



International Physical And Sport Education Federation
FIEP Bulletin On-line
ISSN-0256-6419 - Impresso
ISSN 2412-2688 - Eletrônico
www.fiepbulletin.net



ANALYSIS OF 1000 HOURS OF BEACH TENNIS IN AMATEUR ATHLETES

POLESE, DIEGO¹; FERRASA, ADRIANO²

¹Ponta Grossa, PR, Brazil; ²Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, PR, Brasil

professordiegopolese@gmail.com

Abstract

Introduction: Beach Tennis (BT) has grown rapidly, but few studies explore its relationship with health guidelines. **Objective:** To analyze 1,000 hours of monitored training in amateur athletes to verify whether the collected data align with WHO and ACSM recommendations. **Methods:** 283 participants of different ages, genders, and skill levels were evaluated, monitored in real time by chest straps connected to analysis software. Each training session lasted 60 minutes. Data were processed with R software (Version 4.3.2); significance level $\alpha = 0.05$. **Results:** On average, participants expended 604.9 kcal per session, equivalent to 8.5 METs, indicating high intensity. Over 56% of the time was spent in vigorous HR zones (78-90%), which is in line with ACSM recommendations for improving cardiovascular fitness. A strong correlation was observed between average HR and calorie expenditure ($r = 0.65$), corroborating the effectiveness of BT in promoting intense, self-regulated effort. The analysis showed that sessions with up to five participants optimize energy expenditure, and two weekly sessions are sufficient to meet the WHO physical activity goals. Furthermore, BT demonstrated viability across different age groups and genders, with older athletes exhibiting similar effort patterns to younger ones. Exposure to maximal effort, although variable, reinforces the need for prior assessment and professional supervision for safety. **Conclusion:** BT emerges as a safe, accessible, and highly physiologically efficient activity with potential for public health promotion strategies.

Keywords: Beach Tennis, calorie estimation, HR zones, WHO, ACSM

ANÁLISIS DE 1000 HORAS DE TENIS PLAYA EN DEPORTISTAS AMATEURS

Resumen

Introducción: El tenis playa (TP) ha experimentado un rápido crecimiento, pero pocos estudios exploran su relación con las directrices sanitarias. **Objetivo:** Analizar 1000 horas de entrenamiento monitorizado en atletas amateurs para verificar si los datos recopilados se ajustan a las recomendaciones de la OMS y el ACSM. **Métodos:** Se evaluó a 283 participantes de diferentes edades, géneros y niveles de habilidad, monitorizados en tiempo real mediante bandas pectorales conectadas a un software de análisis. Cada sesión de entrenamiento tuvo una duración de 60 minutos. Los datos se procesaron con el software R (versión 4.3.2); nivel de significancia $\alpha = 0,05$. **Resultados:** En promedio, los participantes consumieron 604,9 kcal por sesión, equivalentes a 8,5 MET, lo que indica una alta intensidad. Más del 56 % del tiempo se dedicó a zonas de FC vigorosas (78-90 %), lo que coincide con las recomendaciones del ACSM para mejorar la aptitud cardiovascular. Se observó una fuerte correlación entre la FC promedio y el gasto calórico ($r = 0,65$), lo que corrobora la eficacia del

TP para promover un esfuerzo intenso y autorregulado. El análisis mostró que las sesiones con hasta cinco participantes optimizan el gasto energético, y dos sesiones semanales son suficientes para alcanzar los objetivos de actividad física de la OMS. Además, el BT demostró viabilidad en diferentes grupos de edad y género, con patrones de esfuerzo similares en los atletas de mayor edad y jóvenes. La exposición al esfuerzo máximo, aunque variable, refuerza la necesidad de una evaluación previa y supervisión profesional para garantizar la seguridad. **Conclusión:** El BT se presenta como una actividad segura, accesible y altamente fisiológicamente eficiente, con potencial para estrategias de promoción de la salud pública.

Palabras clave: Tenis Playa, estimación de calorías, zonas de FC, OMS, ACSM

ANALYSE DE 1000 HEURES DE BEACH TENNIS CHEZ DES ATHLÈTES AMATEURS

Résumé

Introduction: Le beach tennis (BT) connaît un essor rapide, mais peu d'études explorent son lien avec les recommandations sanitaires. **Objectif :** Analyser 1 000 heures d'entraînement suivi auprès d'athlètes amateurs afin de vérifier la conformité des données recueillies aux recommandations de l'OMS et de l'ACSM. **Méthodes :** 283 participants d'âges, de sexes et de niveaux différents ont été évalués et suivis en temps réel par des ceintures thoraciques connectées à un logiciel d'analyse. Chaque séance d'entraînement a duré 60 minutes. Les données ont été traitées avec le logiciel R (version 4.3.2) ; seuil de signification $\alpha = 0,05$. **Résultats :** En moyenne, les participants ont dépensé 604,9 kcal par séance, soit l'équivalent de 8,5 MET, ce qui indique une intensité élevée. Plus de 56 % du temps a été consacré à des zones de FC vigoureuses (78-90 %), ce qui est conforme aux recommandations de l'ACSM pour l'amélioration de la condition cardiovasculaire. Une forte corrélation a été observée entre la FC moyenne et la dépense calorique ($r = 0,65$), corroborant l'efficacité du BT pour favoriser un effort intense et autorégulé. L'analyse a montré que des séances jusqu'à cinq participants optimisent la dépense énergétique, et que deux séances hebdomadaires suffisent à atteindre les objectifs d'activité physique de l'OMS. De plus, le beach tennis a démontré sa viabilité dans différentes tranches d'âge et différents sexes, les athlètes plus âgés présentant des schémas d'effort similaires à ceux des plus jeunes. L'exposition à un effort maximal, bien que variable, renforce la nécessité d'une évaluation préalable et d'une supervision professionnelle pour des raisons de sécurité. **Conclusion :** Le beach tennis apparaît comme une activité sûre, accessible et hautement efficace sur le plan physiologique, avec un potentiel pour les stratégies de promotion de la santé publique.

