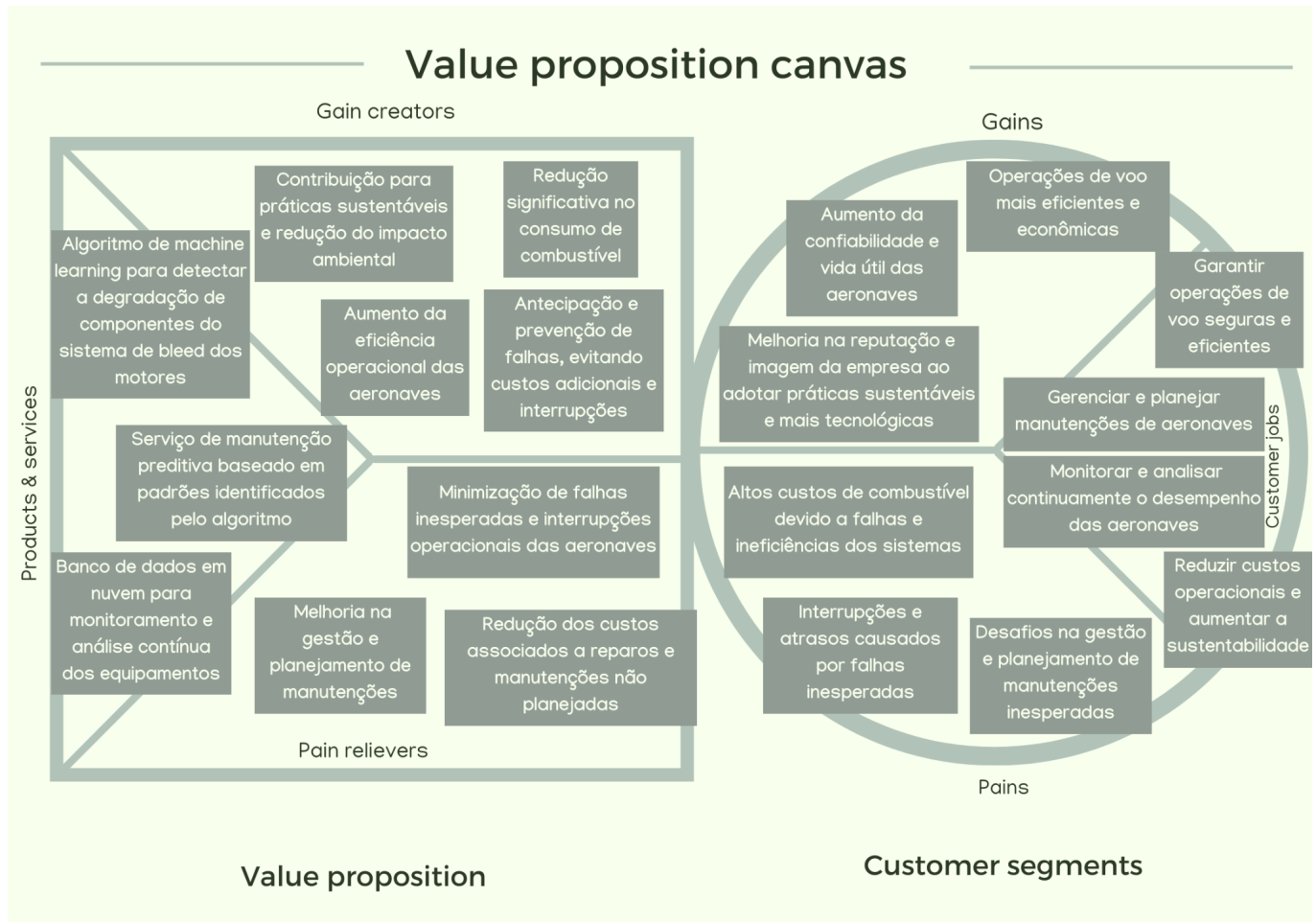


# Canvas Proposta de Valor



## - Gain Creators:

- Redução significativa no consumo de combustível
- Aumento da eficiência operacional das aeronaves
- Contribuição para práticas sustentáveis e redução do impacto ambiental
- Antecipação e prevenção de falhas, evitando custos adicionais e interrupções

