

Confiabilidade dos testes de sprint de 10 metros, *spider run beach test* e capacidade anaeróbia de *beach tennis*

Reliability of 10-meter sprint tests, *spider run beach test* and anaerobic capacity of beach tennis players Confiabilidad de pruebas de sprint de 10 metros, prueba de *spider run beach test* y capacidad anaeróbica de jugadores de *beach tennis*

*Leonardo F. Bravin, *Lorenzo G. Sagrillo, *Alexandre Fernandes Machado, *Carlos Henrique Reis, **Rodrigo Paiva, ***João Marcelo Miranda, ****Roberta L. Rica, *Danilo S. Bocalini

*Federal University of Espírito Santo (Brazil), ** Faculty of physical education of Sorocaba (Brazil), *** São Paulo city University (Brazil), ****Estácio de Sá University (Brazil)

Resumo. O objetivo deste estudo foi avaliar a confiabilidade dos testes de sprint de 10 metros, *spider run* e capacidade anaeróbia, ambos os protocolos foram adaptados para o *beach tennis*. Material e métodos: Participaram do experimento 27 adultos saudáveis de ambos os sexos fisicamente independentes e praticantes de *beach tennis*. Foram realizadas 3 visitas, sendo a 1ª visita no laboratório para a avaliação antropométrica e a 2ª e 3ª visita na quadra de *beach tennis*, para a realização dos testes adaptados: sprint de 10 metros, *spider run* e capacidade anaeróbia. Resultados: Não foram encontradas diferenças significativas ($p > 0,05$) entre a 1ª e a 2ª avaliação em todos os testes. Os testes sprint de 10m e *spider run beach test* apresentaram baixo tamanho do efeito ($g = 0,11$). Conclusão: Os testes de sprint de 10 metros, *spider run beach test* e capacidade anaeróbia adaptados para o *beach tennis* apresentaram adequada confiabilidade nos valores, podendo estes testes serem utilizados em programas de treinamento para atletas desta modalidade.

Palavras-chave: Educação Física e treinamento, Esportes com raquete, Desempenho atlético, Atividade física e saúde, retorno ao esporte

Abstract. The objective of this study was to evaluate the reliability of the 10-meter sprint, spider run and anaerobic capacity tests, both protocols were adapted for beach tennis. Material and methods: 27 healthy adults of both sexes who were physically independent and practiced beach tennis participated in the experiment. 3 visits were carried out, the 1st visit to the laboratory for anthropometric assessment and the 2nd and 3rd visits to the beach tennis court, to carry out adapted tests: 10 meter sprint, spider run and anaerobic capacity. Results: No significant differences ($p > 0.05$) were found between the 1st and 2nd assessments in all tests. The 10m sprint test and spider run beach test showed a low effect size ($g = 0.11$). Conclusion: The 10-meter sprint test, spider run beach test and anaerobic capacity test adapted for beach tennis showed adequate reliability in the values, and these tests can be used in training programs for athletes in this modality.

Keywords: Physical Education and Training, Racquet Sports, Athletic Performance, health promotions, return to sport

Resumen. El objetivo de este estudio fue evaluar la confiabilidad de las pruebas de sprint de 10 metros, carrera araña y capacidad anaeróbica, ambos protocolos fueron adaptados para tenis playa. Material y métodos: Participaron en el experimento 27 adultos sanos de ambos sexos, físicamente independientes y practicantes de tenis playa. Se realizaron 3 visitas, la 1ª visita al laboratorio de valoración antropométrica y la 2ª y 3ª visitas a la pista de tenis playa, para la realización de pruebas adaptadas: sprint de 10 metros, carrera araña y capacidad anaeróbica. Resultados: No se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre la 1ª y 2ª evaluación en todas las pruebas. La prueba de sprint de 10 m y la prueba de carrera de araña en la playa mostraron un tamaño del efecto bajo ($g = 0,11$). Conclusión: El test de sprint de 10 metros, el test de carrera araña en la playa y el test de capacidad anaeróbica adaptado para tenis playa mostraron una adecuada confiabilidad en los valores, pudiendo ser utilizados estos tests en programas de entrenamiento para deportistas de esta modalidad.

Palabras clave: Entrenamiento físico, Deportes de raqueta, Rendimiento atlético, Promoción de la Salud, volver al Deporte

Fecha recepción: 04-08-23. Fecha de aceptación: 15-12-23

Alexandre Fernandes Machado

xdmachado@gmail.com

Introdução

O esporte é um dos mais importantes fenômenos dos séculos XX e XXI. Na atual conjuntura do desenvolvimento global, o esporte se apresenta como um relevante fator de desenvolvimento econômico, social, político, participe da promoção de saúde e qualidade de vida em todo o território global (Carpes et al., 2021). A multiplicidade de interesses dos praticantes possibilita, e exige, que o próprio fenômeno esportivo se ajuste e adequa às características temporais da sociedade pós-moderna, desta forma acreditamos que a oferta aos praticantes de atividades esportivas tenha novas formas, vivências e características (Berrardi et al., 2020).

Nesse contexto de transformações constantes, o BT (*beach tennis*) é uma modalidade razoavelmente nova, que

vem sendo praticada em todo mundo (Confederação Brasileira de Tênis, 2023). O BT ganhou um expressivo número de adeptos ao longo do ano 2020, uma vez que o esporte é uma fonte de bem-estar físico e mental e pode ser praticado por pessoas de todas as idades. De acordo com Santini e Mingozzi (2017) a modalidade é acessível a todas as faixas etárias, contudo, destacam a importância do acompanhamento de um especialista na iniciação esportiva, para que seus fundamentos técnicos e táticos sejam efetivamente aprimorados. Além disso, por se tratar de uma prática esportiva com diferentes intensidades de demanda energética no decorrer das partidas, contribui para o desenvolvimento de capacidades físico-neurais e de habilidades motoras correlacionadas à prática.