Mots-clés : Beach tennis, estimation des calories, zones FC, OMS, ACSM

ANÁLISE DE 1000 HORAS DE BEACH TENNIS EM ATLETAS AMADORES

Resumo

Introdução: O Beach Tennis (BT) tem crescido rapidamente, mas poucos estudos exploram sua relação com diretrizes de saúde. **Objetivo:** analisar 1000 horas de treinamentos monitorados em atletas amadores para verificar se os dados coletados estão alinhados com as recomendações da OMS e do ACSM. **Métodos:** Foram avaliados 283 participantes de diferentes idades, sexos e níveis de habilidade, monitorados em tempo real por cintas peitorais conectados a software de análise. Cada sessão de treinamento durou 60 minutos. Os dados foram processados com o software R (Versão 4.3.2); nível de significância $\alpha = 0,05$. **Resultados:** Em média, os praticantes gastaram 604,9 kcal por sessão, equivalente a 8,5

METs, indicando alta intensidade. Mais de 56% do tempo ocorreu em zonas de FC vigorosa (78-90%), o que está alinhado às recomendações do ACSM para melhoria da aptidão cardiovascular. Observou-se forte correlação entre FC média e gasto calórico ($r = 0,65$), corroborando a eficácia do BT em promover esforço intenso de forma autorregulada. A análise mostrou que sessões com até cinco participantes otimizam o gasto energético, e duas sessões semanais são suficientes para atender às metas de atividade física da OMS. Outrossim, o BT mostrou viabilidade para diferentes faixas etárias e gêneros, com atletas mais velhos apresentando padrão de esforço semelhante aos mais jovens. A exposição ao esforço máximo, ainda que variável, reforça a necessidade de avaliação prévia e supervisão profissional para segurança. **Conclusão:** O BT emerge como atividade de alta eficiência fisiológica, segura e acessível, com potencial para estratégias de promoção da saúde pública.

Palavras-chave: Beach Tennis, estimativa calórica, zonas de FC, OMS, ACSM

Introdução

A vida contemporânea é moldada por avanços tecnológicos, sociais e ambientais que, infelizmente, aumentam o comportamento sedentário (CS) (Meneguci et al., 2015), reduzem a atividade física (AF) (Carvalho; Freitas; Akerman, 2021; Junior et al., 2022) e promovem hábitos alimentares pouco saudáveis (Mcardle; Katch; Katch, 2011). Esses comportamentos elevam a incidência de doenças crônicas não transmissíveis e o risco de mortalidade por várias causas (Ford; Caspersen, 2012; Ferguson, 2014).

A literatura, porém, é robusta: mais de 200 mil estudos associam exercício físico à saúde, destacando impactos positivos da prática regular na redução de morte prematura, de doenças cardiovasculares, hipertensão, acidente vascular cerebral, osteoporose, síndrome metabólica, obesidade, diversos tipos de câncer e problemas de saúde mental, como a depressão (Oms, 2020; Franklin, 2021). Diante disso, é imperativo incorporar a AF na rotina diária, buscando estratégias que promovam a transição do sedentarismo para modalidades de esporte ou programas de exercícios físicos contínuos (Guedes; Araújo, Araujo, 2021).

Nesse cenário, o Beach Tennis (BT) ganha destaque, atraindo adeptos e oferecendo uma alternativa atraente para saúde e bem-estar (Ferrari, 2021). Consolidado como esporte em 1996 pela ITF, o BT tem origem na década de 1980, na Itália, a partir da adaptação de tênis de campo, vôlei de areia, frescobol e badminton (Guiducci; Danailof; Aroni, 2019). No Brasil, foi introduzido por volta de 2008 e é regulamentado pela CBT (Santini; Mingozzi, 2017).

O BT é jogado em quadra de areia de 18 m x 8 m, dividida por uma rede (Friedrich, 2023). As regras são simples e os movimentos, acessíveis, o que favorece sua popularização. Pode ser disputado em duplas ou simples, com o objetivo de fazer a bola tocar o solo adversário ou forçar erro do oponente (CBT, 2024). Os principais fundamentos são saque, lob, smash, gancho e voleios (forehand e backhand) (Swat, 2016; Santini; Mingozzi, 2017; Staniscia, 2017; Berardi et al., 2020; Da Silva Martins; Ravagnani; Ravagnani, 2022).