## - Products and Services:

- Algoritmo de machine learning para detectar a degradação de componentes do sistema de bleed dos motores
- Banco de dados em nuvem para monitoramento e análise contínua dos equipamentos
- Serviço de manutenção preditiva baseado em padrões identificados pelo algoritmo

## - Pain Relievers:

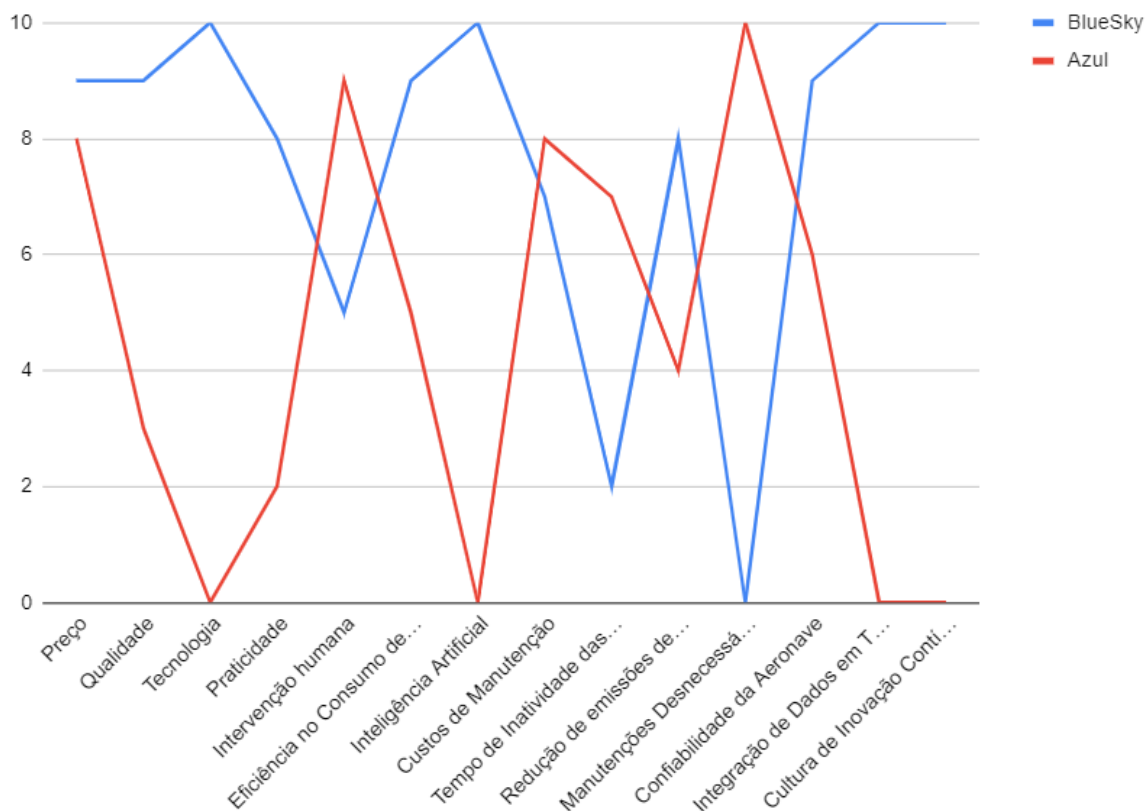
- Minimização de falhas inesperadas e interrupções operacionais das aeronaves
- Redução dos custos associados a reparos e manutenções não planejadas

- Melhoria na gestão e planejamento de manutenções
- **Customer Segments:**
  - **Gains:**
    - Operações de voo mais eficientes e econômicas
    - Aumento da confiabilidade e vida útil das aeronaves
    - Melhoria na reputação e imagem da empresa ao adotar práticas sustentáveis e mais tecnológicas
  - **Pains:**
    - Altos custos de combustível devido a falhas e ineficiências dos sistemas
    - Interrupções e atrasos causados por falhas inesperadas
    - Desafios na gestão e planejamento de manutenções inesperadas
  - **Customer Jobs:**
    - Garantir operações de voo seguras e eficientes
    - Gerenciar e planejar manutenções de aeronaves
    - Reduzir custos operacionais e aumentar a sustentabilidade
    - Monitorar e analisar continuamente o desempenho das aeronaves

