

# ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE EXTRAÇÃO DE FUMAÇA COM FOCO NA CONFIGURAÇÃO DOS TRENS CRC DO METRÔNIO

Natália Pereira

23ª Semana de Tecnologia Metroferroviária



# PALESTRANTE

---

**Natália Pereira**  
MetrôRio



Engenheira mecânica com pós graduação em gerenciamento de projetos e engenharia metroferroviária e mais de oito anos de experiência no setor,

Atualmente atua na área de Gestão de Ativos do MetrôRio, focada em bombeamento, ventilação primária e secundária/ar-condicionado.



# O ESTUDO

---

- Revisão da interface entre o sistema de ar condicionado dos novos trens CRC e o sistema de ventilação primária existente nas estações da Linha 1;
- Proposta de possibilidade de adequação;
- Embasado na NBR 15661:2012 – Proteção Contra Incêndio em Túneis.

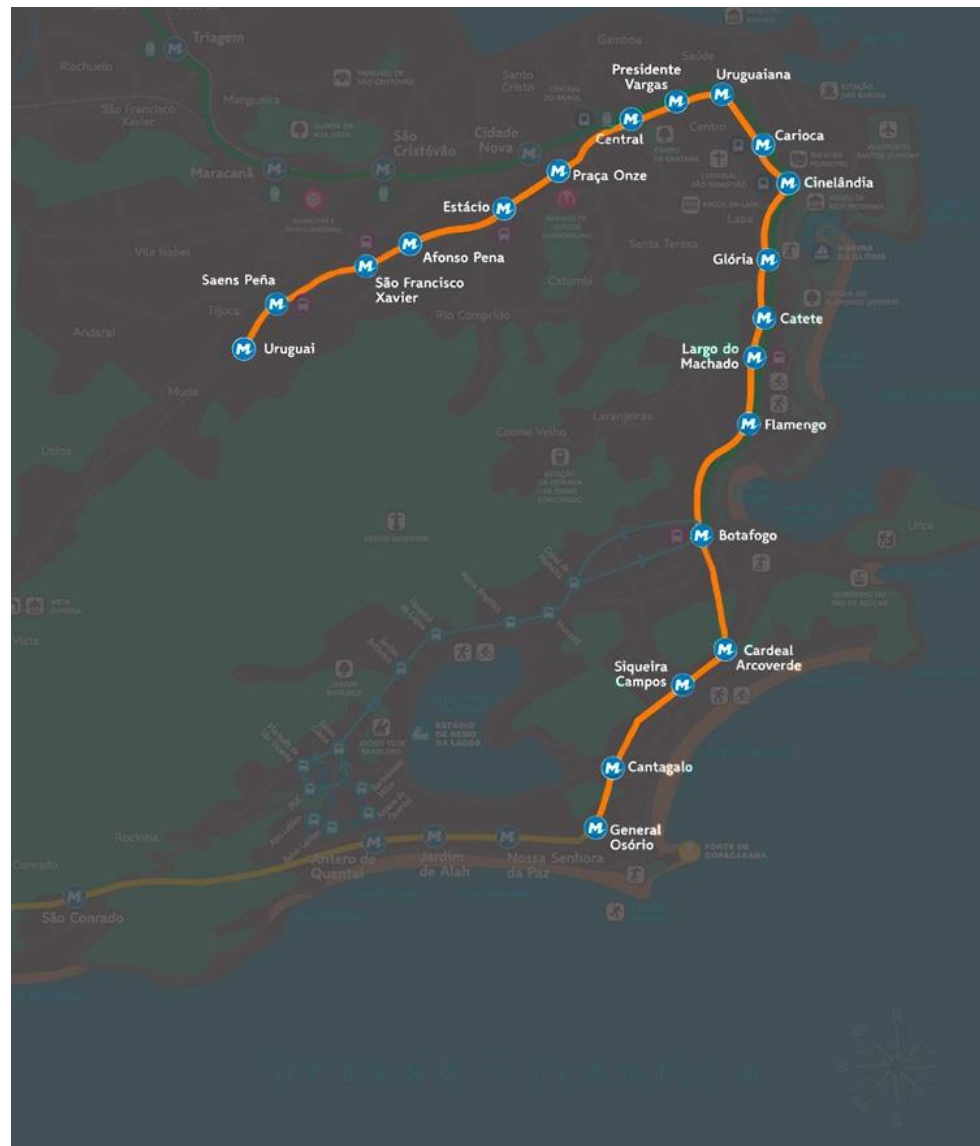




## Rede MetrôRio

### Linha 1

20 estações em túnel,  
com sistema de  
ventilação primária



# OBJETIVO

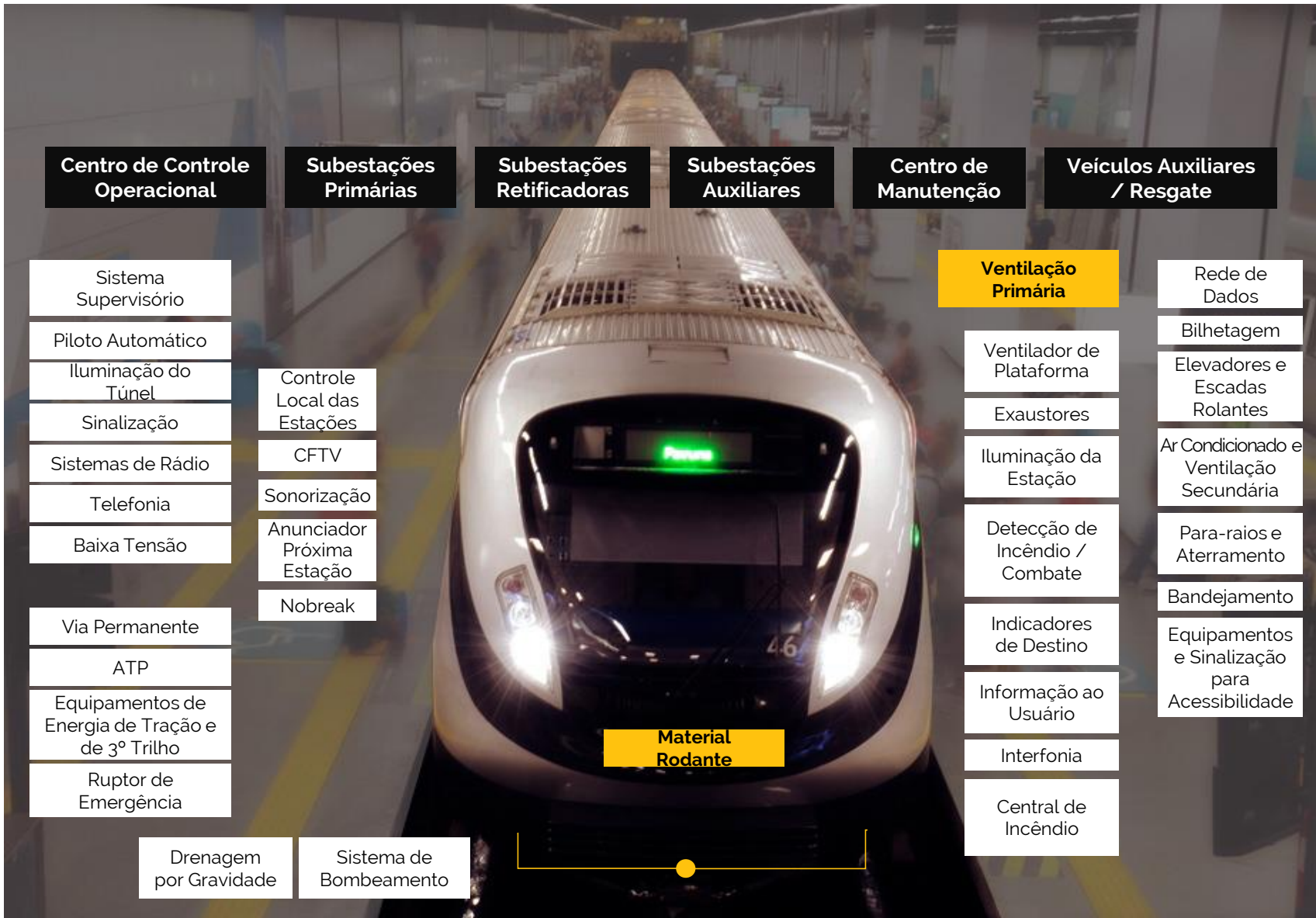
---

Estudo de **solução de ventilação** que atenda à inclusão de trens CRC no sistema MetrôRio, visando:

- Equilíbrio das trocas de calor nas plataformas;
- Renovação do ar mais eficiente, proporcionando mais conforto térmico para o usuário ;  
(usar mais de uma linha se necessário)
- Adequação do sistema de ventilação primária;
- Garantia do funcionamento da extração de fumaça.

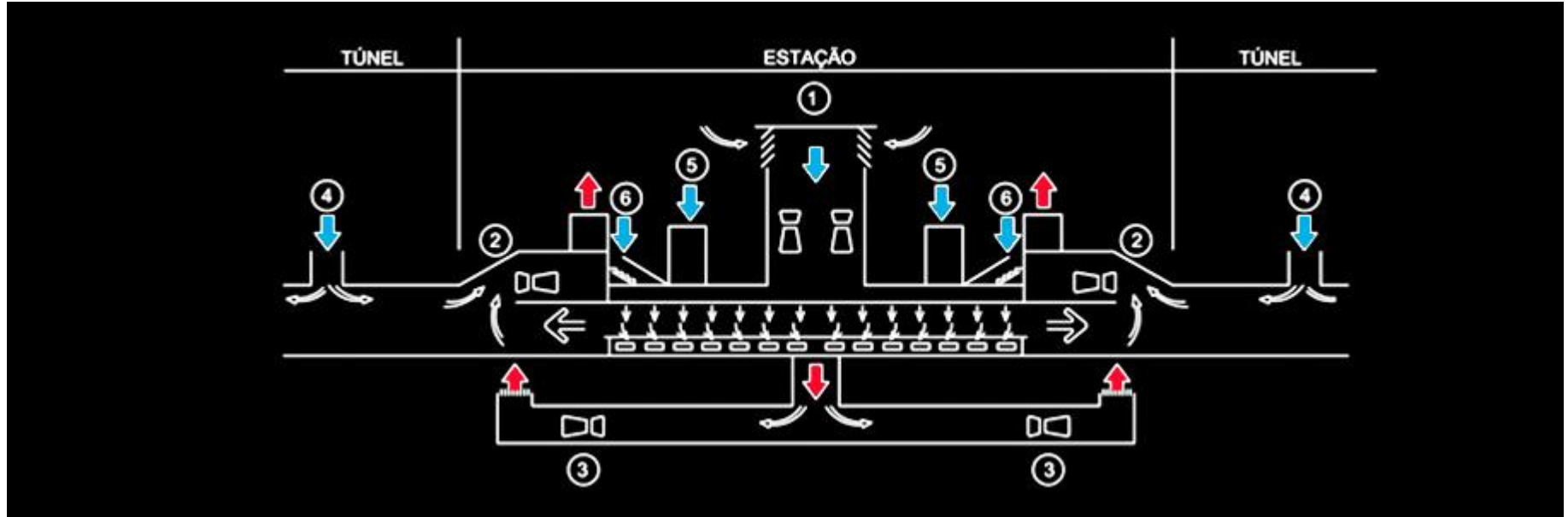


# SISTEMAS



# SISTEMA DE VENTILAÇÃO

Como funciona o sistema de ventilação?

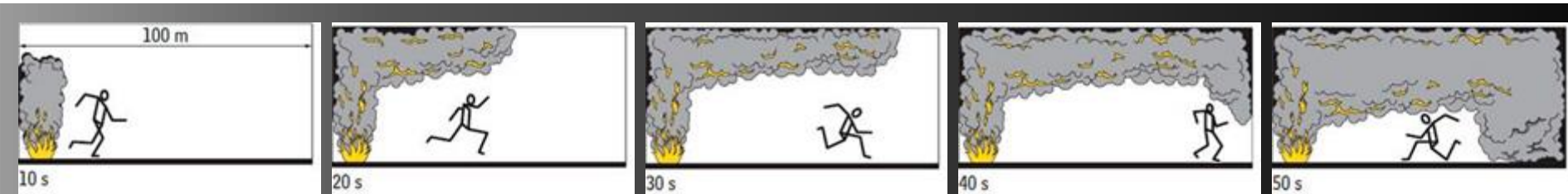


Sistema responsável pela **extração de fumaça** em caso de incêndio, para evacuação de passageiros, além de **renovação do ar** e pelo **conforto térmico** da estação.