Desde o período pós-pandemia, o BT tem apresentado crescimento significativo, atraindo prática recreativa e profissional (Friedrich, 2023). Estima-se que o BT exista em mais de 50 países, com mais de um milhão de praticantes apenas no Brasil, segundo a CBT (2024). Apesar da popularidade, a literatura científica sobre o BT é escassa (Takayama, 2022; De Freitas, 2020). Há evidências de que a prática é acessível a todas as idades (Santini; Mingozi, 2017) e que oferece benefícios motores, coordenativos, de força e resistência muscular, além de melhoria do sistema cardiorrespiratório (Quarantini, 2010). Contudo, como em outras modalidades de raquete, há relatos de maior incidência de lesões associadas ao tempo de prática, predominantemente no cotovelo e ombro por inflamação tendinosa, além de entorses no joelho e tornozelo (Rodrigues et al., 2024; Berardi et al., 2020).

Apesar do crescimento de praticantes, persiste uma lacuna na investigação sobre a quantificação de seus benefícios. Estudos sobre demandas fisiológicas, como zonas de frequência cardíaca e gasto calórico, são limitados. A análise das zonas de FC dos praticantes, frente às diretrizes da OMS e do ACSM, pode oferecer insights sobre seu potencial como atividade física saudável. A AF é classificada por gasto energético: leve (<3,0 METs), moderada (3–5,9 METs) e intensa ($\geq 6,0$ METs). OMS e ACSM recomendam atividades que envolvam grandes grupos musculares, com 3–5 sessões/semana, de 20–60 minutos, e intensidade entre 60–90% FC_{máx} ou 50–85% VO₂_{máx}. Em face de riscos e aderência, também se recomenda a escolha de exercícios de intensidade leve a moderada com maior duração para adultos não atletas.

Portanto, o objetivo deste estudo é analisar dados coletados ao longo de 1000 horas de treino de BT, focando nas zonas de frequência cardíaca dos praticantes e na quantidade estimada de calorias gastas por sessão. A proposta é comparar os resultados com as recomendações da OMS e do ACSM, verificando se a prática do BT é eficaz na promoção da saúde e no combate ao sedentarismo. Além disso, este estudo busca fortalecer a literatura científica sobre o BT e seu valor como uma opção viável para a promoção da atividade física regular, estimulando pesquisas e políticas públicas que incentivem sua prática.

Metodologia

Este estudo foi conduzido na Arena Rio, localizada em Ponta Grossa, PR. Para garantir um ambiente controlado, todas as sessões de treinamento foram realizadas em quadras cobertas. O projeto está em conformidade com as recomendações da Resolução 466/12 da Conep e foi aprovado sob o número do parecer 7.274.816.

A amostra foi composta por 283 participantes, sendo 185 do sexo feminino e 98 do sexo masculino. Para participar dos treinos de Beach Tennis, todos os clientes (que pagaram)

passaram por uma anamnese breve, que incluiu a coleta de dados sobre peso, altura e frequência estimada de atividade física semanal. Além disso, completaram o Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q) para assegurar que atendiam aos critérios de saúde necessários para a prática desportiva.

Cada sessão de treinamento teve a duração de 60 minutos e foi planejada para ocorrer de forma individualizada ou em grupos de 2 a 6 pessoas. A estrutura do treinamento foi organizada em formato de circuito, permitindo adaptações conforme os diferentes níveis de habilidade dos participantes, mantendo o seguinte padrão: aquecimento (4 a 6 minutos): Combinação de exercícios de mobilidade articular e movimentos específicos do Beach Tennis, com o objetivo de elevar a frequência cardíaca acima de 50% da frequência cardíaca máxima (FC_{máx}); parte principal (45 a 50 minutos): Os participantes realizaram exercícios físicos mais complexos, controlando a intensidade para manter a frequência cardíaca entre 50% e 90% da FC_{máx} (exercícios de deslocamento combinados com os principais fundamentos do Beach Tennis (20 a 25 minutos) e exercícios variados de simulação de jogo (25 a 30 minutos); parte Final (2 a 4 minutos): Consistiu em uma caminhada leve para a recuperação da frequência cardíaca, acompanhada de feedbacks sobre os principais pontos do treino. Os intervalos entre as trocas de exercícios variaram de 60 a 90 segundos, durante os quais os participantes realizaram atividades de descanso ativo, como a coleta das bolinhas, reidratação e posicionamento para o próximo exercício.

