

ANÁLISE DO EFEITO DE DIFERENTES MAGNITUDES DA CARGA DE TREINAMENTO SOBRE A RESISTÊNCIA AERÓBIA E SINTOMAS DE ESTRESSE EM ATLETAS ADULTAS DE FUTSAL FEMININO

Julio Cesar Barbosa de Lima Pinto^{1*} Renê de Caldas Honorato² Mário Antônio de Moura Simim³ Arnaldo Luis Mortatti¹ André Igor Fonteles⁴

¹ Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil; ² Universidade do Estado do Pará, Belém, PA, Brasil; ³ Instituto de Educação Física e Esportes, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil; ⁴ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, Itapipoca, CE, Brasil.

Resumo: O objetivo do estudo foi avaliar o efeito de diferentes períodos de treinamento sobre a resistência aeróbia, intensidade relativa, sintomas de estresse em atletas de futsal feminino. Foram acompanhadas durante um mês de treinamento dez atletas (idade: $20,12 \pm 3,13$ anos; peso: $58,65 \pm 5,24$ kg; estatura: $160,02 \pm 5,03$ cm; índice de massa corporal: $22,82 \pm 1,91$ kg/m² e VO_2max : $43,36 \pm 1,90$ ml/kg/min) classificadas no nível 3 com referência nas métricas de volume de treinamento e desempenho esportivo. O período de treinamento foi dividido em duas semanas de intensificação (PI-1 e PI-2), uma semana de *tapering* (PT) e uma semana de competição (PC). A resistência aeróbia foi medida (*Yo-Yo intermitente recovery level 1*) uma semana antes e após o período. A intensidade relativa foi medida pela percepção subjetiva de esforço da sessão e o *Daily Analysis of Life Demands in Athletes* foi aplicado semanalmente para medir os sintomas de estresse. Observou-se que o período de treinamento foi efetivo no aprimoramento de capacidade aeróbia $p < 0,05$ (Antes = $828,02 \pm 227,12$ m vs. Depois = $912,02 \pm 201,80$ m). Observou-se maiores cargas de treinamentos nos períodos de intensificação e competitivo ($p < 0,001$, PI-1 = $444,00 \pm 28,46$ unidades arbitrárias (ua); PI-2 = $470,57 \pm 25,85$ ua; PT = $275,15 \pm 19,37$ ua e PC = $636,00 \pm 87,81$ ua). De forma semelhante os sintomas do estresse também foram maiores períodos de intensificação e competitivo ($p = 0,009$, PI-1 = $3,20 \pm 1,13$ ua PI-2 = $4,60 \pm 1,89$ ua PT = $3,00 \pm 1,41$ ua; PC = $5,70 \pm 2,21$ ua). Conclui-se que combinar semanas de treinamento com maiores magnitudes, seguido de períodos de *tapering* e competitivo resulta em um aumento da resistência aeróbia e essa combinação altera as variáveis psicofisiológicas de atletas de futsal feminino. Como aplicação prática, recomenda-se que os treinadores e comissão técnica monitorem as respostas de intensidade relativa e os sintomas de estresse ao longo da temporada de treinamentos e competições. Esta abordagem ajuda a compreender e minimizar os impactos do estresse psicofisiológico, preservando assim a saúde das atletas.

Palavras-chave: mulheres atletas; esportes de equipe; competição; treinamento

* Autor correspondente. E-mail: julioduibmx@gmail.com; Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Av. Senador Salgado Filho, 3000 – Lagoa Nova, Natal - RN, 59090-315, Brasil.

ANALYSIS OF THE EFFECT OF DIFFERENT TRAINING LOAD MAGNITUDES ON AEROBIC ENDURANCE AND STRESS SYMPTOMS IN FEMALE FUTSAL ATHLETES

Abstract: The objective of the study was to evaluate the effect of different training periods on aerobic endurance, relative intensity, and stress symptoms in female futsal athletes. Ten athletes (age: 20.12 ± 3.13 years; weight: 58.65 ± 5.24 kg; height: 160.02 ± 5.03 cm; body mass index: 22.82 ± 1.91 kg/m² and VO₂max: 43.36 ± 1.90 ml/kg/min) classified at level 3 based on training volume and sports performance metrics were monitored over a month of training. The training period was divided into two weeks of intensification (PI-1 and PI-2), one week of tapering (PT), and one week of competition (PC). Aerobic endurance was measured (Yo-Yo intermittent recovery level 1) one week before and after the period. The relative intensity was measured by the session's subjective effort perception, and the Daily Analysis of Life Demands in Athletes was applied weekly to measure stress symptoms. It was observed that the training period was effective in improving aerobic capacity $p < 0.05$ (before = 828.02 ± 227.12 m vs. after = 912.02 ± 201.80 m). Higher training loads were observed during the intensification and competitive periods ($p < 0.001$, PI-1 = 444.00 ± 28.46 arbitrary units (au); PI-2 = 470.57 ± 25.85 au; PT = 275.15 ± 19.37 au and PC = 636.00 ± 87.81 au). Similarly, the symptoms of stress were also greater during the intensification and competitive periods ($p = 0.009$, PI-1 = 3.20 ± 1.13 au, PI-2 = 4.60 ± 1.89 au, PT = 3.00 ± 1.41 au; PC = 5.70 ± 2.21 au). It is concluded that combining training weeks with periods of greater magnitudes, tapering, and competitive phases results in an increase in aerobic endurance. This combination also alters the psychophysiological variables in female futsal athletes. As a practical application, it is recommended that coaches and technical staff monitor the responses of relative intensity and stress symptoms throughout the training and competition season. This approach helps to understand and minimize the impacts of psychophysiological stress, thus preserving the health of the athletes.

