

RELAÇÃO ENTRE O  
DESEMPENHO NO YO-YO  
TEST E O CONSUMO  
MÁXIMO DE OXIGÊNIO ( $VO_2$   
MÁX) EM ATLETAS DE  
FUTSAL

RELATIONSHIP BETWEEN YO-YO TEST PERFORMANCE AND MAXIMAL  
OXYGEN UPTAKE ( $VO_2$ MAX) IN FUTSAL ATHLETES

Ciências da Saúde • 20/04/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/776104297](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/776104297)

---

Luís Fernando da Silva Leal<sup>1</sup>  
Farney Fabrício Menezes de Araújo<sup>2</sup>  
Sivone Costa de Araújo<sup>3</sup>  
Priscilla de Araújo Costa de Sousa<sup>4</sup>  
Alana Alves da Silva<sup>5</sup>  
Raquel Maia Melo Nascimento<sup>6</sup>  
Pedro Caio Porto Freitas<sup>7</sup>  
Roberta Mendes da Silva<sup>8</sup>  
Ivana Costa Melo<sup>9</sup>  
Guilherme Rhairon Gomes Sousa<sup>10</sup>

---

## RESUMO

O futsal caracteriza-se como uma modalidade esportiva intermitente de alta intensidade, na qual os atletas realizam esforços repetidos com acelerações, desacelerações e mudanças de direção, exigindo elevada capacidade aeróbica para manutenção do desempenho ao longo da partida. Nesse contexto, o consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$ máx) destaca-se como um importante indicador da aptidão cardiorrespiratória, estando diretamente relacionado à recuperação entre esforços intensos. O presente estudo teve como objetivo analisar a relação entre o desempenho no Yo-Yo Intermittent Recovery Test (Yo-Yo IRI) e os valores estimados de  $VO_2$ máx em atletas de futsal. Trata-se de uma pesquisa de abordagem quantitativa, com delineamento descritivo e correlacional, realizada com atletas adultos do Esporte Clube Vivaz. A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação do Yo-Yo Test, amplamente reconhecido como instrumento válido para avaliação da capacidade aeróbica em esportes intermitentes. A partir da distância percorrida, foi estimado o  $VO_2$ máx por meio de equação preditiva. Os resultados evidenciaram relação positiva significativa entre as variáveis analisadas, indicando que melhores desempenhos no teste estão associados a maiores valores de  $VO_2$ máx em atletas.

**Palavras-chave:**  $VO_2$ máx; futsal; Yo-Yo Test; capacidade aeróbica; desempenho esportivo; treinamento físico.

## ABSTRACT

Futsal is characterized as a high-intensity intermittent sport in which athletes perform repeated efforts involving accelerations, decelerations, and changes of direction, requiring a high level of aerobic capacity to maintain performance throughout the match. In this context, maximal oxygen uptake ( $VO_2$ max) stands out as an important indicator of cardiorespiratory fitness, being directly

related to recovery between high-intensity efforts. This study aimed to analyze the relationship between performance in the Yo-Yo Intermittent Recovery Test (Yo-Yo IRI) and estimated  $VO_2\text{max}$  values in futsal athletes. This is a quantitative study with a descriptive and correlational design, conducted with adult athletes from Esporte Clube Vivaz. Data collection was performed using the Yo-Yo Test, widely recognized as a valid tool for assessing aerobic capacity in intermittent sports.  $VO_2\text{max}$  was estimated based on the total distance covered using a validated predictive equation. The results showed a significant positive relationship between the analyzed variables, indicating that better performance in the Yo-Yo Test is associated with higher  $VO_2\text{max}$  values. It is concluded that the Yo-Yo Test is a practical and efficient tool for indirect evaluation of  $VO_2\text{max}$  in futsal athletes.

**Keywords:**  $VO_2\text{max}$ ; futsal; Yo-Yo Test; aerobic capacity; sports performance; physical training.

## 1. INTRODUÇÃO

O futsal é caracterizado como uma modalidade esportiva intermitente de alta intensidade, na qual os atletas realizam ações sucessivas de aceleração, desaceleração, mudanças de direção e sprints em curtos intervalos de tempo, exigindo elevada capacidade física e fisiológica. Estudos demonstram que jogadores de futsal atuam predominantemente em intensidades superiores a 85% da frequência cardíaca máxima, o que evidencia a elevada demanda metabólica da modalidade e a necessidade de um sistema energético altamente eficiente para sustentar o desempenho ao longo da partida (BARBERO-ÁLVAREZ et al., 2008).

