

ANÁLISE DE ASSOCIAÇÃO E DE REGRESSÃO DAS VARIÁVEIS

HELENA VICTÓRIA DOS SANTOS BARBOZA

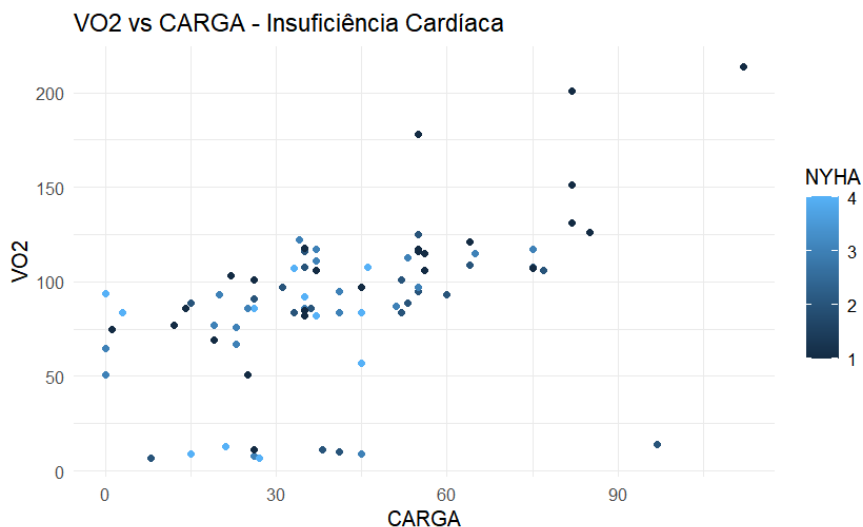
INTRODUÇÃO

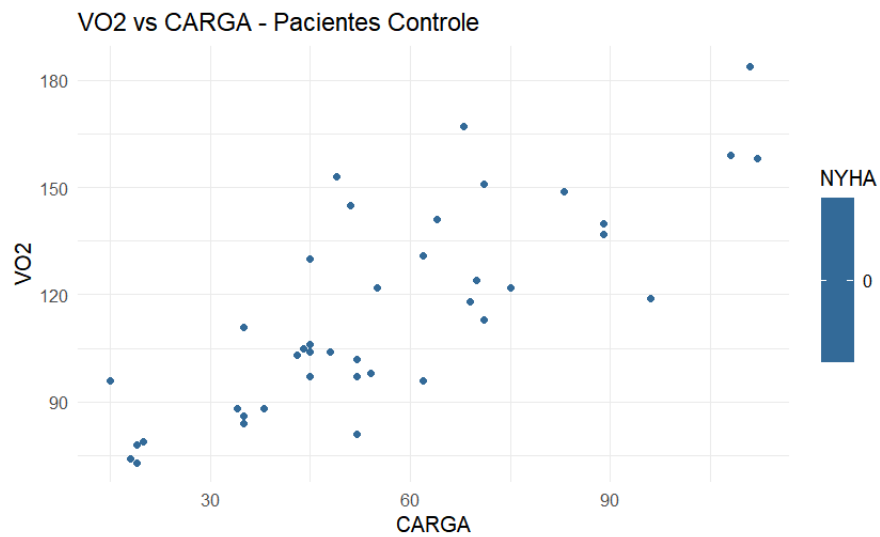
O estudo, conduzido pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, avaliou a capacidade funcional de pacientes com insuficiência cardíaca e um grupo controle saudável. Foram analisados 87 pacientes com insuficiência cardíaca, classificados pelo critério NYHA, e 40 pacientes controle. Variáveis fisiológicas e de desempenho foram medidas durante um teste de esforço cardiopulmonar em ciclo ergométrico, com dados coletados no limiar anaeróbio (LAN), ponto de compensação respiratório (PCR) e pico do exercício (PICO).

Ajuste um modelo de regressão tendo como variável resposta o consumo de oxigênio no limiar anaeróbio e com variáveis explicativas a carga na esteira ergométrica, a classificação NYHA além da CARGA frequência cardíaca, razão de troca respiratória, sexo e idade.