Key words: female athletes; team sports; competition; training

Introdução

Um desafio no esporte é ordenar adequadamente as cargas de treinamento, a fim de maximizar o desempenho físico dos atletas, evitando excesso de treinamento e/ou lesões durante a temporada competitiva¹. Travassos et al.² realizando o acompanhamento da seleção portuguesa de futsal para o Campeonato do Mundo de Futsal, relataram que a carga de treino e o bem-estar são cruciais para o desenvolvimento dos atletas, indicando a importância de gerenciar a intensidade do treinamento para otimizar o desempenho e o bem-estar. Assim, um treinamento organizado e monitorado é um fator chave para alcançar os resultados desejados³. Considerando que os jogadores de elite apresentam maior percentual de ocorrência de lesões, é necessário diferenciar a incidência e o tipo de lesões de acordo com o nível competitivo, assim, a comissão deve gerenciar exercícios mais adequados e estratégias individualizadas para prevenção de lesões de acordo com os recursos disponíveis e tempo de exposição⁴. Paralelo a isso, atletas de esportes coletivos têm um número de jogos significativos ao longo da temporada o que expõe os atletas a um menor tempo de recuperação aumentando assim o risco de lesões⁵. Vale ressaltar que considerando períodos competitivos o manejo adequado entre estresse gerado no treinamento (treinos e jogos amistosos) e durante a competição é valioso para manter o desempenho⁶.

O futsal, também conhecido como futebol de salão de cinco, é um esporte coletivo que está se tornando cada vez mais popular, sendo uma modalidade com alta demanda fisiológica e que em até 24 horas após uma partida oficial, ocorre uma redução da função neuromuscular e aumento das respostas hormonais⁷. Embora não exista diferenças no desempenho nas características físicas entre o primeiro e o segundo tempo durante uma partida oficial de futsal, as ações em alta intensidade variaram entre pivôs e alas, sendo necessário um treinamento individualizado para as necessidades específicas da modalidade⁸. Adicionalmente, analisando os perfis dos jogadores de futsal observa-se que a desaceleração por minuto, caminhada por minuto, corrida por minuto, aceleração por minuto, distância percorrida por minuto e variável metabólica por minuto foram as variáveis que melhor discriminaram os perfis entre os jogadores⁹, e esses resultados poderiam ajudar a discriminar melhor as necessidades específicas dos atletas. Especificamente, a distância percorrida por minuto e desaceleração por minuto discriminam intensidade enquanto a variável metabólica por minuto discriminou o volume de carga externa⁹.

O futsal apresenta exigências específicas para um bom desempenho físico, assim, o conhecimento de programas de treinamentos específicos para futsal poderá ajudar treinadores

a organizar a periodização do treinamento e estabelecer os benefícios esperados do treinamento^{10 - 12}. Um programa de treinamento específico por 12 semanas apresentou mudanças significativas e benéficas tanto nas medidas antropométricas quanto nos parâmetros de desempenho físico em atletas de futsal sub-17 e sub-19¹¹. Nesse sentido, treinadores podem usar modelos de treinamentos no futsal de acordo com os objetivos específicos dos atletas melhorando as capacidades técnicas, táticas e físicas¹².

O esporte coletivo exige uma abordagem particular com perspectivas diferentes e específicas. Pois, existe a necessidade de observar as mudanças funcionais ao decorrer dos treinamentos (desempenho), procurando compreender as associações que dão importância as mudanças percebidas, ou seja, o que ocorre na metodologia do treinamento e o resultado da sistematização deste nas informações individuais dos atletas, a partir dessas informações, observar a carga interna que o indivíduo foi submetido, esse monitoramento deve ocorrer de forma constante¹³. Uma dificuldade recorrente para os treinadores é determinar a carga de treinamento apropriada para fase de competição, pois fatores como grau de dificuldade da partida, número de dias de treinamento entre os jogos e viagens, podem influenciar e ao mesmo tempo nortear a estruturação do planejamento das cargas de treinamento¹⁴.

Uma proposta de periodização envolve períodos de maiores magnitudes das cargas de treinamento (período de intensificação-PI), seguidos por períodos de redução de volumes de treinamento (período de *tapering*-PT)¹⁵. A literatura tem mostrado que essa estratégia, frequentemente utilizada em esportes coletivos³, que aprimora a aptidão física e a performance em atletas^{16,17}. Pois, períodos de intensificação da carga de treinamento é uma estratégia utilizada com o objetivo de preparar os atletas para enfrentar exigências do período competitivo¹⁸. Enquanto, período de *tapering*, caracterizado pela redução do volume de treinamento por um período específico, antes de uma competição contribui para otimizar o desempenho físico^{19,20}. No gerenciamento desses momentos do treinamento, nota-se que um período pré-competitivo bem planejado é essencial para garantir que os atletas entrem no período competitivo com ótimo desempenho²¹.

