

# Análise Econométrica da Demanda em Aeroportos Regionais Brasileiros: Uma Abordagem por Regressão Quantílica

FRANCISCO VINÍCIUS OLIVEIRA ALVES – ITA



# PROPOSTA

O principal objetivo deste estudo é identificar e analisar os fatores que influenciam a demanda por transporte aéreo em aeroportos regionais brasileiros, utilizando técnicas econométricas para modelar essas relações e fornecer uma base sólida para a tomada de decisões estratégicas no setores.

Assim, traça-se um comparativo entre as rotas por densidade e aquelas ligando aeroportos de interior com aeroportos metropolitanos.

# MOTIVAÇÃO

Assim, como parte de política pública adotada pelo governo atual, está sendo traçado um plano que visa modernizar cerca de 120 aeroportos regionais ao redor do Brasil.

Assim, é essencial estudar a análise econométrica da demanda em aeroportos regionais, pois permite identificar seus principais determinantes e entender como diferentes fatores impactam o número de passageiros e voos e, conseqüentemente, a operação do aeroporto.

## **Governo desenha plano para 120 aeroportos regionais e quer repactuação de concessões**

Iniciativa é elaborada pelo Ministério dos Portos e Aeroportos, que já iniciou consultas com o Tribunal de Contas da União (TCU)



<https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/governo-desenha-plano-para-120-aeroportos-regionais-e-quer-repactuacao-de-concessoes/>

# REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. An econometric analysis of domestic air traffic demand in regional airports Evidence from India - Chandrashekhar, et al (2021)
2. Regional airports revisited - Unveiling pressing research gaps and proposing a uniform definition – Adler, et al (2013)
3. Determinants of air traffic volumes and structure at small European airports – Dziejczak, et al (2019)
4. Regional aviation and economic growth: cointegration and causality analysis in Australia – Baker, et al (2015)
5. Air Travel in Small Communities: An Econometric Framework and Results – Bhadra (2004)
6. Air Transport Demand Forecast to Making the Regional Aviation Sustainable in Northeast of Brazil - Sampaio et al (2021)
7. Air Transportation Income and Price Elasticities in Remote Areas: The Case of the Brazilian Amazon Region – Ventura et al (2020)

# REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. An econometric analysis of domestic air traffic demand in regional airports Evidence from India - Chandrashekhar, et al (2021)
2. Regional airports revisited - Unveiling pressing research gaps and proposing a uniform definition – Adler, et al (2013)
3. Determinants of air traffic volumes and structure at small European airports – Dzedzic, et al (2019)
4. Regional aviation and economic growth: cointegration and causality analysis in Australia – Baker, et al (2015)
5. Air Travel in Small Communities: An Econometric Framework and Results – Bhadra (2004)
6. Air Transport Demand Forecast to Making the Regional Aviation Sustainable in Northeast of Brazil - Sampaio et al (2021)
7. Air Transportation Income and Price Elasticities in Remote Areas: The Case of the Brazilian Amazon Region – Ventura et al (2020)

É notável a falta de literatura com enfoque na aviação regional brasileira. Além disso, os estudos levantados abordavam a análise por regressões lineares múltiplas ou análises de correlações, não traçavam uma regressão quantílica.



# ANÁLISES

1

A análise utiliza modelos de regressão linear múltipla para quantificar a relação entre variáveis independentes, como preço e renda, e a demanda por transporte aéreo em aeroportos regionais.

2

Séries temporais são aplicadas para identificar tendências e padrões sazonais na demanda, permitindo previsões mais precisas sobre o comportamento futuro do mercado aéreo regional.

3

A utilização de dados em painel possibilita a análise simultânea de múltiplos aeroportos, capturando variações tanto entre diferentes regiões quanto ao longo do tempo, enriquecendo a compreensão da dinâmica da demanda.

4

REGHDFE:

- Regressão linear com múltiplos efeitos fixos.

MDQR

- Regressão quantílica com painéis de 60, 120, e 162 amostras.

XTQREG e MMQREG

- Modelos de regressão quantílica com absorção de diferentes graus de liberdade.

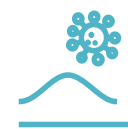
## Variáveis Estudadas



Preço da tarifa



PIB da região do aeroporto



Pandemia



Sazonalidade



Número de Assentos Máximo

# CONCLUSÕES



## Tarifa

- Com coeficiente negativo em todas os coeficientes obtidos pelos diferentes estimadores, temos evidência de que que aumento no preço das tarifas reduz a demanda.
- Com preços altos de tarifa, muitos usuários optam por outros meios de transporte ou por não viajar.
- Ou seja, para rotas mais densas, o preço da passagem afeta cada vez menos a demanda.