A modalidade obteve um crescimento exponencial durante a diminuição das restrições sanitárias advindas da pandemia de COVID-19 por ser praticada, prioritariamente, ao ar livre e possibilitar o distanciamento social. A irregularidade do terreno de prática proporciona variabilidade de demandas energéticas e de capacidades como resistência, equilíbrio e coordenação. A modalidade assemelha-se ao tênis, frescobol e vôlei de praia. A sua origem exata ainda é desconhecida, mas de acordo com Confederação Brasileira de Tênis (2020) acredita-se que teve início nas praias italianas em meados da década de 90, sem qualquer tipo de regra, quadra, raquete ou bola específica. Foi somente em 1996 que o *beach tennis* começou a se desenvolver, onde então foram estabelecidas as regras e dimensões da quadra, neste período o BT inicia uma transição de prática orientada ao lazer e passa a ser constantemente praticado com orientações voltadas à dimensão esportiva de rendimento (Confederação Brasileira de Tênis, 2020).

Nas áreas de conhecimento relativas à identificação, treinamento e desenvolvimento das capacidades físicas na prática do BT há uma aparente lacuna no que diz respeito à participação da ciência nas análises destas variáveis. Silva (2014) avaliou as capacidades físicas, composição corporal e qualidade de vida de mulheres adultas praticantes e não praticantes da modalidade da cidade de Santos sendo encontradas diferenças significativas na massa corporal, gordura corporal, massa muscular, índice de massa corporal, quantidade de água corporal, taxa metabólica basal e gasto energético semanal qualidade de vida, estado geral de saúde entre os grupos.

Atualmente, a modalidade possui inúmeros eventos em seu calendário, como o Campeonato Mundial de Equipes, o Campeonato Europeu, o Campeonato Mundial Individual, bem como muitas outras competições internacionais e nacionais. De acordo com Confederação Brasileira de Tênis (2023) existem, aproximadamente, 1 milhão de jogadores amadores e profissionais somente no Brasil. Sendo assim, diante da grande procura pelo aprimoramento técnico, tático e físico no BT ressaltamos a necessidade da elaboração de testes confiáveis para praticantes desta modalidade para avaliação e controle de parâmetros associados ao programa de treinamento físico. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a confiabilidade dos testes de sprint de 10 metros, *spider run* adaptado e capacidade anaeróbia para os praticantes de *beach tennis*.

Material e Método

Participantes

Após aprovação do Comitê de Ética em pesquisas em seres humanos da Universidade Federal do Espírito Santo (CAAE: 65646822.1.0000.5542) 27 adultos de ambos os sexos (22 homens e 5 mulheres) praticantes amadores de BT participaram voluntariamente do estudo. Após responder um questionário de anamnese os voluntários foram classificados como saudáveis e fisicamente independentes. A participação dos sujeitos foi efetivada somente após a leitura

e assinatura do termo de consentimento livre esclarecido conforme descrito na resolução 466/12. Foram incluídos no estudo: homens e mulheres com idade entre 18 e 35 anos; índice de massa corporal entre 18,5 a 32,1 kg/m² e praticantes de BT. Foram excluídos do estudo indivíduos que declararam alguma desordem articular e/ou musculoesquelética no membro inferior dominante que impeça a execução dos protocolos de exercícios; fumantes; indivíduos com alterações cardiovasculares e metabólicas; indivíduos que estiverem fazendo uso de substâncias tampão ou creatina como suplementos, no período de estudo bem como aqueles que não concordarem com o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido). As características dos sujeitos podem ser visualizadas na tabela 1.

Tabela 1.
Características dos sujeitos.

Características gerais	Media ± DP	CV
Idade (anos)	23,67 ± 4,73	19,99%
Massa corporal (kg)	71,84 ± 10,27	14,30%
Estatura (m)	1,76 ± 0,07	14,30%
IMC (kg/m ²)	23,59 ± 4,11	17,43%
ΣDC (mm)	102,50 ± 47,63	46,46%
%G	14,79 ± 7,77	52,56%
MG (kg)	10,98 ± 6,54	59,65%
MLG (kg)	60,86 ± 7,48	12,29%
Treinamento		
Experiência na modalidade (meses)	18,85 ± 14,87	78,85%
Frequência semanal (dias)	4,81 ± 2,05	42,73%
Duração (minutos/semana)	788,10 ± 814,60	42,73%

Legenda: Valores expressos em média ± DP (desvio padrão) e o CV (coeficiente de variação).

Procedimentos

Os participantes do estudo realizaram três visitas, sendo a 1ª visita no laboratório para a avaliação antropométrica e a 2ª e 3ª visita na quadra de BT, com um intervalo de 7 dias entre as visitas. Os participantes foram instruídos a absterem-se da realização de exercício físico por 48 horas antes de todos os procedimentos e do consumo de cafeína e álcool por 24 horas. Além disso, os avaliados foram orientados a manterem suas refeições habituais nas 24 horas que antecederam as intervenções e a chegar ao local da avaliação bem alimentados. Durante as visitas nas quadras de BT foram realizados 3 testes, sendo eles: teste de sprint de 10 metros, teste *spider run* adaptado e teste de capacidade anaeróbia.

Parâmetros Avaliados

Condição ambiental

Os parâmetros relacionados as condições ambientais como a temperatura ambiente, umidade relativa do ar, velocidade, direção e rajada do vento nos dias do teste de campo foram analisadas considerando os dados disponibilizados conforme boletim disponibilizado no site <https://mapas.inmet.gov.br/> da estação A612 da cidade de Vitória-ES, Brasil.

Avaliação antropométrica

A estatura foi aferida por um estadiômetro Cardiomed (modelo WCS), com uma precisão de 115/220 cm. O procedimento foi realizado com o cursor num ângulo de 90°

em relação à escala, com o voluntário em posição de pé com os pés juntos em contato com o estadiômetro. Os sujeitos foram instruídos a permanecer em apnéia inspiratória e cabeça paralela ao solo. A massa corporal total foi medida por uma balança eletrônica Filizola calibrada (Personal Line Model 150) com uma escala de 100 g e uma capacidade máxima de 150 kg. A composição corporal foi analisada por espessura de dobras cutâneas (Sanny, Brasil), obtidas em sete pontos anatômicos distintos (subescapular, suprailíaca, axilar-média, torácica, tricipital, abdominal, coxa, panturrilha). Todas as avaliações foram conduzidas no segmento corporal direito com compasso específico da marca SANNY em conformidade com prévias publicações do nosso grupo (Serra et al., 2015). Todas as medidas antropométricas foram realizadas no Laboratório, com temperatura ambiente de 22°C e umidade relativa do ar a 60%.