A fim de alcançar um equilíbrio entre cargas agudas e crônicas os pesquisadores precisam de um conhecimento profundo das cargas de competição e treinamento no microciclo²². Com a crescente participação de mulheres no esporte no último anos, entender com a manipulação das intensidades dos treinamentos interferem no desempenho aeróbico e medidas psicofisiológicas de atletas de futsal feminino se faz necessário. É importante ressaltar que a maioria dos estudos sobre intensificação de treinamento e *tapering* e seus efeitos na

resistência aeróbia, carga interna de treinamento, fontes e sintomas de estresse foram realizados em atletas homens. Portanto, o objetivo do estudo é avaliar o efeito de diferentes períodos de treinamento sobre a resistência aeróbia, intensidade relativa, fontes e sintomas de estresse em atletas de futsal feminino. Em hipótese espera-se que a combinação de períodos de *tapering* e competição altere as respostas psicofisiológicas de atletas de futsal feminino.

Materiais e Métodos

Amostra

Participaram do estudo dez atletas de futsal feminino classificadas no nível 3 com referência nas métricas de volume de treinamento e desempenho esportivo²³ (idade: 20,12±3,13 anos; peso: 58,65 ± 5,24kg; estatura: 160,02±5,03cm; Índice de Massa Corporal: 22,82±1,91kg/m² e VO₂max: 43,36±1,90 ml/kg/min). As atletas foram escolhidas de forma não probabilística ou por conveniência, todas elas foram escaladas para participar da competição. Todas as atletas tinham histórico de treinamento superior a três anos, com participações em competições regionais, nacionais e internacionais. As atletas realizavam cinco a oito sessões de treinamento com duração médias 120 minutos. Todas as atletas assinaram o termo de consentimento livre esclarecido para participar da pesquisa. O presente estudo atende as resoluções 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e a declaração de Helsinki para pesquisas envolvendo seres humanos. O estudo foi aprovado no comitê de ética da Universidade sob o parecer: nº1.706.413.

Desenho

As atletas foram acompanhadas por um mês de treinamento durante o período competitivo. O período de treinamento no Nordeste do Brasil com temperatura média de 33 °C e umidade relativa do ar de 65%. As primeiras duas semanas de treinamento foram caracterizadas como período de intensificação da carga de treinamento (PI-1 e PI-2), a terceira semana foi o período de *tapering* (PT) e na última semana do período ocorreu a competição oficial (PC). A resistência aeróbia foi avaliada na semana anterior ao período de treinamento e na semana após a competição. Durante cada sessão de treinamento e jogos oficiais mensurou-se a intensidade relativa com a percepção subjetiva de esforço da sessão. Os sintomas de estresse foram avaliados ao final de cada semana. Durante o período, não utilizou nenhum instrumento para verificar a recuperação das atletas. No entanto, recomendou-se as atletas a manterem uma alimentação equilibrada, por pouco tempo nas redes sociais no período noturno

e terem um boa noite de sono. A estratégia de recuperação durante os jogos foi idêntica, pois todas estavam no mesmo hotel e seguiram as mesmas orientações prévias. Durante o período de intensificação (PI-1 e PI-2) as atletas foram submetidas a cinco e a oito sessões de treinamento, respectivamente, incluindo jogos reduzidos e condicionados, treinamento técnico e tático e sessões de treinamento de força com intensidades > 5 ua (percepção de esforço da sessão). O PT as atletas foram submetidas a sessões de treinamentos envolvendo jogos reduzidos e condicionados, treinamento técnico e tático e sessões de treinamento de força com uma menor relação esforço-pausa as intensidades foram planejadas para ficar ≤ 4 ua (percepção de esforço da sessão). Durante o período de treinamento as atletas participaram de 15 a 17 horas de treinamento semanal. A competição oficial do período competitivo foi o Campeonato Brasileiro Feminino de Futsal, realizado no Centro Oeste do Brasil, com temperatura média de 29 °C e umidade relativa do ar de 65%. Durante o evento as atletas jogaram cinco jogos, com dois tempos de 20 minutos, seguindo as regras da Confederação Brasileira de Futsal. Os resultados dos jogos foram: jogo 1 vitória (6 x 0); jogo 2 vitória (2 x 0); jogo 3 vitória (3 x 1); jogo 4 vitória (2 x 1); jogo 5 vitória (0 x 2). Os jogos tiveram aproximadamente de 24h de repouso entre eles, e não houve estratégias de recuperação adotadas pelas atletas.

Procedimentos

Medida da resistência aeróbia

A resistência aeróbia foi medida pelo teste *Yo-Yo intermitente recovery level 1*. O teste é uma ferramenta simples e válida para obter informações sobre a capacidade do atleta realizar atividades intensas repetidas²⁴. Durante a avaliação a atleta se move de um ponto para outro (20m) em uma velocidade determinada pelo sinal sonoro, a cada percurso completo (40m) as atletas realizam uma pausa de 10 segundos. A velocidade é devidamente acelerada a cada estágio do teste, para que a atleta seja capaz de sustentar a velocidade até a exaustão. O fim do teste é dado quando a atleta não completa o percurso na velocidade do estágio duas vezes seguidas, ou quando a atleta entra em exaustão. Registrou-se o último período completo para determinação da resistência aeróbia²⁰.