# EXTRAÇÃO DE FUMAÇA

- Garante a retirada rápida e segura dos usuários do local sinistrado;
- Permite o acesso dos bombeiros a área sinistrada;
- Segundo a literatura sobre o assunto, em incêndios a fumaça pode atingir velocidades de propagação superiores a 2m/s, isto é, **se move em velocidade mais rápida que a fuga de um ocupante**, que é em média entre 1m/s a 2m/s. Conforme NBR 15661:2012, em 10min, a potência de incêndio alcança 30MW.





# TRENS EM FUNCIONAMENTO NO METRÔNIO

---



## Alstom / Mafersa

**Menor eficiência** do sistema de ar condicionado em função da **localização inferior** nos carros.

O calor gerado é retirado pela **exaustão de plataforma**.

A potência instalada do sistema é de **240.000 Btu/Carro**, seria equivalente a 20 aparelhos de Ar Condicionado Residencial de 12.000Btu.



## CRC

**Melhor eficiência** do sistema de ar condicionado, localizado na parte **superior** do trem.

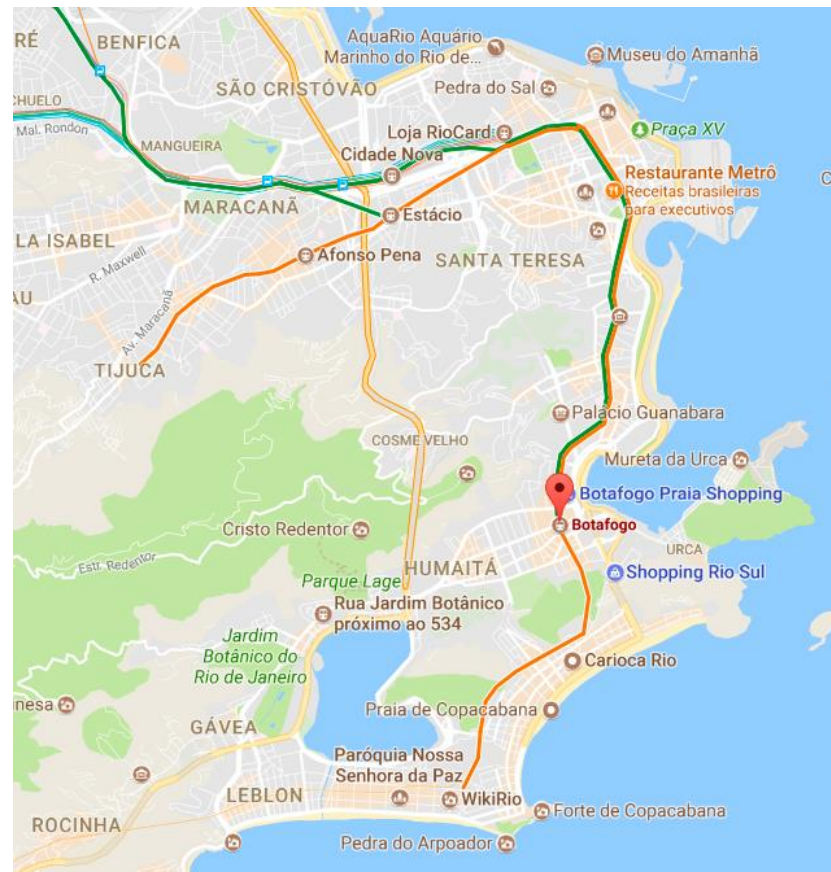
Calor gerado pelas condensadoras, sem interface com o sistema de ventilação primária: **calor "lançado" direto nos usuários na plataforma**.