Teste de sprint de 10 metros

Para avaliação da velocidade foi utilizado o teste de velocidade de deslocamento para a distância de 10 metros conforme prévias publicações em jogadores de tênis (Kraemer et al., 2003; Kovacs, Pritchett, Wickwire, Green, & Bishop, 2007; Meckel, Hophy, Dunsky, & Eliakim, 2015). A realização do teste dá-se com o atleta posicionado na linha inicial que, ao comando do avaliador, deverá percorrer a distância determinada (10 metros) no menor tempo possível. O tempo para execução do teste foi aferido por um avaliador através de um cronômetro de mão digital (Ultrak 495, Seiko, EUA). Após aprovação do Comitê de Ética em pesquisas em seres humanos da Universidade Federal do Espírito Santo (CAAE: 65646822.1.0000.5542), os voluntários todos adultos, somando 27 indivíduos (22 homens e 5 mulheres) praticantes amadores de BT participaram voluntariamente do estudo.

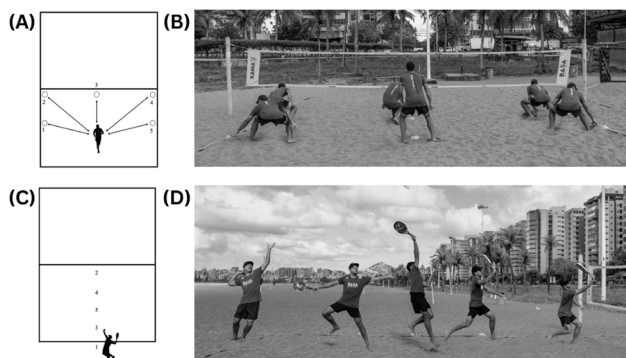


Figura 1. Ilustração dos testes spider run beach test (Painéis A e B) e do teste anaeróbico para beach tenistas (Painéis C e D). Especificamente nas figuras C e D os números representam 1 (saque), 2 (curta), 3 (gancho), 4 (voleio de aproximação) e 5 (smash).

Spider run beach test

A agilidade foi avaliada de maneira específica na quadra de BT por meio da adaptação do teste *Spider Run Test* utilizado em tênis de campo (Kovacs et al., 2007; Meckel et al., 2015; Miranda, 2018). Dessa forma para a realização do SRBT (*Spider Run Beach Test*) os jogadores foram orientados

a realizar a tarefa de deslocamentos com mudanças de direção no menor tempo possível que foi registrado por um avaliador através de um cronômetro de mão digital (Ultrak 495, Seiko, EUA). Os sujeitos deveriam tocar em cinco cones, um de cada vez, dispostos nas linhas laterais e no ponto central, abaixo da rede e a uma distância de 3 metros da rede. Após tocar nos cones os sujeitos deveriam retornar ao ponto central (A), conforme demonstrado nas figuras 1A e 1B. O atleta realizou um aquecimento geral e em seguida como aquecimento específico e familiarização o atleta executou uma série do SRBT. Após um intervalo de 5 minutos executou mais três séries com um descanso de um minuto.

Teste anaeróbico para beach tenistas

Para avaliação da resistência anaeróbica para o BT, adaptamos o teste anaeróbico para tenistas proposto por Carvalho e Cavaglieri (2014). O teste anaeróbico para tenistas consistiu em executar oito corridas com seis mudanças de direção na quadra de tênis (total de 42 metros), realizando gestos técnicos específicos do tênis (forehand, backhand e voleios) a cada mudança de direção. A cada série de corrida o atleta descansou por vinte segundos antes da realização da corrida seguinte. Para este estudo adaptamos o TABT (teste anaeróbico para beach tenistas) onde foi realizada a simulação de 5 gestos técnicos (saque, curta, gancho, voleio de aproximação e *smash*), respectivamente nas seguintes distâncias, 1º golpe: saque – 8 metros da rede; 2º golpe: curta – 1 metro da rede; 3º golpe: gancho – 6 metros da rede; 4º golpe: voleio de aproximação – 3 metros da rede; 5º golpe: *smash* – 5 metros da rede, conforme demonstrado na figura 1C e 1D. Para familiarização dos movimentos o atleta executou uma série do TABT e descansou um minuto antes de começar o teste. Após a realização do teste e registro dos tempos por um avaliador que usou um cronômetro de mão digital (Ultrak 495, Seiko, EUA), foi calculado as seguintes variáveis de tempo: Tm (tempo médio): média dos tempos das 8 sequências realizadas; Tmin (tempo mínimo): menor tempo das 8 sequências realizadas; e Tmax (tempo máximo): maior tempo das 8 sequências realizadas.

Frequência cardíaca

A FC (frequência cardíaca) foi avaliada continuamente em repouso por 10 minutos, imediatamente após cada série e ao término do teste TABT por meio de um frequencímetro da marca Polar H10 (Polar Electro Oy, Kempele, Finland). Para evitar qualquer intercorrência durante as coletas, todos os sujeitos foram instruídos a checar o equipamento já posicionado no tórax por 10 minutos.

Percepções de esforço

A PSE (percepção subjetiva de esforço) durante o teste TABT foi avaliada através da escala de BORG conforme prévias publicações (Evangalista & Monteiro, 2015; Machado, Kravchychyn, Peserico, Silva, & Mezzaroba, 2015). O instrumento consistiu em uma escala graduada de 0 a 10 com âncoras verbais considerando 0 pouco intenso e 10 muito intenso.

Análise Estatística

O teste de Shapiro-Wilk foi usado para verificar a normalidade dos dados. Foi utilizado o teste T de student para verificação das diferenças das médias dos testes 10m, SRBT e dos parâmetros do teste TABT entre a 1ª e a 2ª avaliação.