		<i>MDQR60</i>	<i>MDQR120</i>	<i>MDQR162</i>	<i>XTQREG</i>	<i>MMQREG</i>
q1	AirFare	-0,71330	-1,82940	-0,91840	-1,18851	-1,23090
	Income	0,75230	0,90130	0,58830	0,59612	0,52890
	Pandemic	-0,13620	-0,26900	-0,20630	-0,21053	-0,17620
	Trend	-0,73810	0,31650	-0,33100	-0,30695	-0,29880
	MaxNrSeats	0,52630	1,04170	0,75250	0,89301	0,93310
q2	AirFare	-0,66520	-1,78260	-0,89890	-1,14234	-1,18670
	Income	-1,88470	0,68880	0,68870	0,75880	0,71970
	Pandemic	-0,14920	-0,28620	-0,12890	-0,11554	-0,09410
	Trend	-0,30200	0,18270	-0,32210	-0,31359	-0,31150
	MaxNrSeats	0,64070	0,70620	0,77100	0,79679	0,82360
q3	AirFare	-0,78210	-1,76540	-0,89000	-1,10271	-1,14940
	Income	-1,77830	1,18460	0,66760	0,89845	0,88090
	Pandemic	-0,18430	-0,23050	-0,05930	-0,03399	-0,02470
	Trend	-0,26140	0,12900	-0,30710	-0,31929	-0,32230
	MaxNrSeats	0,57460	0,62920	0,78530	0,71419	0,73110
q4	AirFare	-0,68540	-1,81630	-0,87950	-1,06249	-1,11210
	Income	-2,49570	0,97140	0,58320	1,04018	1,04170
	Pandemic	-0,15030	-0,05420	0,04510	0,04877	0,04450
	Trend	-0,16000	0,11880	-0,29340	-0,32507	-0,33300
	MaxNrSeats	0,61170	0,64040	0,83010	0,63036	0,63880

# CONCLUSÕES



## PIB da região do aeroporto

- Com valores positivos para rotas mais densas, os resultados sugerem que o crescimento do PIB favorece a demanda nessas rotas, pelo crescimento do poder aquisitivo dos usuários.
- O sinal negativo para rotas menos densas pode ser evidência que nessas regiões o crescimento do PIB está relacionado ao crescimento econômico em áreas que não afetem o setor aéreo, como agricultura ou comércio local.

		<i>MDQR60</i>	<i>MDQR120</i>	<i>MDQR162</i>	<i>XTQREG</i>	<i>MMQREG</i>
q1	AirFare	-0,71330	-1,82940	-0,91840	-1,18851	-1,23090
	Income	0,75230	0,90130	0,58830	0,59612	0,52890
	Pandemic	-0,13620	-0,26900	-0,20630	-0,21053	-0,17620
	Trend	-0,73810	0,31650	-0,33100	-0,30695	-0,29880
	MaxNrSeats	0,52630	1,04170	0,75250	0,89301	0,93310
q2	AirFare	-0,66520	-1,78260	-0,89890	-1,14234	-1,18670
	Income	-1,88470	0,68880	0,68870	0,75880	0,71970
	Pandemic	-0,14920	-0,28620	-0,12890	-0,11554	-0,09410
	Trend	-0,30200	0,18270	-0,32210	-0,31359	-0,31150
	MaxNrSeats	0,64070	0,70620	0,77100	0,79679	0,82360
q3	AirFare	-0,78210	-1,76540	-0,89000	-1,10271	-1,14940
	Income	-1,77830	1,18460	0,66760	0,89845	0,88090
	Pandemic	-0,18430	-0,23050	-0,05930	-0,03399	-0,02470
	Trend	-0,26140	0,12900	-0,30710	-0,31929	-0,32230
	MaxNrSeats	0,57460	0,62920	0,78530	0,71419	0,73110
q4	AirFare	-0,68540	-1,81630	-0,87950	-1,06249	-1,11210
	Income	-2,49570	0,97140	0,58320	1,04018	1,04170
	Pandemic	-0,15030	-0,05420	0,04510	0,04877	0,04450
	Trend	-0,16000	0,11880	-0,29340	-0,32507	-0,33300
	MaxNrSeats	0,61170	0,64040	0,83010	0,63036	0,63880



# CONCLUSÕES



## Pandemia

- Com coeficiente negativo em todas as análises, temos forte evidência de que a demanda foi reduzida com o período de pandemia, com exceção do percentil 80% para regressões quantílicas, onde a variável pandemia não teve relevância estatística. Isso pode acontecer porque, durante a pandemia, essas rotas podem ter mantido uma demanda relativamente estável, por exemplo, por ter um número significativo de passageiros de negócios, que ainda precisavam viajar.