Procedimentos de Coleta de Dados

A frequência cardíaca máxima foi estimada por meio da equação de regressão proposta por Tanaka et al. ($FC_{máx} = 208 - (0,7 \times \text{idade em anos})$). O gasto calórico estimado foi calculado pelo software, com base nos dados coletados dos participantes, como idade, sexo, peso, altura e frequência de treinos semanais. Para a mensuração da frequência cardíaca e do gasto calórico, foi utilizado o software Pulse Monitor, projetado para monitorar em tempo real a frequência cardíaca de até 42 participantes simultaneamente. Este sistema exige a instalação do aplicativo em computadores com Windows 10 ou Windows 11 e utiliza uma antena ANT+ conectada via USB para captar os sinais dos monitores de frequência cardíaca. Foram escolhidas as cintas peitorais Magene H303, devido ao seu bom custo-benefício e compatibilidade com o aplicativo. Para otimizar a coleta de dados, o notebook foi posicionado a uma distância adequada da quadra, considerando que o alcance ideal dos dispositivos é para distâncias inferiores a 10 metros.

Para facilitar a visualização e compreensão do sistema de monitoramento, a intensidade dos treinos foi dividida em cinco zonas, cada uma representada por uma cor diferente: branca (< 55% da FC_{máx}), azul (< 65% da FC_{máx}), verde (< 77% da FC_{máx}),

laranja (< 90% da FCmáx) e vermelho (> 90% da FCmáx). Todos os participantes receberam instruções sobre o posicionamento correto das cintas peitorais e o significado de cada uma das cores. Os participantes puderam visualizar em tempo real seus dados de frequência cardíaca e foram orientados a manter-se em movimento para permanecer nas zonas azul, verde e laranja. Caso atingissem as zonas branca e vermelha, deveriam, respectivamente, aumentar ou diminuir a intensidade de seus deslocamentos. Ao final de cada sessão, cada participante recebia em seu e-mail um relatório detalhado, minuto a minuto, de seu desempenho cardíaco em cada segmento do treinamento, além da estimativa de gasto calórico total.

Estatística

Os dados coletados entre maio de 2023 até dezembro de 2024, que totalizam mais de 3.000 treinos, foram analisados de forma individual e posteriormente agrupados para entender melhor a distribuição do tempo em cada zona de frequência cardíaca e a estimativa calórica média resultante de cada sessão de treinamento.

Os dados foram processados e analisados no ambiente de software R (Versão 4.3.2; R Core Team, 2023). O nível de significância (α) foi estabelecido em 0,05. Após o cálculo da estatística descritiva (média e desvio padrão), a normalidade dos dados foi verificada para assegurar a adequação dos testes paramétricos.

A correlação de Pearson (r) foi utilizada para avaliar a associação linear entre: a) frequência cardíaca média (FCMED) e gasto calórico (KCAL); e b) Índice de Massa Corporal (IMC) com KCAL e com o tempo em zonas de alta intensidade (ZFC4+ZFC5).

O Teste t de Amostras Independentes foi empregado para a comparação entre os sexos. Para a comparação do gasto calórico (KCAL) entre os sexos, utilizou-se a Análise de Covariância (ANCOVA), com o peso corporal como covariável, implementada por meio de um modelo linear geral (Field, 2013). A Análise de Variância (ANOVA) de um fator, seguida pelo teste *post-hoc* de Tukey HSD, foi usada para comparar as médias entre as faixas etárias e os diferentes tamanhos de grupo de treino.

A conformidade com as diretrizes da OMS (2020) foi avaliada calculando-se os "minutos equivalentes de intensidade moderada" (MEIM) por sessão, onde 1 minuto de atividade vigorosa equivale a 2 minutos de atividade moderada.

Resultados

A análise compreendeu um total de 3.102 sessões de treino, realizadas por 283 atletas amadores distintos. A análise das características de base dos participantes revelou que os grupos masculino e feminino diferiam significativamente em todas as variáveis demográficas e antropométricas analisadas, incluindo idade ($p=0,001$), peso ($p<0,001$) e IMC ($p<0,001$). Esta heterogeneidade reforçou a necessidade de ajustes estatísticos, como a ANCOVA, para a análise do gasto calórico.

Tabela 1 – Caracterização da Amostra por Sexo.

Variável	Total da Amostra (n=283)	Masculino (n=98)	Feminino (n=185)	Valor-p
Idade (anos)	36,8 ± 8,8	35,2 ± 8,5	36,6 ± 8,9	0,001
Peso (kg)	71,4 ± 15,3	86,9 ± 12,1	67,2 ± 10,7	< 0,001
IMC (kg/m ²)	24,9 ± 4,2	27,1 ± 3,5	24,2 ± 4,1	< 0,001

Valores expressos como Média ± Desvio Padrão. O Valor-p refere-se ao Teste t de Amostras Independentes.

Caracterização da Intensidade e Demanda Energética

A análise da distribuição do tempo (Tabela 2) revelou que a prática de Beach Tennis impõe uma demanda cardiovascular predominantemente vigorosa. A maior parte do tempo de treino foi despendida na Zona de Frequência Cardíaca 4 (Vigorosa), correspondendo a 41,1% da sessão. Adicionalmente, os atletas permaneceram, em média, 15,0% do tempo na Zona 5 (Máxima). Somadas, as zonas de intensidade vigorosa (ZFC4 + ZFC5) totalizaram 56,1% do tempo total. O tempo combinado em Atividade de Intensidade Moderada a Vigorosa (MVPA), que inclui as zonas ZFC3 a ZFC5, foi de 85,3%.