1. ANÁLISE DOS GRÁFICOS DE DISPERSÃO

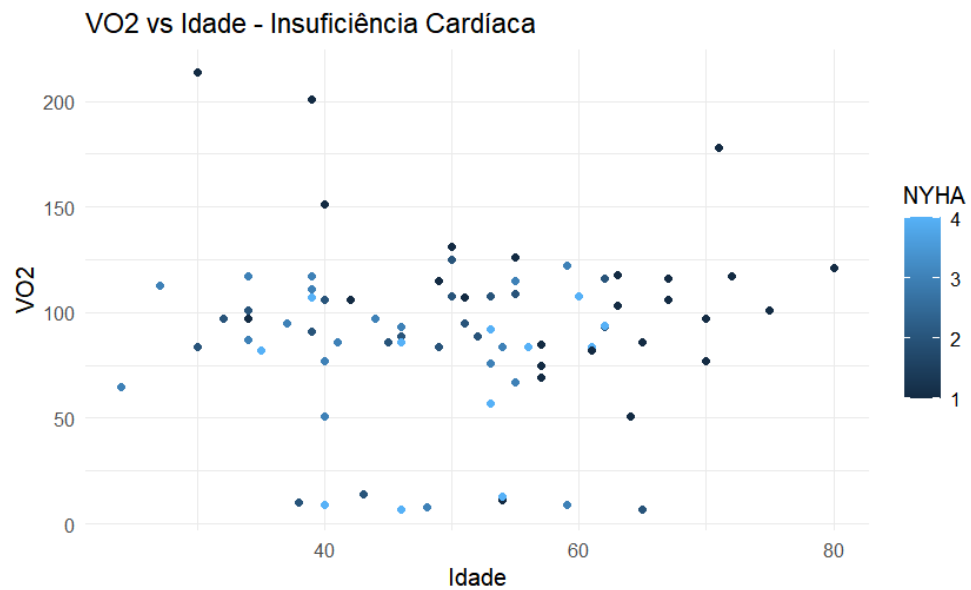
VO2 vs Carga - Pacientes Controle vs Pacientes com Insuficiência Cardíaca

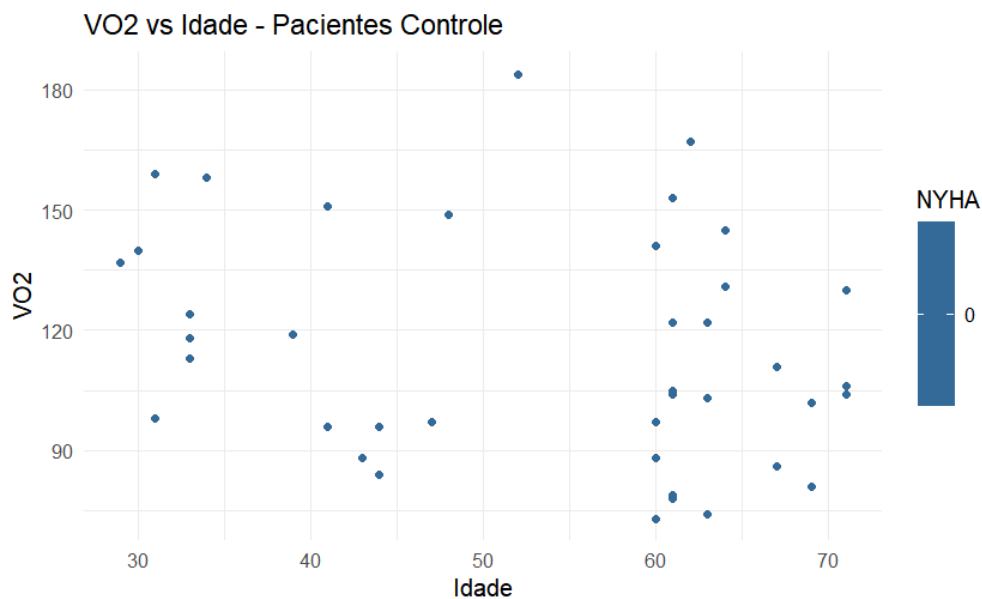




Os pacientes com insuficiência cardíaca (Gráfico 1) apresentaram uma menor resposta de VO2 quando relacionado a carga se comparado aos pacientes controlados (Gráfico 2)