## Matriz Oceano Azul



### Matriz de avaliação de valor Oceano Azul



Atributos	BlueSky	Azul
Preço	9	8
Qualidade	9	3
Tecnologia	10	0
Praticidade	8	2
Intervenção humana	5	9
Eficiência no Consumo de Combustível	9	5
Inteligência Artificial	10	0
Custos de Manutenção	7	8
Tempo de Inatividade das Aeronaves	2	7
Redução de emissões de CO2	8	4
Manutenções Desnecessárias	0	10
Confiabilidade da Aeronave	9	6
Integração de Dados em Tempo Real	10	0
Cultura de Inovação Contínua	10	0

## 1.1. Reduzir

**Custos de Manutenção:** Reduzir os custos de manutenção através da manutenção preditiva.

**Consumo de Combustível:** Reduzir o consumo de combustível através da detecção precoce de degradação.

**Emissões de CO2:** Reduzir as emissões de gases de efeito estufa através da otimização do consumo de combustível.

**Atrasos de Voo devido a Manutenções:** Reduzir atrasos causados por manutenções não planejadas.

**Dependência de Inspeções Manuais:** Reduzir a necessidade de inspeções manuais frequentes.

## 1.2. Eliminar

**Manutenções Desnecessárias:** Eliminar manutenções preventivas que não são necessárias.

**Custos Extras de Combustível:** Eliminar o consumo extra de combustível devido a componentes degradados.

## 1.3. Aumentar

**Eficiência Operacional:** Aumentar a eficiência através da manutenção preditiva.

**Confiabilidade da Aeronave:** Aumentar a confiabilidade através da detecção precoce de falhas.

**Sustentabilidade Ambiental:** Aumentar o compromisso com a sustentabilidade através da redução de emissões.

**Satisfação do Cliente:** Aumentar a satisfação do cliente através de voos mais pontuais e confiáveis.

## 1.4. Criar

**Transparência Ambiental:** Criar um relatório público de sustentabilidade que detalha as economias de combustível e reduções de emissões alcançadas através do projeto

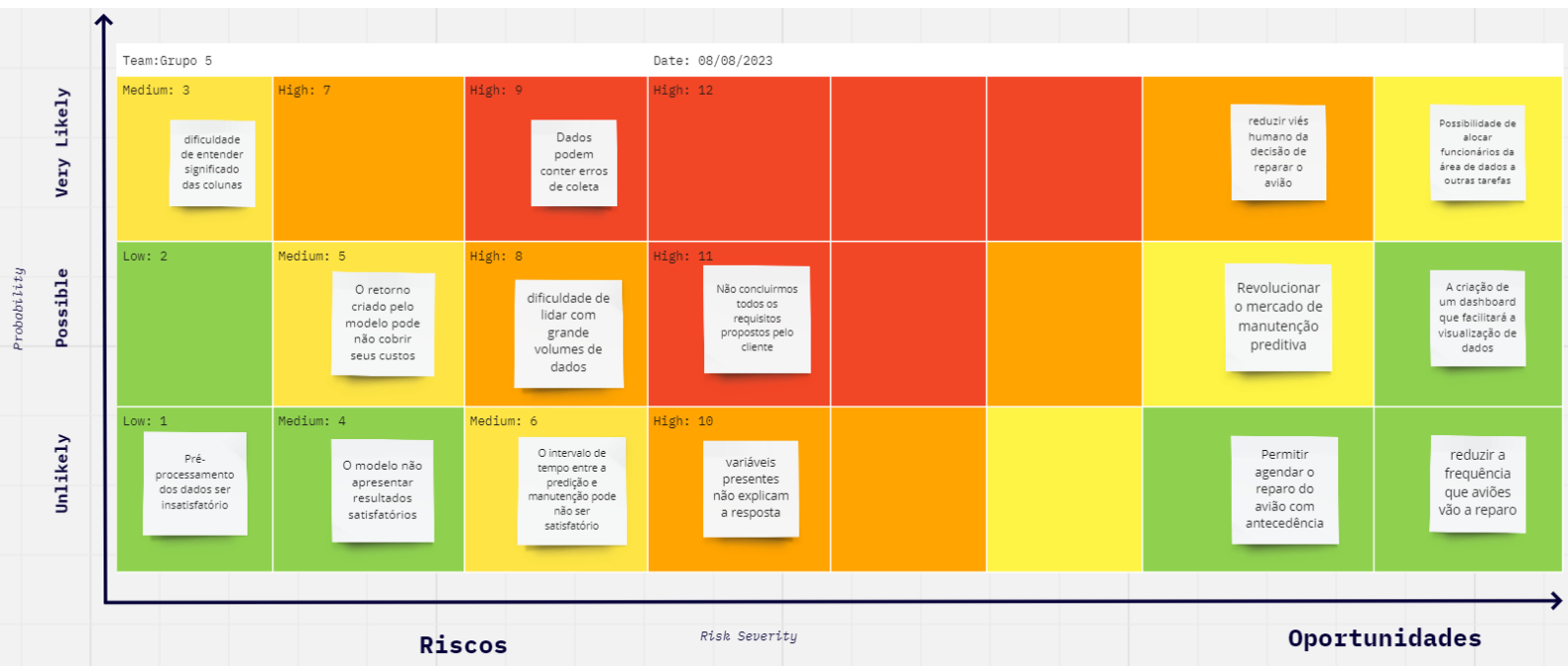
**Padrão de Excelência em Manutenção:** Criar um novo padrão na indústria para manutenção preditiva, estabelecendo a Azul como referência em inovação e eficiência.