Avaliação da percepção subjetiva de esforço da sessão

A intensidade das sessões de treinamento e dos jogos oficiais foi medida a partir da Percepção Subjetiva de Esforço da Sessão (PSE da sessão). Este método utiliza-se a escala CR-10, e pergunta-se a atleta de forma individual e aproximadamente 30 minutos após as sessões

de treinamento ou aos jogos oficiais, “como foi sua sessão/jogo?”. A intensidade relativa ou a carga interna de treinamento determinou-se a partir do produto da duração da sessão/jogo (em minutos) pelo escore da intensidade relatado após a sessão de treinamento ou jogo. Os valores são reportados em unidades arbitrárias (ua)²⁵.

Avaliação dos sintomas de estresse

Para determinar os sintomas de estresse, foi utilizado o *Daily Analysis of Life Demands in Athletes* (DALDA) em sua versão traduzida e validada para o idioma português²⁶. O instrumento possui duas partes que representam as fontes (A) e os sintomas de estresse (B). Este instrumento requer que o atleta classifique cada item, em cada parte do questionário, como “pior do que o normal”, “normal” ou “melhor do que o normal”. Para essa investigação, considerou para análise as respostas “pior do que o normal” da parte B, semelhante a investigações anteriores^{26,27}. Os valores são reportados em unidades arbitrárias (ua).

Análise estatística

Inicialmente foi realizada a estatística exploratória (média, desvio-padrão, diferença média [DM] e intervalo de confiança [IC] 95%), e a verificação da distribuição dos dados (teste de Shapiro Wilk). Para a comparação dos resultados do desempenho aeróbio, foi utilizado o teste T *Student* para amostras dependentes. Empregou-se a ANOVA com medidas repetidas para comparar os sintomas de estresse e a intensidade relativa. A esfericidade dos dados foi violada pelo teste de *Mauchly*, assim aplicou-se a correção *Greenhouse-Geisser*. Foi utilizado o *post hoc* de *Tukey* para identificação das diferenças entre as semanas. Adotou-se significância de $p < 0,05$, em todas as comparações.

Resultados

A figura 1 apresenta o desempenho da resistência aeróbia antes e depois do de treinamento. Observou-se aumento do desempenho para resistência aeróbia das atletas ($t_{(9)} = 3,877$, $p = 0,003$; DM: 84,00, IC 95% 34,99 a 133,0). Em médias as atletas percorreram $828,00 \pm 227,1$ m na primeira avaliação e $912,00 \pm 201,80$ m na segunda.

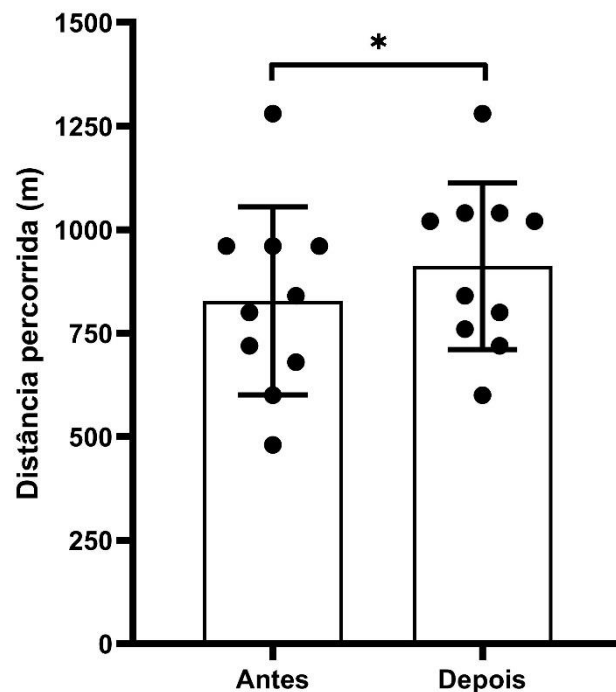


Figura 1 – Distância percorrida no teste *Yo-Yo intermitente recovery level 1*.

Legenda da figura: Dados apresentados em média e desvio padrão *Diferenças significativas entre os momentos ($P < 0,05$).

Na figura 2 estão as variações das intensidades ao longo das semanas do período avaliado. Observou-se diferença entre as semanas de treinamento $F_{(1,426, 12,84)} = 96,71$, $p < 0,001$, η^2 : 0,91, *power*: 100%. Observou-se que o período competitivo (PC) apresentou maior carga interna de treinamento (PC: $636,0 \pm 87,82$ UA), tal valor foi maior comparado ao período intensificação 1 (PI-1: $444,00 \pm 28,46$ UA, DM: -192,00, IC 95%: -250,10 a -133,90, $p < 0,001$), maior comparado ao período intensificação 2 (PI-2: $470,60 \pm 25,85$ UA, DM: -165,43, IC 95%: -223,6 a -107,3, $p < 0,001$) e maior que o período *tapering* (PT: $275,20 \pm 19,37$ UA, DM: -360,85, IC 95%: -419,0 a -302,7, $p < 0,001$).

De forma similar o período de intensificação 1 obteve maior carga interna de treinamento comparado ao período *tapering* (DM: 168,85; IC 95%: 110,70 a 227,00, $p < 0,001$), de forma similar o período de intensificação 2 obteve maior carga interna de treinamento comparado ao período *tapering* (DM: 195,42; IC 95%: 137,30 a 253,60, $p < 0,001$).