Nesse contexto, a capacidade aeróbica desempenha papel fundamental no futsal, especialmente no que se refere à recuperação entre esforços de alta intensidade. O consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ) é amplamente reconhecido como o principal indicador da aptidão cardiorrespiratória, representando a capacidade máxima do organismo de captar, transportar e utilizar oxigênio durante o exercício físico intenso (McARDLE; KATCH; KATCH, 2016). Valores elevados de  $VO_{2m\acute{a}x}$  estão associados à maior eficiência do sistema aeróbico, permitindo ao atleta manter níveis elevados de desempenho por períodos prolongados.

Além disso, a literatura aponta que atletas com maior  $VO_{2m\acute{a}x}$  apresentam melhor capacidade de realizar esforços repetidos, característica essencial em esportes intermitentes como o futsal. Segundo Castagna et al. (2006), há uma relação direta entre a capacidade aeróbica e o desempenho em atividades intermitentes, sendo o  $VO_{2m\acute{a}x}$  um fator determinante para a recuperação entre sprints e para a manutenção da intensidade durante o jogo.

A avaliação do  $VO_{2m\acute{a}x}$  pode ser realizada por meio de métodos diretos, como testes laboratoriais com análise de gases, considerados padrão-ouro. Entretanto, esses métodos apresentam limitações relacionadas ao alto custo, necessidade de equipamentos especializados e baixa aplicabilidade no contexto esportivo cotidiano. Dessa forma, os testes de campo surgem como alternativas viáveis, permitindo a avaliação prática e eficiente da capacidade aeróbica em atletas (McARDLE; KATCH; KATCH, 2016).

Dentre os testes de campo, destaca-se o Yo-Yo Intermittent Recovery Test (Yo-Yo IR1), desenvolvido por Bangsbo (2008), que tem como principal característica a simulação das demandas fisiológicas

de esportes intermitentes. O teste consiste em corridas repetidas de 20 metros com intensidade progressiva, intercaladas por períodos curtos de recuperação, sendo amplamente utilizado na avaliação de atletas de futsal devido à sua especificidade e validade.

Estudos demonstram que o desempenho no Yo-Yo Test apresenta forte correlação com o VO<sub>2</sub>máx, além de estar relacionado ao desempenho em jogos reais. Segundo Bangsbo (2008), atletas que percorrem maiores distâncias no teste apresentam melhor capacidade de recuperação entre esforços e maior tolerância à fadiga, fatores essenciais para o desempenho em esportes coletivos.

Adicionalmente, pesquisas indicam que o Yo-Yo Test é capaz de avaliar não apenas a capacidade aeróbica, mas também a habilidade do atleta em sustentar esforços intermitentes de alta intensidade, característica fundamental no futsal. Dessa forma, o teste se apresenta como uma ferramenta eficiente para monitoramento do condicionamento físico e para o planejamento do treinamento esportivo (CASTAGNA et al., 2006).

No contexto do treinamento esportivo, a utilização de ferramentas práticas e confiáveis para avaliação do desempenho físico é essencial para o controle das cargas de treinamento e para a tomada de decisões por parte dos treinadores. A análise da relação entre o desempenho no Yo-Yo Test e o VO<sub>2</sub>máx permite uma compreensão mais aprofundada das adaptações fisiológicas dos atletas, contribuindo para a otimização do treinamento (BOMPA; BUZZICHELLI, 2019).

Diante disso, torna-se relevante investigar a relação entre essas variáveis em atletas de futsal, considerando a importância da

capacidade aeróbica para o desempenho esportivo. Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar a relação entre o desempenho no Yo-Yo Intermittent Recovery Test e o VO<sub>2</sub>máx em atletas de futsal, contribuindo para o avanço do conhecimento na área da preparação física esportiva.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA OU REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1. Futsal e Suas Demandas Fisiológicas**

O futsal é caracterizado como uma modalidade esportiva de natureza intermitente e de alta intensidade, exigindo dos atletas constantes ações explosivas, como sprints, mudanças rápidas de direção, acelerações e desacelerações, intercaladas com períodos curtos de recuperação. Essas características tornam o futsal uma modalidade com elevada exigência metabólica, envolvendo tanto os sistemas aeróbico quanto anaeróbico (BARBERO-ÁLVAREZ et al., 2008).

