

Introdução

As doenças cardiovasculares (DCV) são a principal causa de morte em todo o mundo (OMS, 2016). O sedentarismo destaca-se como um dos principais fatores de risco relacionados a DCV. Neste sentido, torna-se essencial que se realize avaliação minuciosa com objetivo de prescrever exercícios de maneira adequada, respeitando a individualidade biológica (POWELL *et al.*, 2011).

O teste de exercício cardiopulmonar (TECP) é uma ferramenta útil na determinação da capacidade funcional. O limiar anaeróbio ventilatório (LAV) se mostra como um parâmetro importante para a prescrição de exercício (NEDER & NERY, 2003; HERDY *et al.*, 2016).

O método padrão ouro para obtenção do LAV é análise visual das curvas obtidas das variáveis ventilatórias do TECP. Entretanto, a análise da resposta da frequência cardíaca (FC) aparece como estratégia promissora, ferramenta útil, simples e de baixo custo para determinar o LAV (REIS *et al.*, 2013).

Objetivo

Avaliar a determinação do LAV por meio da resposta da FC durante o TECP.

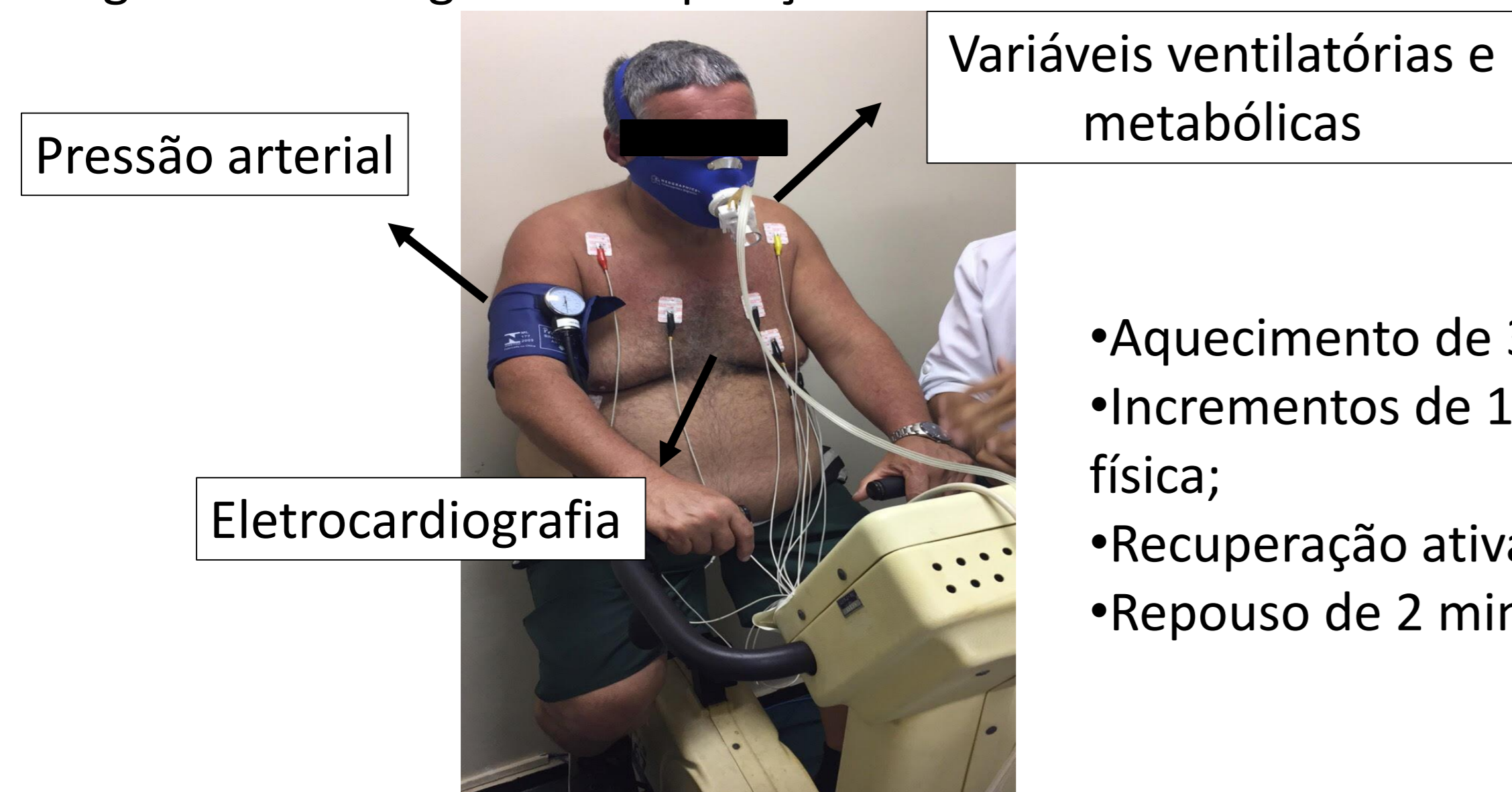
Métodos

Sujeitos:

- 22 indivíduos, homens e mulheres (idade $59 \pm 10,7$ anos, estatura 167 ± 10 cm, massa corporal 86 ± 24 kg, IMC 31 ± 7 kg/m²).
- Critérios de inclusão: indivíduos acima de 18 anos e que apresentassem fator de risco (HAS, sobrepeso, obesidade, dislipidemia e sedentarismo) para o desenvolvimento de DCV.
- Foram excluídos indivíduos com evidências clínicas e/ou funcionais de doença pulmonar obstrutiva crônica, asma induzida pelo exercício, história de doença coronariana, angina ou arritmias significativas, que apresentassem alterações musculoesqueléticas que impedissem a realização do TCPE, além de indivíduos diabéticos.
- Pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética do HUCFF/UFRJ (CAAE 47813415.8.0000.5257).