**Integração de Dados em Tempo Real:** Criar uma plataforma integrada que permite o monitoramento em tempo real da condição das aeronaves, melhorando a tomada de decisões.

**Cultura de Inovação Contínua:** Criar uma cultura interna que incentiva a inovação contínua, aprimorando não apenas a eficiência operacional, mas também a experiência do cliente.

**Relacionamento Estratégico com Fornecedores:** Criar parcerias estratégicas com fornecedores de componentes e tecnologia, permitindo uma colaboração mais próxima e desenvolvimento conjunto de soluções.

# Matriz de Risco



# Análise Financeira

O objetivo do projeto é, com base em dados de voo, desenvolver um algoritmo de machine learning capaz de detectar degradação em componentes do sistema de bleed de motores em aeronaves Embraer E2. Falhas nesse sistema resultam em restrições de FL máximo, o que causa maior consumo de combustível, originando substancial aumento de custo por voo.

A análise financeira foi feita com base em custos envolvidos no desenvolvimento do algoritmo e na potencial economia subproduto de sua implementação.

## 1. Custo de Desenvolvimento:

### a) Salários da equipe:

Função	Meses		
Arquiteto	21000	5	105000
PO	7000	14	98000
Especialista em IA	28000	14	392000
Engenheiro de dados	100000	1	100000
Back-end senior	21000	14	294000
Front-end junior	8500	14	119000
Estagiário	2900	14	40600
QA	5000	14	70000
Gestor de projeto	7000	14	98000
Financeiro	3000	14	42000

**b) Infraestrutura e hospedagem de soluções:**

Storage			20000
Server			65000
Cloud	80000	1	80000

**c) Subtotal de Custo de Desenvolvimento:**

Lucro	1,25
Total:	1904500
Segurança	1,1
Total:	2094950
Imposto	0,16
<b>Total:</b>	<b>2493988,095</b>

(R\$ 2.493.988,09)

**2. Economia Potencial e Benefícios:****a) Redução no Consumo de Combustível:**

Utilizando como exemplo o Embraer E190-E2, cujo FL máximo é 410<sup>1</sup>, cuja taxa média de consumo de combustível cerca de 2850 litros por hora<sup>2</sup>, e considerando que voar a FL310 em vez de a FL410 aumenta o consumo de combustível em 5 a 10%, a taxa média de consumo de combustível passaria a ser de 2992 a 3135 litros por hora.

Sendo o preço do *jet fuel* no Brasil em Agosto de 2023 equivalente a R\$ 4,68<sup>3</sup>, custos de R\$ 13.338,00 por hora aumentariam para algum valor entre R\$ 14.002,56 e R\$ 14.671,80, isto é, aumentos de R\$ 665,56 a R\$ 1333,8 por hora. A média entre esses números é R\$ 999,68, que será arredondado para R\$ 1000 para propósitos de clareza.