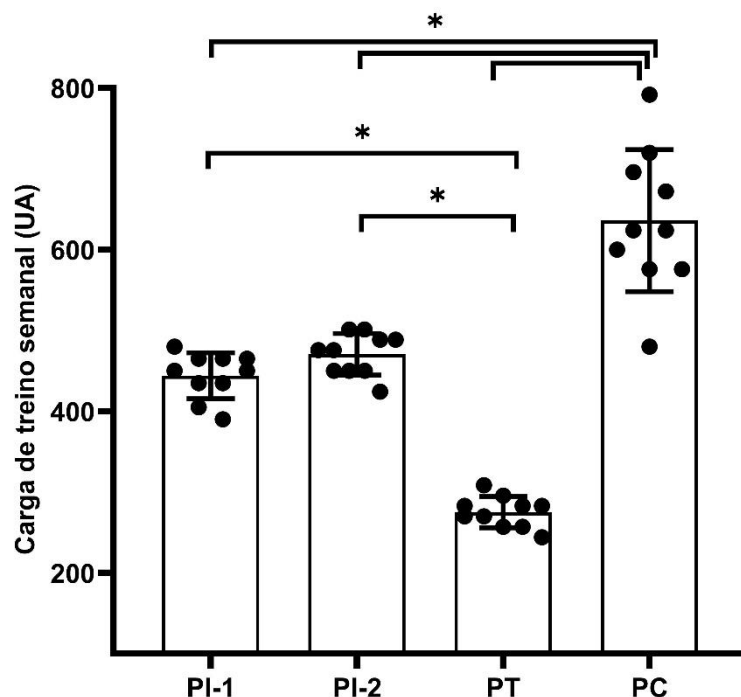


Figura 2 – Intensidade relativa ao longo das semanas do período competitivo.

Legenda da figura: Dados apresentados em média e desvio padrão. PI-1= Intensificação 1, PI-2= Intensificação 2, PT= *Tapering*, PC= Período competitivo. *diferenças significativas $P < 0,05$.

A variação dos sintomas de estresse está apresentada na figura 3. Observou-se diferenças entre os sintomas de estresse nas semanas avaliadas ($F_{(1,575, 14,18)} = 7,367$, $\eta^2: 0,45$, *power*: 82%). Observou-se que o período competitivo apresentou maiores sintomas de estresse (PC: $5,70 \pm 2,21$ UA), esse resultado foi maior comparado ao período de intensificação 1 (PI-1: $3,20 \pm 1,135$ UA, DM:-2,50, IC 95%:-4,31 a -0,68, $p = 0,008$). O período de intensificação 2 apresentou a segunda maior média de sintomas de estresse (PI-2: $4,60 \pm 1,89$ UA), sendo maior que o período de *tapering* (PT: $3,00 \pm 1,41$ UA, DM:1,600, IC 95%: 0,18 a 3,01, $p=0,0268$).

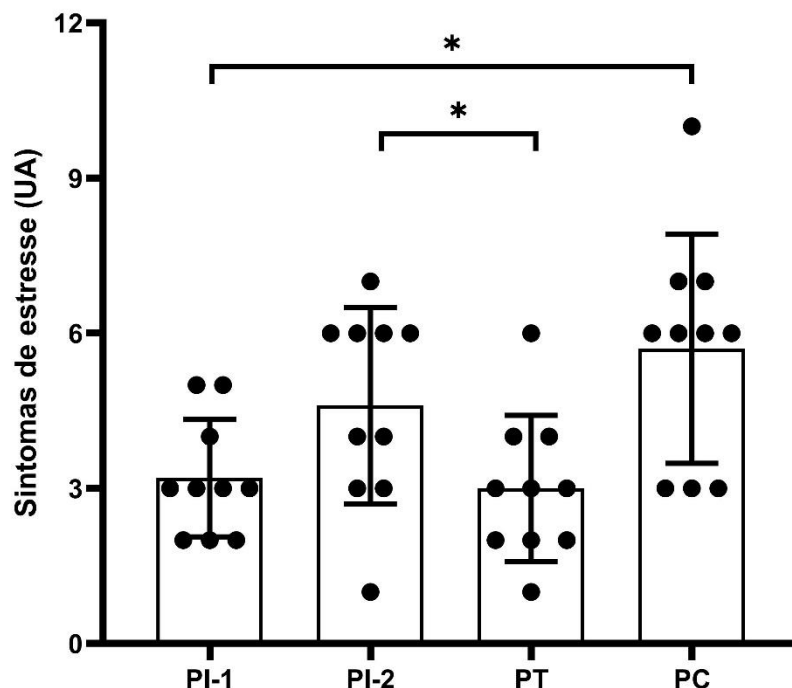


Figura 3 – Variação dos sintomas de estresse ao longo das fases de treinamento.

Legenda da figura: Dados apresentados em média e desvio padrão. PI-1= Intensificação 1, PI-2= Intensificação 2, PT= Tapering, PC= Período competitivo. * Diferença significativa $p < 0,05$.

Discussão

Esse estudo investigou o efeito de diferentes períodos de treinamento sobre a resistência aeróbia, intensidade relativa e sintomas de estresse em atletas de futsal feminino. Como principais achados observou-se que i) a combinação de períodos com intensificação da carga de treinamento, *tapering* e competição resultou em um aumento da resistência aeróbia; ii) os sintomas de estresse e a intensidade relativa aumentaram, quando maiores magnitudes de carga de treinamento foram experimentadas.

