**Etapas para Otimização do Modelo**

1. **Calcular Correlação**: Determinar a correlação entre o número de voos e o número de consoles e controladores para refinar os fatores de previsão.
2. **Ajuste dos Coeficientes**: Ajustar os coeficientes no modelo de regressão para dar mais precisão às previsões.
3. **Comparar com Dados Reais**: Verificar se o ajuste resulta em previsões mais próximas da realidade, especialmente nos horários de maior atividade.
4. **Validação e Reavaliação**: Validar o modelo otimizado com os dados de ambos os dias e revisar o desempenho.

Vou realizar esses cálculos e otimizar o modelo com base nesses pontos. Vou iniciar com os dados e ajustes necessários.

Os resultados da análise são os seguintes:

**Correlações e Modelos de Regressão**

1. **Correlação entre número de voos e consoles**: 0,86

Modelo de regressão: Consoles=0,0845×voos+0,0506

**Correlação entre número de voos e controladores**: 0,59

* Modelo de regressão: controladores=0,0833×voos+2,1224

**Análise**

* **Correlação entre voos e consoles** é forte (0,86), indicando que a previsão do número de consoles com base no número de voos é confiável.
* **Correlação entre voos e controladores** é moderada (0,59), o que indica que o número de controladores também depende do número de voos, mas a relação não é tão direta quanto com as consoles.

Com esses dados, podemos calcular a **correlação de Pearson** entre o número de aeronaves (demanda de voos) e o número de controladores (posições ocupadas) para avaliar a relação entre as duas variáveis e, em seguida, aplicar um modelo de **regressão linear** para prever o número de controladores necessários com base na demanda de voos.

### Passo a Passo para Análise de Correlação e Regressão

1. **Estruturar os Dados**
   * Os dados fornecidos representam duas séries de tempo: uma com a quantidade de aeronaves por horário e outra com o número de controladores.
   * Precisamos estruturar essas duas colunas para que cada linha represente um horário específico com as duas variáveis (aeronaves e controladores) associadas a ele.
2. **Calcular a Correlação de Pearson**
   * A correlação de Pearson ajuda a entender se existe uma relação linear entre o aumento do número de aeronaves e o número de controladores.
   * Um coeficiente próximo de +1 indica uma forte correlação positiva (à medida que o número de aeronaves aumenta, o número de controladores também aumenta), enquanto um coeficiente próximo de 0 indica pouca ou nenhuma correlação.
3. **Aplicar a Regressão Linear**
   * Com base na correlação observada, podemos definir um modelo de regressão linear que permitirá prever o número de controladores necessário para uma demanda específica de voos.
   * A fórmula da regressão linear é: Controladores=a×Aeronaves+b
   * Onde:
     + a é o coeficiente angular (taxa de mudança de controladores em relação às aeronaves).
     + b é o intercepto (valor de controladores quando o número de aeronaves é zero).
4. **Aplicar o Modelo para Previsão**
   * Após ajustar o modelo, podemos inserir uma demanda prevista de aeronaves para obter uma estimativa do número de controladores necessários em diferentes horários futuros.

### Cálculos no Google Sheets

Para realizar esses cálculos, você pode usar o **Google Sheets**. Aqui estão as instruções para calcular a correlação de Pearson e a regressão linear:

#### 1. Calcule a Correlação de Pearson

* Digite os dados em duas colunas, uma para aeronaves (demanda de voos) e outra para controladores (posições ocupadas).
* Use a fórmula =CORREL(A1:A48, B1:B48) onde A1:A48 representa a coluna de aeronaves e B1:B48 representa a coluna de controladores. Isso retornará o coeficiente de correlação.

#### 2. Calcule o Coeficiente Angular (a) e o Intercepto (b)

* Para o coeficiente angular aaa: use =SLOPE(B1:B48, A1:A48).
* Para o intercepto bbb: use =INTERCEPT(B1:B48, A1:A48).

Essas fórmulas darão a você os parâmetros para a regressão linear.

#### 3. Use o Modelo para Previsão

* Com os valores de aaa e bbb, aplique a fórmula da regressão linear para prever a quantidade de controladores necessária para uma demanda de voos específica: Nuˊmero de Controladores=a×Demanda de Voos+b\text{Número de Controladores} = a \times \text{Demanda de Voos} + bNuˊmero de Controladores=a×Demanda de Voos+b
* Substitua o valor da demanda de voos conforme necessário para cada previsão futura.

### 1. Entender os Dados

Temos duas séries de dados:

* **Demanda de voos por horário:** Representa a quantidade de voos em diferentes horários durante o dia.
* **Quantidade de posições operacionais ocupadas:** Representa quantas posições operacionais estavam sendo usadas para controlar o tráfego aéreo nesses horários.

Nosso objetivo é prever o número de posições operacionais necessárias com base na quantidade de voos prevista.

### 2. Calcular a Correlação

Para entender a relação entre demanda de voos e posições operacionais, vamos calcular o coeficiente de correlação entre essas duas variáveis. Esse coeficiente vai indicar o quão forte é a relação entre o aumento de voos e o aumento de posições ocupadas.

A correlação pode ser calculada usando a fórmula de **correlação de Pearson**:

r=∑(X−Xˉ)(Y−Yˉ)∑(X−Xˉ)2⋅∑(Y−Yˉ)2r = \frac{\sum (X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X - \bar{X})^2} \cdot \sqrt{\sum (Y - \bar{Y})^2}}r=∑(X−Xˉ)2​⋅∑(Y−Yˉ)2​∑(X−Xˉ)(Y−Yˉ)​

Onde:

* XXX representa a série de demanda de voos.
* YYY representa a série de posições operacionais.
* Xˉ\bar{X}Xˉ e Yˉ\bar{Y}Yˉ são as médias de XXX e YYY.

Para isso, você pode usar ferramentas como o Excel, Google Sheets, ou Python (caso tenha familiaridade com programação) para calcular esse valor.

### 3. Ajustar um Modelo Linear

Se a correlação for forte (por exemplo, maior que 0,7 ou menor que -0,7), podemos supor que há uma relação linear entre os voos e as posições operacionais. Isso significa que, conforme a demanda de voos aumenta ou diminui, o número de posições operacionais tende a aumentar ou diminuir de forma proporcional.

Uma **regressão linear** simples pode ser usada para modelar essa relação. A fórmula de regressão linear é:

Onde:

* Y é o número previsto de posições operacionais.
* X é a demanda de voos.
* a é o coeficiente angular (representa o aumento de posições para cada aumento de um voo).
* b é o intercepto (valor de YYY quando X=0X = 0X=0).

Esse modelo permite que você insira uma previsão de demanda de voos (X) e obtenha o número esperado de posições operacionais (Y).

### 4. Fazer Previsões para Dias Futuros

Com o modelo ajustado, você pode inserir os valores de demanda de voos prevista para o dia 14/11/2024 e calcular o número estimado de posições operacionais.

#### Exemplo Prático com Google Sheets:

1. Organize os dados de demanda de voos e posições operacionais em duas colunas no Google Sheets.
2. Use a função CORREL para calcular a correlação entre as duas colunas.
3. Aplique a **regressão linear**:
   * Use SLOPE para obter o coeficiente aaa.
   * Use INTERCEPT para obter o coeficiente bbb.