Os erros típicos de medida absoluto e relativo de todos os parâmetros foi calculado seguindo o modelo de Perini et al. (2005). Anova para medidas repetidas seguida pelo teste de Dunnett's foi utilizada para identificar as diferenças na FC e na PSE em relação à primeira volta do teste TABT na 1ª e na 2ª avaliação. A concordância entre as medidas foi analisada pela correlação linear tendo como interpretação correlação fraca ($< 0,4$), moderada ($> 0,4$ e $< 0,5$) e forte ($\geq 0,5$). A reprodutibilidade foi determinada pelo coeficiente de correlação intraclasse interpretados com pouca ($< 0,25$), baixa ($> 0,26$ a $< 0,49$), moderada ($> 0,50$ a $< 0,69$), alta ($> 0,7$ a $< 0,89$) e muito alta ($> 0,9$ a $< 1,0$) correlação. O tamanho do efeito foi calculado pelo g de Hedges sendo os valores interpretados entre 0,2 e 0,5 como pequenos, 0,5 e 0,8 como moderados e valores acima de 0,8 como grandes. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o software GraphPad Prism (versão 4.0, San Diego, CA, USA) com nível de significância de $p < 0,05$, sendo os dados apresentados em média \pm desvio padrão, coeficiente de variação, diferença entre as medias e 95% do intervalo de confiança.

Resultados

Considerando os parâmetros ambientais não foram encontradas alterações na temperatura ambiente (1ª Avaliação: $25,00 \pm 2,11^\circ\text{C}$, CV: 8,50%, 2ª Avaliação: $24,37 \pm 0,88^\circ\text{C}$, CV: 3,64%; DM: -0,555; 95% IC: -2,194 - 1,083; $p = 0,4568$), na umidade relativa do ar (1ª Avaliação: $77,70 \pm 9,62\%$, CV: 12,39%, 2ª Avaliação: $81,00 \pm 2,00\%$, CV: 2,46%; DM: 3,300; 95% IC: -4,412 - 11,010; $p = 0,3584$), velocidade (1ª Avaliação: $1,00 \pm 0,33$ m/s, CV: 33,00%, 2ª Avaliação: $1,03 \pm 0,32$ m/s, CV: 31,39%; DM: 0,030; 95% IC: -0,353 - 0,413; $p = 0,8633$), direção (1ª Avaliação: $214,40 \pm 130,70^\circ$, CV: 61,53%, 2ª Avaliação: $268,80 \pm 55,98^\circ$, CV: 20,83%; DM: 56,40; 95% IC: -53,90 - 166,70; $p = 0,2771$) e rajada (1ª Avaliação: $4,31 \pm 1,94$ m/s, CV: 45,16%, 2ª Avaliação: $3,08 \pm 1,42$ m/s, CV: 46,32%; DM: -1,230; 95% IC: -3,034 - 0,574; $p = 0,1574$) do vento entre a 1ª e a 2ª avaliação.

Os resultados dos testes de *sprint* de 10 metros, SRBT bem como os indicadores de performance do teste TABT podem ser visualizados na tabela 2. Não foram encontradas diferenças significativas ($p > 0,05$) entre a 1ª e a 2ª avaliação em todos os testes. Os testes T10m e SRBT apresentaram o menor tamanho do efeito (0,11) e o TABT - tempo mínimo apresentou o maior tamanho de efeito (0,22) ambos apresentando efeito pequeno.

Tabela 2.
Análise da 1ª e 2ª avaliação dos testes de beach tennis

Parâmetros	1ª Avaliação	2ª Avaliação	DM	95% IC	TE	t	p	ETM absoluto	ETM relativo
T10m (seg)	$2,26 \pm 0,18$ (8,38%)	$2,28 \pm 0,18$ (8,27%)	0,021	-0,060 - 0,103	0,11	0,529	= 0,601	0,04	1,28%
SRBT (seg)	$12,82 \pm 1,43$ (11,23%)	$12,66 \pm 1,41$ (11,16%)	-0,154	-0,649 - 0,476	0,11	0,465	= 0,645	0,33	1,90%
TABT - tempo médio (seg)	$6,59 \pm 0,62$ (9,48%)	$6,39 \pm 0,50$ (7,96%)	-0,204	-0,514 - 0,105	0,17	1,358	= 0,186	0,12	1,24%
TABT - tempo mínimo (seg)	$6,26 \pm 0,56$ (9,07%)	$6,15 \pm 0,43$ (6,99%)	-0,110	-0,241 - 0,021	0,22	1,724	= 0,096	0,07	0,79%
TABT - tempo máximo (seg)	$7,72 \pm 2,60$ (33,77%)	$7,39 \pm 2,46$ (33,36%)	-0,204	-0,514 - 0,105	0,13	1,358	= 0,186	0,15	1,74%

Legenda: Valores expressos em média \pm DP (desvio padrão) e o CV (coeficiente de variação), DM (diferença media), IC (Intervalo de confiança), TE (tamanho do efeito), t (t test), ETM (erro típico de medida) do T10m (teste de *sprint* de 10 metros), do SRBT (spider run beach test) e dos parâmetros do TABT (teste anaeróbio para beach tenistas).

A análise das correlações lineares e dos coeficientes de correlação intraclasse são apresentados na tabela 3. Considerando os dados relativos à correlação linear o maior valor encontrado ($r: 0,89$; $p < 0,0001$) para o teste TABT - tempo médio e o menor valor ($r: 0,40$; $p = 0,0378$) para o teste o

teste de 10m. Considerando o coeficiente de correlação intraclasse o maior valor encontrado ($r: 0,91$; $p < 0,0001$) para o teste SRBT e o menor valor ($r: 0,82$; $p < 0,0001$) para o teste o teste TABT - tempo máximo.

Tabela 3.
Correlações linear e coeficiente de correlação intraclasse dos testes de beach tennis

Parâmetros	CL			CCI		
	r	95% IC	p	r	95% IC	p
T10m (seg)	0,40	0,025 - 0,678	= 0,0378	0,90	0,800 - 0,959	< 0,0001
SRBT (seg)	0,43	0,106 - 0,676	= 0,0116	0,91	0,794 - 0,965	< 0,0001
TABT - tempo médio (seg)	0,89	0,788 - 0,945	< 0,0001	0,90	0,727 - 0,962	< 0,0001
TABT - tempo mínimo (seg)	0,81	0,628 - 0,911	< 0,0001	0,87	0,734 - 0,945	< 0,0001
TABT - tempo máximo (seg)	0,66	0,377 - 0,832	= 0,0002	0,82	0,622 - 0,922	< 0,0001

Legenda: Valores expressos dos r e do IC (intervalo de confiança) das CL (correlações lineares) e do CCI (coeficiente de correlação intraclasse) do T10m (teste de *sprint* de 10 metros), do SRBT (spider run beach test) e dos parâmetros do TABT (teste anaeróbio para beach tenistas) entre a primeira e a segunda avaliação.