Maiores magnitudes de carga de treinamento, seguido de períodos com redução de volumes, e posterior período de competição resultou em desempenho aumentado na resistência aeróbia de atletas de futsal feminino. Sabe-se que as dimensões aeróbicas do condicionamento são importantes para atletas de modalidades coletivas²⁸. Recentemente, Stochi de Oliveira e Borin²⁹ observaram que período de treinamento seguido de períodos de competição aumentou as capacidades biomotoras incluindo as dimensões aeróbicas. Como a modalidade do futsal apresenta características intermitentes e de alta intensidade, tais ações podem explicar essas modificações observadas no desempenho das atletas²⁹. Confirmando isso, achados recentes atestam que períodos de treinamento intensificado parecem ser eficaz para melhorar a

capacidade dos jogadores de realizar exercícios intermitentes em altas intensidades, essa melhora pode ser alcançada com pequenas doses de treinamento intervalado de alta intensidade durante a fase final de preparação e temporada competitiva³⁰. Com o cenário competitivo de curto prazo, organizar um período com diferentes magnitudes parece ser importante para a modalidade, pois o futsal tem a natureza de alta intensidade e *sprints* de esforços máximos com característica intermitente exigindo dos atletas uma capacidade aeróbica e anaeróbica considerável³¹.

Nossos resultados demonstraram que o período competitivo apresentou uma maior intensidade relativa quando comparado aos períodos de treinamento com maiores magnitudes e *tapering*. Estes resultados demonstram a sensibilidade do método PSE da sessão no monitoramento das cargas de treinamento em atletas de futsal. Cenários semelhantes forma observados em estudos anteriores, Miloski et al.³² relataram que quatro semanas de intensificação seguido de três semanas de *tapering* proporcionou aumento no desempenho físico. Adicionalmente, Stochi de Oliveira e Borin²⁹ observaram que períodos competitivos apresentam maiores intensidades comparado a períodos de preparação em atletas de futsal, esse comportamento se associa a pressupostos teóricos clássicos que período competitivo a intensidade é priorizada em detrimento do volume de treinamento. De forma similar Freitas et al.³³ observaram que a intensificação do treinamento repercute em maiores valores de carga interna de treinamento em jovens atletas, adicionalmente essa condição favorece a redução da tolerância ao estresse e aumentou a gravidade dos sintomas de infecção do trato respiratório superior. Adicionalmente, Chen et al.³⁴ durante período de preparação de atletas de futsal a utilização da PSE da sessão parece ser viável e seus resultado deve ser levado em consideração com a características do que foi realizado no treinamento (jogo, treino, pré-torneio).

Considerando os valores dos sintomas de estresse observou-se maiores respostas em períodos de maiores magnitudes de carga de treinamento. Esses dados demonstram a importância de reduzir os fatores estressores principalmente antes de competição, como visto em nossos resultados no período de *tapering*. Milanez et al.²⁷ identificaram que em atletas de futsal existe uma zona sensível para alterações dos sintomas de estresse. Os autores propõem que valores superiores a 412 UA de carga de treinamento, atletas estariam mais suscetíveis a aumentar os sintomas de estresse²⁷. Esse comportamento é confirmado em nossos resultados, em que os sintomas de estresse foram maiores em períodos com maiores magnitudes de carga interna de treinamento. O comportamento dos sintomas de estresse, sofreu dos períodos de menores magnitudes de carga de treinamento (período *tapering*). Nessa condição, acredita-se

que a redução gradual das cargas de treinamento está associada a melhorias no humor, percepção de esforço, percepção de fadiga e bem-estar, sintomas de estresse e funcionamento cognitivo³⁵. Entretanto, é importante considerar as repostas individuais para melhor interpretação dos resultados. O gerenciamento adequado de medidas psicológicas é importante, pois tais valores estão associados a carga acumulada³⁶, pois, o período de pico de intensidade pode impactar sobre o desempenho físico e a cinética de recuperação em intervalos de jogos³⁷. Paralelo a isso, ressalta-se que mais estudos devem ser realizados, com mulheres atletas, durante períodos competitivos, incluindo novas variáveis psicofisiológicas para reforçarem tais achados.

Os resultados desse estudo agregam a literatura científica informações pertinentes sobre a possibilidade de manipulação de cargas de treinamento usando maiores magnitudes de carga de treinamento, seguido por períodos de menores magnitudes em atletas de futsal feminino. Tal abordagem de periodização demonstra-se útil e segura, e fortalece a utilidade de ferramentas de baixo custo, fácil aplicabilidade e não invasivas. Embora o presente estudo tenha sua contribuição significativa para a ciência do esporte, algumas limitações devem ser observadas. Inicialmente, destaca-se que não houve o controle sobre o ciclo menstrual das atletas, pois esse período pode influenciar nos sintomas de estresse. Paralelo a isso, acrescenta-se que não se utilizou estratégias de recuperação ou instrumentos para entender a recuperação das atletas, atualmente a inclusão de componentes que avaliam o bem-estar e a prontidão de atletas são encorajados para uma melhor compreensão do processo de treinamento³⁸, e dessa forma estudos futuros são encorajados utilizando tais ferramentas. Adicionalmente, o número de atletas foi pequeno o que pode ser levado em consideração ao extrapolar tais resultados e incentivar a futuras pesquisas com um maior número de participantes. Vale ressaltar que as atletas avaliadas participaram integralmente de todas as partidas e mantiveram uma rotina constante de treinos, logística de viagens, concentração e ambiente de alimentação, aumentando assim a validade interna do estudo. Apesar dessas limitações, os resultados aqui apresentados oferecem importante validade ecológica, pois eles refletem uma condição competitiva oficial.