**312.000 Btu/carro** (aumento de 33% em relação ao Alstom / Mafersa)

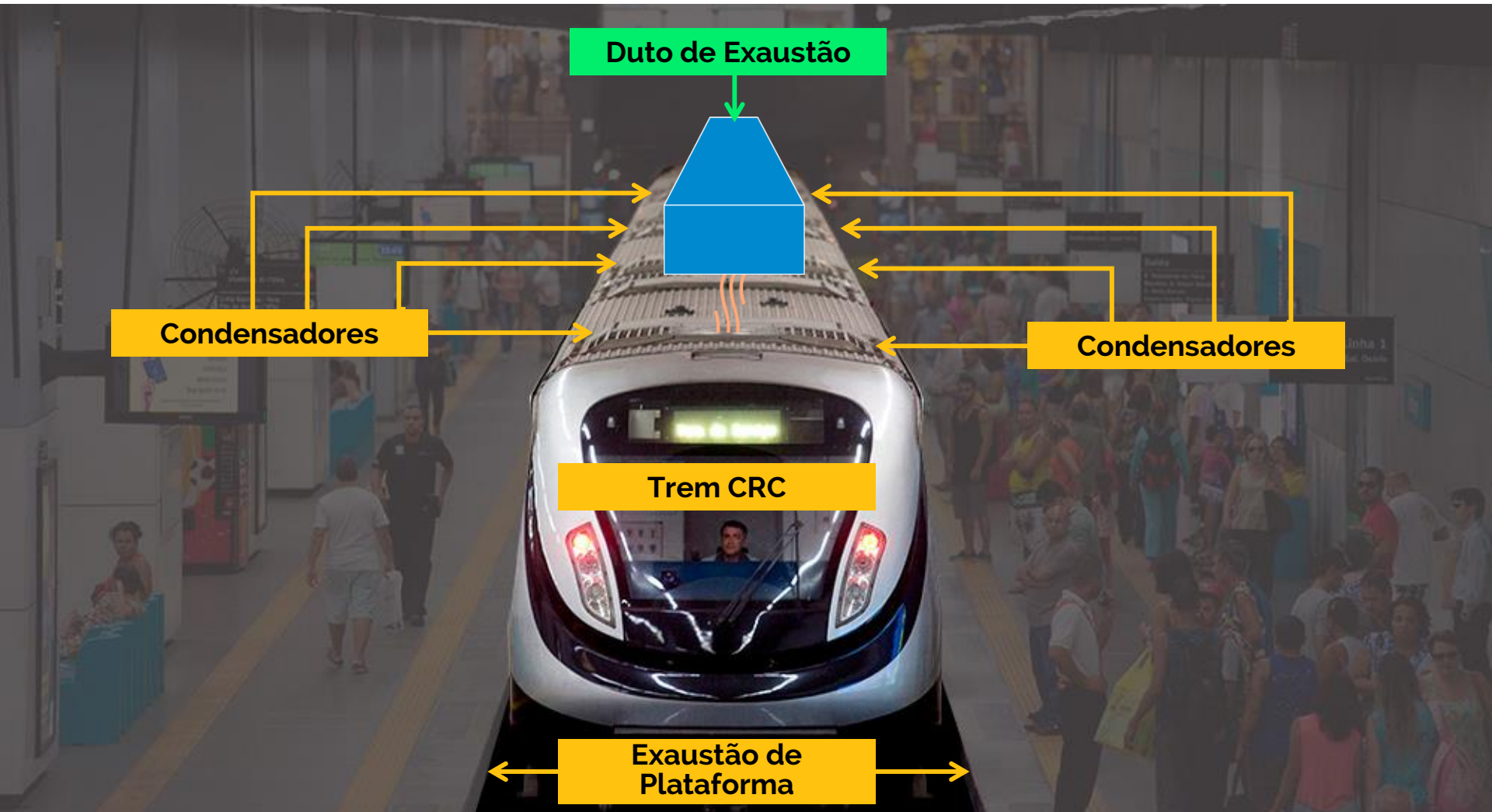


# ESTAÇÃO ESCOLHIDA

- Estação Botafogo;
- Fluxo de usuários ~ 75 mil / dia;
- Arquitetura permite possíveis adequações.