Durante uma partida, os atletas permanecem grande parte do tempo em intensidades elevadas, frequentemente acima de 85% da frequência cardíaca máxima, o que demonstra a necessidade de uma elevada capacidade cardiorrespiratória para sustentar o desempenho ao longo do jogo. Além disso, a dinâmica do futsal exige que o atleta seja capaz de repetir esforços de alta intensidade com mínima perda de rendimento, característica conhecida como *repeated sprint ability* (CASTAGNA et al., 2006).

Nesse contexto, a capacidade aeróbica desempenha papel fundamental, não apenas na manutenção do desempenho, mas também na recuperação entre esforços intensos. Assim, atletas com melhor condicionamento aeróbico tendem a apresentar maior

eficiência na ressíntese de energia e menor acúmulo de metabólitos associados à fadiga (McARDLE; KATCH; KATCH, 2016).

## **2.2. Consumo Máximo de Oxigênio (VO<sub>2</sub>máx)**

O consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub>máx) é definido como a maior quantidade de oxigênio que o organismo consegue captar, transportar e utilizar durante o exercício físico de intensidade máxima, sendo considerado o principal indicador da aptidão cardiorrespiratória (McARDLE; KATCH; KATCH, 2016).

Esse parâmetro fisiológico está diretamente relacionado à capacidade do sistema cardiovascular e respiratório em fornecer oxigênio aos músculos ativos, bem como à capacidade do sistema muscular em utilizá-lo para a produção de energia por meio do metabolismo aeróbico. Dessa forma, valores elevados de VO<sub>2</sub> máx estão associados à melhor desempenho em atividades de resistência e esportes intermitentes.

No futsal, o VO<sub>2</sub>máx exerce papel essencial na recuperação entre esforços de alta intensidade, permitindo que o atleta mantenha níveis elevados de desempenho ao longo da partida. Segundo Castagna et al. (2006), atletas com maior VO<sub>2</sub> máx apresentam melhor capacidade de recuperação e menor queda de rendimento durante jogos e treinos.

Além disso, adaptações decorrentes do treinamento aeróbico, como aumento do débito cardíaco, melhora da capilarização muscular e maior densidade mitocondrial, contribuem diretamente para a elevação do VO<sub>2</sub>máx e para a eficiência do sistema energético (BOMPA; BUZZICHELLI, 2019).

### **2.3. Avaliação da Capacidade Aeróbica no Esporte**

A avaliação da capacidade aeróbica é fundamental para o controle do treinamento esportivo, permitindo a identificação do nível de condicionamento dos atletas, o monitoramento das adaptações fisiológicas e a prescrição adequada das cargas de treinamento.

Os métodos de avaliação do VO<sub>2</sub>máx podem ser classificados em diretos e indiretos. Os métodos diretos, realizados em laboratório com análise de gases, são considerados padrão-ouro devido à sua precisão. No entanto, apresentam limitações práticas, como alto custo, necessidade de equipamentos especializados e baixa aplicabilidade em ambientes esportivos (McARDLE; KATCH; KATCH, 2016).

Diante dessas limitações, os testes de campo têm sido amplamente utilizados como alternativa prática e confiável para estimativa do VO<sub>2</sub>máx. Esses testes apresentam maior aplicabilidade no contexto esportivo, além de permitirem a avaliação de um maior número de atletas em menor tempo (BANGSBO, 2008).

### **2.4. Yo-Yo Intermittent Recovery Test (Yo-Yo IRI)**

O Yo-Yo Intermittent Recovery Test (Yo-Yo IRI) foi desenvolvido por Bangsbo (2008) com o objetivo de avaliar a capacidade de atletas em realizar esforços intermitentes de alta intensidade, característica comum em esportes coletivos como o futsal.

