

# Estudo Econométrico e Investigação de Práticas de *Schedule Padding* de Companhias Aéreas

Ana Beatriz Rebouças Eufrásio

*VII Semana de Qualidade da Informação do Transporte Aéreo  
Simpósio de Economia do Transporte Aéreo (SETA 2019)  
São Paulo, 06/11/2019*



# MOTIVAÇÃO

---

**Planejamento da  
programação**

# MOTIVAÇÃO

---

**Gestão dos custos  
operacionais**

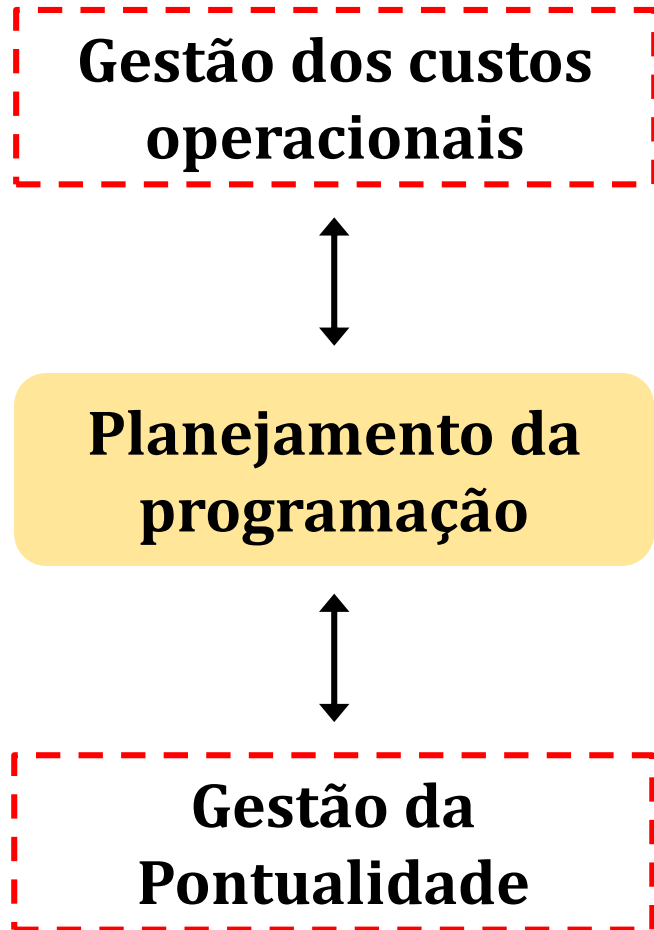


**Planejamento da  
programação**



**Gestão da  
Pontualidade**

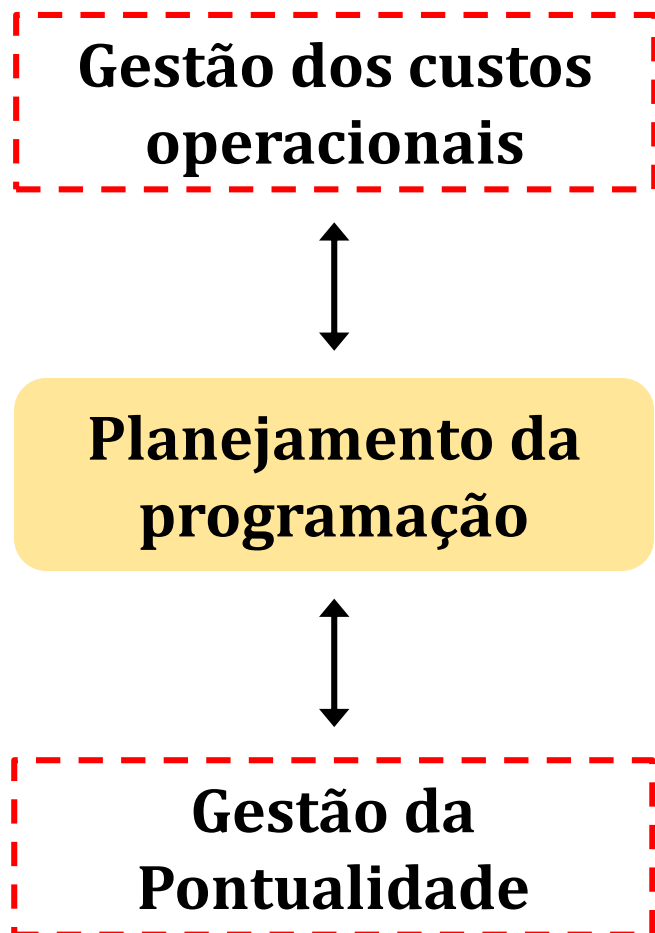
# MOTIVAÇÃO



*Tempo de voo programado =*

**Tempo Mínimo  
Necessário de voo** + ***Tempo  
Extra***





# MOTIVAÇÃO



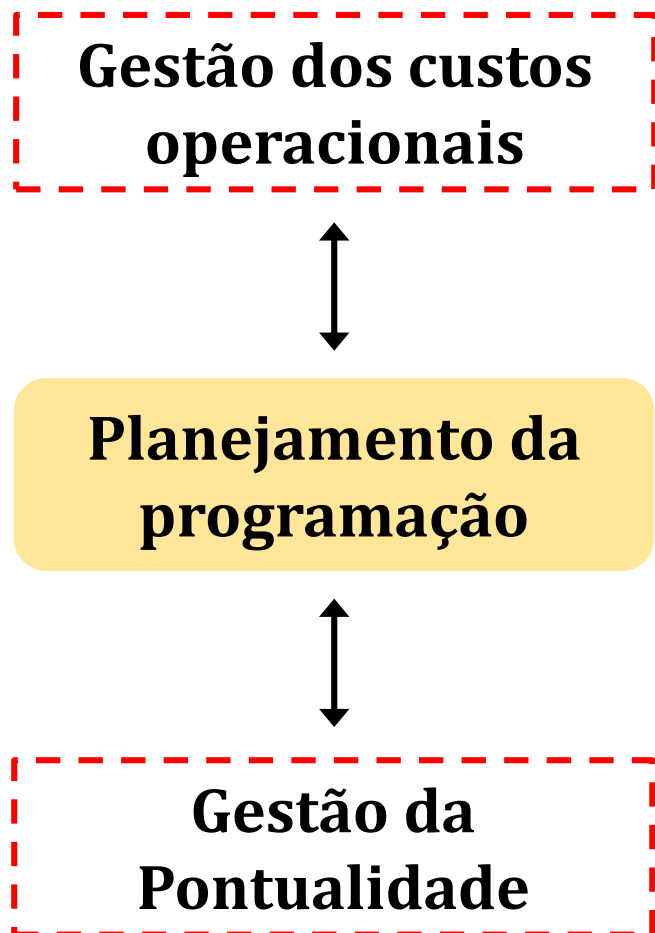
*Tempo de voo programado =*

**Tempo Mínimo  
Necessário de voo** + ***Tempo  
Extra***

**Voos GRU – FOR em 06/11/19**

	06:15 – 09:35 LATAM	3 h 20 min GRU-FOR
	12:30 – 15:55 LATAM	3 h 25 min GRU-FOR
	16:25 – 20:00 LATAM	3 h 35 min GRU-FOR
	20:15 – 23:45 LATAM	3 h 30 min GRU-FOR





# MOTIVAÇÃO



*Tempo de voo programado =*

**Tempo Mínimo  
Necessário de voo** + ***Tempo  
Extra***

**Voos GRU – FOR em 06/11/19**

	06:15 – 09:35 LATAM	3 h 20 min GRU-FOR
	12:30 – 15:55 LATAM	3 h 25 min GRU-FOR
	16:25 – 20:00 LATAM	3 h 35 min GRU-FOR
	20:15 – 23:45 LATAM	3 h 30 min GRU-FOR

**Which?**

**Schedule padding: Is this why air travel is getting slower?**

Jo Rhodes, 27 Aug 2018

*Airlines claim slower planes and less fuel (...)*

**Which?**

## **Schedule padding: Is this why air travel is getting slower?**

Jo Rhodes, 27 Aug 2018

*Airlines claim slower planes and less fuel (...)*

**BBC**

## **Why airlines make flights longer**

Kathryn B. Creedy, 9 April 2019

*(...) creating the illusion of punctuality means there's no pressure on airlines to become more efficient.*