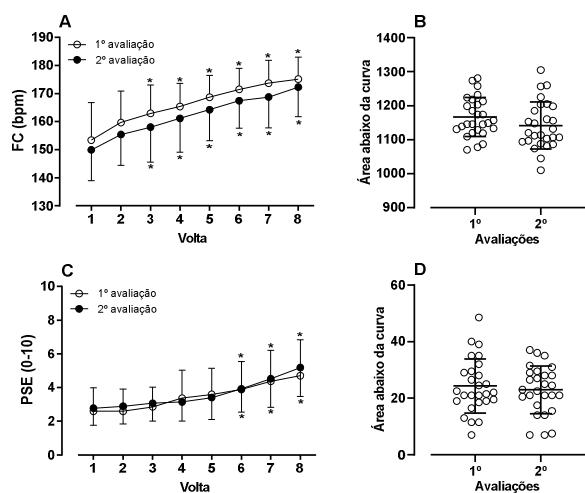


Figura 2. Valores expressos em média \pm desvio padrão da frequência cardíaca (Painel A) e percepção de esforço (Painel B) e suas respectivas áreas abaixo da curva (Painéis B e D respectivamente) do teste anaeróbico para beach tenistas (TABT). * $p < 0,05$ vs volta 1.

Na figura 2 é possível visualizar a FC nas voltas do teste TABT (Painel A) e a PSE (Painel C) com suas respectivas áreas abaixo da curva (Painel B e D respectivamente). Considerando a FC, diferenças significativas foram encontradas tanto na 1ª avaliação ($F_{7, 208} = 16,65$; $p < 0,0001$) como na 2ª avaliação ($F_{7, 216} = 12,67$; $p < 0,0001$) a partir da terceira volta. Considerando a FC% das tentativas, não foi identificado diferenças significativas entre as avaliações (1ª avaliação: 87 ± 4 , CV: 4,92%, 2ª avaliação: 85 ± 6 , CV: 6,91%; MD: -1,74; 95% IC: -4,62 - 1,14; $p = 0,2254$). De maneira similar, os valores da PSE da 1ª avaliação diferiram ($F_{7, 208} = 6,564$; $p < 0,0001$) e da 2ª avaliação ($F_{7, 208} = 1,923$; $p < 0,0001$) diferiram da primeira volta somente após a sexta série. A PSE média entre as tentativas não deferiu entre as avaliações (1ª avaliação: $3,59 \pm 1,39$, CV: 38,80%, 2ª avaliação: $3,63 \pm 1,07$, CV: 29,74%; MD: 0,03; 95% IC: -0,43 - 0,50; $p = 0,8730$).

Considerando a área abaixo da curva (Figura 2, Painéis B e D) não foram identificadas diferenças significativas tanto para FC (1ª avaliação: $1166 \pm 57,42$, CV: 4,93%, 2ª avaliação: $1142 \pm 69,55$, CV: 6,09%; MD: -24,67; 95% IC: -63,66 - 14,32; $p = 0,2049$) e para a PSE (1ª avaliação: $24,31 \pm 9,57$, CV: 39,37%, 2ª avaliação: $22,98 \pm 8,39$, CV: 36,52%; MD: -1,33; 95% IC: -4,271 - 1,604; $p = 0,3594$).

Discussão

O principal achado do presente estudo foi a adequada reprodutibilidade e confiabilidade e dos testes de *sprint* de 10 metros, SRBT e TABT. O estudo da reprodutibilidade e confiabilidade em esporte vem sendo amplamente estudado aplicado em diversas modalidades (Moreira, Maia, Lizana, Martins, & Oliveira, 2008; Machado et al., 2015; Oliveira, Oliveira, Arruda, & Oliveira, 2021). Nesta direção, a avaliação do desempenho é um importante indicativo de melhora da condição física, técnica e tática, possuindo grande importância na compreensão dos processos que influenciam

os resultados no esporte.

Em decorrência dos avanços tecnológicos e das ciências do esporte as avaliações de desempenho se tornam, cada vez mais, ferramentas indispensáveis ao processo de prescrição, planejamento e monitoramento do treinamento desportivo. No entanto, é fundamental destacar que aspectos como fidedignidade, reprodutibilidade e confiabilidade nos processos e métodos avaliativos é que determinarão e eficiência e eficácia da aplicação dos dados obtidos no aperfeiçoamento da performance dos atletas. Ainda, respeitar as características específicas da modalidade, observando a variação da duração, intensidade, frequência, recuperação, formas de deslocamento, gestos técnicos, entre outras (Matsushigue, 1996). Para nosso conhecimento, não existem disponíveis na literatura informações a respeito da reprodutibilidade e confiabilidade de testes em BT o que torna o presente estudo pioneiro.

Considerando a prática de exercício em areia estudos (Arazi, Mohammadi, & Asadi, 2014; Impellizzeri, Rampinini, Castagna, Martino, Fiorini, & Wisloff, 2008) demonstram melhora na agilidade, força, *sprint* e no salto com redução da dor muscular. Adicionalmente, para Mucchi (2013) a prática na areia e o manuseio da raquete podem contribuir para o desenvolvimento habilidades motoras e coordenativas, já que a velocidade do jogo exige agilidade dos praticantes e boa técnica no contato da raquete com a bola.

Considerando o processo avaliativo em modalidades esportivas o desenvolvimento de testes específicos deve estar de acordo com as demandas energéticas específicas de cada modalidade esportiva (Miranda, 2018). Outro aspecto que destacamos é a escassez de estudos de mesmo escopo relacionados à modalidade de BT. Aparentemente, apropriar-se da produção do conhecimento científico historicamente produzido para a modalidade de tênis se apresenta como a solução mais estratégica na construção de novos conhecimentos relativos ao BT. Tanto no tênis como no BT acontece um grande número de períodos de disputa de pontos que são iniciados com o saque, nestes períodos a característica básica é ser de curta duração e alta intensidade, seguido de momentos de repouso, caracterizando assim o tênis como um esporte acíclico ou intermitente (König, Huonker, Schmid, Halle, Berg, & Keul, 2001).