O teste consiste em corridas repetidas de 20 metros, com intensidade progressiva controlada por sinais sonoros, intercaladas por períodos curtos de recuperação ativa. Essa estrutura permite

simular as demandas fisiológicas específicas do jogo, tornando o teste altamente válido do ponto de vista ecológico.

Segundo Bangsbo (2008), o desempenho no Yo-Yo Test está diretamente relacionado à capacidade aeróbica, à recuperação entre esforços intensos e à tolerância à fadiga. Dessa forma, o teste é amplamente utilizado na avaliação de atletas de futebol, futsal e outras modalidades intermitentes.

Além disso, estudos demonstram que o Yo-Yo Test apresenta forte correlação com o  $VO_2$  máx, sendo considerado um método confiável para estimativa indireta dessa variável fisiológica (CASTAGNA et al., 2006).

## **2.5. Relação Entre Yo-Yo Test e $VO_2$ Máx**

A relação entre o desempenho no Yo-Yo Test e o  $VO_2$  máx têm sido amplamente investigada na literatura científica, sendo reconhecida como uma associação significativa e consistente em atletas de esportes intermitentes.

De acordo com Bangsbo (2008), atletas que percorrem maiores distâncias no Yo-Yo Test apresentam maior capacidade de transporte e utilização de oxigênio, refletindo diretamente em valores mais elevados de  $VO_2$  máx. Essa relação ocorre devido à natureza fisiológica do teste, que exige tanto a capacidade aeróbica quanto a habilidade de recuperação entre esforços intensos.

Castagna et al. (2006) reforçam essa relação ao demonstrar que o desempenho no Yo-Yo Test está diretamente associado à aptidão cardiorrespiratória e ao desempenho em jogos, sendo um importante indicador do condicionamento físico de atletas.

Além disso, a utilização do Yo-Yo Test no contexto do treinamento esportivo permite não apenas a avaliação da capacidade aeróbica, mas também o monitoramento das adaptações ao treinamento, possibilitando ajustes nas cargas de trabalho e maior eficiência na preparação física.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1. Delineamento do Estudo e Amostra**

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem quantitativa, com delineamento longitudinal, descritivo e correlacional, cujo objetivo foi analisar a relação entre o desempenho no Yo-Yo Intermittent Recovery Test (Yo-Yo IRI) e o consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ) em atletas de futsal.

A amostra foi composta por 11 atletas do sexo masculino, pertencentes à categoria adulta do Esporte Clube Vivaz, com idades entre 17 e 29 anos, todos participantes de um programa sistematizado de treinamento físico durante o período de pré-temporada. Como critérios de inclusão, os atletas deveriam estar regularmente treinando com a equipe, não apresentar lesões no período de avaliação e participar de ambas as coletas de dados (pré e pós intervenção).

O delineamento experimental foi estruturado em dois momentos: avaliação inicial (pré-intervenção) e avaliação final (pós-intervenção), realizada após um período de 8 semanas de treinamento físico. Durante esse período, os atletas foram submetidos a um programa de treinamento com ênfase no desenvolvimento da capacidade aeróbica, incluindo exercícios intervalados de alta intensidade, jogos reduzidos e atividades específicas da modalidade. Tal abordagem é

amplamente utilizada no treinamento esportivo por promover adaptações fisiológicas relevantes, como melhora do débito cardíaco e da eficiência metabólica (BOMPA; BUZZICHELLI, 2019).

Todos os procedimentos respeitaram os princípios éticos da pesquisa envolvendo seres humanos, conforme a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

### **3.2. Procedimentos, Instrumentos e Análise dos Dados**

A avaliação da capacidade aeróbica foi realizada por meio do Yo-Yo Intermittent Recovery Test nível 1 (Yo-Yo IRI), desenvolvido por Bangsbo (2008), amplamente utilizado na avaliação de atletas de esportes intermitentes devido à sua validade ecológica e especificidade. O teste consiste em corridas repetidas de 20 metros, com intensidade progressiva controlada por sinais sonoros, intercaladas por períodos de recuperação ativa de 10 segundos.

O teste foi conduzido em quadra esportiva, sendo interrompido quando o atleta não conseguiu manter o ritmo imposto ou atingiu a exaustão voluntária. A variável registrada foi a distância total percorrida (em metros).