Tabela 2 – Distribuição Percentual Média de Tempo nas Zonas de Frequência Cardíaca (n=3102).

Zona de FC (ZFC)	Intensidade do Exercício	Média de Tempo na Zona (%)	Desvio Padrão (DP) (%)
ZFC1 (< 55% FCmáx)	Muito Leve	3,1	5,6
ZFC2 (56% - 65%FCmáx)	Leve	11,5	12,2
ZFC3 (66% - 77%FCmáx)	Moderada	29,2	15,1

Zona de FC (ZFC)	Intensidade do Exercício	Média de Tempo na Zona (%)	Desvio Padrão (DP) (%)
ZFC4 (78% - 90%FCmáx)	Vigorosa	41,1	17,1
ZFC5 (> 90% FCmáx)	Máxima	15,0	16,3

O gasto calórico médio por sessão foi de $604,9 \pm 108,6$ Kcal, equivalente a 10,1 Kcal/minuto. Com base no peso médio da amostra (71,4 kg), o custo energético da atividade foi estimado em 8,5 METs (Tabela 3).

Tabela 3 – Estatísticas Descritivas do Gasto Calórico (n=3102).

Métrica Estatística	Valor
Gasto Calórico Médio por Sessão (Kcal)	$604,9 \pm 108,6$
Gasto Calórico Médio por Minuto (Kcal/min)	10,1
Valor MET Médio Estimado	8,5

A análise de correlação demonstrou uma associação positiva, forte e estatisticamente significativa entre a frequência cardíaca média (FCMED) e o gasto calórico (KCAL). A relação linear entre estas duas variáveis estão visualmente representada na Figura 1. O gráfico de dispersão evidencia uma clara tendência ascendente, indicando que sessões com maior frequência cardíaca média estão consistentemente associadas a um maior dispêndio energético. O coeficiente de Pearson (r) para a amostra geral foi de 0,65 ($p < 0,001$).

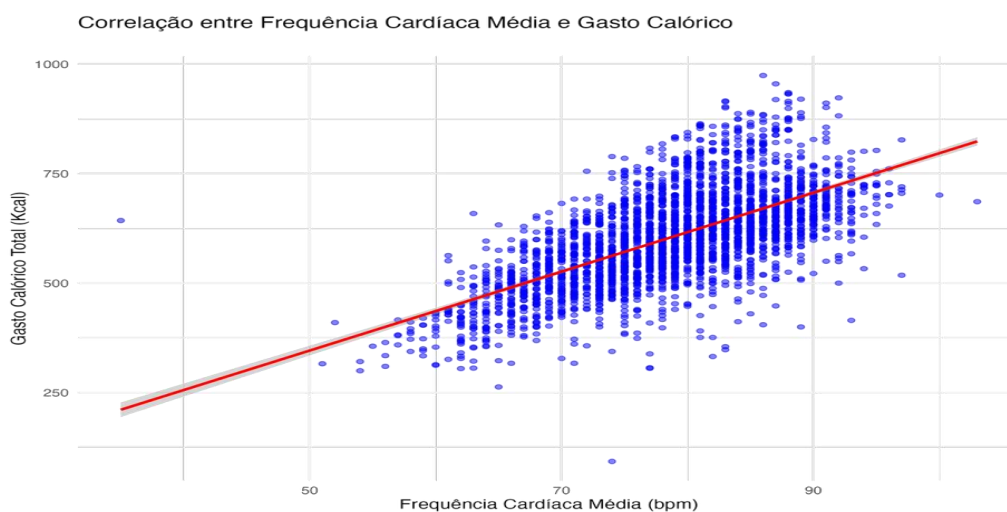


Figura 1 – Correlação entre Frequência Cardíaca Média (FCMED) e Gasto Calórico (KCAL). Cada ponto representa uma sessão de treino (n=3102). A linha de regressão (vermelha) ilustra a forte correlação positiva ($r = 0,65$). Fonte: Os autores (2025).

Considerando perfis de correlação (Tabela 4), observa-se além da associação positiva e forte entre a FCMED e o KCAL para a amostra geral ($r = 0,65$; $p < 0,001$), uma correlação "Muito Forte" para homens ($r = 0,87$), "Forte" para mulheres ($r = 0,75$) e "Moderada" para indivíduos com obesidade ($r = 0,41$).

Tabela 4 - Coeficiente de Correlação de Pearson (r) entre FCMED e KCAL por Subgrupos.

Perfil	Subgrupo	Coeficiente (r)	Interpretação da Força
Geral	-	0,65	Forte
Sexo	Masculino	0,87	Muito Forte
	Feminino	0,75	Forte
IMC	Obesidade (≥ 30)	0,41	Moderada

Influência de Fatores Individuais e Estruturais

A resposta fisiológica ao treino diferiu significativamente entre os sexos (Tabela 5). Conforme justificado pelas diferenças de base no peso corporal (Tabela 1), a ANCOVA confirmou que os homens apresentaram um gasto calórico superior, mesmo após o ajuste pelo peso corporal ($F(1, 3099) = 239.72$, $p < 0,001$). Notavelmente, os homens mantiveram uma frequência cardíaca geral mais baixa (FCMED e FCMAX; $p < 0,001$), apesar de passarem uma proporção de tempo significativamente maior em zonas de alta intensidade (58,3% vs. 48,0%; $p < 0,001$).