Do ponto de vista antropométrico, para nosso conhecimento não existe disponíveis na literatura estudos que caracterizaram o perfil de atletas de *beach tennis*, contudo, os valores encontrados neste estudo foram similares a de tenistas amadores e profissionais (Gomes, Ribeiro, Veibig, & Aoki, 2009; Costa & Leite, 2022). Considerando o teste de *sprint* de 10 metros, os valores encontrados em atletas de BT se assemelham aos demonstrados por Miranda (2018), em atletas de tênis submetidos a corrida de 10 metros. Entendemos que o teste de 10 metros é de extrema importância de aplicação no BT já que os jogadores percorrem distâncias semelhantes ao longo dos ralis como, por exemplo, após o saque correr para a linha de base nos 3 metros antes da rede. Nos testes SRBT e TABT o tempo de execução foram bem mais baixos que os valores encontrados nos testes

aplicados em tenistas (Kovacs et al., 2007; Miranda, 2018). Tais valores se justificam pela menor dimensão da quadra de BT (16m x 8m) comparado à quadra do tênis de campo (23,77m x 8,23m).

Do ponto de vista das capacidades físicas, o SRBT se relaciona diretamente com a velocidade / agilidade já que o teste preconiza mudanças de direção no menor tempo possível. Por sua vez, o TABT pode estar relacionado com os sistemas energéticos anaeróbios que são utilizados durante as disputas dos ralis. A disputa por pontos no *beach tennis* tem duração média abaixo dos 10 segundos, portanto, com predominância do sistema imediato de geração de energia, no entanto, com a recolocação da bola em jogo, após 20 segundos entre os pontos, há uma tendência da participação da via glicolítica para suprir a demanda energética dos pontos e da partida. O TABT, portanto, se apresenta como medida adequada para simular a demanda exigida ao atleta ao longo de uma partida de BT.

Em nosso estudo adaptamos o teste TABT considerando a possibilidade de mensurar a potência anaeróbia, que se caracteriza por atividade de alta intensidade e curta duração, exigindo o máximo da energia acumulada nos músculos. Acreditamos que o TABT pode simular as ações motoras que o *beach* tenista realiza no próprio jogo. Assim, metodologicamente, nos preocupamos em replicar o procedimento já utilizado no tênis (Sannicandro, Cofano, Rosa, & Piccinno, 2014; Kramer, Huijgen, Elferink-Gemser, & Visscher, 2017; Cruz, Parra, Samudio, Trujillo & Celis-Moreno, 2023) adequando a especificidade do jogo possibilitando ser reavaliado executando os movimentos do *beach tennis* de forma rápida e veloz. Cabe mencionar que embora, existam disponíveis clássicos procedimentos para a determinação da potência anaeróbia, ou capacidade anaeróbia (Bosco, Luhtanen, & Komi, 1987; Margaria, Aghemo, & Rovelli, 1966; Bar-Or, 1987; Thomson & Garvie, 1981; Schnabel & Kindermann, 1983), não consideramos que estes clássicos testes que utilizam saltos, cicloergômetros e esteiras ergométricas sejam adequados para avaliar os determinantes específicos do BT quanto ao desempenho anaeróbio máximo.

Considerando a possibilidade de confirmar a demanda energética do TABT os valores da FC e da PSE apresentados na figura 3 possibilita mesmo que de forma limitada, a entender o aumento da demanda e mobilização dos sistemas energéticos anaeróbios já que ambos aumentam ao longo do teste. Os valores da FC relativa ($87 \pm 4\%$ e $85 \pm 6\%$) em ambas as avaliações respectivamente bem como os valores da PSE foram similares a outros estudos (dos Santos et al., 2012; Fernandez-Fernandez, Mendez-Villanueva, Fernandez-Garcia, & Terrados, 2007). Esses valores podem ser considerados como tarefas que foram realizadas em alta intensidade (Garber et al., 2011). Considerando os dados da FC, os valores foram análogos a FC de jogos de tênis apresentando percentuais sobre a FC máxima de 83,2% (dos Santos et al., 2012), e 86% (Fernandez-Fernandez et al., 2007) demonstrando alta similaridade com os valores obtidos no presente estudo. Os dados da FC, os valores foram

similares a FC de jogos de tênis apresentando percentuais da FC máxima de 83,2% (dos Santos et al., 2012) e 86% (Fernandez-Fernandez et al., 2007). Embora a FC tenha apresentado similaridade a outros estudos (dos Santos et al., 2012, Fernandez-Fernandez et al., 2007) os valores da PSE encontrados no presente estudo (1ª avaliação $3,59 \pm 1,39$ e 2ª avaliação $3,62 \pm 1,07$) foram inferiores aos estudos de dos Santos et al. (2012), com valores para PSE $6,4 \pm 1,4$ e Carvalho & Cavaglieri (2014), com valores de $8,38 \pm 0,96$. Acreditamos que a duração do teste pode ter influenciado a PSE, contudo, mais estudos devem ser realizados para confirmar nossos achados.

Em relação às análises de reprodutibilidade e confiabilidade os coeficientes de variação apresentaram valores variando entre o menor valor 6,99% para o TABT - tempo mínimo na segunda avaliação e o maior valor 33,77% para o TABT - tempo médio na primeira avaliação. De acordo com Morrow et al. (2003) quanto menor o coeficiente de variação, maior a reprodutibilidade do protocolo. Ponderando este aspecto, acreditamos que a alta variabilidade do tempo de prática (Tabela 1) bem como a possibilidade dos participantes apresentarem níveis de aptidão física distintos podem ter contribuído para essa variação. Contudo, importa-nos compreender quais medidas apresentam maior relevância no processo de reprodução e validação de um teste. Conforme Hopkins (2000), um dos mais relevantes dados para a validação e confiabilidade em uma reprodução de teste é o erro típico. Como se pode verificar na Tabela 2, os valores de erro típico de medida relativo apresentaram o maior valor 1,90% para o teste SRBT e o menor valor 0,79% para o teste TABT - tempo mínimo respectivamente demonstrando alta confiabilidade na reprodutibilidade do teste.