A partir da distância obtida, o VO<sub>2</sub>máx foi estimado por meio da equação proposta por Bangsbo (2008):

$$\text{VO}_2\text{máx} = (\text{Distância} \times 0,0084) + 36,4$$

Os dados foram organizados em planilha eletrônica e analisados por meio de estatística descritiva e inferencial. Foram calculadas média e desvio padrão para caracterização dos dados, bem como a variação percentual entre os momentos pré e pós intervenção. Para análise

inferencial, foi utilizado o teste t pareado, adotando-se nível de significância de  $p < 0,05$ .

Adicionalmente, foi realizada análise de correlação de Pearson ( $r$ ) para verificar a relação entre a distância percorrida no Yo-Yo Test e o  $VO_2$ máx estimado, sendo os valores interpretados conforme a magnitude da correlação (fraca, moderada ou forte).

Para melhor visualização e interpretação dos resultados, foram elaborados gráficos de comparação pré e pós intervenção, boxplot para análise da distribuição dos dados e gráficos de evolução individual dos atletas.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES OU ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados obtidos no presente estudo evidenciaram melhora significativa na capacidade aeróbica dos atletas, mensurada por meio do desempenho no Yo-Yo Intermittent Recovery Test (Yo-Yo IR1) e pelos valores estimados de  $VO_2$ máx.

**Figura 1** – Desempenho no Yo-Yo Test e  $VO_2$  máx

Atleta	Pré (m)	Pós (m)	$VO_2$ Pré	$VO_2$ Pós	Melhoria (%)
Atleta A	700	1500	42.28	49.0	15.90%
Atleta B	920	1920	44.13	52.53	19.00%
Atleta C	680	1400	42.11	48.16	14.40%
Atleta D	840	1720	43.46	50.85	17.00%
Atleta E	560	1080	41.1	45.47	10.60%
Atleta F	660	1260	41.94	46.98	12.00%
Atleta G	640	1200	41.78	46.48	11.20%
Atleta H	1000	1800	44.8	51.52	15.00%
Atleta I	920	920	44.13	44.13	0.00%
Atleta J	800	800	43.12	43.12	0.00%
Atleta K	560	560	41.1	41.1	0.00%

A análise descritiva dos dados demonstrou aumento expressivo na distância média percorrida pelos atletas, passando de aproximadamente  $752 \pm 147$  metros no momento pré-intervenção para  $1287 \pm 442$  metros no momento pós-intervenção,

representando uma evolução média de cerca de 71%. Esse aumento indica melhora substancial da capacidade de realizar esforços intermitentes de alta intensidade, característica essencial no futsal.

A análise inferencial, realizada por meio do teste t pareado, revelou diferença estatisticamente significativa entre os momentos avaliados ( $p < 0,05$ ), evidenciando que as mudanças observadas não ocorreram ao acaso, mas são resultado das adaptações fisiológicas promovidas pelo treinamento aplicado.

Além disso, a estimativa do VO<sub>2</sub>máx, calculada a partir da distância percorrida no teste, demonstrou aumento proporcional aos ganhos de desempenho. Tal resultado reforça a relação direta entre essas variáveis, corroborando a literatura que aponta o Yo-Yo Test como um forte preditor da capacidade aeróbica em esportes intermitentes (BANGSBO, 2008).

A análise individual dos atletas revelou que a maioria apresentou evolução significativa, com alguns indivíduos atingindo incrementos superiores a 100% na distância percorrida. Esse comportamento indica alta responsividade ao treinamento, possivelmente associada ao nível inicial de condicionamento físico e à individualidade biológica, princípio fundamental do treinamento esportivo (BOMPA; BUZZICHELLI, 2019).

Entretanto, observou-se variabilidade nos resultados, evidenciada pelo aumento do desvio padrão no momento pós-intervenção. Esse fator sugere diferenças individuais na resposta ao treinamento, podendo estar relacionado a fatores como adesão ao treinamento, nível de esforço, recuperação e características fisiológicas específicas de cada atleta.

A análise de correlação entre a distância percorrida no Yo-Yo Test e o  $VO_2$  máx estimado demonstrou uma relação positiva forte, indicando que atletas com melhor desempenho no teste apresentaram maiores valores de consumo máximo de oxigênio. Esse achado está em consonância com estudos de Castagna et al. (2006), que identificaram associação significativa entre a capacidade aeróbica e o desempenho em atividades intermitentes.