# PERGUNTA DE PESQUISA

---

*Tempo Extra  
de Voo*

# PERGUNTA DE PESQUISA

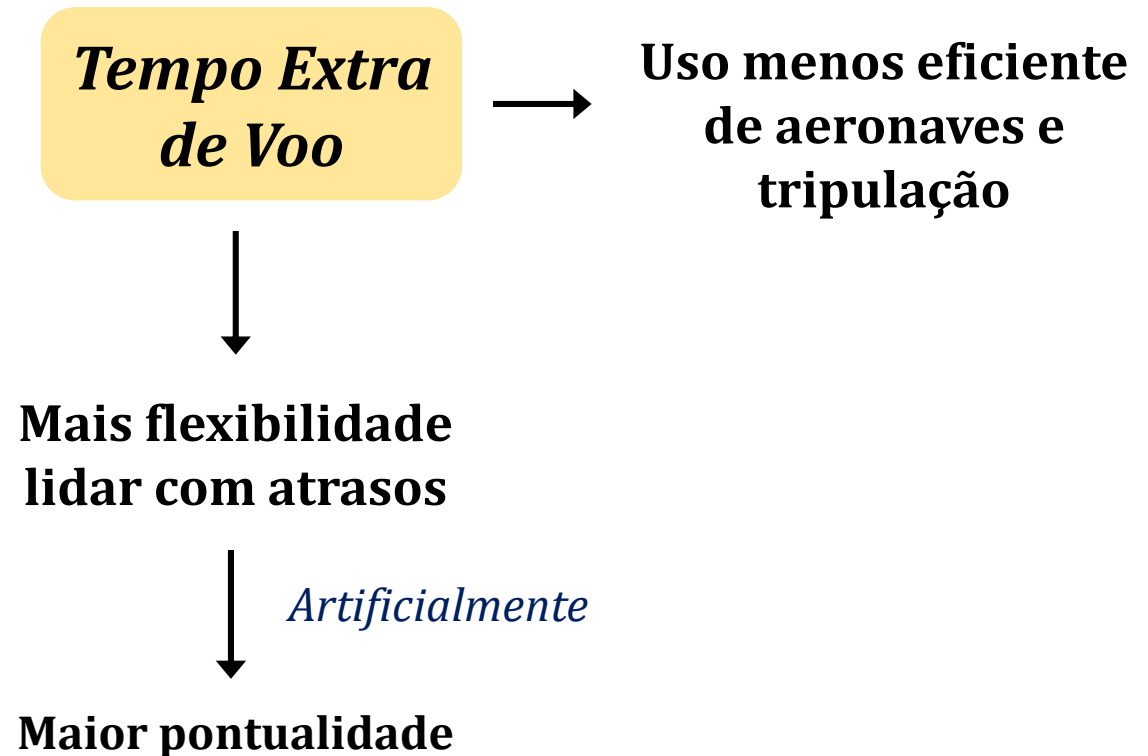
---

*Tempo Extra  
de Voo*

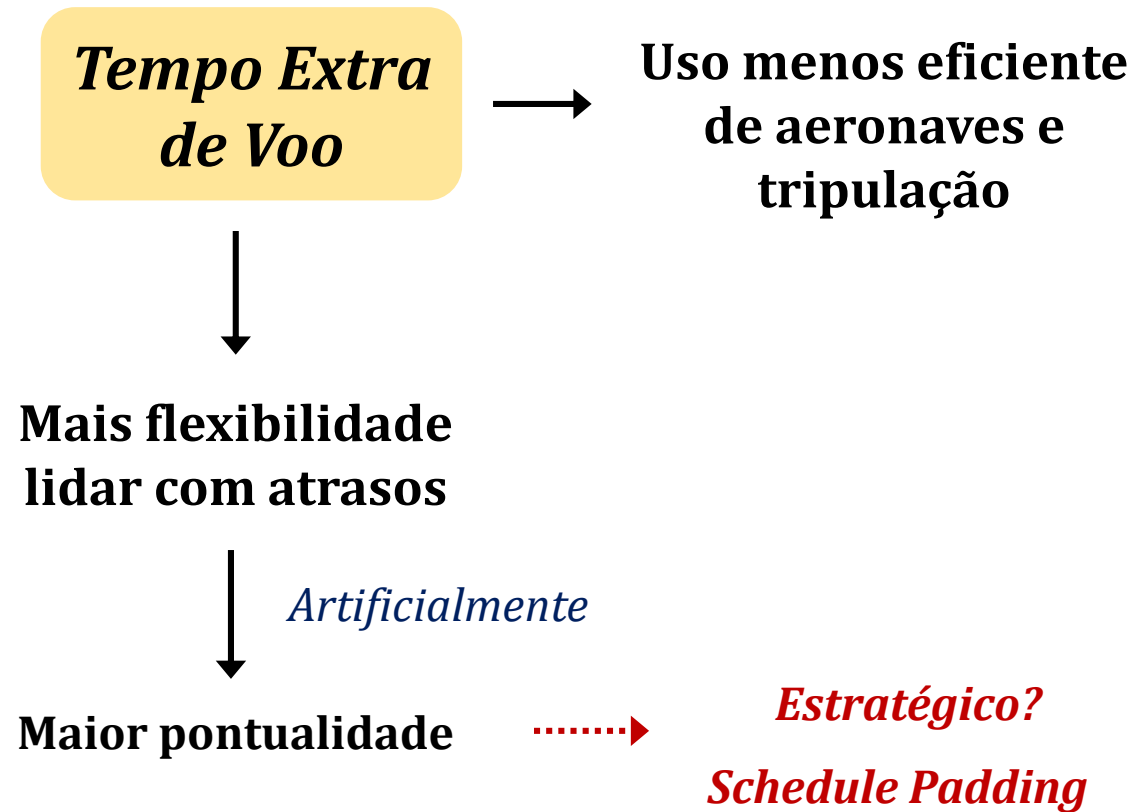


Uso menos eficiente  
de aeronaves e  
tripulação

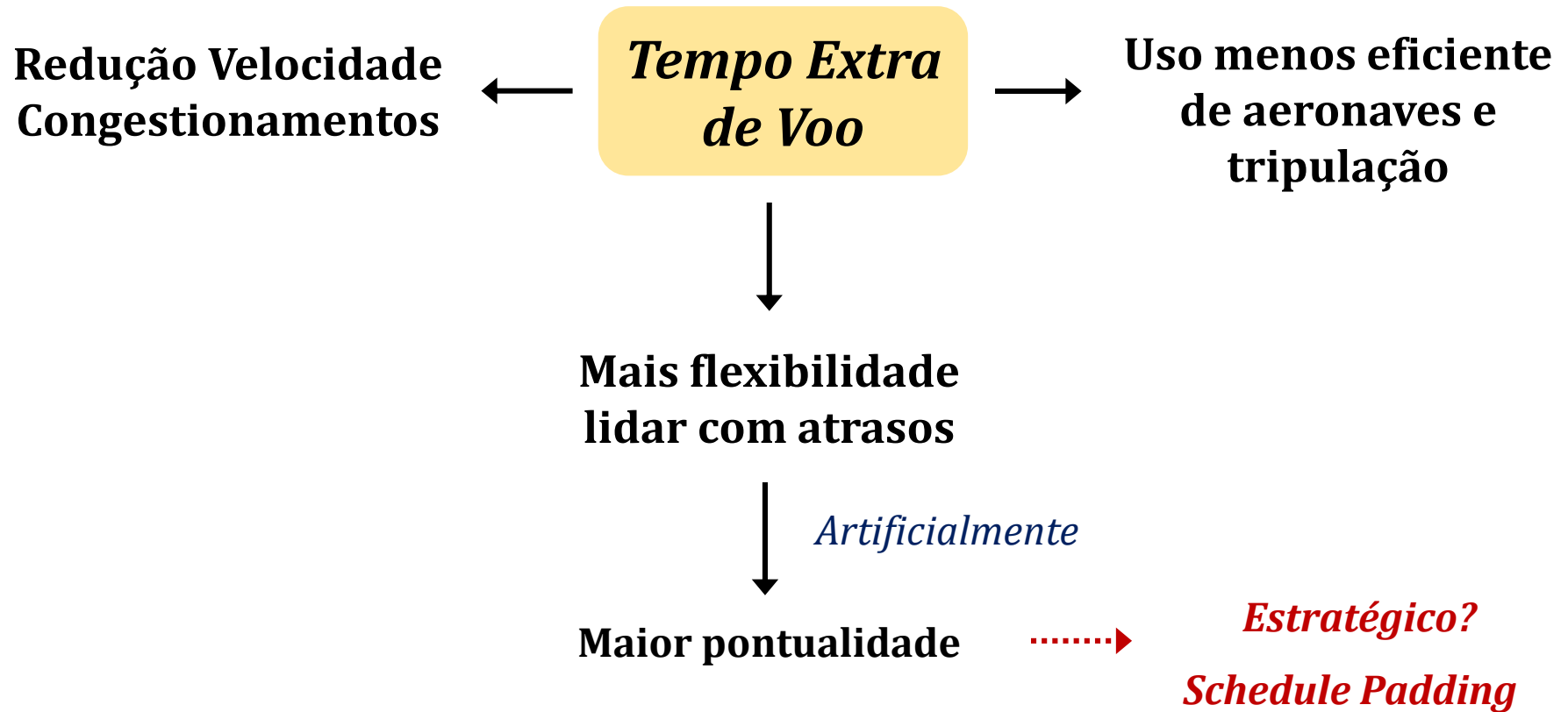
# PERGUNTA DE PESQUISA



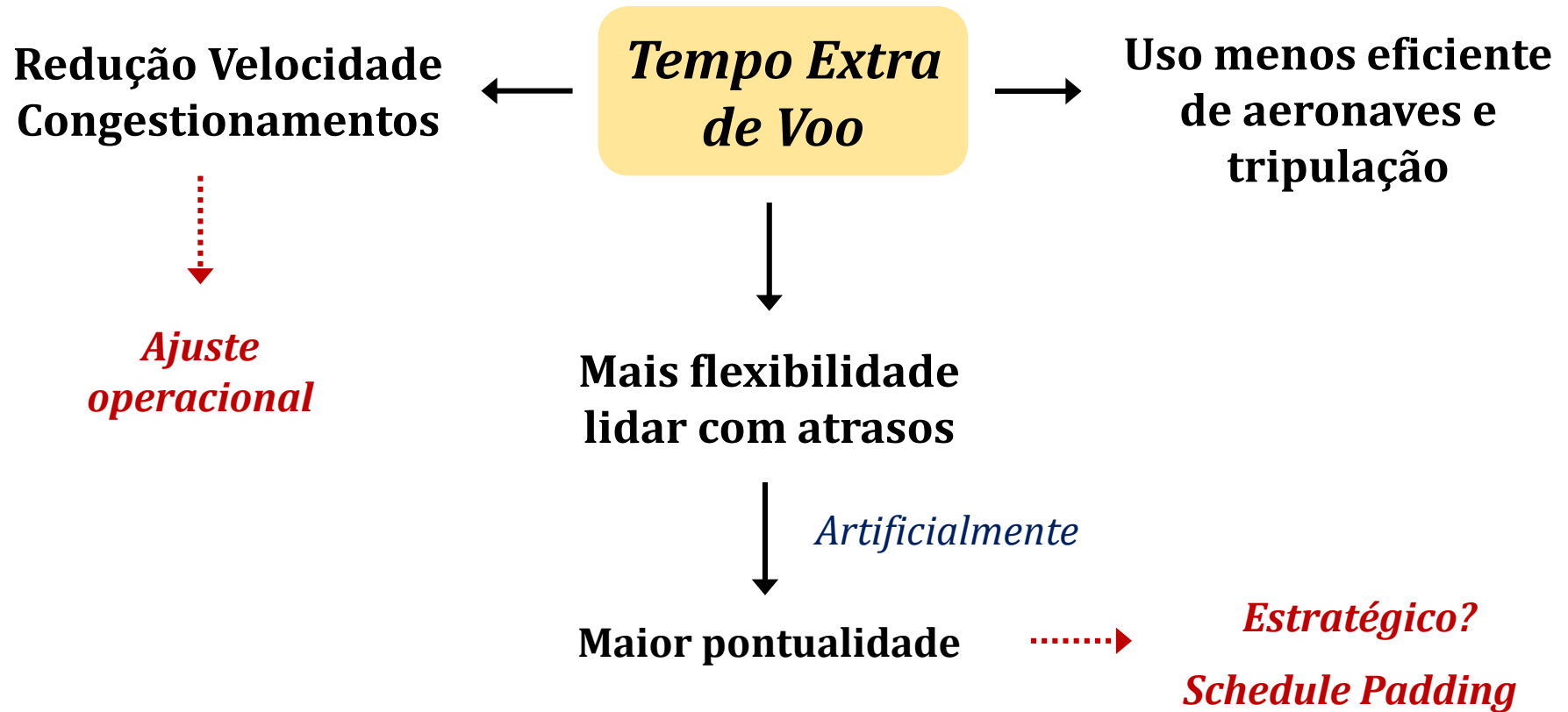
# PERGUNTA DE PESQUISA



# PERGUNTA DE PESQUISA



# PERGUNTA DE PESQUISA



# REVISÃO DE LITERATURA

---

**Menor tempo de voo**



**Redução de custos**

# REVISÃO DE LITERATURA

---

**Menor tempo de voo**



**Redução de custos**

**Mayer & Sinai (2003b):** Programação de voos otimista  
**Fan (2019):** Ausência de pressões de pontualidade



# REVISÃO DE LITERATURA

**Menor tempo de voo**



**Redução de custos**



**Maior tempo