

# Analysis of Delays in Domestic Flights: Impact of Baggages weight and baggage policies in the Brazilian Air Transport Industry

Gabriel Lessa de Araújo

08-10-2024



PAINEL 2

Prof. Dr. Alessandro V. M. Oliveira

Co-author





# Objetivo

Discutir principais elementos que regem a interdependência entre **peso de bagagens e atraso em voos.**



# ROTEIRO



# ROTEIRO

## 1. CAUSAS DE ATRASO



# ROTEIRO

1. CAUSAS DE ATRASO

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA



# ROTEIRO

1. CAUSAS DE ATRASO

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3. VARIÁVEIS DE INTERESSE



# ROTEIRO

1. CAUSAS DE ATRASO

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3. VARIÁVEIS DE INTERESSE

4. REGRESSÕES FEITAS



# ROTEIRO

1. CAUSAS DE ATRASO

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3. VARIÁVEIS DE INTERESSE

4. REGRESSÕES FEITAS

5. CONCLUSÕES



# ROTEIRO

1. CAUSAS DE ATRASO

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3. VARIÁVEIS DE INTERESSE

4. REGRESSÕES FEITAS

5. CONCLUSÕES



# Causas de atraso

- Clima;
- Congestionamento do espaço aéreo;
- Período do ano;
- Voos longos;
- Combustível;
- Bagagens atrasadas;
- Tempo de carregamento e descarregamento.



# ROTEIRO

1. CAUSAS DE ATRASO

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3. VARIÁVEIS DE INTERESSE

4. REGRESSÕES FEITAS

5. CONCLUSÕES



CAUSAS DE  
ATRASO

REVISÃO DE  
BIBLIOGRÁFICA

VARIÁVEIS DE  
INTERESSE

REGRESSÕES  
FEITAS

CONCLUSÕES

Autor	Título
Deshpande, V., & Arıkan, M. (2012)	The Impact of Airline Flight Schedules on Flight Delays
Yazdi, A., Dutta, P., Steven, A. (2017)	Airline baggage fees and flight delays: A floor wax and dessert topping?
Scotti, D., Dresner, M., Martini, G. (2016)	Baggage fees, operational performance and customer satisfaction in the US air transport industry



# The Impact of Airline Flight Schedules on Flight Delays: Deshpande, Arikan (2012) - OBJETIVO

- Investigar o impacto de block-time alocados para um voo.



# The Impact of Airline Flight Schedules on Flight Delays: Deshpande, Arikan (2012) - TEMAS

- Como block-time programado afeta a performance de atrasos?
- Qual a ênfase dada pelas companhias aéreas em chegadas sem atraso, em relação a custos?



# The Impact of Airline Flight Schedules on Flight Delays: Deshpande, Arıkan (2012) - CONCLUSÕES

- Custo de um voo atrasado é menor do que de um sem atraso (para a companhia aérea);
- **Quanto maior a quantidade de passageiros esperados, tende a ocorrer mais atrasos;**
- Quanto maior for market share, maior será a tendência de ocorrer atrasos;
  - mesmo para rotas com diferentes companhias;
- **Voos com maiores taxas por milha tem maiores tendências em chegarem na hora;**
- Companhias full-service tendem a ser mais pontuais do que as low-cost.



# Airline baggage fees and flight delays: A floor wax and dessert topping? - Yazdi, Dutta, Steven (2017) - OBJETIVO

- Mostrar as relações entre implementações de taxas de bagagem, preço de passagens, demanda de passageiros e voos atrasados.



# Airline baggage fees and flight delays: A floor wax and dessert topping? - Yazdi, Dutta, Steven (2017) - TEMAS

- Como políticas de taxas afetam a performance de atrasos?
- Como a demanda de passageiros transmuta perante as taxas de bagagem?
- Se há taxas de bagagem, como a tarifa aérea base se molda?



# Airline baggage fees and flight delays: A floor wax and dessert topping? - Yazdi, Dutta, Steven (2017) - CONCLUSÕES

- Pontualidade de voos: imposição de taxas de bagagem levou a uma melhoria na pontualidade dos voos, medida pela diminuição dos atrasos;
- 1. **Rotas de Hub:** A melhoria foi menor nas rotas de hub devido à complexidade e ao volume de operações nos aeroportos hub.
- 2. **Rotas de Lazer vs. Rotas de Negócios:** A melhoria foi menor nas rotas de lazer em comparação com as rotas de negócios.
- **Demanda de Passageiros:** Houve uma queda significativa na demanda de passageiros após a implementação das taxas de bagagem. Esta queda na demanda contribuiu ainda mais para a redução dos atrasos nos voos;
- **Tarifa Aérea:** A imposição de taxas de bagagem levou a uma diminuição na tarifa aérea. No entanto, os passageiros com bagagem despachada acabaram pagando um preço total mais alto devido às taxas.