Posto que a Azul possui 860 voos diários<sup>4</sup>, e que no Brasil, a duração média de um voo nacional é de cerca de 2 horas<sup>5</sup>, têm-se o número de 1720 horas voadas diariamente. Multiplicando 1720 horas por 1000 reais, conclui-se que 1.720.000 reais seriam economizados diariamente em despesas diárias de *jet fuel* após a aplicação do projeto.

É necessário mencionar que tal economia não contribui apenas para a esfera financeira, mas também ajuda a solidificar a reputação da Azul como uma empresa *environmentally friendly*.

1: <https://www.embraercommercialaviation.com/commercial-jets/e190-e2-commercial-jet/>

2: <https://www.aeroin.net/embraer-e190-e2-economia-combustivel/>

3: <https://www.globalpetrolprices.com/Brazil/jet-fuel-prices/>

4: <https://www.voeazul.com.br/imprensa/informacoes-corporativas>

5: <https://www.melhoresdestinos.com.br/duracao-media-voos-brasil.html>

(Acessados em 10 de Agosto de 2023)

**b) Evitando Custos de Manutenção Não Planejada:**

Não existem dados publicamente disponíveis sobre o valor de conserto do sistema de air bleed do Embraer E190-E2, ou qualquer outro componente específico a ele relacionado. No entanto, será fornecida uma estrutura aproximada para estimar possíveis economias no contexto pós-aplicação do projeto.

Economia em despesas diretas: despesas associadas ao conserto do sistema de sangria de ar cada vez que há uma falha ou problema.

- Custo de peças: custo dos componentes ou peças de substituição.
  - Ao detectar falhas precocemente, é possibilita-se prolongar a vida útil dos componentes, evitando substituições prematuras.
- Custo de mão de obra: valor pago ao time de manutenção para o conserto, ou valor pago por hora por funcionário multiplicado pela quantidade de horas necessárias para consertar o sistema.
- Custo de inatividade: custo associado a ter a aeronave fora de serviço. Pode estar na forma de receita perdida ou no surgimento da necessidade de adquirir aeronave substituta, ainda que momentaneamente.

Economia em despesas indiretas: menos tangíveis, mas ainda podem representar quantias significativas.

- Atrasos e cancelamentos: Problemas com um componente podem levar a atrasos de voo ou até mesmo cancelamentos, o que pode resultar em compensação para passageiros, taxas de reagendamento, e danos à reputação da marca.
- Treinamento: equipes de manutenção podem precisar ser treinadas para lidar com problemas recorrentes específicos. Um conserto mais permanente reduziria a necessidade deste treinamento especializado.
- Inventário: havendo maior conhecimento sobre possíveis problemas, as companhias aéreas podem estocar peças de reposição mais acuradamente, alicerçando mais eficaz manutenção de inventário.
- Análise Preditiva & Economias Futuras: com uma correção mais permanente, haveriam possíveis economias através de melhor previsão de cronogramas de manutenção, otimizando operações.

Para estimar possíveis economias, seria necessário:

1. Obter a frequência média dos concertos esporádicos;
2. Multiplicá-los pelos custos diretos de manutenção para obter uma figura de custo anual ou mensal;
3. Fatorar os custos indiretos com base em dados históricos ou estimativas;
4. Somar os custos diretos e indiretos, assim estimando a economia total.

### **c) Aumento da Segurança:**

Evitar situações potencialmente perigosas resultantes de falhas não detectadas: *valor inestimável.*

### **3. ROI (Retorno Sobre o Investimento):**

$$ROI = [(Economia e Benefícios - Custo de Desenvolvimento) / Custo de Desenvolvimento] \times 100$$

Considerando uma janela de tempo de um ano:

$$\begin{aligned} ROI &= \left( \frac{(1,720,000 \times 365 - 2,493,988.09)}{2,493,988.09} \right) \times 100 \\ &= \left( \frac{627,800,000 - 2,493,988.09}{2,493,988.09} \right) \times 100 \\ &= \left( \frac{625,306,011.91}{2,493,988.09} \right) \times 100 \\ &= 250.7253400356 \times 100 \end{aligned}$$

$$ROI = 25\,072.534\,003\,56 \%$$

#### **4. Conclusão:**

O cenário aeronáutico é um ambiente onde cada centavo conta. Projetos como este, que aliam tecnologia de ponta com eficiência operacional, são mais do que bem-vindos — são essenciais. A questão não é se podemos nos dar ao luxo de investir em soluções desse tipo, mas se podemos nos dar ao luxo de não o fazer. E, ao analisar os números, a resposta parece bastante clara.