Conclusão

Conclui-se que um período de treinamento com fases de intensificação seguidas de período de *tapering* e competitivo promovem um aumento da resistência aeróbia de atletas de futsal feminino. Além disso, variáveis psicofisiológicas respondem de forma coerente as alterações durante os períodos de maiores intensidades, quando comparadas com a fase de

menor intensidade. Como aplicação prática, profissionais do treinamento podem desenvolver períodos de treinamento com base nos achados e monitorar atletas de futsal feminino com tais ferramentas e as respostas podem gerar valiosas informações para ajudar a compreender e gerenciar de forma adequada o estresse psicofisiológico de atletas. Sugere-se estudos futuros, explorando a população de mulheres atletas em especial, focando em aspecto como variáveis de carga externa e interna, assim como aspectos psicofisiológicos no contexto de períodos competitivos.

Referências

1. Buchheit M, Racinais S, Bilsborough JC, Bourdon PC, Voss SC, Hocking J, et al. Monitoring fitness, fatigue and running performance during a pre-season training camp in elite football players. *J Sci Med Sport*. 2013;16(6):550–5. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2012.12.003>
2. Travassos B, Braz J, Mendes JL, Palas P, Rodrigues M, Silvério J, et al. The Road to Becoming a World Champion in Futsal. *Int J Sports Physiol Perform*. 2023;18(6):590–602. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2022-0414>
3. Mujika I. Intense training: The key to optimal performance before and during the taper. *Scand J Med Sci Sport*. 2010;20(2):24–31. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01189.x>
4. Travassos B, Ribeiro JN, Freitas TT, Alcaraz PE, Spyrou K. Editorial: Performance enhancement and injury mitigation in futsal. *Front Sports Act Living*. 2024;6. <https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1446031>
5. Carling C, Lacome M, McCall A, Dupont G, Gall F Le, Simpson B, et al. Monitoring of Post-match Fatigue in Professional Soccer: Welcome to the Real World. *Sport Med*. 2018;48:2695–702. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0935-z>
6. Doeven SH, Brink MS, Frencken WGP, Lemmink KAPM. Impaired player–coach perceptions of exertion and recovery during match congestion. *Int J Sports Physiol Perform*. 2017;12(9):1151–6. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0363>
7. Spyrou K, Freitas TT, Marín-Cascales E, Alcaraz PE. Physical and Physiological Match-Play Demands and Player Characteristics in Futsal: A Systematic Review. *Front Psychol*. 2020;11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.569897>
8. Serrano C, Felipe JL, Garcia-Unanue J, Ibañez E, Hernando E, Gallardo L, et al. Local Positioning System Analysis of Physical Demands during Official Matches in the Spanish Futsal League. *Sensors* 2020;20(17):4860. <https://doi.org/10.3390/s20174860>

9. Ribeiro JN, Gonçalves B, Coutinho D, Brito J, Sampaio J, Travassos B. Activity Profile and Physical Performance of Match Play in Elite Futsal Players. *Front Psychol.* 2020;11:563770. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01709>
10. Barbieri RA, Zagatto AM, Milioni F, Barbieri FA. Specific futsal training program can improve the physical performance of futsal players. *Sport Sci Health.* 2016;12(2):247–53. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11332-016-0283-z>
11. Gomes LL, Gomes SA, Travassos B, Santos T, Leite MM, Oliveira V de, et al. Effects of 12 weeks of futsal training on the body composition and physical performance in students-athletes. *OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA.* 2024;22(11):e7936–e7936.
12. Gomes SA, Travassos B, de Oliveira Castro H, Clemente FM, Praça GM, Gomes LL, et al. Analysing the manipulation of the number of players on tactical, technical, and physical performance in youth futsal. *Int J Perform Anal Sport.* 2024; 1-15. <https://doi.org/10.1080/24748668.2024.2321045>
13. Moreira A. La periodización del entrenamiento y las cuestiones emergentes: el caso de los deportes de equipo. *Rev Andaluza Med del Deport.* 2010;3(4):170–8.
14. Kelly V, Coutts A. Planning and Monitoring Training Loads During the Competition Phase in Team Sports. *Strength Cond J.* 2007;29(4):32–7.
15. Coutts AJ, Wallace LK, Slaterry KM. Monitoring changes in performance, physiology, biochemistry, and psychology during overreaching and recovery in triathletes. *Int J Sports Med.* 2007;28(2):125–34. <https://doi.org/10.1055/s-2006-924146>
16. Malisoux L, Frisch A, Urhausen A, Seil R, Theisen D. Monitoring of sport participation and injury risk in young athletes. *J Sci Med Sport.* 2013;16(6):504–8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2013.01.008>
17. Nunes JA, Moreira A, Crewther BT, Nosaka K, Viveiros L, Aoki MS. Monitoring training load, recovery-stress state, immune-endocrine responses, and physical performance in elite female basketball players during a periodized training program. *J Sport Sci Med.* 2014;28(10):2973–80. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000499>
18. Coutts A, Reaburn P, Piva TJ, Murphy A. Changes in selected biochemical, muscular strength, power, and endurance measures during deliberate overreaching and tapering in rugby league players. *Int J Sports Med.* 2007;28(2):116–24. <https://doi.org/10.1055/s-2006-924145>
19. Murach KA, Bagley JR. Less is more: The physiological basis for tapering in endurance, strength, and power athletes. *Sports.* 2015;3(3):209–18. <https://doi.org/10.3390/sports3030209>