# Baggage fees, operational performance and customer satisfaction in the US air transport industry – Scotti, Dresner, Martini (2016) - OBJETIVO

- Analisa a interdependência entre taxas de bagagem com serviços operacionais das companhias aéreas e satisfação do cliente.



# Baggage fees, operational performance and customer satisfaction in the US air transport industry – Scotti, Dresner, Martini (2016)

## - TEMAS

- Introdução de taxas de bagagem pelos principais transportadores americanos em 2008;
- Investiga-se como essas taxas impactaram o desempenho das companhias aéreas;
- Medido por atrasos de voos, taxas de bagagem extraviada e reclamações de clientes.



# Baggage fees, operational performance and customer satisfaction in the US air transport industry – Scotti, Dresner, Martini (2016) - CONCLUSÕES

- **Taxas de Bagagem e Desempenho Operacional:**

1. **Redução de Bagagem Extraviada:** A implementação das taxas de bagagem foi associada a uma diminuição nas taxas de bagagem extraviada.

2. **Redução de Atrasos de Voos:** As taxas também foram correlacionadas com uma redução no percentual de voos atrasados.

- **Satisfação do Cliente:**

1. **Reclamações de Clientes:** Não foi encontrada uma associação significativa entre as taxas de bagagem e o aumento ou diminuição nas reclamações de clientes.



# ROTEIRO

1. CAUSAS DE ATRASO

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3. VARIÁVEIS DE INTERESSE

4. REGRESSÕES FEITAS

5. CONCLUSÕES



# Variável Objetivo

Probabilidade de ocorrer atraso em voo;  
Dados brasileiros, a partir de 2013.



# Variáveis Utilizadas

- ***Baggage;***
- AirpDisrupt;
- AirpSize;
- MaxNrServCities;
- PaxDens;
- CargoHold;
- Cargo;
- MktConc;
- FuelPrice;
- Bankrupt;
- Pandemic;
- PostPandemic;
- Trend;
- Dummies de Presença de companhias aéreas.



- Hipótese: Uma vez que há taxa por bagagem, a tendência é de que cada passageiro use apenas bagagem de mão, evitando atrasos;
- Dessa forma, em situações com aumento da de peso de bagagem, haverá uma maior tendência em atrasos em voo;
- Hipótese extra: peso da bagagem influencia mais do que a carga paga.



# ROTEIRO

1. CAUSAS DE ATRASO

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3. VARIÁVEIS DE INTERESSE

4. REGRESSÕES FEITAS

5. CONCLUSÕES



# Efeitos Fixos e Média Bayesiana de Modelos

- Foram feitas dois modelos econométricos: Efeitos Fixos (FE) e Média Bayesiana de Modelos (BMA);
- Par de modelos: compara resultados e robustez das variáveis;
- FE: comumente usada para controlar a heterogeneidade não observada que é constante ao longo do tempo e tem correlação com as variáveis independentes. Hanck et al. (2020)
- BMA: fornece um mecanismo para lidar com a incerteza do modelo ao fazer uma média de um conjunto de modelos, ponderados pelas probabilidades a posteriori;
  - Esse framework reduz o risco de excesso de confiança na seleção do modelo. Steel (2020).



# Efeitos Fixos e Média Bayesiana de Modelos

- Uma vez feitos, os coeficientes dos modelos foram comparados;
- Neste material, será mostrado apenas BMA.



# Média Bayesiana de Modelos: BMA e Wals

Média Bayesiana de Modelos.  
(1) bma; (2)Wals. Fonte: Autor

	(1)	(2)			
	OddsDelay	OddsDelay			
_cons	-4.175*** (-15.36)	-4.120*** (-15.11)	MktConc	-0.124*** (-4.75)	-0.126*** (-4.60)
AirpDisrupt	1.794*** (178.66)	1.792*** (178.25)	FuelPrice	-0.621*** (-21.31)	-0.622*** (-21.29)
MaxNrServCities	-0.107 (-1.74)	-0.123* (-1.99)	Pandemic	0.348*** (16.50)	0.355*** (16.61)
PaxDens	0.0732*** (5.99)	0.0762*** (6.16)	PostPandemic	-0.406*** (-14.51)	-0.404*** (-14.39)
Cargo	0.0549*** (8.74)	0.0542*** (8.63)	Trend	0.761*** (39.11)	0.761*** (38.82)
Baggage	0.198*** (8.14)	0.196*** (8.07)	<i>N</i>	35323	35323

*t* statistics in parentheses

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$



# Média Bayesiana de Modelos: BMA e Wals

- Com exceção das dummies, todos os coeficientes se mantiveram coerentes com as premissas do modelo, seja em sinal ou em módulo;
- A Média Bayesiana de Modelos foi aplicada para auxiliar à regressão de efeitos fixos previamente criada, porém os resultados serão discutidos a partir da MBM;
- Poderiam ter sido utilizados outros modelos, entretanto, devido à quantidade de variáveis proposta, optou-se pela MBM.