O custo de não agir, de permitir que as falhas persistam, não é apenas financeiro. É o preço da complacência, da aceitação de um padrão inferior. A aviação, um símbolo da aspiração humana, merece o melhor de nossos esforços. Ao investir na solução deste problema, não economizamos apenas combustível — também reafirmamos o compromisso com a excelência.

Custos iniciais, embora significativos, prometem retornos substanciais. Uma operação mais eficiente, a redução de falhas e a consequente economia de combustível; os vastos benefícios à marca e à reputação da Azul ao abordar proativamente os problemas, mostrando um compromisso não apenas com a performance, mas também com a segurança e a satisfação do cliente; uma despesa inicial que traz consigo a promessa de economias futuras; economias que, além de financeiras e operacionais, também alcançam o intangível ao potencialmente salvar a vida de inúmeros passageiros.

A proposta de um algoritmo de machine learning, afinal, traz à luz a sinergia entre o antigo e o moderno: a destilação da experiência humana em linhas de código.

Em conclusão, parafraseando Ayn Rand, "a questão não é quem vai me permitir; é quem vai me impedir". Ao enfrentar este desafio, estamos não apenas endossando dedicação à excelência, mas também assegurando um lugar no panteão das empresas que moldam o futuro da aviação.

Aguardamos com ansiedade os próximos capítulos desta empreitada, sempre torcendo para que a inovação, mais uma vez, evidencie seu valor inestimável.

#### **5. Cinco Forças de Porter**



As Cinco Forças de Porter são um modelo estratégico que busca entender as forças que influenciam a competição dentro de uma indústria. As cinco forças são: Rivalidade entre os concorrentes, Poder de negociação dos fornecedores, Poder de negociação dos clientes, Ameaça de produtos substitutos e Ameaça de novos entrantes.

Abaixo se encontra uma análise de como o projeto se relaciona com cada uma das forças.

**Rivalidade entre os concorrentes:**

A implementação bem-sucedida de um algoritmo que detecta falhas no sistema de bleed e, consequentemente, otimiza o consumo de combustível pode fornecer à Azul uma vantagem competitiva significativa sobre outros concorrentes no setor de aviação. A redução nos custos operacionais não apenas permite à Azul oferecer tarifas mais competitivas, mas também realocar recursos para outros aspectos do negócio que melhorem a experiência do cliente e a eficiência operacional.

**Poder de negociação dos fornecedores:**

Ao otimizar o consumo de combustível, a Azul pode diminuir sua dependência de fornecedores de combustível, diminuindo o impacto de flutuações de preço ou interrupções no fornecimento. Isso fortalece a posição da companhia aérea nas negociações com fornecedores e pode resultar em melhores condições de contrato e preços mais favoráveis.

**Poder de negociação dos clientes:**

Com a capacidade de reduzir os custos operacionais, a Azul tem a flexibilidade de oferecer tarifas mais competitivas ou investir em serviços que aumentem a satisfação do cliente. Os clientes podem perceber a Azul como uma companhia aérea mais confiável, devido à maior eficiência operacional, e mais responsável, devido à sua postura "environmentally friendly". Isso pode reduzir a propensão dos clientes a mudar para concorrentes com base apenas no preço.

**Ameaça de produtos substitutos:**

Ao tornar-se mais eficiente no consumo de combustível e, portanto, mais econômico, a Azul pode contrariar a ameaça de substituição por outros modos de transporte, como trens ou ônibus, especialmente em rotas de curta distância. A vantagem em eficiência e preço pode tornar a viagem aérea com a Azul uma opção mais atraente em comparação com alternativas.

**Ameaça de novos entrantes:**

A implementação de tecnologia avançada, como algoritmos de machine learning, pode criar barreiras de entrada para novos concorrentes. Novas companhias aéreas podem achar desafiador replicar ou superar essas inovações rapidamente. Além disso, ao solidificar sua reputação como uma empresa comprometida com a sustentabilidade, a Azul pode criar uma lealdade de marca mais forte entre os consumidores, tornando mais difícil para novos entrantes ganhar participação de mercado.

