load demands in youth futsal. *Frontiers in Sports and Active Living*. Vol. 6. 2024. p.1-9. DOI: <https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1376024>
- 21-Goranovic, K.; Lilić, A.; Karišik, S.; Eler, N.; Andelić, M.; Joksimović, M. Morphological characteristics, body composition and explosive power in female football professional player. *Journal of Physical Education and Sport*. Vol. 21. Num. 1. 2021. p.81-7. DOI: <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.01011>
- 22-Illa, J.; Fernandez, D.; Reche, X.; Serpiello, F. R. Positional Differences in the Most Demanding Scenarios of External Load Variables in Elite Futsal Matches. *Frontiers in Psychology*. Vol. 12. Num. 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.625126>
- 23-Impellizzeri, F.M.; Rampinini, E.; Coutts, A.J.; Sassi, A; Marcora, S.M. Use of RPE-Based Training Load in Soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 36. Num. 6. 2004. p. 1042-1047. DOI: <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000128199.23901.2f>
- 24-Jones, R.M.; Cook, C.C.; Kilduff, L.P.; Milanović, Z.; James, N.; Sporiš, G.; Fiorentini,

- B.; Fiorentini, F.; Turner, A.; Vučković, G. Relationship Between Repeated Sprint Ability and Aerobic Capacity in Professional Soccer Players. *The Scientific World Journal*. Vol.1. Num.1. 2013. p. 1-6. DOI: <https://doi.org/10.1155/2013/952350>
- 25-Jullien, H.; Bisch, C.; Largouët, N.; Manouvrier, C.; Carling, C.J.; Amiard, V. Does a short period of lower limb strength training improve performance in field-based tests of running and agility in young professional soccer players?. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 22. Num. 2. 2008. p. 404-11. DOI: <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31816601e5>
- 26-Martin-Silva, L.; Coelho, D.; Condessa, L.A.; Mortimer, L.A.C.F.; Ferreira, A.P.A.; Garcia, E.S. Intensidade de jogos oficiais de futsal feminino. *Revista Mineira de Educação Física*. ed.esp. Num. 2. 2005. p. 519-527.
- 27-Matzenbacher, F.; Menegat, A.; Sousa Júnior, J. Intensidade das sessões de treinos técnico-táticos durante uma temporada competitiva em atletas profissionais de futsal. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*. São Paulo. Vol. 16. Num. 64. 2024. p. 1-10.
- 28-Matzenbacher, F.; Pasquarelli, B.N.; Rabelo, F.N.; Stanganelli, L.C.R. Demanda Fisiológica no Futsal Competitivo: Características Físicas e Fisiológicas de Atletas Profissionais. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. Vol. 7. Num. 3. 2014. p. 122-131.
- 29-Moore, R.; Bullough, S.; Goldsmith, S.; Edmondson, L. A systematic Review of Futsal Literature. *American Journal of Sports Science and Medicine*. Vol. 2. Num. 3. 2014. p. 108-116. DOI: <https://doi.org/10.12691/ajssm-2-3-8>
- 30-Mujika, I.; Halson, S.; Burke, L.M.; Balagué, G.; Farrow, D. An integrated, multifactorial approach to periodization for optimal performance in individual and team sports. *Int J Sports Physiol Perform*. Champaign. Vol. 13. Num. 5. 2018. p. 538-561. DOI: [10.1123/ijspp.2018-0093](https://doi.org/10.1123/ijspp.2018-0093)
- 31-Nascimento, M.V. Análise da Influência de Ações Técnico-Táticas no Desempenho de Equipes de Futsal através do Scout. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*. São Paulo. Vol. 12. Num. 47. 2020. p. 46-51.
- 32-Naser, N.; Ali, A.; Macadam, P. Physical and physiological demands of futsal. *Journal of Exercise Science & Fitness*. Vol. 15. Num 2. 2017. p. 76-80. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2017.09.001>.
- 33-Oliveira, D.J.; Carvalho, A.S.; Abdalla, P.P.; Garcia Junior, J.R. Capacidade aeróbia de praticantes universitários regulares de futsal pode ser melhorada com treinamento aeróbio concomitante?. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*. São Paulo. Vol. 13. Num. 53. 2021. p. 244-250.
- 34-Poças, R.D.; Voser, R.C.; dos Santos Duarte, M.A.; Aimi, G.A.; Marques, P.A.; Hein, A.P. Treinamento funcional como método de treinamento de atletas de alto rendimento. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 12. Num. 77. 2018. p. 694-700.
- 35-Puppo, J.D. Treinamento físico aplicado ao futebol. São Paulo. Phorte. 2010.
- 36-Ribeiro, Y.S.; Balhego, L.L.; Del Vecchio, F.B. Potência aeróbia e saltos predizem desempenho de corrida intermitente em jovens jogadores de futsal. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Vol. 17. Num. 3. 2015. p. 357-366.
- 37-Ribeiro, J.N.; Gonçalves, B.; Coutinho, D.; Brito, J.; Sampaio, J.; Travassos, B. Activity Profile and Physical Performance of Match Play in Elite Futsal Players. *Frontiers in Psychology*. Vol. 11. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01709>
- 38-Ribeiro, J.N.; Yousefian, F.; Monteiro, D.; Illa, J.; Couceiro, M.; Sampaio, J.; Travassos, B. Relating external load variables with individual tactical actions with reference to playing position: an integrated analysis for elite futsal. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. Vol. 24. Num. 4. 2023. p. 298-313. DOI: <https://doi.org/10.1080/24748668.2023.2296777>
- 39-Ribeiro, J.N.; Yousefian, F.; Illa, J.; Couceiro, M.; Sampaio, J.; Travassos, B. The Effects of Players' Rotations on High-Intensity Activities in Professional Futsal Players. *Journal of Human Kinetics*. Vol. 90. 2024. p. 215-226. DOI: <https://doi.org/10.5114/jhk/169522>