# Média Bayesiana de Modelos: BMA e Wals

Cargo	0.0549*** (8.74)	0.0542*** (8.63)
Baggage	0.198*** (8.14)	0.196*** (8.07)

Média Bayesiana de Modelos.  
Fonte: Autor

1. Ao separar carga total em carga e bagagem, verificou-se que bagagem tem maior relevância (maior coeficiente) em relação à carga geral;
2. Bagagem teve um coeficiente estatisticamente significativo e positivo:

Ou seja, de fato, um aumento no peso de bagagem na aeronave implica em uma maior tendência em atrasos em voo.



# Média Bayesiana de Modelos: BMA e Wals

- Não consideramos a presença de aeroportos de carga;
- Carga é um problema logístico complexo;
- GRU, VCP, CGH e MAO: forte volume diário de carga, dominando o transporte aéreo de carga no Brasil;



## Média Bayesiana de Modelos: BMA e Wals

- Repetimos a regressão de Efeitos Fixos, filtrando todos os voos que vieram desses quatro aeroportos, mantendo o conjunto original de variáveis;
- Criamos novas variáveis, **Cargo TopCgApt** e **Baggage TopCgApt**, que mostram carga e bagagem para esses dois aeroportos de carga;
- Nesse conjunto de variáveis, tanto **Cargo TopCgApt** quanto **Baggage TopCgApt** têm coeficientes próximos, mas o de carga é ligeiramente maior;
- Dessa forma, para os aeroportos fortemente relacionados à carga, a carga é uma causa maior de atrasos.



# ROTEIRO

1. CAUSAS DE ATRASO

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3. VARIÁVEIS DE INTERESSE

4. REGRESSÕES FEITAS

5. CONCLUSÕES



# Inferências dos modelos

- Quanto maior o peso da bagagem na aeronave, maior será a tendência de ocorrer atraso em voo;
- Para uma menor probabilidade de atraso, passageiros devem dar preferência para bagagens de mão;
- Peso da carga tem uma relevância menor nas chances de um atraso do que o peso da bagagem;



# Inferências dos modelos

- De fato, carga tem menor importância em atrasos de voo, principalmente por
  - processos de manuseio de carga;
  - planejamento e logística;
  - menor volume de itens individuais;
  - sem interferência dos passageiros e etapas como check-in e triagem de segurança;
- Entretanto, em aeroportos onde o volume diário de carga é um desafio logístico, o peso da carga se torna um fator mais significativo para os atrasos.



# Limitações

- Influência do clima nos atrasos;
- O clima é uma das principais causas de atrasos de voos, muitas vezes levando a voos atrasados sem relação com bagagem ou carga;



# Future work

- Utilizar uma base de dados que possa fornecer insights sobre atrasos relacionados ao clima;
- Pesquisa mais abrangente sobre carga e bagagem em aeroportos com altos volumes diários de carga.



CAUSAS DE  
ATRASO

REVISÃO DE  
BIBLIOGRÁFICA

VARIÁVEIS DE  
INTERESSE

REGRESSÕES  
FEITAS

CONCLUSÕES

# PERGUNTAS



# ROTEIRO

1. CAUSAS DE ATRASO

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3. VARIÁVEIS DE INTERESSE

4. REGRESSÕES FEITAS

5. CONCLUSÕES



# Objetivo

Discutir principais elementos que regem a interdependência entre **peso de bagagens e atraso em voos.**



"Pagamentos por bagagens despachadas... não eram sobre obter receita. Era sobre persuadir as pessoas a mudarem seu comportamento de viagem para viajarem apenas com bagagem de mão... Isso nos ajuda a reduzir significativamente os custos de aeroporto e manuseio."

Michael O'Leary,  
CEO do Grupo Ryanair  
(Companhia aérea Low-  
Cost)





CAUSAS DE  
ATRASO

REVISÃO  
BIBLIOGRÁFICA

VARIÁVEIS DE  
INTERESSE

REGRESSÕES  
FEITAS

CONCLUSÕES

# Analysis of Delays in Domestic Flights: Impact of Baggages weight and baggage policies in the Brazilian Air Transport Industry



**OBRIGADO**