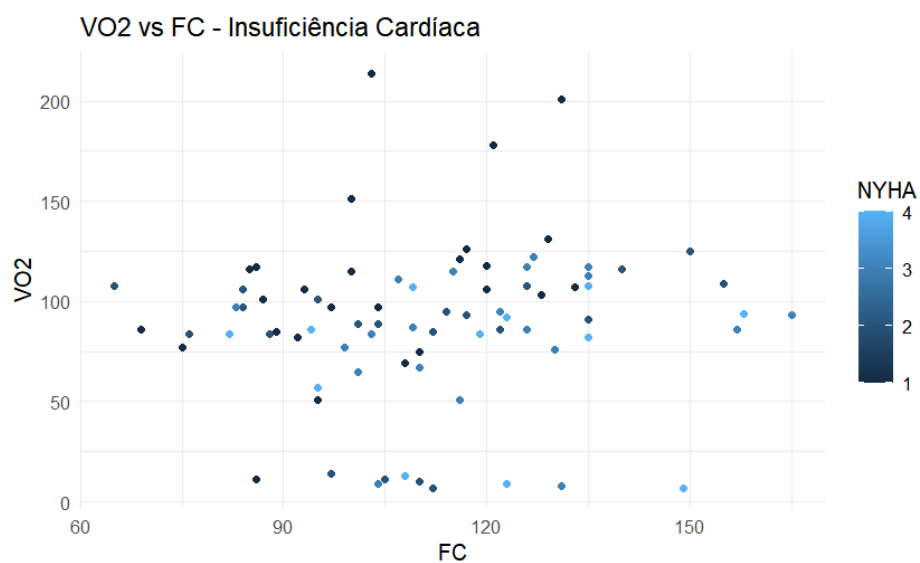
VO2 vs Idade - Pacientes Controle vs Pacientes com Insuficiência Cardíaca

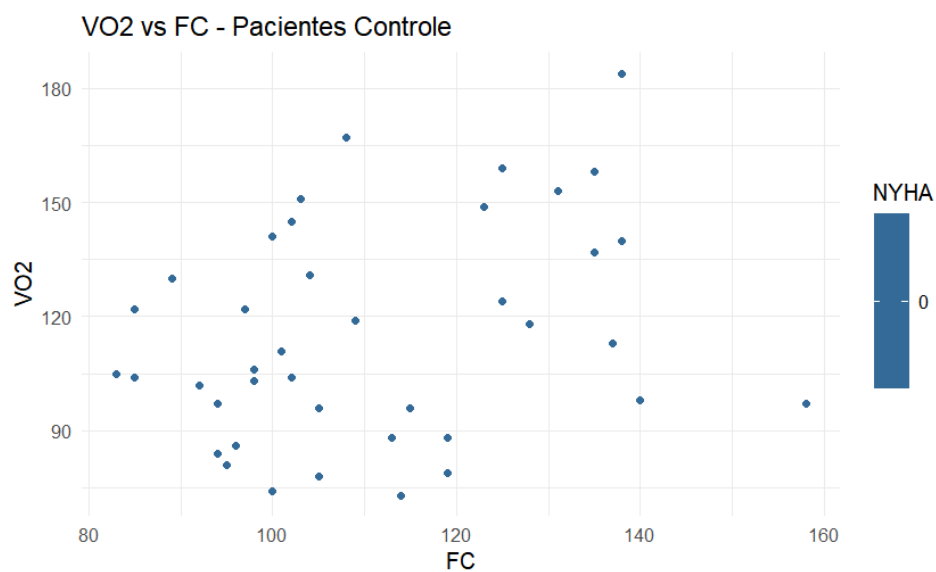




Os pacientes de insuficiência cardíaca apresentam variações no VO2 independentemente da idade, e os pacientes controlados têm uma capacidade funcional melhor comparados a eles, mesmo com idades mais avançadas.

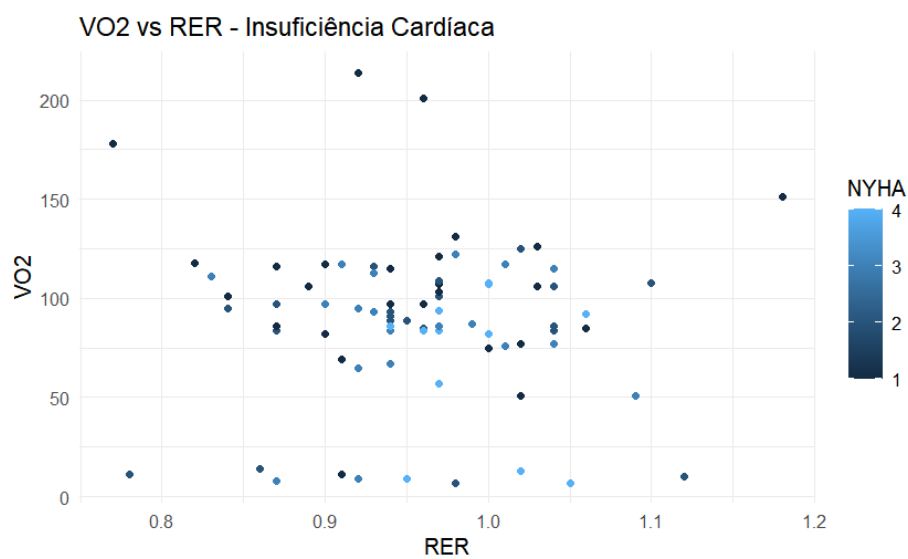
VO2 vs FC - Pacientes Controle vs Pacientes com Insuficiência Cardíaca