Além disso, os resultados reforçam a aplicabilidade do Yo-Yo Test como ferramenta prática e confiável para avaliação do desempenho físico, especialmente em contextos onde o uso de métodos laboratoriais não é viável. Segundo Bangsbo (2008), o teste apresenta elevada validade ecológica, por reproduzir as demandas específicas dos esportes intermitentes.

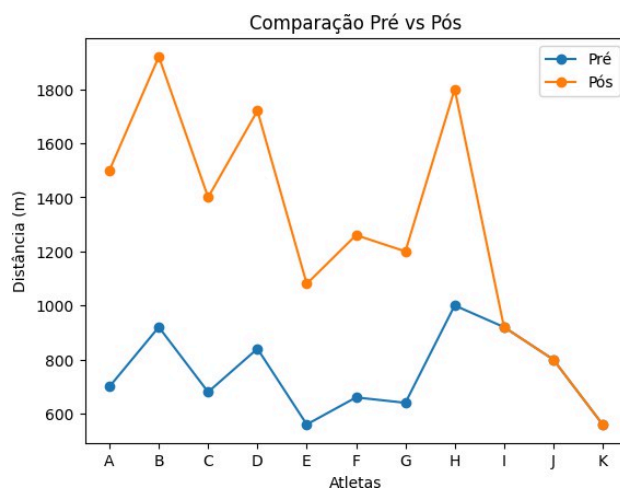
Do ponto de vista fisiológico, os ganhos observados podem ser atribuídos a adaptações decorrentes do treinamento, tais como:

- aumento do débito cardíaco
- melhora da capilarização muscular
- maior eficiência do transporte e utilização de oxigênio
- aumento da capacidade oxidativa muscular

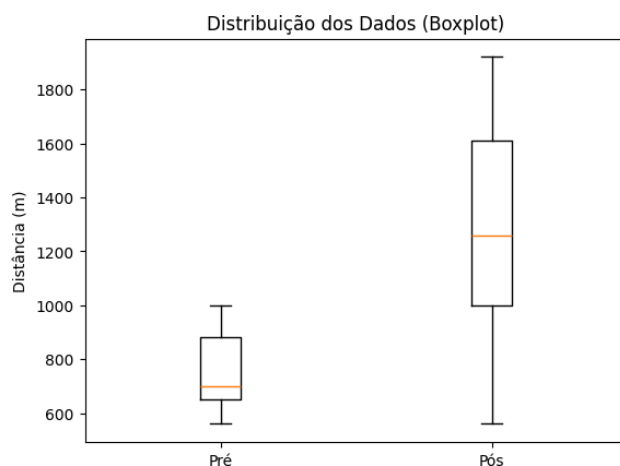
Essas adaptações contribuem diretamente para a melhora do  $VO_2$ máx e da capacidade de recuperação entre esforços intensos, fatores determinantes para o desempenho no futsal (McARDLE; KATCH; KATCH, 2016).

Adicionalmente, a análise gráfica dos dados (gráficos de comparação pré vs pós, boxplot e evolução individual) evidenciou uma tendência consistente de melhoria no grupo, com deslocamento da distribuição dos valores para níveis superiores no momento pós-intervenção.

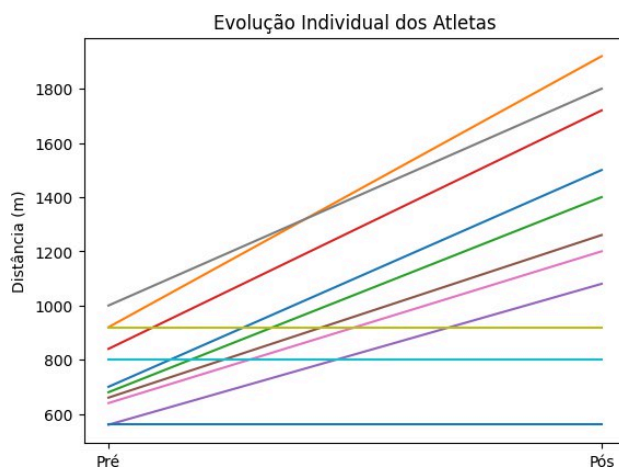
**Figura 2** – Comparação do desempenho pré e pós intervenção



**Figura 3** – Distribuição dos dados (boxplot)



**Figura 4** – Evolução individual dos atletas



Esses resultados estão alinhados com estudos internacionais que demonstram que programas de treinamento estruturados, especialmente aqueles que utilizam exercícios intervalados de alta intensidade (HIIT) e jogos reduzidos, promovem melhorias significativas na capacidade aeróbica de atletas de esportes coletivos (CASTAGNA et al., 2006).