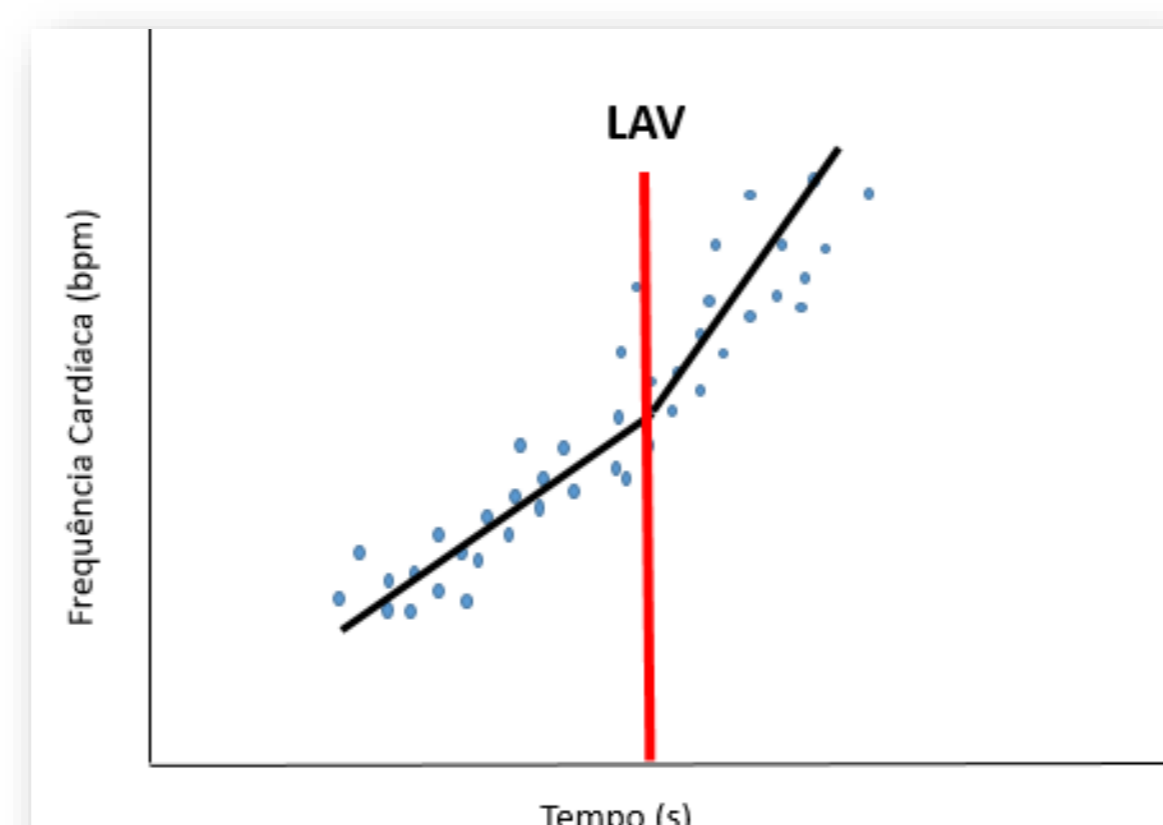