Tabela 5 – Comparação das Respostas Fisiológicas entre os Sexos.

Variável Fisiológica	Masculino (Média)	Feminino (Média)	Valor-p
Gasto Calórico (KCAL)	675,6	585,6	$< 0,001$
FC Média (bpm)	75,9	79,5	$< 0,001$
% ZFC Alta (4+5)	58,3	48,0	$< 0,001$

O valor-p para KCAL é ajustado pelo peso corporal.

Contrariando a hipótese inicial, a análise de variância (ANOVA) não revelou diferenças estatisticamente significativas na distribuição do tempo nas zonas de intensidade entre as diferentes faixas etárias ($p > 0,05$ para todas as categorias). O perfil de esforço manteve-se consistente através das décadas. Similarmente, a análise de correlação revelou uma dissociação entre o IMC e a intensidade do esforço. Foi encontrada uma correlação positiva, porém muito fraca, entre o IMC e o gasto calórico ($r = 0,044$; $p = 0,028$), e uma ausência de correlação entre o IMC e o tempo em zonas de alta intensidade ($r = -0,019$; $p = 0,340$).

O número de participantes por sessão impactou significativamente a intensidade. A ANOVA ($p < 0,001$) e o teste *post-hoc* de Tukey HSD demonstraram que sessões com 6 participantes resultaram em KCAL e FCMED estatisticamente inferiores a todos os outros formatos de grupo (1 a 5 participantes) (Tabela 6).

Tabela 6 –Resumo do Teste Post-Hoc de Tukey (Impacto do Número de Participantes).

Variável	Comparação de Grupos	Diferença Média Estimada	p-valor Ajustado
Gasto Calórico (KCAL)	Grupo 6 vs. Grupos 1-5	-51,1 a -75,6 Kcal	< 0,001
FC Média (bpm)	Grupo 6 vs. Grupos 1-5	-5,1 a -6,3 bpm	< 0,001

Conformidade com Diretrizes de Saúde e Perfil de Risco

Uma sessão de 60 minutos de Beach Tennis proporcionou 84,9 MEIM, indicando que duas sessões semanais (169,7 MEIM) são suficientes para superar a meta mínima de 150 minutos da OMS. A análise da exposição ao esforço máximo (ZFC5) revelou uma distribuição com forte assimetria à direita, visualizada na Figura 2. Este padrão explica a discrepância entre a média de 15,0% (linha tracejada) e a mediana de 9,0% (linha pontilhada), sendo a mediana mais representativa da exposição típica. A Tabela 7 quantifica essa distribuição, mostrando que um subgrupo substancial de 38,6% das sessões registrou uma alta exposição (>15% do tempo) a esta zona.

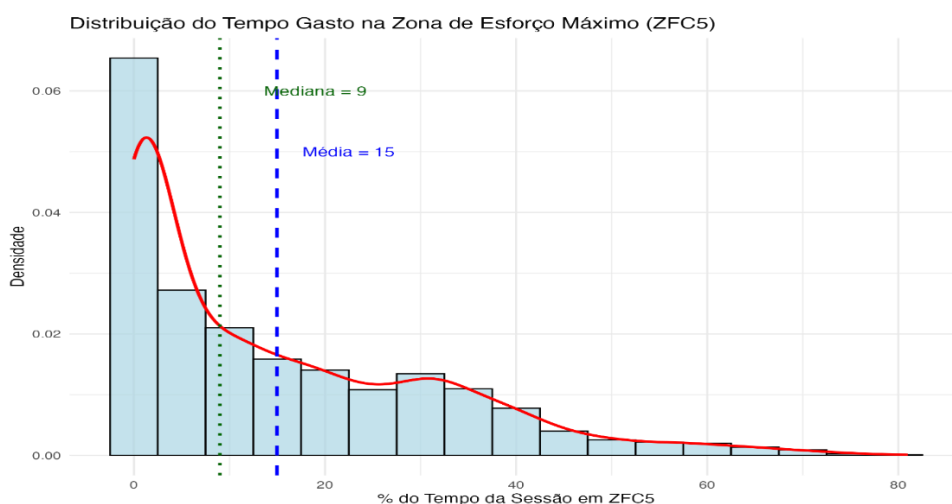


Figura 2 – Distribuição do Tempo Gasto na Zona de Esforço Máximo (ZFC5). O histograma e a curva de densidade (vermelha) ilustram a forte assimetria à direita da distribuição. A linha tracejada azul indica a média (15,0%) e a linha pontilhada verde indica a mediana (9,0%). Fonte: Os autores (2025).

Tabela 7 – Distribuição de Frequência da Exposição à Zona de Esforço Máximo (ZFC5).