Por fim, os achados do presente estudo reforçam a importância da utilização de métodos de avaliação específicos e cientificamente validados no contexto da preparação física, permitindo o monitoramento contínuo do desempenho e a otimização das cargas de treinamento.

## **5. CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados do presente estudo permitem concluir que existe uma relação positiva significativa entre o desempenho no Yo-Yo Intermittent Recovery Test (Yo-Yo IR1) e os valores estimados de  $VO_{2máx}$  em atletas de futsal, evidenciando que a distância percorrida no teste constitui um indicador válido e confiável da capacidade aeróbica desses indivíduos. Tal achado reforça a aplicabilidade do teste como ferramenta prática para avaliação do condicionamento físico em esportes intermitentes, especialmente em contextos onde a mensuração direta do  $VO_{2máx}$  não é viável (BANGSBO, 2008).

Além disso, observou-se que o programa de treinamento aplicado durante o período de prétemporada promoveu melhoras significativas na capacidade cardiorrespiratória, evidenciadas pelo aumento expressivo da distância percorrida e dos valores estimados de  $VO_2$

máx. Esses resultados indicam que intervenções estruturadas, baseadas em métodos como treinamento intervalado de alta intensidade e jogos reduzidos, são eficazes para promover adaptações fisiológicas relevantes, tais como aumento do débito cardíaco, melhora da eficiência metabólica e maior capacidade de recuperação entre esforços intensos (BOMPA; BUZZICHELLI, 2019; McARDLE; KATCH; KATCH, 2016).

Do ponto de vista prático, os achados deste estudo possuem importante aplicabilidade no contexto da preparação física, uma vez que permitem aos treinadores e profissionais da área utilizar o Yo-Yo Test como instrumento de monitoramento contínuo do desempenho aeróbico, facilitando a tomada de decisões relacionadas ao planejamento, controle e ajuste das cargas de treinamento. Dessa forma, o teste se apresenta como uma ferramenta estratégica para otimização do desempenho esportivo em atletas de futsal.

Entretanto, apesar dos resultados positivos relacionados à capacidade aeróbica, destaca-se que o desempenho no futsal é multifatorial, dependendo da interação entre diferentes capacidades físicas, como força, potência, velocidade e agilidade. Nesse sentido, a ênfase exclusiva no desenvolvimento do  $VO_2$ máx pode não ser suficiente para maximizar o desempenho global do atleta. Conforme destaca Platonov (2008), o treinamento esportivo deve ser

conduzido de forma integrada, respeitando os princípios da especificidade e da individualidade biológica.

Outro ponto relevante refere-se à variabilidade individual observada nos resultados, indicando que os atletas respondem de maneira distinta ao treinamento. Esse fator reforça a necessidade de individualização das cargas de treinamento, considerando características fisiológicas, nível de condicionamento e histórico esportivo de cada atleta.

Como limitações do estudo, destaca-se o tamanho reduzido da amostra e a utilização de métodos indiretos para estimativa do  $VO_2$ máx, o que pode influenciar a precisão dos resultados. Dessa forma, recomenda-se que estudos futuros incluam amostras maiores e utilizem métodos diretos de avaliação, bem como investiguem a relação entre o  $VO_2$  máx e outras variáveis de desempenho no futsal.

Por fim, conclui-se que o Yo-Yo Intermittent Recovery Test constitui uma ferramenta eficaz, válida e de fácil aplicação para estimativa da capacidade aeróbica em atletas de futsal, sendo altamente recomendado para utilização no contexto do treinamento esportivo. Além disso, os resultados reforçam a importância da pré-temporada como período fundamental para o desenvolvimento das capacidades físicas, contribuindo significativamente para a melhoria do desempenho individual e coletivo.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BANGSBO, Jens. *The Yo-Yo intermittent recovery test: a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports*. Sports

Medicine, Auckland, v. 38, n. 1, p. 37–51, 2008. DOI: 10.2165/00007256-200838010-00004.