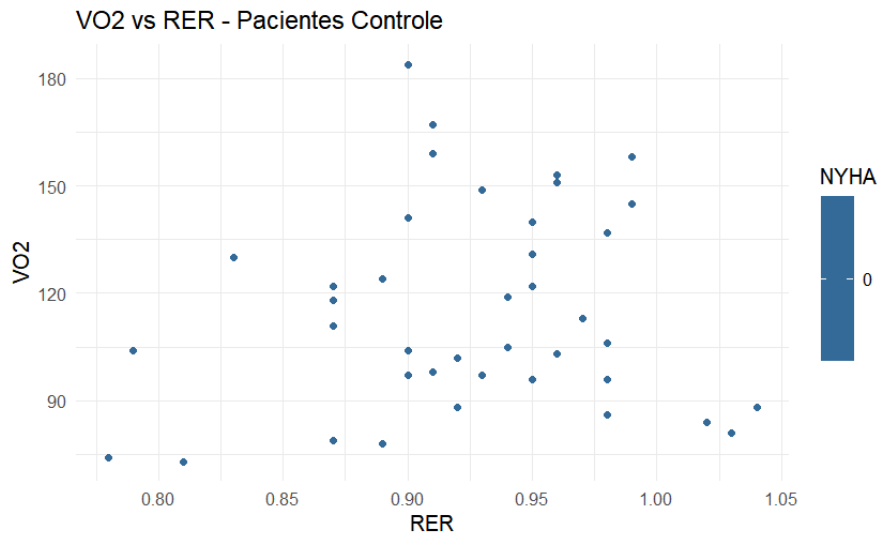




Podemos concluir que há uma clara associação na redução de VO2 quando comparado ao FC, podendo ser um marcado da gravidade da doença ou um dos causadores.

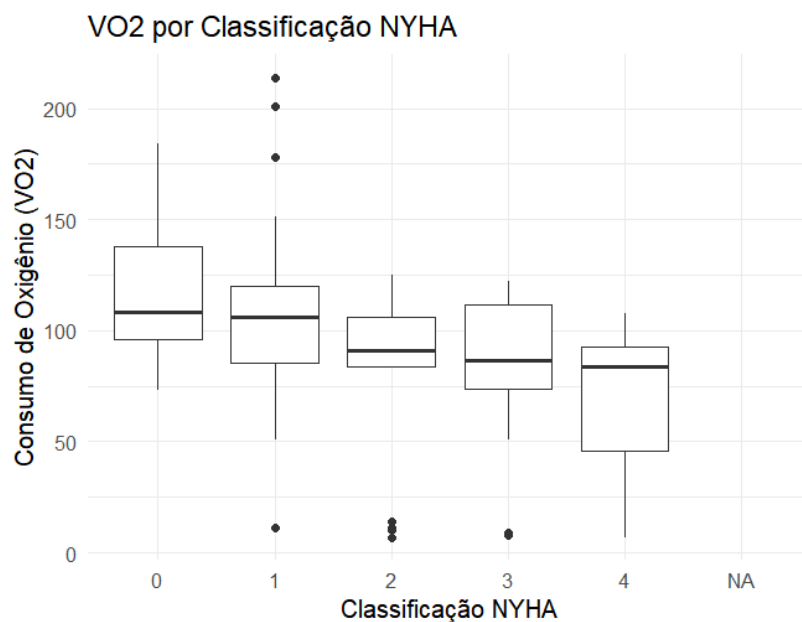
VO2 vs RER - Pacientes Controle vs Pacientes com Insuficiência Cardíaca





Conclui-se que há um padrão mais alinhado entre os pacientes com insuficiência em relação ao RER.