de voo**

**Mayer & Sinai (2003b):** Programação de voos otimista  
**Fan (2019):** Ausência de pressões de pontualidade

# REVISÃO DE LITERATURA

**Menor tempo de voo**



**Redução de custos**

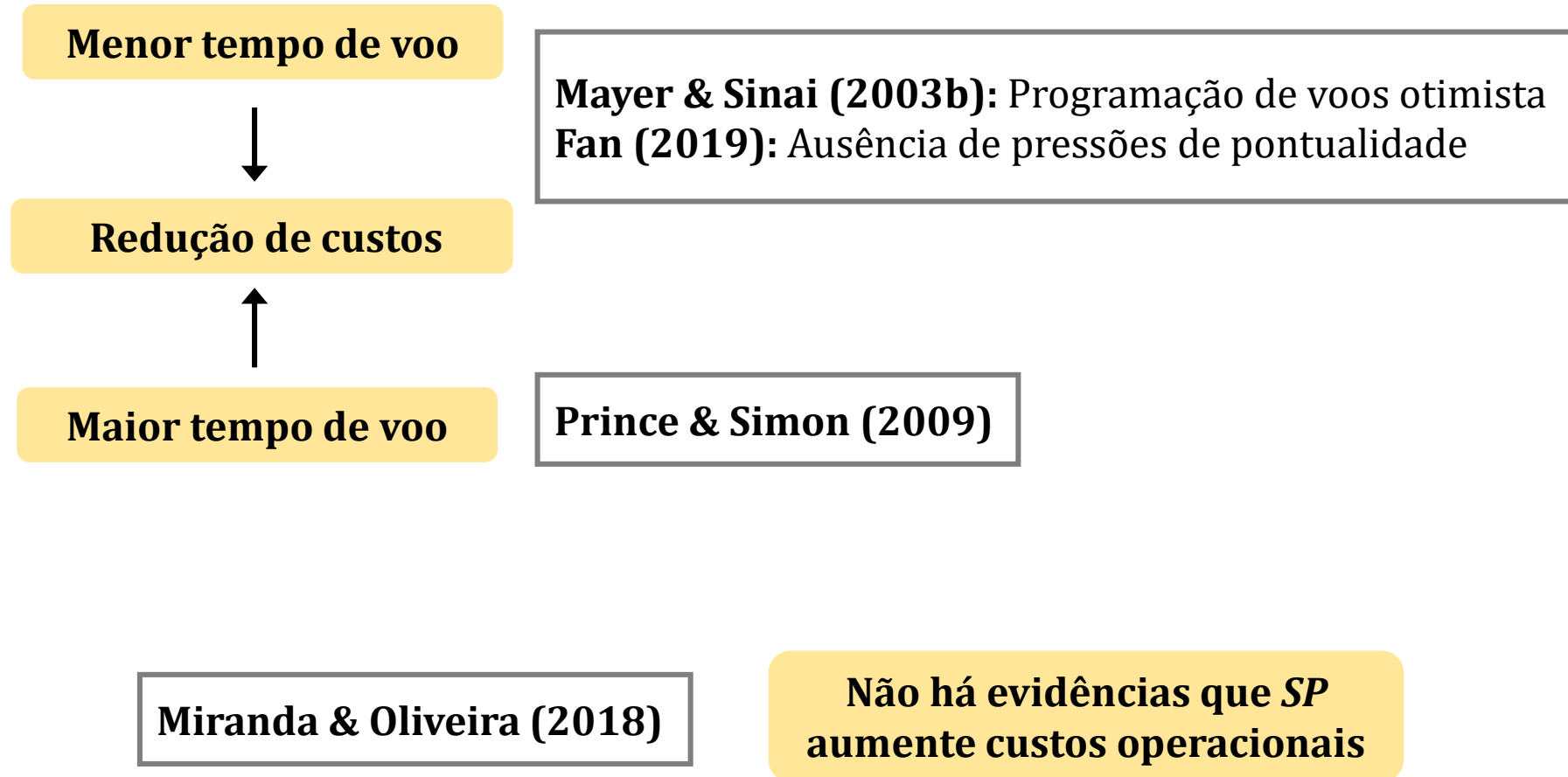


**Maior tempo de voo**

**Mayer & Sinai (2003b):** Programação de voos otimista  
**Fan (2019):** Ausência de pressões de pontualidade

**Prince & Simon (2009)**

# REVISÃO DE LITERATURA



# REVISÃO DE LITERATURA

---

## *Incorporação de Buffers Estratégicos*

**Qualidade do  
Serviço**

# REVISÃO DE LITERATURA

## *Incorporação de Buffers Estratégicos*

*Pontualidade*

*maior*

**Atração de  
passageiros**



**Qualidade do  
Serviço**

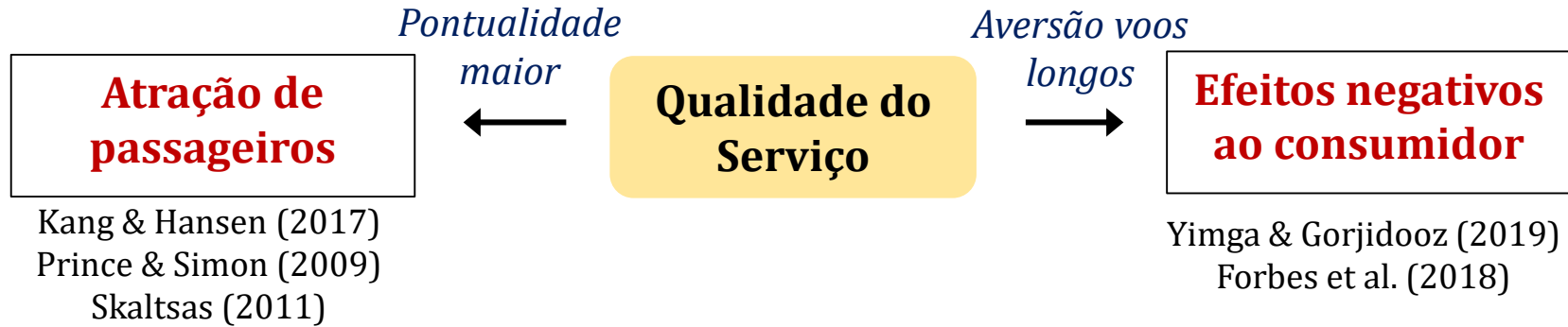
Kang & Hansen (2017)

Prince & Simon (2009)

Skaltsas (2011)