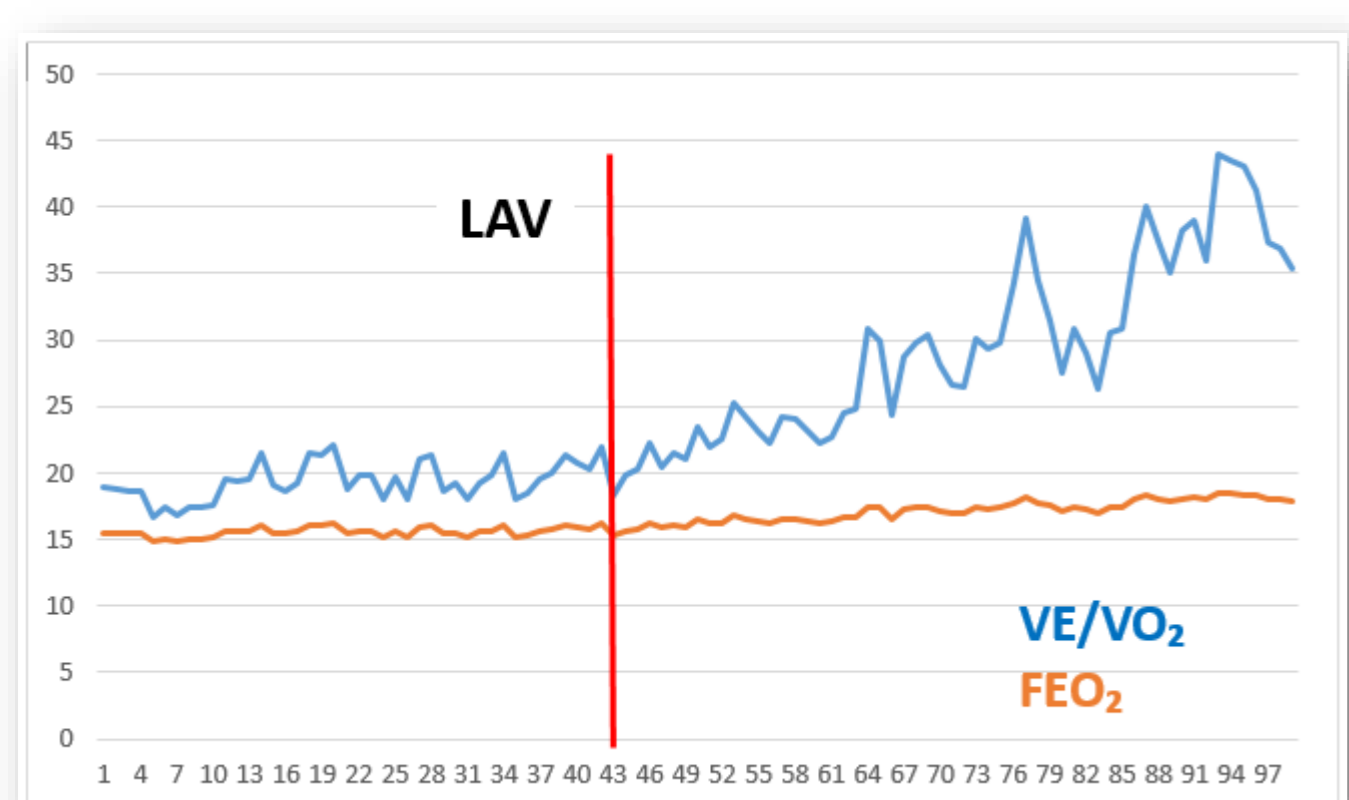
Protocolo experimental:

Os voluntários recrutados passaram por duas etapas de avaliações: uma avaliação clínica e ao TECP por meio de um protocolo do tipo rampa em cicloergômetro de frenagem eletromagnética na posição vertical:



- Aquecimento de 3 min com carga de 15W;
- Incrementos de 10W/min até a exaustão física;
- Recuperação ativa por 3 min a 15W;
- Repouso de 2 min.

Análise dos dados



Método Visual Gráfico versus Modelo Estatístico Heteroscedástico

$$y_i = \begin{cases} \alpha_1 + \beta_1 x_i + \varepsilon_{i1}, & \text{se } i = 1, \dots, k, \\ \alpha_2 + \beta_2 x_i + \varepsilon_{i2}, & \text{se } i = k+1, \dots, n. \end{cases}$$

Análise estatística:

- Sigmaplot versão 11.0 for Windows®;
- Teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov e homogeneidade das variâncias de Levene;
- Para as variáveis paramétricas, foi utilizado o teste t-student pareado e variáveis não paramétricas, o teste de Wilcoxon;
- Teste de correlação de Pearson;
- Os dados foram apresentados em média e desvio padrão ou mediana e interquartis e o nível de significância estabelecido foi $p < 0,05$.

Resultados

Tabela 1: Fatores de risco para DCV e as variáveis ventilatórias do TECP.

Variáveis	Voluntários (n=22)
Fatores de risco	
Hipertensão Arterial Sistêmica	27%
Dislipidemia	18%
História de tabagismo prévio	13%
Tabagismo	4%
Sedentarismo	100%
História familiar de DCV	45%
Medicações	
Diuréticos	18%
Ara II	13%
Beta-bloqueadores	4%
Inibidor de canal de cálcio	9%
Inibidor de ECA	13%
TECP	
Limiar anaeróbio ventilatório	
VO ₂ LAV (L/min)	1,18 ± 0,57
VO ₂ LAV (mL/kg/min)	10,4 ± 4,34
Pico do exercício	
VO ₂ pico (L/min)	1,81 ± 0,61
VO ₂ pico (mL/kg/min)	21,63 ± 5,35
VE (L/min)	63,50 ± 20,73
Carga pico (W)	120 ± 34
BORG Dispneia	4,4 ± 2,5
BORG MMII	6,0 ± 2,2

Dados em média e DP. IMC: índice de massa corporal; DCV: doença cardiovascular; TECP: teste cardiopulmonar; VO₂: consumo de oxigênio; LAV: limiar anaeróbio ventilatório; VE: ventilação; ECA: enzima conversora de angiotensina. MMII: membros inferiores.