BARBERO-ÁLVAREZ, Juan Carlos; SOTO, Víctor M.; BARBERO-ÁLVAREZ, Víctor;

GRANDA-VERA, José. Match demands in futsal: a case study. *Journal of Sports Sciences*, London, v. 26, n. 1, p. 63–73, 2008. DOI: 10.1080/02640410701287289.

BOMPA, Tudor O.; BUZZICHELLI, Carlo. *Periodização do treinamento esportivo*. 6. ed. São Paulo: Phorte, 2019.

CASTAGNA, Carlo; IMPERIO, Giovanni; CHAOUACHI, Anis; BEN ABDELKRIM, Nabil;

MANZI, Vincenzo. Aerobic fitness and Yo-Yo continuous and intermittent tests performances in soccer players: a correlation study. *European Journal of Applied Physiology*, Berlin, v. 98, n. 4, p. 387–394, 2006. DOI: 10.1007/s00421-006-0281-x.

McARDLE, William D.; KATCH, Frank I.; KATCH, Victor L. *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

PLATONOV, Vladimir Nikolaevich. *Tratado geral de treinamento desportivo*. São Paulo: Phorte, 2008.

---

<sup>1</sup> Pós Graduação em Educação com Ênfase em Futebol e Futsal.  
Faculdade Bookplay, Boa Vista - Roraima - Brasil. E-mail:

atletaluisfernando55@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-6232>

<sup>2</sup> Mestre em Saúde e biodiversidade Universidade Federal de Roraima - UFRR, Boa Vista/Roraima/Brasil. E-mail: [farneyfabricio@hotmail.com](mailto:farneyfabricio@hotmail.com). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4507-9686>

<sup>3</sup> Mestra em Saúde e Biodiversidade, Instituição: Universidade Federal de Roraima (UFRR), Boa Vista/ Roraima/ Brasil. E-mail: [sivone.sc@hotmail.com](mailto:sivone.sc@hotmail.com). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0996-6296>

<sup>4</sup> Mestre em Ciências da Saúde - PROCISA, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR, Brasil. E-mail: [priscillaaraujo.edfisica@hotmail.com](mailto:priscillaaraujo.edfisica@hotmail.com). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7842-0668>

<sup>5</sup> pós graduação em educação física e psicomotricidade. Faculdade Bookplay Ltda, Boa Vista - Roraima, Brasil. E-mail: [alanaalvez@gmail.com](mailto:alanaalvez@gmail.com). Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-2668-1616>

<sup>6</sup> Mestre em Educação, UERR, Boa Vista - RR - Brasil. Email: [rqmaia2@gmail.com](mailto:rqmaia2@gmail.com). Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-5611-8575>

<sup>7</sup> Curso Superior (Bacharelado em Educação Física), Centro Universitário Claretiano, Batatais, São Paulo, BR . E-mail: [pedrocaio.educadorfisico@gmail.com](mailto:pedrocaio.educadorfisico@gmail.com). Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-0272-1254>

<sup>8</sup> Graduação em Licenciatura em Educação física IFRR, Boa Vista RR.

E-mail: [mendes.roberta490@gmail.com](mailto:mendes.roberta490@gmail.com). Orcid:

<https://orcid.org/0009-0003-2974-8768>

<sup>9</sup> Graduação Licenciatura em Educação Física, IFRR, Boa vista - RR -

Brasil. E-mail: [ivannaicm26@gmail.com](mailto:ivannaicm26@gmail.com). Orcid:

<https://orcid.org/0009-0003-8232-1077>

<sup>10</sup> Bacharelado em educação física, Uerr, Boa vista, RR. E-mail:

[guilhermerhiron@gmail.com](mailto:guilhermerhiron@gmail.com). Orcid: [https://orcid.org/0009-0009-](https://orcid.org/0009-0009-9290-5387)

[9290-5387](https://orcid.org/0009-0009-9290-5387)