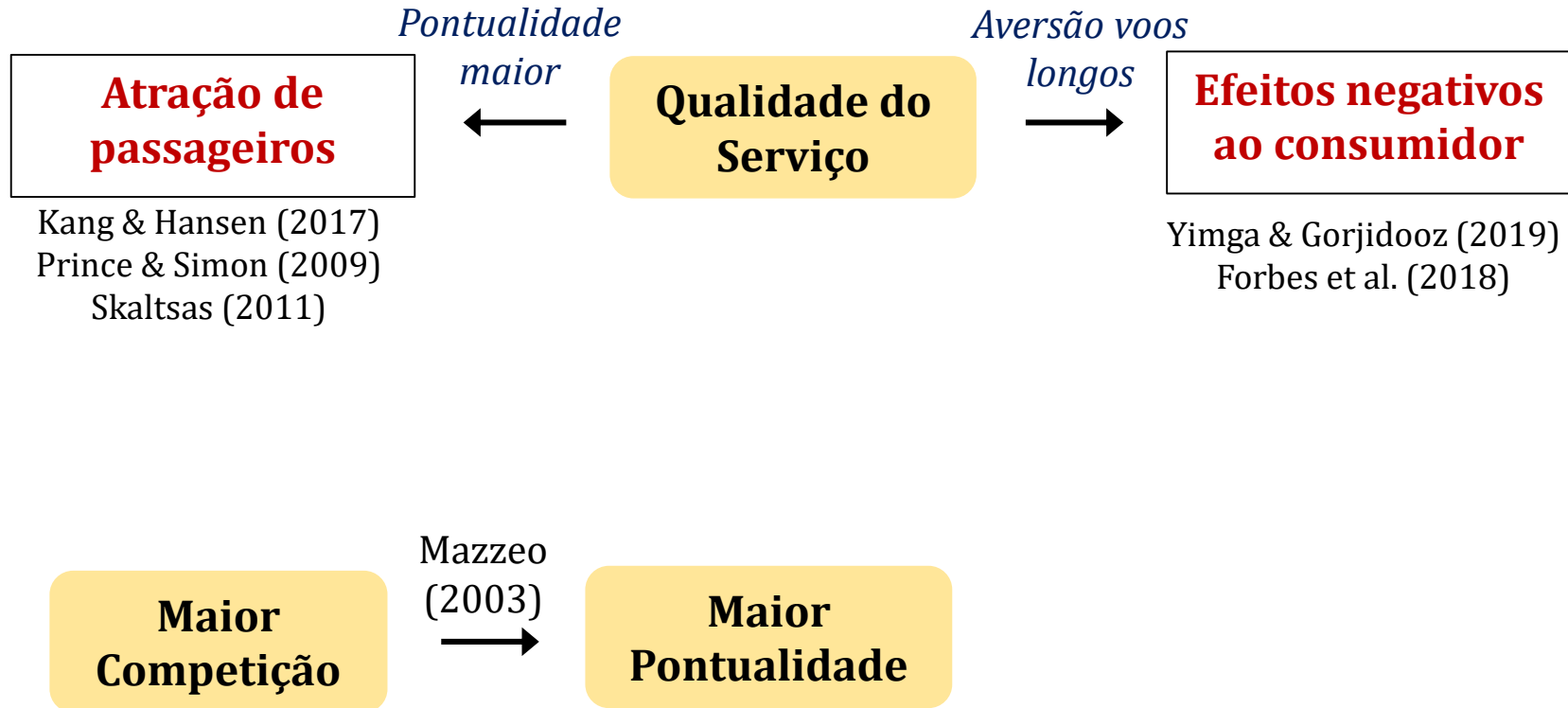
# REVISÃO DE LITERATURA

## *Incorporação de Buffers Estratégicos*



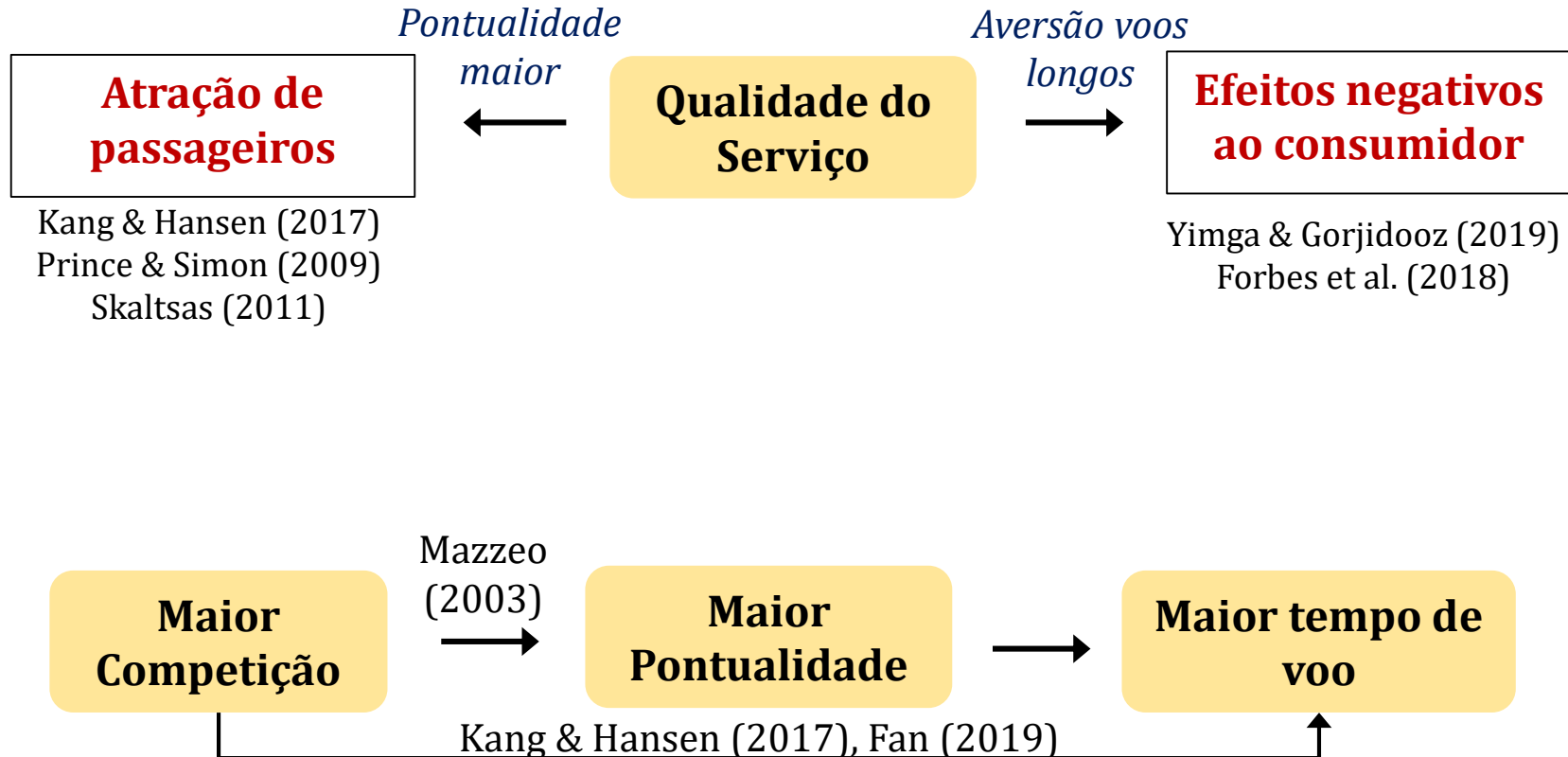
# REVISÃO DE LITERATURA

## *Incorporação de Buffers Estratégicos*



# REVISÃO DE LITERATURA

## *Incorporação de Buffers Estratégicos*





# REVISÃO DE LITERATURA

## *Ajustes Operacionais*

### **HUBS**

Mayer & Sinai (2003a), Skaltsas (2011), Fan (2019)

### **Aeronave**

**(tipo, tamanho)**

Fan (2019)

### **Congestionamentos**

Mayer & Sinai (2003a), Skaltsas (2011), Fan (2019)

### **Variabilidade do tempo de voo**

Brueckner et al. (2019)

### **Preço combustível**

Fan (2019)

# REVISÃO DE LITERATURA

## *Ajustes Operacionais*

### **HUBS**

Mayer & Sinai (2003a), Skaltsas (2011), Fan (2019)

### **Aeronave (tipo, tamanho)**

Fan (2019)

### **Congestionamentos**

Mayer & Sinai (2003a), Skaltsas (2011), Fan (2019)

### **Variabilidade do tempo de voo**

Brueckner et al. (2019)

### **Preço combustível**

Fan (2019)

### *Ajustes no Cost Index*

→ ↓CI  
↓ velocidade cruzeiro  
↓ combustível

# REVISÃO DE LITERATURA

## *Ajustes Operacionais*

### **HUBS**

Mayer & Sinai (2003a), Skaltsas (2011), Fan (2019)

### **Aeronave (tipo, tamanho)**

Fan (2019)

### **Congestionamentos**

Mayer & Sinai (2003a), Skaltsas (2011), Fan (2019)

### **Variabilidade do tempo de voo**

Brueckner et al. (2019)

### **Preço combustível**

Fan (2019)

### *Ajustes no Cost Index*

→ ↓CI

↓ velocidade cruzeiro

↓ combustível