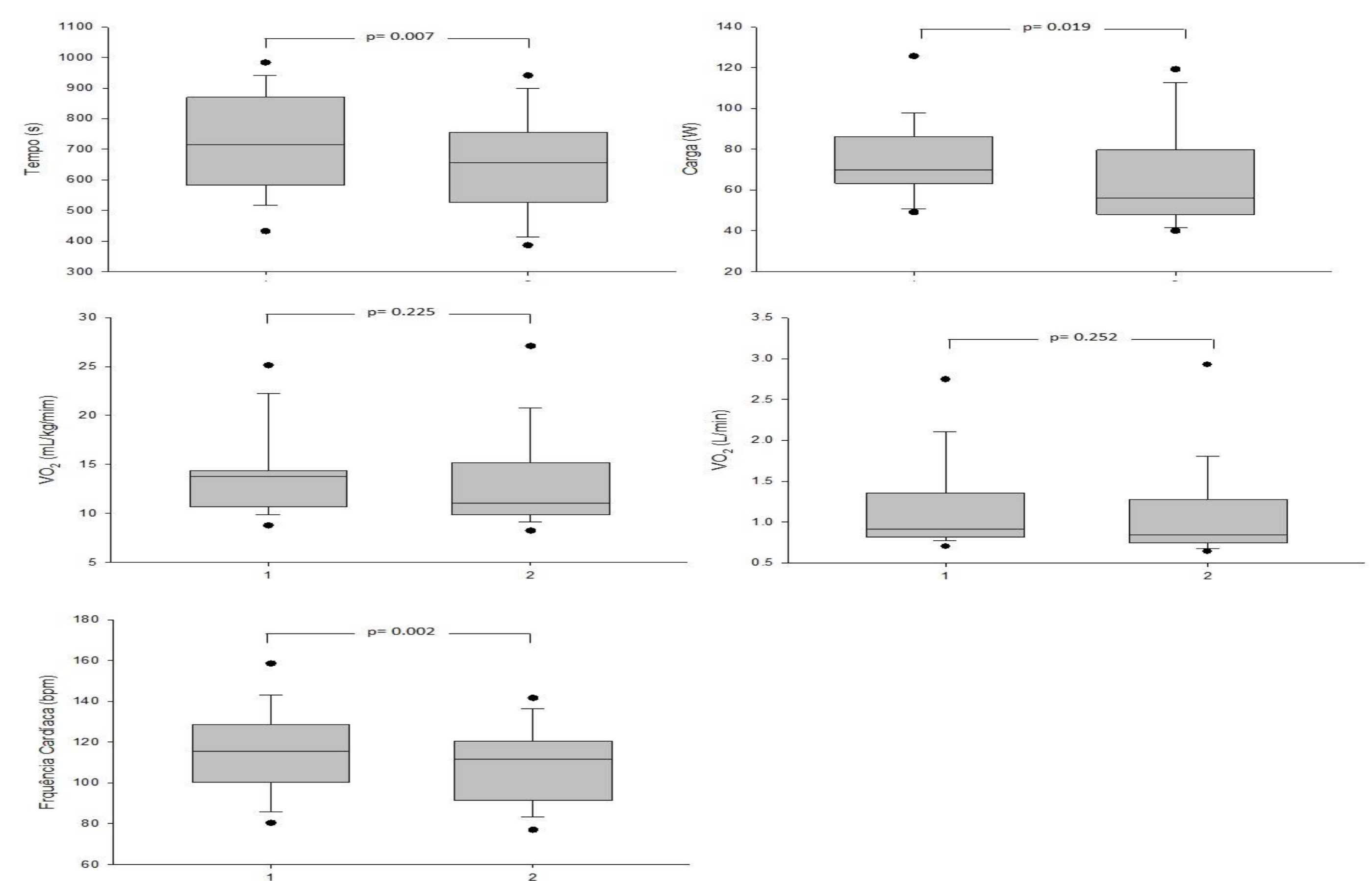


Figura 1: Análise estatística das variáveis tempo (s), potência (W), VO₂ (mL/kg/min), VO₂ (L/min) e FC (bpm) pelo método visual gráfico e modelo estatístico heteroscedástico.