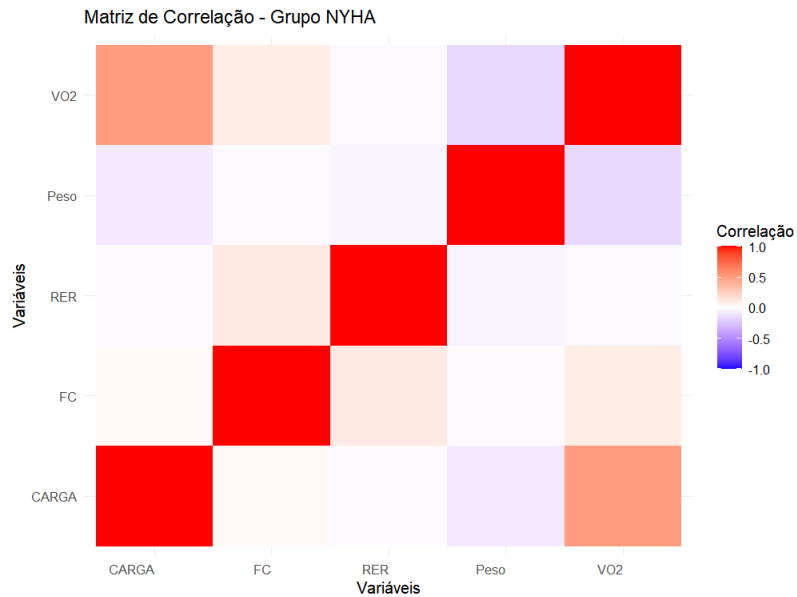
2. ANÁLISE DO GRÁFICO BOXPLOT



O gráfico de boxplot apresenta a relação entre o consumo de oxigênio (VO2) e a classificação funcional NYHA, que avalia a gravidade da insuficiência cardíaca. Observa-se que, à medida que a classe NYHA aumenta, o VO2 tende a diminuir. Pacientes na **Classe 1** apresentam os maiores valores de VO2, enquanto os da **Classe 4** apresentam os menores, confirmando que estágios mais avançados de insuficiência cardíaca estão associados a uma menor capacidade de consumo de oxigênio.

3. ANÁLISE DE CORRELAÇÃO

Grupo com Insuficiência Cardíaca

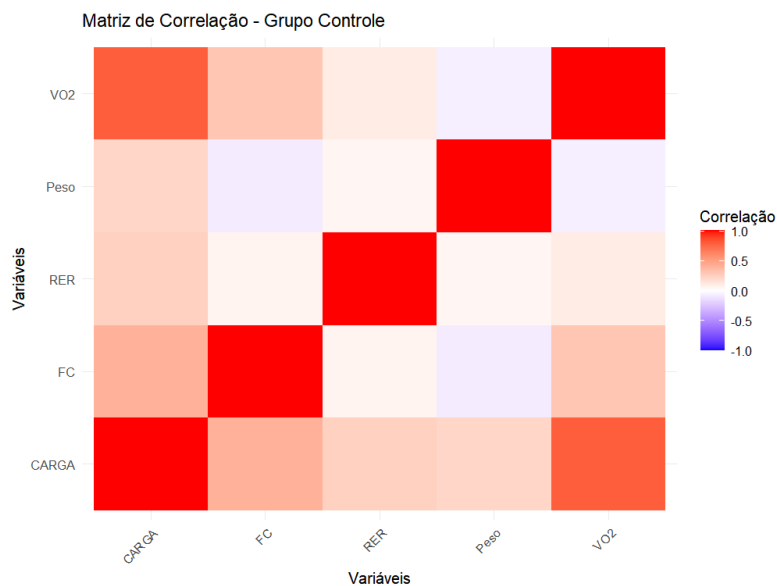


CARGA e VO2: Existe uma correlação positiva moderada (0.514) entre CARGA e VO2, sugerindo que à medida que a carga aumenta, o consumo de oxigênio também tende a aumentar.

FC, RER e Peso: As correlações com VO2 são fracas, indicando que estas variáveis têm pouco impacto na variação do VO2 neste grupo de pacientes.

Peso e VO2: A correlação é negativa (-0.168), indicando que um aumento no peso está associado a uma leve diminuição no VO2.

Grupo Controle



CARGA e VO2: A correlação é bastante alta (0.790), sugerindo uma forte associação positiva entre a CARGA e o VO2, indicando que, neste grupo, a carga tem um impacto significativo no consumo de oxigênio.