## *Regulação e Políticas*

### **Divulgação de estatísticas de pontualidade**

*On-Time Disclosure Rule*  
Fan (2019), Forbes et al. (2019), Shumsky (1993)

### **Inovações no Tráfego Aéreo**

*SESAR, NextGen*  
Pontualidade (Diana, 2017)

### **Slots aeroportuários**

Santos & Robin (2010)  
Vaze & Barnhart (2012)

## **Análise dos determinantes do tempo extra de voo programado**

## **Análise dos determinantes do tempo extra de voo programado**

**Determinantes  
Estratégicos**

**Determinantes  
Operacionais**

# CONTRIBUIÇÃO

---

## Análise dos determinantes do tempo extra de voo programado

**Determinantes  
Estratégicos**

*Aumentar  
demanda*

*Competição*

**Determinantes  
Operacionais**

*Cost Index*

*Congestionamento*

# CONTRIBUIÇÃO

## Análise dos determinantes do tempo extra de voo programado

**Determinantes  
Estratégicos**

*Aumentar  
demanda*

*Competição*

**Determinantes  
Operacionais**

*Cost Index*

*Congestionamento*

**Impacto da adição do tempo extra na probabilidade de atrasos**

# MODELO ECONOMÉTRICO

## *Dados*

- Painel de Dados
- Capital-Capital: 346 pares de cidades
- 18 anos, de 01/2001 a 12/2018
- 41 643 observações

**Modelo  
Tempo Extra**

**Modelo  
Atraso**



# VARIÁVEIS

***Tempo Extra  
Programado***

**=**

**Tempo  
bloco-a-bloco  
programado**

**-**

**Tempo mínimo  
necessário  
bloco-a-bloco**



# VARIÁVEIS

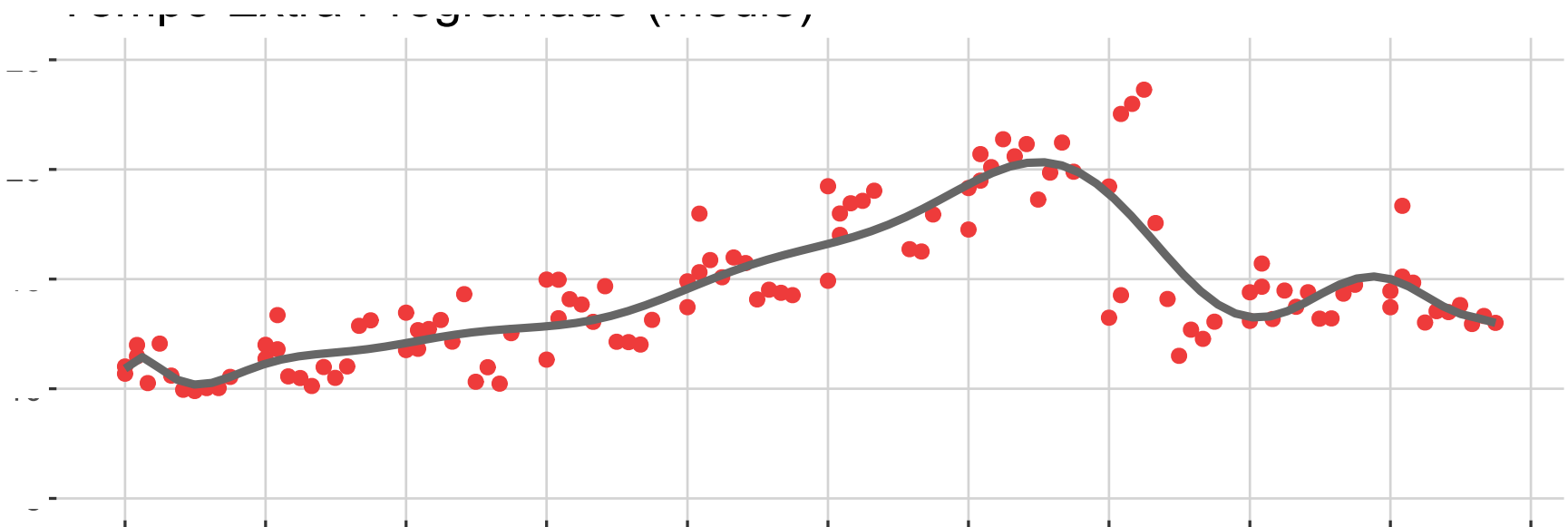
*Percentil 5 amostral para cada  
rota/tipo de aeronave/mês*