Em conclusão, com base na análise das Cinco Forças de Porter, o projeto proposto pela Azul para otimizar o sistema de bleed e, consequentemente, reduzir o consumo de combustível, posiciona a empresa de maneira estratégica diante das dinâmicas do setor

aéreo. Ao realçar a rivalidade com concorrentes através de uma vantagem operacional e econômica e ao mesmo tempo fortalecer sua postura nas negociações com fornecedores, a Azul está se alinhando proativamente para navegar nos desafios da indústria. Além disso, a iniciativa contribui para fortificar a barreira contra novos entrantes e diminui o risco de substituição por alternativas de transporte. Em uma indústria caracterizada pela intensa competição e margens muitas vezes estreitas, a busca contínua por eficiência, inovação e sustentabilidade, como demonstrado por este projeto, é crucial para a construção e manutenção de uma posição competitiva sustentável.

## **6. Análise SWOT**

### **Strengths**

#### **Redução de Custos:**

- A aplicação do projeto resultaria em economias significativas diariamente em despesas de *jet fuel*, totalizando 1.720.000 reais estimados.

#### **Aprimoramento de Processos:**

- A utilização de algoritmos de machine learning melhora a precisão e a eficiência na detecção de falhas, otimizando a operação e manutenção de aeronaves.

#### **Melhoria na Reputação da Marca:**

- A implementação bem-sucedida do projeto pode fortalecer a imagem da Azul como uma empresa comprometida com a eficiência operacional e sustentabilidade.

### **Weaknesses**

#### **Complexidade Técnica:**

- Desenvolver e integrar algoritmos de machine learning no sistema existente pode ser desafiador e requerer especialistas qualificados.

#### **Adaptação e Treinamento:**

- A implementação de um novo sistema exigirá treinamento extensivo para as equipes técnicas, podendo afetar temporariamente a produtividade.

#### **Dependência de Dados Precisos:**

- A eficácia do algoritmo dependerá da precisão e qualidade dos dados coletados, o que pode demandar aprimoramentos nos sistemas de coleta e monitoramento.

### **Opportunities**

#### **Expansão da Eficiência Operacional:**

- A bem-sucedida implementação deste projeto pode abrir portas para mais inovações e otimizações em outras áreas da aviação.

#### **Responsabilidade Ambiental:**

- Além de economias financeiras, a redução do consumo de combustível tem impactos positivos no meio ambiente, alinhando a empresa com tendências globais de sustentabilidade.

#### Posicionamento de Mercado:

- Com o sucesso do projeto, a Azul pode posicionar-se como líder em inovação tecnológica e eficiência operacional no mercado de aviação.

#### **Threats**

##### Barreiras de Implementação:

- Desafios técnicos não antecipados podem surgir durante a fase de implementação, potencialmente aumentando custos e prazos.

##### Resistência Interna:

- Mudanças significativas podem enfrentar resistência por parte das equipes que estão acostumadas com sistemas e processos existentes.

##### Concorrência:

- Outras companhias aéreas podem também estar explorando soluções similares ou superiores, diminuindo a vantagem competitiva obtida pela Azul ao implementar esse projeto.

#### **Conclusão**

Por um lado, temos a propensão para uma redução significativa de custos - uma diretriz clara para se tornar um líder de custo no setor de aviação. Esta economia, se sustentada e ampliada, pode permitir que a Azul passe adiante benefícios em termos de preços mais competitivos ou investimentos em outras áreas de inovação.

Por outro lado, a busca por eficiência operacional e responsabilidade ambiental, impulsionada por avançadas tecnologias de machine learning, carrega consigo uma forte proposição de diferenciação. A marca Azul não apenas otimiza sua operação, mas também se posiciona como pioneira em sustentabilidade e inovação tecnológica na indústria.

No entanto, como Porter frequentemente advertiu, é extremamente perigoso evitar ficar "preso no meio", ou seja, não conseguir alcançar nem custo baixo nem diferenciação.

Assim, a implementação deste projeto requer uma execução impecável. A resistência interna, barreiras de implementação e movimentos de concorrentes precisam ser antecipados e gerenciados de forma proativa.

Recomendaria, portanto, que a Azul persiga este projeto com uma estratégia bem definida, garantindo que as economias projetadas sejam realizadas e que a proposta de valor diferenciado seja comunicada efetivamente ao mercado, solidificando sua posição estratégica na indústria da aviação.