FC e VO2: A correlação é moderada (0.297), o que pode sugerir uma relação positiva, mas não tão forte quanto a observada entre CARGA e VO2.

Peso e VO2: A correlação é negativa (-0.067), indicando que não há uma relação significativa entre o peso e o consumo de oxigênio neste grupo.

4. ANÁLISE DE REGRESSÃO

Resultados do Modelo para Pacientes com Insuficiência Cardíaca

```
Call:
lm(formula = VO2 ~ CARGA + FC + RER + Peso + Sexo + Idade, data = dados_nyha)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-120.625   -9.049    3.104   19.879   73.471

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  24.05886   62.01328   0.388   0.699
CARGA         0.80230    0.18492   4.339 4.59e-05 ***
FC            0.20175    0.18753   1.076   0.286
RER          -12.49772   53.63212  -0.233   0.816
Peso         -0.04046    0.02974  -1.360   0.178
Sexo         17.99279   13.40560   1.342   0.184
Idade         0.19809    0.33441   0.592   0.555
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 34.87 on 72 degrees of freedom
(1 observation deleted due to missingness)
Multiple R-squared:  0.3074,    Adjusted R-squared:  0.2497
F-statistic: 5.326 on 6 and 72 DF,  p-value: 0.0001357
```

O modelo de regressão linear ajustado para o consumo de oxigênio (VO2) utilizou como variáveis explicativas: carga, frequência cardíaca (FC), razão de troca respiratória (RER), peso, sexo e idade. Os resultados são apresentados abaixo:

- **R²:** 0.3074 (30.74% da variação explicada).
- **Variáveis significativas:**
 - **CARGA:** Coeficiente 0.80 (p < 0.001). Indica que, à medida que a carga aumenta, o VO2 também tende a aumentar significativamente.
- **Variáveis não significativas:**
 - **FC** (p = 0.286), **RER** (p = 0.816), **Peso** (p = 0.178), **Sexo** (p = 0.184) e **Idade** (p = 0.555).

Resultados do Modelo para Pacientes Controle

```
Call:
lm(formula = VO2 ~ CARGA + FC + RER + Peso + Sexo + Idade, data = dados_controle)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-27.840  -8.148   1.015   6.888  29.051

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  65.28600   52.29316   1.248  0.220647
CARGA         1.09109    0.13631   8.004  3.1e-09 ***
FC           0.23490    0.17702   1.327  0.193627
RER        -28.13766   40.33104  -0.698  0.490272
Peso        -0.08094    0.02177  -3.718  0.000743 ***
Sexo         7.71711    7.49586   1.030  0.310724
Idade        0.78562    0.26213   2.997  0.005145 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 14.57 on 33 degrees of freedom
(1 observation deleted due to missingness)
Multiple R-squared:  0.7773,    Adjusted R-squared:  0.7368
F-statistic: 19.2 on 6 and 33 DF,  p-value: 1.741e-09
```

O modelo para o grupo controle apresentou uma capacidade preditiva superior:

- **R²: 0.7773** (77.73% da variação explicada).
- **Variáveis significativas:**
 - **CARGA:** Coeficiente 1.09 ($p < 0.001$), maior do que no grupo com insuficiência cardíaca, sugerindo que a carga tem um impacto mais significativo no VO2.
 - **Peso:** Coeficiente -0.08 ($p < 0.001$), indicando que o aumento do peso está associado a uma diminuição do VO2.
 - **Idade:** Coeficiente 0.79 ($p = 0.005$), mostrando que, neste grupo, a idade tem uma influência positiva no VO2.
- **Variáveis não significativas:**
 - **FC** ($p = 0.194$), **RER** ($p = 0.490$), **Sexo** ($p = 0.311$).
 -

CONCLUSÃO

A análise comparativa mostrou que, em ambos os grupos, a carga de exercício (CARGA) foi a variável mais influente no consumo de oxigênio (VO2). No entanto, pacientes controle responderam melhor ao aumento de carga, indicando maior capacidade funcional. No grupo controle, o peso teve um impacto negativo significativo no VO2, e a idade mostrou-se positivamente relacionada, ao contrário dos pacientes com insuficiência cardíaca, onde essas variáveis não foram significativas. A classificação NYHA demonstrou que à medida que a gravidade da insuficiência cardíaca aumenta, o VO2 diminui, reforçando sua importância para avaliar a capacidade funcional dos pacientes.