<b><i>Tempo Extra Programado</i></b>	<b>=</b>	<b>Tempo bloco-a-bloco programado</b>	<b>-</b>	<b>Tempo mínimo necessário bloco-a-bloco</b>
--	----------	---	----------	--

# VARIÁVEIS

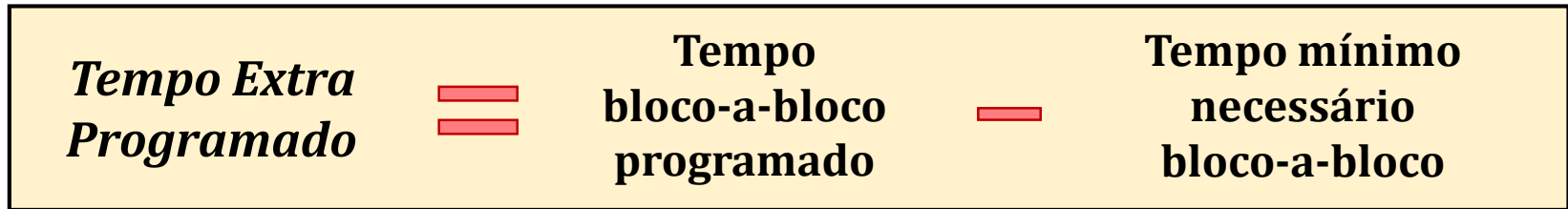
Percentil 5 amostral para cada  
rota/tipo de aeronave/mês

<b><i>Tempo Extra Programado</i></b>		<b>Tempo bloco-a-bloco programado</b>		<b>Tempo mínimo necessário bloco-a-bloco</b>
--------------------------------------	---	---------------------------------------	---	--



# VARIÁVEIS

*Percentil 5 amostral para cada  
rota/tipo de aeronave/mês*



## *Operação*



## *Estratégico*



*Resolução Nº  
218, ANAC*

## *Operacional & Estratégico*



# RESULTADOS DA REGRESSÃO

*Modelo 1: Tempo Extra Programado*

	(1) EXTBLTIME
FUELP (lag)	0.6722***
DENS (lag)	0.2227**
FREQ (lag)	-0.3110***
ASIZE (lag)	-0.0506***
RWYCONG (lag)	-0.0014
SLOTPR (lag)	-0.0425***
HHI (lag)	-0.0199**
TREND	-0.0392***
TREND × QUALREG	0.0309***
TREND × SLOTREG	-0.0109***
TREND × ATMREG	0.0039*
PROPDEL (lag)	0.0315**
UNC (lag)	0.1142***
RWYCONG × UNC (lag)	0.0023**
R <sup>2</sup> Adj Statistic	0.2942
RMSE Statistic	12.5933
Nr Observations	41,643

*Controles: Aeronaves, Companhias, Direção,  
Sazonalidade*  
*Defasagem: 3 meses*

*Modelo 2: Probabilidade de Atraso*

	(1) ODDSDEL
DENS	0.2219***
FREQ	-0.0303
ASIZE	0.0118
RWYCONG	0.0268***
SLOTPR	-0.0014
HHI ( <i>endogenous</i> )	0.0016
TREND	0.0096**
TREND × QUALREG	-0.0078***
TREND × SLOTREG	-0.0039***
TREND × ATMREG	-0.0014
PROPDEL	0.6586***
EXTBLTIME	-0.1338***
EXTBLTIME × RWYCONG	-0.0002
EXTBLTIME × SLOTPR	0.0005***
EXTBLTIME × PROPDEL	0.0011**
R <sup>2</sup> Adj Statistic	0.5359
RMSE Statistic	6.4328
Nr Observations	39,450

# p<0.25, \* p<0.10, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

# RESULTADOS DA REGRESSÃO

*Modelo 1: Tempo Extra Programado*

	(1) EXTBLTIME
FUELP (lag)	0.6722***
DENS (lag)	0.2227**
FREQ (lag)	-0.3110***
ASIZE (lag)	-0.0506***
RWYCONG (lag)	-0.0014
SLOTPR (lag)	-0.0425***
HHI (lag)	-0.0199**
TREND	-0.0392***
TREND × QUALREG	0.0309***
TREND × SLOTREG	-0.0109***
TREND × ATMREG	0.0039*
PROPDEL (lag)	0.0315**
UNC (lag)	0.1142***
RWYCONG × UNC (lag)	0.0023**
R <sup>2</sup> Adj Statistic	0.2942
RMSE Statistic	12.5933
Nr Observations	41,643

*Modelo 2: Probabilidade de Atraso*

	(1) ODDSDEL
DENS	0.2219***
FREQ	-0.0303
ASIZE	0.0118
RWYCONG	0.0268***
SLOTPR	-0.0014
HHI ( <i>endogenous</i> )	0.0016
TREND	0.0096**
TREND × QUALREG	-0.0078***
TREND × SLOTREG	-0.0039***
TREND × ATMREG	-0.0014
PROPDEL	0.6586***
EXTBLTIME	-0.1338***
EXTBLTIME × RWYCONG	-0.0002
EXTBLTIME × SLOTPR	0.0005***
EXTBLTIME × PROPDEL	0.0011**
R <sup>2</sup> Adj Statistic	0.5359
RMSE Statistic	6.4328
Nr Observations	39,450

# p<0.25, \* p<0.10, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

# RESULTADOS DA REGRESSÃO

Modelo 1: Tempo Extra Programado

	(1) EXTBLTIME
FUELP (lag)	0.6722***
DENS (lag)	0.2227**
FREQ (lag)	-0.3110***
ASIZE (lag)	-0.0506***
RWYCONG (lag)	-0.0014
SLOTPR (lag)	-0.0425***
HHI (lag)	-0.0199**
TREND	-0.0392***
TREND × QUALREG	0.0309***
TREND × SLOTREG	-0.0109***
TREND × ATMREG	0.0039*
PROPDEL (lag)	0.0315**
UNC (lag)	0.1142***
RWYCONG × UNC (lag)	0.0023**
R <sup>2</sup> Adj Statistic	0.2942
RMSE Statistic	12.5933
Nr Observations	41,643

Modelo 2: Probabilidade de Atraso

	(1) ODDSDEL
DENS	0.2219***
FREQ	-0.0303
ASIZE	0.0118
RWYCONG	0.0268***
SLOTPR	-0.0014
HHI ( <i>endogenous</i> )	0.0016
TREND	0.0096**
TREND × QUALREG	-0.0078***
TREND × SLOTREG	-0.0039***
TREND × ATMREG	-0.0014
PROPDEL	0.6586***
EXTBLTIME	-0.1338***
EXTBLTIME × RWYCONG	-0.0002
EXTBLTIME × SLOTPR	0.0005***
EXTBLTIME × PROPDEL	0.0011**
R <sup>2</sup> Adj Statistic	0.5359
RMSE Statistic	6.4328
Nr Observations	39,450