Por fim, algumas limitações devem ser mencionadas nesse estudo. A variabilidade da experiência na modalidade dos praticantes, a amostra constituída predominantemente de homens, a falta de avaliação da concentração de lactato nos testes bem como a não avaliação da profundidade e da densidade da areia na quadra, a mensuração de maneira objetiva das variáveis ambientais, a falta do uso da fotocélula nas avaliações e o desconhecimento do histórico de prática dos participantes em outras modalidades podem limitar algumas conclusões, desta forma, generalizações considerando nossos achados devem ser evitadas.

Contudo o BT é uma modalidade relativamente nova e que se popularizou muito rápido nos últimos anos e que ainda temos poucos testes específicos para a modalidade, com isso este trabalho se torna de grande importância para o desenvolvimento da modalidade com suporte científico, favorecendo aos atletas e praticantes recreacionais.

Conclusão

Em conclusão, podemos considerar que os testes de *sprint* de 10 metros, *spider run beach test* e o teste anaeróbio para *beach* tenistas apresentaram adequada confiabilidade, podendo estes testes serem úteis para o desenvolvimento de programas de treinamento para esta modalidade.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer a todos os sujeitos envolvidos neste estudo. Agradecimento especial à Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (FAPES, 327/2022 and 637/2022) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio científico. Os apoios científicos não tiveram nenhum papel no desenho do estudo, coleta e análise de dados, decisão de publicar ou preparação do manuscrito.

Referências

- Arazi, H., Mohammadi, M., & Asadi, A. (2014). Muscular adaptations to depth jump plyometric training: comparison of sand vs. land surface. *Interventional Medicine & Applied Science*, 6(3), 125-30. DOI: 10.1556/IMAS.6.2014.3.5
- Bar-Or, O. (1987). The Wingate anaerobic test. An update on methodology, reliability and validity. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 4(6), 381-394. DOI: 10.2165/00007256-198704060-00001
- Berardi, M., Lenabat, P., Fabre, T., & Ballas, R. (2020). Beach tennis injuries: a cross-sectional survey of 206 elite and recreational players. *The Physician and Sportsmedicine*, 48(2), 173-178.
- Borg, G. A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14(5), 377-81.
- Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 50(2), 273-282. DOI: 10.1007/BF00422166
- Carpes, L., Jacobsen, A., Domingues, L., Jung, N., & Ferrari, R. (2021). Recreational beach tennis reduces 24-h blood pressure in adults with hypertension: a randomized crossover trial. *European Journal of Applied Physiology*, 121, 1327-1336.
- Carvalho, T. B., & Cavagliari C. R. (2014). Elaboração de teste anaeróbio em tenistas. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*, 13(1), 178-192.
- Confederação Brasileira de tênis (2020). *Regras de Tênis de Praia 2020*. Recuperado em 23 de janeiro de 2023 em http://cvt-tenis.com.br/arquivos/beachtenis/beachtenis_5ee38447d236d_12-06-2020_10-33-59.pdf
- Confederação Brasileira de tênis (2023). *Confederação Brasileira de tênis - Home*. Recuperado em 23 de janeiro de 2023 em <http://cvt-tenis.com.br/>
- Costa, E. G. Q., & Leite, M. A. F. J. (2022). Diferenças antropométricas e desempenho de membros dominantes e não dominantes em tenistas amadores. *Arquivos de Ciências do Esporte*, 10.
- Cruz, W. R., Pinzón, J. E. P., Samudio, L. V., Trujillo, D. R., & Celis, J. M. (2023). Rendimiento neuromuscular en niños tenistas de diferentes niveles de práctica: recreativos vs competitivos. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (49), 9-15.
- Davey, P. R., Thorpe, R. D., & Williams, C. (2002). Fatigue decreases skilled tennis performance. *Journal of Sports Sciences*, 20(11), 311-316.
- dos Santos, M. M., Gomes, R. V., Moreira, A., Calve, T., Santos, R. C., Capitani, C. D. ... Aoki, M. S. (2012). Caracterização das demandas físicas e fisiológicas associadas à partida de tênis. *Brazilian Journal of Biomotricity*, 6(2), 66-76.
- Egan, B., & Sharples, A. P. (2023) Molecular responses to acute exercise and their relevance for adaptations in skeletal muscle to exercise training. *Physiological Reviews*, 103(3), 2057-2170. DOI: 10.1152/physrev.00054.2021
- Evangelista, A. L., & Monteiro, A. G. (2015). *Treinamento funcional: uma abordagem prática* (2ª ed.). São Paulo: Phorte.
- Fernandez-Fernandez, J., Mendez-Villanueva, A., Fernandez-Garcia, B., & Terrados, N. (2007). Match activity and physiological responses during a junior female singles tennis tournament. *British Journal of Sports Medicine*, 41(11), 711-716. DOI: 10.1136/bjism.2007.036210
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M. ... American College of Sports Medicine (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334-1359. DOI: 10.1249/MSS.0b013e318213fefb
- Gomes, R., Ribeiro, S., Veibig, R., & Aoki, M. (2009). Consumo alimentar e perfil antropométrico de tenistas amadores e profissionais. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 15(6), 436-440. DOI: 10.1590/S1517-86922009000700007.
- Hopkins, W. G. (2000) Measures of reliability in sports medicine and science. *Sports Medicine*, 30(1), 1-15. DOI: 10.2165/00007256-200030010-00001
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Castagna, C., Martino, F., Fiorini, S., & Wisloff, U. (2008). Effect of plyometric training on sand versus grass on muscle soreness and jumping and sprinting ability in soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 42(1), 42-46. DOI: 10.1136/bjism.2007.038497
- König, D., Huonker, M., Schmid, A., Halle, M., Berg, A., & Keul, J. (2001). Cardiovascular, metabolic, and hormonal parameters in professional tennis players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(4), 654-658. DOI: 10.1097/00005768-200104000-00022
- Kovacs, M. S., Pritchett, R., Wickwire, P. J., Green, J. M., & Bishop, P. (2007). Physical performance changes after unsupervised training during the autumn/spring semester break in competitive tennis players. *British Journal of Sports Medicine*, 41(11), 705-710. DOI:

- 10.1136/bjism.2007.035436
- Kraemer, W. J., Hakkinen, K., Triplett-Mcbride, N. T., Fry, A. C., Koziris, L. P., Ratamess, N. A. ... Knuttgen, H. G. (2003). Physiological changes with periodized resistance training in women tennis players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(1), 157–168. DOI: 10.1097/00005768-200301000-00024
- Kramer, T., Huijgen, B. C., Elferink-Gemser, M. T., & Visscher, C. (2017). Prediction of Tennis Performance in Junior Elite Tennis Players. *Journal of sports science & medicine*, 16(1), 14–21.
- Luque, G. T., Pay, A. S., & Ramon, M. M. (2011). Análisis de la exigencia competitiva del tenis en jugadores adolescentes. *Journal of Sport and Health Research*, 3(1), 7.
- Machado, F. A., Kravchychyn, A. C. P., Peserico, C. S., Silva, D. F., & Mezzaroba, P. P. (2015) Reprodutibilidade do desempenho em provas de corrida de 5 e 10 km em pista de atletismo. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 37(3), 207–213. DOI: 10.1016/j.rbce.2012.09.002
- Margaria, R., Aghemo, P., & Rovelli, E. (1966). Measurement of muscular power (anaerobic) in man. *Journal of Applied Physiology*, 21(5), 1662–1664. DOI: 10.1152/jappl.1966.21.5.1662
- Matsushigue, K. A. (1996). *Relação das capacidades aeróbia e anaeróbia aláctica com a manutenção do desempenho do "ataque" do voleibol*. Dissertação de Mestrado em Educação Física, Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo. São Paulo.
- McGuigan, M. R., & Foster, C. A. (2004). New approach to monitoring resistance training. *Strength and Conditioning Journal*, 26(6), 42-7. DOI: 10.1519/00126548-200412000-00008
- Meckel, Y., Hophy, D. A., Dunsky, B. A., & Eliakim, D. A. (2015). Relationships between physical characteristics and ranking of young tennis players. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*, 2(10), 5-12.
- Miranda, J. M. Q. (2018). *Efeito de nove semanas de treinamento periodizado linear e ondulatório no rendimento esportivo de tenistas adolescentes*. Tese de Doutorado em Educação Física. Universidade São Judas Tadeu. São Paulo.
- Moreira, A., Maia, G., Lizana, C. R., Martins, E. A., & Oliveira, P. R. (2008). Reliability and agreement of vertical countermovement jump test in under-21 elite soccer players. *Journal of Physical Education*, 19(3), 413-421.
- Morrow, J. R., Jr. Jackson, A. W., Disch, J. G., & Mood, D. P. (2003). *Medida e avaliação do desempenho humano* (4ª ed.) Porto Alegre: Artmed.
- Mucchi, E. (2013). On the sweet spot estimation in beach tennis rackets. *Measurement*, 46(4), 1399-1410. DOI: 10.1016/j.measurement.2012.12.014
- Mueller, S. M., Gehrig, S. M., Frese, S., Wagner, C. A., Boutellier, U., & Toigo, M. (2013). Multiday acute sodium bicarbonate intake improves endurance capacity and reduces acidosis in men. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 10(1), 16. DOI: 10.1186/1550-2783-10-16
- Nwumann, F., & Nascimento, A. H. (2021). *A incidência de lesões em atletas praticantes de beach tennis*. Monografia de Bacharel em Fisioterapia. Sociedade Educacional Santa Catarina. Santa Catarina.
- Oliveira, J. I., Oliveira, L. I., Arruda, S., & Oliveira, S. M. (2021). Test-retest reproducibility of a motor tests for paralympic boccia players. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 14(2), 70-76.
- Perini, T. A., Oliveira, G. L., Ornellas, J. S., & Oliveira, F. P. (2005). Cálculo do erro técnico de medição em antropometria. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 11(1), 81-85. DOI: 10.1590/S1517-86922005000100009
- Quarantini, M. I. (2010). *1 manuale del Beach Tennis*. Bologna: Stampa.
- Rosa, T. R., & Alvarez, B. R. Perfil dos praticantes de beach tennis no município de Criciúma. *Research, Society and Development*, 10(17). DOI: 10.33448/rsd-v10i17.24173
- Sannicandro, I., Cofano, G., Rosa, R. A., & Piccinno, A. (2014). Balance Training Exercises Decrease Lower-Limb Strength Asymmetry in Young Tennis Players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 13(2), 397-402.
- Santini, J., Mingozzi, A. (2017). *Beach Tennis: um esporte em ascensão*. Porto Alegre: Gêneses.
- Schnabel, A., & Kindermann, W. (1983). Assessment of anaerobic capacity in runners. *European Journal Applied Physiology*, 52(1), 42–46. DOI: 10.1007/BF00429023
- Serra, A. J., Brito, W. F., Antonio, E. L., Santana, E. T., Bocalini, D. S., dos Santos, L. F. ... Tucci, P. J. (2015). To be or not to be physically active: Insights for a real chance to have an appropriate body mass in a sample of teachers. *Work (Reading, Mass.)*, 52(2), 441–446. DOI: 10.3233/WOR-152130
- Silva, E. A. (2014). *Composição corporal, capacidades físicas e qualidade de vida de praticantes e não praticantes de beach tennis do sexo feminino*. Monografia de Bacharel em Educação Física. Universidade Federal de São Paulo. São Paulo.
- Villouta, P. L., Rivera, C. F., Arias, M. P., Gómez, J. V., Castillo, C. M., Hernández-Mosqueira, C., ... & Victoria, C. R. V. (2023). Asociación de la agilidad con la composición corporal y fuerza muscular explosiva de los miembros inferiores en mujeres jóvenes tenistas. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (49), 70-77.
- 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. DOI: 10.1016/s0735-1097(00)01054-8
- Thomson, J. M., & Garvie, K. J. (1981) A laboratory method for determination of anaerobic energy expenditure during sprinting. *Canadian Journal Applied Science*, 6(1), 21-26.