20. Meur Y Le, Hausswirth C, Mujika I, Meur Y Le, Hausswirth C, Mujika I. Tapering for Competition : a review. *Sci Sports*. 2012;27(2):77–87. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2011.06.013>
21. Freitas VH, Nakamura FY, Miloski B, Samulski D, Bara-Filho MG. Sensitivity of physiological and psychological markers to training load intensification in volleyball players. *J Sport Sci Med*. 2014;13(3):571–9.
22. Gabbett TJ. The training-injury prevention paradox: Should athletes be training smarter and harder? *Br J Sports Med*. 2016;50(5):273–80. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095788>
23. McKay AKA, Stellingwerff T, Smith ES, Martin DT, Mujika I, Goosey-Tolfrey VL, et al. Defining Training and Performance Caliber: A Participant Classification Framework. *Int J Sports Physiol Perform*. 2022;17(2):317–31. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2021-0451>
24. Krstrup P, Mohr M, Amstrup T, Rysgaard T, Johansen J, Steensberg A, et al. The yo-yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35(4):697–705. DOI: 10.1249/01.MSS.0000058441.94520.32
25. Foster C. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Med Sci Sports Exerc*. 1998;30(7):1164–8. DOI: 10.1097/00005768-199807000-00023
26. Moreira A, Cavazzoni PB. Monitorando o treinamento através do Wisconsin upper respiratory symptom survey -21 e daily analysis of life demands in athletes nas versões em língua Portuguesa. *Rev da Educ Física/UEM*. 2009;20(1):109–19.
27. Milanez VF, Ramos SP, Okuno NM, Boullosa DA, Nakamura FY. Evidence of a non-linear dose-response relationship between training load and stress markers in elite female futsal players. *J Sports Sci Med*. 2014;13(1):22.
28. Nunes, R. F. H., Danieli, A. V., Flores, L. J. F., Coelho, T. M., Cetolin, T., Carminatti, L. J., ... & Da Silva, J. F. Potência aeróbia em atletas de futebol e futsal de diferentes níveis competitivos. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 2017;25(4), 5-14.
29. Stochi de Oliveira, R., & Borin, J. P. Monitoring and behavior of biomotor skills in futsal athletes during a season. *Frontiers in Psychology*. 2021;12, 661262. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.661262>
30. Hostrup M, Bangsbo J. Performance Adaptations to Intensified Training in Top-Level Football. *Sport Med*. 2023;53(3):577–94. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01791-z>
31. Naser N, Ali A, Macadam P. Physical and physiological demands of futsal. *J Exerc Sci Fit*. 2017;15(2):76–80. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2017.09.001>

32. Miloski, B., Aoki, M. S., de Freitas, C. G., de Arruda, A. F. S., de Moraes, H. S., Drago, G., ... & Moreira, A. Does testosterone modulate mood states and physical performance in young basketball players?. *J Strength Cond Res.* 2015;29(9), 2474-2481. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000883>
33. Freitas CG, Aoki MS, Franciscan CA, Arruda AFS, Carling C, Moreira A. Psychophysiological responses to overloading and tapering phases in elite young soccer players. *Pediatr Exerc Sci.* 2014;26(2):195–202. <https://doi.org/10.1123/pes.2013-0094>
34. Chen, Y. S., Clemente, F. M., Pagaduan, J. C., Crowley-McHattan, Z. J., Lu, Y. X., Chien, C. H., ... & Kuo, C. D. Relationships between perceived measures of internal load and wellness status during overseas futsal training camps. *Plos One.* 2022;17(4), e0267227. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0267227>
35. Stone MJ, Knight CJ, Hall R, Shearer C, Nicholas R, Shearer DA. The Psychology of Athletic Tapering in Sport: A Scoping Review. *Sport Med.* 2023;53(4):777–801. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01798-6>
36. Oliveira R, Canário-Lemos R, Morgans R, Peixoto R, Vilaça-Alves J, Brito JP. Are male soccer players accumulating sufficient load across varying microcycle structures? Examining the load, wellness and training/match ratios of a professional team. *J Mens health.* 2023;19(9):26–35. <https://doi.org/10.22514/jomh.2023.083>
37. Leifsson EN, Krustup P, Mohr M, Randers MB. Effect of peak intensity periods on temporary fatigue and recovery kinetics in professional male football. *J Sports Sci.* 2024;00(00):1–7. <https://doi.org/10.1080/02640414.2024.2364135>
38. Gabbett, T. J., Nassis, G. P., Oetter, E., Pretorius, J., Johnston, N., Medina, D., ... & Ryan, A. The athlete monitoring cycle: a practical guide to interpreting and applying training monitoring data. *Br J Sports Med.* 2017;51(20): 1451-1452. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097298>