# p<0.25, \* p<0.10, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

# RESULTADOS DA REGRESSÃO

Modelo 1: Tempo Extra Programado

	(1) EXTBLTIME
FUELP (lag)	0.6722***
DENS (lag)	0.2227**
FREQ (lag)	-0.3110***
ASIZE (lag)	-0.0506***
RWYCONG (lag)	-0.0014
SLOTPR (lag)	-0.0425***
HHI (lag)	-0.0199**
TREND	-0.0392***
TREND × QUALREG	0.0309***
TREND × SLOTREG	-0.0109***
TREND × ATMREG	0.0039*
PROPDEL (lag)	0.0315**
UNC (lag)	0.1142***
RWYCONG × UNC (lag)	0.0023**
R <sup>2</sup> Adj Statistic	0.2942
RMSE Statistic	12.5933
Nr Observations	41,643

Modelo 2: Probabilidade de Atraso

	(1) ODDSDEL
DENS	0.2219***
FREQ	-0.0303
ASIZE	0.0118
RWYCONG	0.0268***
SLOTPR	-0.0014
HHI ( <i>endogenous</i> )	0.0016
TREND	0.0096**
TREND × QUALREG	-0.0078***
TREND × SLOTREG	-0.0039***
TREND × ATMREG	-0.0014
PROPDEL	0.6586***
EXTBLTIME	-0.1338***
EXTBLTIME × RWYCONG	-0.0002
EXTBLTIME × SLOTPR	0.0005***
EXTBLTIME × PROPDEL	0.0011**
R <sup>2</sup> Adj Statistic	0.5359
RMSE Statistic	6.4328
Nr Observations	39,450

# p<0.25, \* p<0.10, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01



# RESULTADOS DA REGRESSÃO

Modelo 1: Tempo Extra Programado

	(1) EXTBLTIME
FUELP (lag)	0.6722***
DENS (lag)	0.2227**
FREQ (lag)	-0.3110***
ASIZE (lag)	-0.0506***
RWYCONG (lag)	-0.0014
SLOTPR (lag)	-0.0425***
HHI (lag)	-0.0199**
TREND	-0.0392***
TREND × QUALREG	0.0309***
TREND × SLOTREG	-0.0109***
TREND × ATMREG	0.0039*
PROPDEL (lag)	0.0315**
UNC (lag)	0.1142***
RWYCONG × UNC (lag)	0.0023**
R <sup>2</sup> Adj Statistic	0.2942
RMSE Statistic	12.5933
Nr Observations	41,643

Modelo 2: Probabilidade de Atraso

	(1) ODDSDEL
DENS	0.2219***
FREQ	-0.0303
ASIZE	0.0118
RWYCONG	0.0268***
SLOTPR	-0.0014
HHI (endogenous)	0.0016
TREND	0.0096**
TREND × QUALREG	-0.0078***
TREND × SLOTREG	-0.0039***
TREND × ATMREG	-0.0014
PROPDEL	0.6586***
EXTBLTIME	-0.1338***
EXTBLTIME × RWYCONG	-0.0002
EXTBLTIME × SLOTPR	0.0005***
EXTBLTIME × PROPDEL	0.0011**
R <sup>2</sup> Adj Statistic	0.5359
RMSE Statistic	6.4328
Nr Observations	39,450

# p<0.25, \* p<0.10, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

# RESULTADOS DA REGRESSÃO

*Modelo 1: Tempo Extra Programado*

	(1) EXTBLTIME
FUELP (lag)	0.6722***
DENS (lag)	0.2227**
FREQ (lag)	-0.3110***
ASIZE (lag)	-0.0506***
RWYCONG (lag)	-0.0014
SLOTPR (lag)	-0.0425***
HHI (lag)	-0.0199**
TREND	-0.0392***
TREND × QUALREG	0.0309***
TREND × SLOTREG	-0.0109***
TREND × ATMREG	0.0039*
PROPDEL (lag)	0.0315**
UNC (lag)	0.1142***
RWYCONG × UNC (lag)	0.0023**
R <sup>2</sup> Adj Statistic	0.2942
RMSE Statistic	12.5933
Nr Observations	41,643

*Modelo 2: Probabilidade de Atraso*

	(1) ODDSDEL
DENS	0.2219***
FREQ	-0.0303
ASIZE	0.0118
RWYCONG	0.0268***
SLOTPR	-0.0014
HHI ( <i>endogenous</i> )	0.0016
TREND	0.0096**
TREND × QUALREG	-0.0078***
TREND × SLOTREG	-0.0039***
TREND × ATMREG	-0.0014
PROPDEL	0.6586***
EXTBLTIME	-0.1338***
EXTBLTIME × RWYCONG	-0.0002
EXTBLTIME × SLOTPR	0.0005***
EXTBLTIME × PROPDEL	0.0011**
R <sup>2</sup> Adj Statistic	0.5359
RMSE Statistic	6.4328
Nr Observations	39,450

# p<0.25, \* p<0.10, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

# RESULTADOS DA REGRESSÃO

Modelo 1: Tempo Extra Programado

	(1) EXTBLTIME
FUELP (lag)	0.6722***
DENS (lag)	0.2227**
FREQ (lag)	-0.3110***
ASIZE (lag)	-0.0506***
RWYCONG (lag)	-0.0014
SLOTPR (lag)	-0.0425***
HHI (lag)	-0.0199**
TREND	-0.0392***
TREND × QUALREG	0.0309***
TREND × SLOTREG	-0.0109***
TREND × ATMREG	0.0039*
PROPDEL (lag)	0.0315**
UNC (lag)	0.1142***
RWYCONG × UNC (lag)	0.0023**
R <sup>2</sup> Adj Statistic	0.2942
RMSE Statistic	12.5933
Nr Observations	41,643

Modelo 2: Probabilidade de Atraso

	(1) ODDSDEL
DENS	0.2219***
FREQ	-0.0303
ASIZE	0.0118
RWYCONG	0.0268***
SLOTPR	-0.0014
HHI ( <i>endogenous</i> )	0.0016
TREND	0.0096**
TREND × QUALREG	-0.0078***
TREND × SLOTREG	-0.0039***
TREND × ATMREG	-0.0014
PROPDEL	0.6586***
EXTBLTIME	-0.1338***
EXTBLTIME × RWYCONG	-0.0002
EXTBLTIME × SLOTPR	0.0005***
EXTBLTIME × PROPDEL	0.0011**
R <sup>2</sup> Adj Statistic	0.5359
RMSE Statistic	6.4328
Nr Observations	39,450

# p<0.25, \* p<0.10, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

# RESULTADOS DA REGRESSÃO

Modelo 1: Tempo Extra Programado

	(1) EXTBLTIME
FUELP (lag)	0.6722***
DENS (lag)	0.2227**
FREQ (lag)	-0.3110***
ASIZE (lag)	-0.0506***
RWYCONG (lag)	-0.0014
SLOTPR (lag)	-0.0425***
HHI (lag)	-0.0199**
TREND	-0.0392***
TREND × QUALREG	0.0309***
TREND × SLOTREG	-0.0109***
TREND × ATMREG	0.0039*
PROPDEL (lag)	0.0315**
UNC (lag)	0.1142***
RWYCONG × UNC (lag)	0.0023**
R <sup>2</sup> Adj Statistic	0.2942
RMSE Statistic	12.5933
Nr Observations	41,643

Modelo 2: Probabilidade de Atraso

	(1) ODDSDEL
DENS	0.2219***
FREQ	-0.0303
ASIZE	0.0118
RWYCONG	0.0268***
SLOTPR	-0.0014
HHI ( <i>endogenous</i> )	0.0016
TREND	0.0096**
TREND × QUALREG	-0.0078***
TREND × SLOTREG	-0.0039***
TREND × ATMREG	-0.0014
PROPDEL	0.6586***
EXTBLTIME	-0.1338***
EXTBLTIME × RWYCONG	-0.0002
EXTBLTIME × SLOTPR	0.0005***
EXTBLTIME × PROPDEL	0.0011**
R <sup>2</sup> Adj Statistic	0.5359
RMSE Statistic	6.4328
Nr Observations	39,450

# p<0.25, \* p<0.10, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

# RESULTADOS DA REGRESSÃO

Modelo 1: Tempo Extra Programado

	(1) EXTBLTIME
FUELP (lag)	0.6722***
DENS (lag)	0.2227**
FREQ (lag)	-0.3110***
ASIZE (lag)	-0.0506***
RWYCONG (lag)	-0.0014
SLOTPR (lag)	-0.0425***
HHI (lag)	-0.0199**
TREND	-0.0392***
TREND × QUALREG	0.0309***
TREND × SLOTREG	-0.0109***
TREND × ATMREG	0.0039*
PROPDEL (lag)	0.0315**
UNC (lag)	0.1142***
RWYCONG × UNC (lag)	0.0023**
R <sup>2</sup> Adj Statistic	0.2942
RMSE Statistic	12.5933
Nr Observations	41,643