- 40-Santi, M.T.; Almeida, A.G.; Arruda, M. Futsal - Treinamento de Alto Rendimento. São Paulo: Phorte. 2009. p. 192.
- 41-Santos, I.A.; Paiva Lemos, M.; Mota, G.R. Efeito de jogo de futsal sobre o desempenho intermitente de alta intensidade em futebolistas amadoras. Arquivos de Ciências do Esporte. Vol. 6. Num. 1. 2018. p. 20-23. DOI: <https://doi.org/10.17648/aces.v6n1.2553>
- 42-Souza, E.G.; Istchuk, L.L.; Lopez, J.A.; da Silva, K.A.; de Almeida Batista, L.; Gonçalves, H.R.; Stanganelli, L.C.R. Comparação entre frequência cardíaca máxima predita e mensurada em atletas adolescentes de Futsal. Revista Brasileira de Futsal e Futebol. São Paulo. Vol. 7. Num. 26. 2015. p. 455-459.
- 43-Soares, B.H.; Alberti, A.; Vilasbôas, R.; Romano, J.C.; Sandri, M.P. L.; Pasqualotti, A. Avaliação de sprints realizados no futsal: proposta de protocolo de treinamento. Revista Brasileira de Futsal e Futebol. São Paulo. Vol. 14. Num. 59. 2023. p. 503-513.
- 44-Sierpinski, T.; Rosa, R.; Jesus, E.; Brasilino, F.; Rosa, A.; Morales, P. Influência do Treinamento Pliométrico Realizado na Areia, Sobre a Potência e Velocidade no Desempenho Físico de Jogadoras de Futsal. International Journal of Development Research. Vol. 11. Num. 6. 2021. p. 47603-47605. DOI: <https://doi.org/10.37118/ijdr.22070.06.2021>
- 45-Serrano, C.; Felipe, J.L.; Garcia-Unanue, J.; Ibañez, E.; Hernando, E.; Gallardo, L.; Sanchez-Sanchez, J. Local positioning system analysis of physical demands during official matches in the spanish Futsal league. Sensors. Basileia. Vol. 20. Num. 17. 2020. p. 1-11. DOI: <https://doi.org/10.3390/s20174860>
- 46-Silva, A.A.L.; Oliveira, J.A.; Silva, P.V.P.; Freitas, L.R.L.; Silva, M.A.; Silva, M.H.A.F. Análise comparativa da força explosiva em atletas de futebol após alongamento estático e dinâmico. Revista Brasileira de Futebol. Anais do 9º Soccer Experience. Vol. 14. 2021. Suplemento, p: 1-51.
- 47-Spyrou, K.; Freitas, T.T.; Marín-Cascales, E.; Alcaraz, P.E. Physical and Physiological Match-Play Demands and Player Characteristics in Futsal: A Systematic Review. Frontiers in Psychology. Madri. Vol. 11. Num. November. 2020. p. 1-17. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.569897>
- 48-Teixeira, C.V.L.S.; Evangelista, A.L.; Pereira, C.A.; Grigoletto, M.E.S. Short roundtable RBCM: treinamento funcional. Revista Brasileira de Ciências do Movimento. Vol. 1. Núm. 24. 2016. p. 200-206. DOI: <https://doi.org/10.18511/rbcm.v24i1.6180>
- 49-Travassos, B.; Ribeiro, J.N.; Freitas, T.T.; Alcaraz, P.E.; Spyrou, K. Performance enhancement and injury mitigation in futsal. Frontiers in Sports and Active Living. Madri. Vol. 6. 1446031. 2024. p. 1-3. DOI: <https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1446031>

Recebido para publicação em 11/09/2024
 Aceito em 08/10/2024