Categoria de Exposição	N de Sessões	Percentual
0% (Nenhuma Exposição)	611	19,7%
Exposição Baixa (>0% a 5%)	712	22,9%
Exposição Moderada (>5% a 15%)	583	18,8%
Exposição Alta (>15%)	1197	38,6%

Discussão

Este estudo quantifica as demandas fisiológicas do Beach Tennis, fornecendo evidências robustas que o validam como uma ferramenta de alto potencial para a saúde pública. A principal conclusão é que o esporte se caracteriza por uma atividade de intensidade predominantemente vigorosa. A análise da distribuição do tempo (Tabela 2) revelou que os atletas despendem mais da metade da sessão (56,1%) em zonas de frequência cardíaca superiores a 78% de sua capacidade máxima. Este perfil de alta intensidade alinha a modalidade às diretrizes do ACSM (Liguori et al., 2020) para a melhoria da aptidão cardiorrespiratória e, conforme visualizado na Figura 2, o perfil de esforço com picos intermitentes acima de 90% da FC_{máx} assemelha-se ao do Treinamento Intervalado

de Alta Intensidade (HIIT), cuja superioridade em induzir adaptações fisiológicas, como o aumento do VO₂máx, está bem documentada (Franklin, 2021).

A demanda energética, estimada em 8,5 METs (Tabela 3), é notavelmente superior à do vôlei de praia recreativo (4,0 METs) e comparável ao tênis de simples (8,0 METs) e ao padel competitivo (8,9 METs) (Ainsworth et al., 2011; Courel-Ibáñez et al., 2021). A resistência adicional imposta pela areia provavelmente aumenta o custo energético do deslocamento, contribuindo para o elevado gasto calórico de 604,9 Kcal/hora e tornando o esporte uma excelente opção para o controle do peso corporal.

Talvez o achado de maior relevância para a saúde pública seja a notável capacidade de autorregulação da intensidade que o Beach Tennis parece oferecer. A análise de correlação revelou uma dissociação importante: enquanto o gasto calórico absoluto tem uma correlação positiva, ainda que fraca, com o IMC ($r = 0,044$; $p = 0,028$), o estresse cardiovascular relativo (% de tempo em alta intensidade) não acompanha essa tendência ($r = -0,019$; $p = 0,340$). Isso sugere que indivíduos com maior massa corporal, que necessitam de um maior dispêndio energético para o manejo do peso, podem alcançá-lo sem se expor a um risco fisiológico desproporcional. Esta característica de segurança intrínseca posiciona o Beach Tennis como uma ferramenta ideal para populações com sobrepeso e obesidade, que frequentemente são desestimuladas de outras atividades por causa da percepção de esforço excessivo.

A versatilidade do esporte é corroborada pela análise de idade. A observação de que atletas mais velhos não passaram significativamente mais tempo em zonas de recuperação ($p > 0,05$ para todas as categorias) é um achado inesperado que desafia a expectativa fisiológica de uma necessidade maior de recuperação com o envelhecimento. Este resultado pode ser atribuído a um "efeito do atleta saudável", maior eficiência tática ou à natureza intermitente do esporte, tornando o Beach Tennis uma atividade viável ao longo da vida, alinhada ao conceito de promoção de saúde contínua (Guedes; Araújo; Araujo, 2021). As diferenças de gênero (Tabela 5), onde os homens operaram em uma intensidade relativa maior com uma frequência cardíaca geral mais baixa, são intrigantes e podem refletir desde diferenças na eficiência cardiovascular até estratégias táticas distintas, merecendo uma investigação mais aprofundada.

Do ponto de vista prático e prescritivo, os resultados são claros. A queda de intensidade em grupos com 6 pessoas (Tabela 6) fornece um parâmetro objetivo para treinadores: para maximizar os benefícios fisiológicos por indivíduo, os grupos devem ser mantidos com até 5 participantes. Além disso, a confirmação de que duas sessões semanais cumprem as diretrizes da OMS oferece uma meta tangível para praticantes e

profissionais de saúde. Uma prescrição de "2 a 3 horas de Beach Tennis por semana" torna-se uma recomendação baseada em evidências para a melhoria da saúde.

Contudo, a alta intensidade do esporte exige uma consideração cuidadosa em relação à segurança. A análise da exposição ao esforço máximo (ZFC5), visualizada na Figura 2 e quantificada na Tabela 7, revelou um perfil dual: enquanto a mediana de 9,0% sugere uma exposição típica moderada, 38,6% das sessões envolvem uma alta exposição (>15% do tempo) a esta zona. Este achado reforça a importância da avaliação de aptidão pré-participação e da supervisão de um profissional de Educação Física para modular a intensidade dos treinos iniciais, garantindo uma progressão segura e gradual para novos praticantes.

Este estudo não está isento de limitações. O delineamento transversal impede o estabelecimento de causalidade entre a prática e os benefícios crônicos à saúde. O uso de equações para estimar a FC_{máx} (Tanaka et al., 2001) e de dispositivos para o gasto calórico, embora prático para estudos de campo, carece da precisão de medições laboratoriais diretas. A amostra, embora robusta, provém de um único centro, e a estrutura dos treinos, embora padronizada, pode variar em relação a outras metodologias.