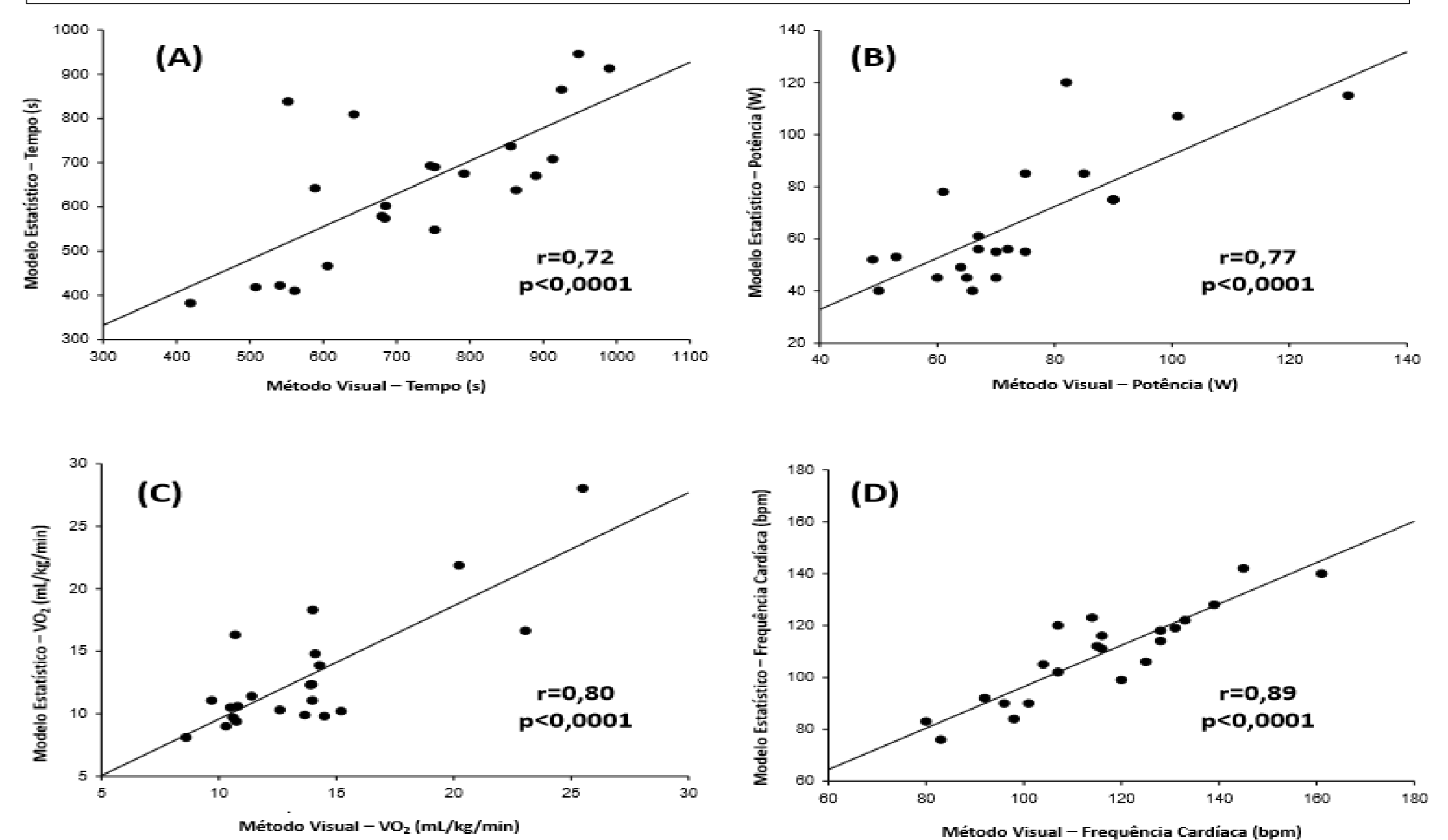


Figura 2: Análise da Correlação de Pearson das variáveis (A) tempo (s); (B) potência (W); (C) VO₂ (mL/kg/min); e, (D) FC (bpm) pelo método visual gráfico e modelo estatístico heteroscedástico.

Conclusão

VO₂ relativo e absoluto mostraram similaridade temporal na determinação do LAV pela resposta da FC e método visual gráfico. Além disso, houve correlação forte entre as variáveis tempo, VO₂, FC e potência nos métodos de determinação. Por fim, a determinação do LAV através da resposta da FC parece ser um modelo adequado.

Referências

1. OMS; Organização Pan-Americana da Saúde. [Internet]. Doenças cardiovasculares, 2016;
2. POWELL, K. E. et al., Physical Activity for Health: What Kind? How Much? How Intense? On Top of What? *Annu. Rev. Public Health*, 32:349–65, 2011.
3. NEDER, J.A.; NERY, L.E. Fisiologia clínica do exercício: teoria e prática. São Paulo: Artmed, v.1, 2003.
4. HERDY, AH et al. Teste Cardiopulmonar de Exercício: Fundamentos, Aplicabilidade e Interpretação. *Arq Bras Cardiol*. 107(5):467-481, 2016.
5. REIS, MS et al. Determination of anaerobic threshold through heart rate and near infrared spectroscopy in elderly healthy men. *Braz J Phys Ther*. Sept-Oct; 17(5):506-515, 2013.