**1.1 Volume de voos por horário**

Observando os dados fornecidos para os dias 13 a 17 de novembro de 2024, notamos que:

* **Os picos de voos ocorrem entre 18:30 e 21:00** (em média, os voos mais altos nesse período).
* **Os horários com menor tráfego de voos** são entre 00:00 e 06:00.

**1.2 Volume diário de voos**

* No **13 de novembro**, por exemplo, o número de voos variou de 0 (em horários de 00:00 a 06:00) até 96 voos no horário de 21:00-21:30.
* No **14 de novembro**, o volume foi mais equilibrado, com voos reduzidos à noite e um aumento entre 18:00 e 21:00.
* No **15 a 17 de novembro**, os volumes se mantiveram de forma bastante consistente, com voos elevados nas faixas horárias de pico.

**1.3 Média diária de voos**

Fazendo uma média dos voos por cada dia, temos:

* **13/11/2024:** 67 voos no horário de pico (18:30-21:00)
* **14/11/2024:** 75 voos na mesma faixa horária.
* **15/11/2024:** 75 voos também.
* **16/11/2024:** Média de 73 voos no pico.
* **17/11/2024:** A média foi de 70 voos.

Esses dados sugerem que entre **18:00 e 21:30** a demanda por voos aumenta significativamente, possivelmente devido ao final do expediente de voos internacionais ou voos locais de maior volume.

**Passo 2: Relacionamento entre a demanda de voos e o número de controladores necessários**

**2.1 Considerando a fórmula de correlação:**

* Para calcular o número de **controladores necessários**, sabemos que cada controlador pode gerenciar **até 8 voos** (sem assistente) e **15 voos com assistente**.
* Utilizando a correlação de Pearson e os coeficientes fornecidos para prever a demanda de controladores (coeficiente 0.0833 e intercepto 2.1224), podemos calcular a quantidade de controladores necessária em função do número de voos.

**2.2 Cálculo de controladores por horário**

Para o horário de pico, com **80 voos**:

* **Controladores sem assistente**: 808=10\frac{80}{8} = 10880​=10 controladores
* **Controladores com assistente**: 8015=5.33\frac{80}{15} = 5.331580​=5.33 controladores

Ou seja, em horários de pico com 80 voos, precisaríamos de cerca de **10 controladores**.

**2.3 Consolidação da necessidade de controladores**

A distribuição dos controladores ao longo do dia, especialmente no intervalo entre 18:30 e 21:00, pode ser otimizada para manter a eficiência operacional sem sobrecarregar a equipe. Durante horários com menor volume de voos (como de madrugada), menos controladores são necessários, possibilitando uma distribuição mais eficaz.

**Passo 3: Previsão de demanda futura**

**3.1 Ajuste de coeficientes**

Dado que a demanda por controladores e consoles se mostra mais expressiva nas horas de pico, podemos ajustar os coeficientes para essas horas:

* **Ajuste do coeficiente de consoles e controladores**: Dependendo da quantidade de voos em determinados horários (como 18:30 a 21:00), podemos reconfigurar a alocação de recursos para equilibrar a carga de trabalho.

**3.2 Previsão de demanda**

Considerando a média de voos durante a faixa horária de pico (aproximadamente 70-80 voos), podemos projetar a necessidade de controladores para os próximos dias com base na variação de voos diários.

**Passo 4: Conclusões e sugestões**

1. **Otimização de recursos**: Durante os picos de 18:30 a 21:00, é essencial ter o máximo de controladores disponíveis, possivelmente alocando assistentes quando a demanda for superior a 70 voos. Os horários de pico, como 19:00-20:00, exigem até 10 controladores.
2. **Revisão de coeficientes**: Considerando as flutuações de voos, seria prudente ajustar os coeficientes utilizados para estimar o número de controladores. Um ajuste de coeficiente para os horários de pico poderia fornecer alocações mais precisas.
3. **Monitoramento contínuo**: Como a demanda por voos varia ao longo do mês, é fundamental monitorar os dados de voo constantemente para ajustar a alocação de controladores conforme necessário, mantendo a operação otimizada.

Essas observações e previsões ajudam a ajustar a alocação de pessoal de maneira mais estratégica e eficiente, especialmente considerando o aumento de demanda esperado nos horários de pico.