Conclusão

Em conclusão, o Beach Tennis se revela uma modalidade esportiva com uma combinação rara de alta eficácia fisiológica, segurança e adaptabilidade. Ele é intenso o suficiente para gerar um gasto calórico significativo e promover adaptações cardiovasculares robustas, ao mesmo tempo que é inerentemente seguro e adaptável para uma vasta gama de populações, incluindo aquelas com maior risco para o sedentarismo. Futuras pesquisas devem empregar delineamentos longitudinais para confirmar os benefícios crônicos à saúde e incorporar análises biomecânicas para otimizar a performance e mitigar os riscos de lesões musculoesqueléticas associadas à prática (Berardi et al., 2020; Rodrigues et al., 2024).

Referências

- AINSWORTH, B. E., et al. (2011). Compendium of Physical Activities: A second update of codes and MET values. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(8), 1575–1581.
- BERARDI, M., Lenabat, P., Fabre, T., & Ballas, R. (2020). Beach tennis injuries: A cross-sectional survey of 206 elite and recreational players. *Physician and Sportsmedicine*, 48(2), 199–204. <https://doi.org/10.1080/00913847.2019.1650307>

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE TÊNIS (CBT) (2024). Beach Tennis - Confederação Brasileira de Tênis: História do Beach Tennis. Disponível em: [Beach Tennis - CBT \(cwt-tenis.com.br\)](http://cwt-tenis.com.br)

COUREL-IBÁÑEZ, J., SÁNCHEZ-ALCARAZ MARTÍNEZ, B. J., & MUÑOZ MARÍN, D. (2021). Energy Expenditure and Intensity of Padel Competition. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9), 4456.

DA SILVA MARTINS, L., RAVAGNANI, C. de F. C., & RAVAGNANI, F. (2021). Identificação, e validação da nomenclatura dos fundamentos técnicos do Beach Tennis. *Revista Ciência em Movimento - Reabilitação e Saúde*, 23(48).

DE FREITAS, J. V. R., SILVA, R. Rocha, & DE LIRA, C. A. B. (2022). Beach Tennis: Uma nova modalidade, mas novos desafios. *Arquivos de Ciências do Esporte*, 10, 1–3.

FERGUSON, Brad. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription 9th Ed. 2014. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, v. 58, n. 3, p. 328, 2014.

FERRARI, R., et al. (2021). Effect of recreational beach tennis on ambulatory blood pressure and physical fitness in hypertensive individuals (BAH study): Rationale and study protocol. *BMC Public Health*, 21, 1–9.

FIELD, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (4th ed.). Sage Publications.

FORD, E. S., & CASPERSEN, C. J. (2012). Sedentary behaviour and cardiovascular disease: A review of prospective studies. *International Journal of Epidemiology*, 41(5), 1338–1353.

FRANKLIN, B. A. (2021). Evolution of the ACSM Guidelines: Historical perspectives, new insights, and practical implications. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 25(2), 26–32.

GUIDUCCI, A., DANAILOF, K., & ARONI, A. L. (2019). Beach Tennis: A opinião de professores e atletas sobre a modalidade. *Coleção Pesquisa em Educação Física*, 18, 25–32.

GUEDES, D. P., ARAÚJO, C. E., & ARAUJO, C. S. G. (2021). Atividade física e exercício físico na promoção da saúde. Londrina, PR: Editora UNOPAR.

LIGUORI, G., et al. (2020). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (11th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

JUNIOR, Guanis B. Vilela et al. Atividade física na promoção da saúde. Revista CPAQV– Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida| Vol, v. 14, n. 1, p. 2, 2022.

MCARDLE, W. D., KATCH, F. I., & KATCH, V. L. (2011). Fisiologia do exercício: nutrição, energia e desempenho humano (7ª ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

MENEGUCI, J., et al. (2015). Comportamento sedentário: conceito, implicações fisiológicas e os procedimentos de avaliação. Motricidade, 11(1), 160–174.

OLIVEIRA, T. M., & ALMEIDA, P. S. (2022). Beach Tennis: Benefícios fisiológicos e psicossociais em praticantes recreativos. Revista de Educação Física e Esporte.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). (2020). Diretrizes da OMS sobre atividade física e comportamento sedentário. Genebra: Organização Mundial da Saúde.

QUARANTINI, M. (2010). Il manuale del BEACH TENNIS. Bologna: Stampa.

R CORE TEAM (2023). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

RODRIGUES, F. L., BARONE, P. S., PENHA, R. S., & FRANCO, I. P. (2024). Injury epidemiology in beach tennis: Incidence and risk factors. Acta Ortopedica Brasileira, 32(1), e268301. <https://doi.org/10.1590/1413-785220243201e268301>

SANTINI, J., & MINGOZZI, A. (2017). Beach Tennis: Um esporte em ascensão. Porto Alegre: Gênese.

STANISCIA, G. (2017). *Tenis de playa beach tennis 13 golpes los más usados*. Espanha: Letrame Editorial.

SWAT, J. (2016). *Livro de beach tennis*. Brasília: [s. n.].

TANAKA, H., MONAHAN, K. D., & SEALS, D. R. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology*, 37(1), 153–156.