Modelo 2: Probabilidade de Atraso

	(1) ODDSDEL
DENS	0.2219***
FREQ	-0.0303
ASIZE	0.0118
RWYCONG	0.0268***
SLOTPR	-0.0014
HHI ( <i>endogenous</i> )	0.0016
TREND	0.0096**
TREND × QUALREG	-0.0078***
TREND × SLOTREG	-0.0039***
TREND × ATMREG	-0.0014
PROPDEL	0.6586***
EXTBLTIME	-0.1338***
EXTBLTIME × RWYCONG	-0.0002
EXTBLTIME × SLOTPR	0.0005***
EXTBLTIME × PROPDEL	0.0011**
R <sup>2</sup> Adj Statistic	0.5359
RMSE Statistic	6.4328
Nr Observations	39,450

# p<0.25, \* p<0.10, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

# RESULTADOS DA REGRESSÃO

Modelo 1: Tempo Extra Programado

	(1) EXTBLTIME
FUELP (lag)	0.6722***
DENS (lag)	0.2227**
FREQ (lag)	-0.3110***
ASIZE (lag)	-0.0506***
RWYCONG (lag)	-0.0014
SLOTPR (lag)	-0.0425***
HHI (lag)	-0.0199**
TREND	-0.0392***
TREND × QUALREG	0.0309***
TREND × SLOTREG	-0.0109***
TREND × ATMREG	0.0039*
PROPDEL (lag)	0.0315**
UNC (lag)	0.1142***
RWYCONG × UNC (lag)	0.0023**
R <sup>2</sup> Adj Statistic	0.2942
RMSE Statistic	12.5933
Nr Observations	41,643

Modelo 2: Probabilidade de Atraso

	(1) ODDSDEL
DENS	0.2219***
FREQ	-0.0303
ASIZE	0.0118
RWYCONG	0.0268***
SLOTPR	-0.0014
HHI ( <i>endogenous</i> )	0.0016
TREND	0.0096**
TREND × QUALREG	-0.0078***
TREND × SLOTREG	-0.0039***
TREND × ATMREG	-0.0014
PROPDEL	0.6586***
EXTBLTIME	-0.1338***
EXTBLTIME × RWYCONG	-0.0002
EXTBLTIME × SLOTPR	0.0005***
EXTBLTIME × PROPDEL	0.0011**
R <sup>2</sup> Adj Statistic	0.5359
RMSE Statistic	6.4328
Nr Observations	39,450

# p<0.25, \* p<0.10, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

# RESULTADOS DA REGRESSÃO

Modelo 1: Tempo Extra Programado

	(1) EXTBLTIME
FUELP (lag)	0.6722***
DENS (lag)	0.2227**
FREQ (lag)	-0.3110***
ASIZE (lag)	-0.0506***
RWYCONG (lag)	-0.0014
SLOTPR (lag)	-0.0425***
HHI (lag)	-0.0199**
TREND	-0.0392***
TREND × QUALREG	0.0309***
TREND × SLOTREG	-0.0109***
TREND × ATMREG	0.0039*
PROPDEL (lag)	0.0315**
UNC (lag)	0.1142***
RWYCONG × UNC (lag)	0.0023**
R <sup>2</sup> Adj Statistic	0.2942
RMSE Statistic	12.5933
Nr Observations	41,643

Modelo 2: Probabilidade de Atraso

	(1) ODDSDEL
DENS	0.2219***
FREQ	-0.0303
ASIZE	0.0118
RWYCONG	0.0268***
SLOTPR	-0.0014
HHI ( <i>endogenous</i> )	0.0016
TREND	0.0096**
TREND × QUALREG	-0.0078***
TREND × SLOTREG	-0.0039***
TREND × ATMREG	-0.0014
PROPDEL	0.6586***
EXTBLTIME	-0.1338***
EXTBLTIME × RWYCONG	-0.0002
EXTBLTIME × SLOTPR	0.0005***
EXTBLTIME × PROPDEL	0.0011**
R <sup>2</sup> Adj Statistic	0.5359
RMSE Statistic	6.4328
Nr Observations	39,450

# p<0.25, \* p<0.10, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

***Modelo 1***

***Tempo Extra Programado***

**Fatores Estratégicos e  
Operacionais**



# CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

## *Modelo 1*

### *Tempo Extra Programado*

**Fatores Estratégicos e  
Operacionais**

#### **Ajuste Operacional:**

Preço Combustível,  
Variabilidade, Slots

#### **Prática Estratégica:**

Competição, Resolução  
ANAC de pontualidade

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

## *Modelo 1*

### *Tempo Extra Programado*

**Fatores Estratégicos e  
Operacionais**

#### **Ajuste Operacional:**

Preço Combustível,  
Variabilidade, Slots

#### **Prática Estratégica:**

Competição, Resolução  
ANAC de pontualidade

Tempos maiores em  
rotas mais densas

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

## *Modelo 1*

### *Tempo Extra Programado*

**Fatores Estratégicos e Operacionais**

#### **Ajuste Operacional:**

Preço Combustível,  
Variabilidade, Slots

#### **Prática Estratégica:**

Competição, Resolução  
ANAC de pontualidade

Tempos maiores em  
rotas mais densas

## *Modelo 2*

### *Probabilidade de Atraso*

**Rotas mais densas:  
Mais atrasos**

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

## *Modelo 1*

### *Tempo Extra Programado*

**Fatores Estratégicos e Operacionais**

#### **Ajuste Operacional:**

Preço Combustível,  
Variabilidade, Slots

#### **Prática Estratégica:**

Competição, Resolução  
ANAC de pontualidade

Tempos maiores em  
rotas mais densas

## *Modelo 2*

### *Probabilidade de Atraso*

**Rotas mais densas:  
Mais atrasos**

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

## *Modelo 1*

### *Tempo Extra Programado*

**Fatores Estratégicos e Operacionais**

#### **Ajuste Operacional:**

Preço Combustível,  
Variabilidade, Slots

#### **Prática Estratégica:**

Competição, Resolução  
ANAC de pontualidade

Tempos maiores em  
rotas mais densas

## *Modelo 2*

### *Probabilidade de Atraso*

**Rotas mais densas:  
Mais atrasos**

**Tempo Extra:  
Contribui para a  
redução de atrasos**

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

## *Modelo 1*

### *Tempo Extra Programado*

**Fatores Estratégicos e Operacionais**

#### **Ajuste Operacional:**

Preço Combustível,  
Variabilidade, Slots

#### **Prática Estratégica:**

Competição, Resolução  
ANAC de pontualidade

Tempos maiores em  
rotas mais densas

## *Modelo 2*

### *Probabilidade de Atraso*

**Rotas mais densas:  
Mais atrasos**

**Tempo Extra:  
Contribui para a  
redução de atrasos**

#### **Competição:**

Efeito indireto através  
do tempo extra

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

## *Modelo 1*

### *Tempo Extra Programado*

**Fatores Estratégicos e Operacionais**

#### **Ajuste Operacional:**

Preço Combustível,  
Variabilidade, Slots

#### **Prática Estratégica:**

Competição, Resolução  
ANAC de pontualidade

Tempos maiores em  
rotas mais densas

## *Modelo 2*

### *Probabilidade de Atraso*

**Rotas mais densas:  
Mais atrasos**

**Tempo Extra:  
Contribui para a  
redução de atrasos**

#### **Competição:**

Efeito indireto através  
do tempo extra

**Índices de  
Pontualidade?**

# REFERÊNCIAS E MAIS INFORMAÇÕES

---

***Research Gate:*** <https://tinyurl.com/schpad>

E-mail: anabeatrizre@gmail.com

*O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação  
de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil  
(CAPES) – Código de Financiamento 001*



# Estudo Econométrico e Investigação de Práticas de *Schedule Padding* de Companhias Aéreas

Ana Beatriz Rebouças Eufrásio

*VII Semana de Qualidade da Informação do Transporte Aéreo  
Simpósio de Economia do Transporte Aéreo (SETA 2019)  
São Paulo, 06/11/2019*