# PROPOSTA



Duto de Exaustão

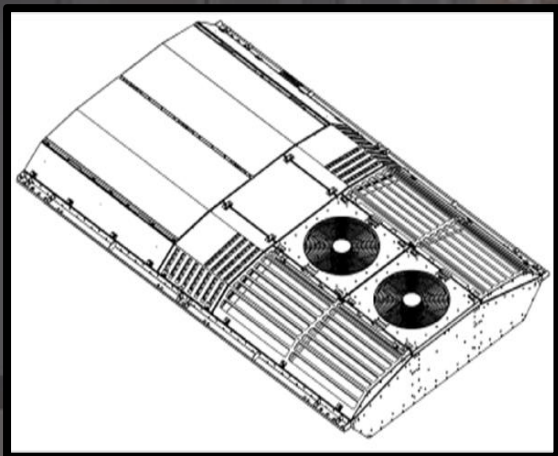
Condensadores

Condensadores

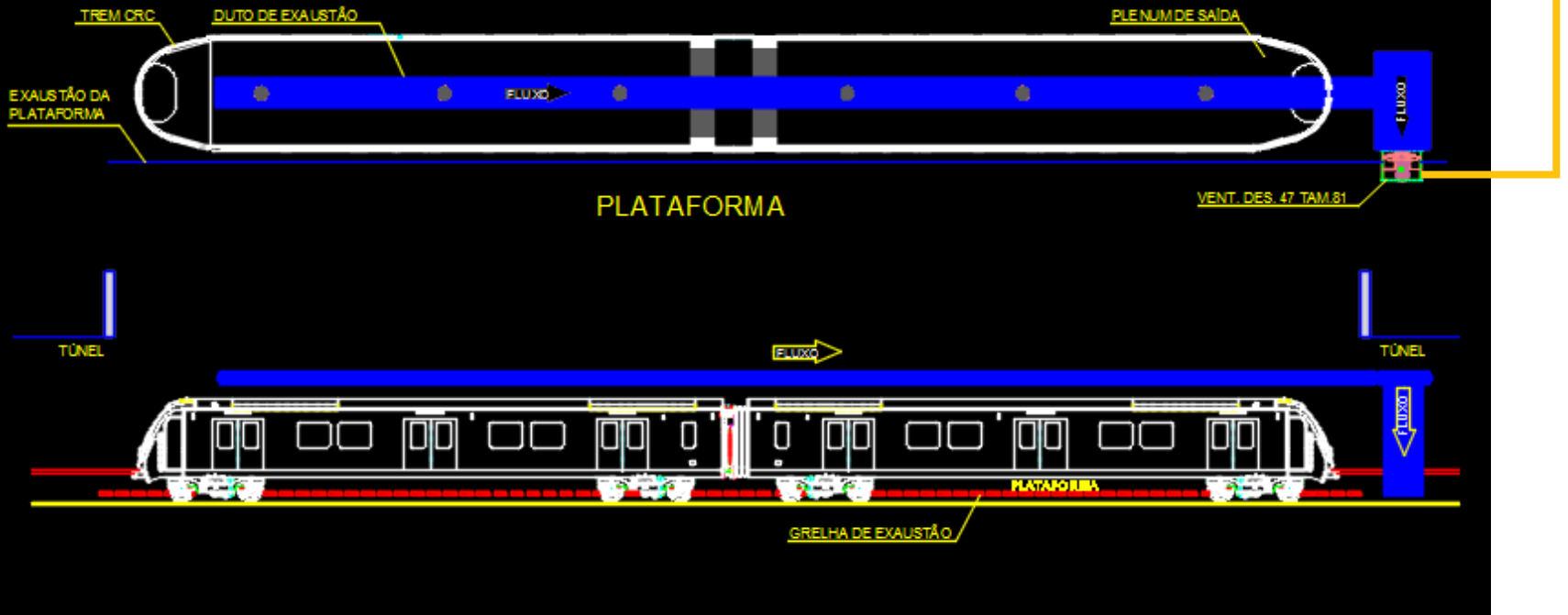
Trem CRC

Exaustão de  
Plataforma

# PROPOSTA



# PROPOSTA

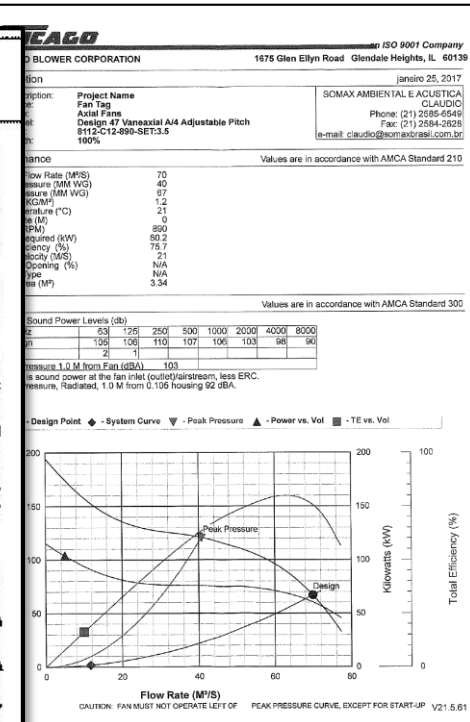


# DADOS DE ENTRADA

- Vazão de insufo
- Vazão de exaustão
- Pressão estática
- Potência: 75/4
- Programa de s

## Performance

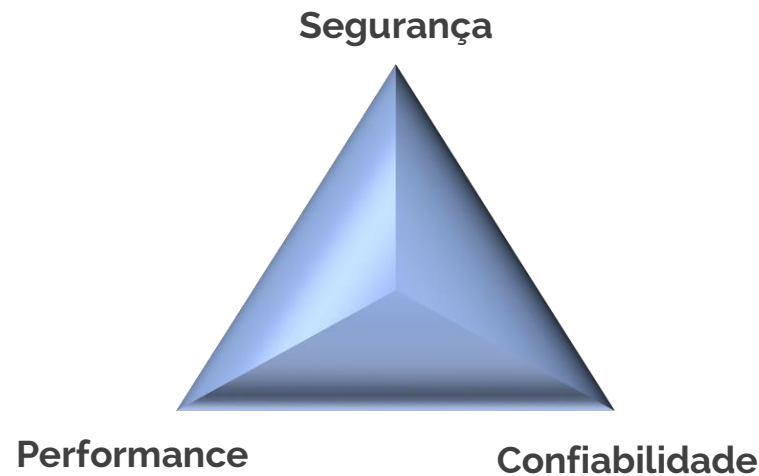
|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| Volume Flow Rate (M <sup>3</sup> /S) | 70   |
| Static Pressure (MM WG)              | 40   |
| Total Pressure (MM WG)               | 67   |
| Density (KG/M <sup>3</sup> )         | 1.2  |
| Temperature (°C)                     | 21   |
| Altitude (M)                         | 0    |
| Speed (RPM)                          | 890  |
| Power Required (kW)                  | 60.2 |
| Total Efficiency (%)                 | 75.7 |
| Outlet Velocity (M/S)                | 21   |
| Damper Opening (%)                   | N/A  |
| Control Type                         | N/A  |
| Outlet Area (M <sup>2</sup> )        | 3.34 |



# ANÁLISE DOS RESULTADOS

---

- O estudo proposto de adequação prevê que a segurança e eficiência do sistema seriam reestabelecidos, mantendo a performance do sistema de refrigeração dos trens CRC e cumprindo a filosofia projetada inicialmente das estações quanto à Ventilação Primária.



# CONCLUSÃO

---

- Com a implantação da solução proposta, o sistema funcionará de forma completa, pois além de atender o objetivo principal – **extração de fumaça**, estará atendendo aos demais quesitos do sistema: **renovação do ar** e **conforto térmico**.





**PERGUNTAS?**

**OBRIGADA!**



# ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE EXTRAÇÃO DE FUMAÇA COM FOCO NA CONFIGURAÇÃO DOS TRENS CRC DO METRÔNIO

Natália Pereira

23ª Semana de Tecnologia Metroferroviária