		<i>MDQR60</i>	<i>MDQR120</i>	<i>MDQR162</i>	<i>XTQREG</i>	<i>MMQREG</i>
q1	AirFare	-0,71330	-1,82940	-0,91840	-1,18851	-1,23090
	Income	0,75230	0,90130	0,58830	0,59612	0,52890
	Pandemic	-0,13620	-0,26900	-0,20630	-0,21053	-0,17620
	Trend	-0,73810	0,31650	-0,33100	-0,30695	-0,29880
	MaxNrSeats	0,52630	1,04170	0,75250	0,89301	0,93310
q2	AirFare	-0,66520	-1,78260	-0,89890	-1,14234	-1,18670
	Income	-1,88470	0,68880	0,68870	0,75880	0,71970
	Pandemic	-0,14920	-0,28620	-0,12890	-0,11554	-0,09410
	Trend	-0,30200	0,18270	-0,32210	-0,31359	-0,31150
	MaxNrSeats	0,64070	0,70620	0,77100	0,79679	0,82360
q3	AirFare	-0,78210	-1,76540	-0,89000	-1,10271	-1,14940
	Income	-1,77830	1,18460	0,66760	0,89845	0,88090
	Pandemic	-0,18430	-0,23050	-0,05930	-0,03399	-0,02470
	Trend	-0,26140	0,12900	-0,30710	-0,31929	-0,32230
	MaxNrSeats	0,57460	0,62920	0,78530	0,71419	0,73110
q4	AirFare	-0,68540	-1,81630	-0,87950	-1,06249	-1,11210
	Income	-2,49570	0,97140	0,58320	1,04018	1,04170
	Pandemic	-0,15030	-0,05420	0,04510	0,04877	0,04450
	Trend	-0,16000	0,11880	-0,29340	-0,32507	-0,33300
	MaxNrSeats	0,61170	0,64040	0,83010	0,63036	0,63880

# CONCLUSÕES



## Tendência

- Com coeficiente negativo em todas as análises, também temos evidências suficientes de que aumento da variável de mês-ano implica numa redução da demanda. Isso pode ser observado traçando o gráfico da evolução de número de passageiros ao longo dos anos, que mostra um decréscimo desde 2013.

		<i>MDQR60</i>	<i>MDQR120</i>	<i>MDQR162</i>	<i>XTQREG</i>	<i>MMQREG</i>
q1	AirFare	-0,71330	-1,82940	-0,91840	-1,18851	-1,23090
	Income	0,75230	0,90130	0,58830	0,59612	0,52890
	Pandemic	-0,13620	-0,26900	-0,20630	-0,21053	-0,17620
	Trend	-0,73810	0,31650	-0,33100	-0,30695	-0,29880
	MaxNrSeats	0,52630	1,04170	0,75250	0,89301	0,93310
q2	AirFare	-0,66520	-1,78260	-0,89890	-1,14234	-1,18670
	Income	-1,88470	0,68880	0,68870	0,75880	0,71970
	Pandemic	-0,14920	-0,28620	-0,12890	-0,11554	-0,09410
	Trend	-0,30200	0,18270	-0,32210	-0,31359	-0,31150
	MaxNrSeats	0,64070	0,70620	0,77100	0,79679	0,82360
q3	AirFare	-0,78210	-1,76540	-0,89000	-1,10271	-1,14940
	Income	-1,77830	1,18460	0,66760	0,89845	0,88090
	Pandemic	-0,18430	-0,23050	-0,05930	-0,03399	-0,02470
	Trend	-0,26140	0,12900	-0,30710	-0,31929	-0,32230
	MaxNrSeats	0,57460	0,62920	0,78530	0,71419	0,73110
q4	AirFare	-0,68540	-1,81630	-0,87950	-1,06249	-1,11210
	Income	-2,49570	0,97140	0,58320	1,04018	1,04170
	Pandemic	-0,15030	-0,05420	0,04510	0,04877	0,04450
	Trend	-0,16000	0,11880	-0,29340	-0,32507	-0,33300
	MaxNrSeats	0,61170	0,64040	0,83010	0,63036	0,63880

# CONCLUSÕES



## Número de Assentos

- Com coeficiente positivo em todas as análises, os resultados apontam para o fenômeno de que incrementos no número de assentos fomentam a demanda, tendo em vista a operação de aeronaves maiores e mais eficientes, reduzindo o custo do preço por assentos.

		<i>MDQR60</i>	<i>MDQR120</i>	<i>MDQR162</i>	<i>XTQREG</i>	<i>MMQREG</i>
q1	AirFare	-0,71330	-1,82940	-0,91840	-1,18851	-1,23090
	Income	0,75230	0,90130	0,58830	0,59612	0,52890
	Pandemic	-0,13620	-0,26900	-0,20630	-0,21053	-0,17620
	Trend	-0,73810	0,31650	-0,33100	-0,30695	-0,29880
	MaxNrSeats	0,52630	1,04170	0,75250	0,89301	0,93310
q2	AirFare	-0,66520	-1,78260	-0,89890	-1,14234	-1,18670
	Income	-1,88470	0,68880	0,68870	0,75880	0,71970
	Pandemic	-0,14920	-0,28620	-0,12890	-0,11554	-0,09410
	Trend	-0,30200	0,18270	-0,32210	-0,31359	-0,31150
	MaxNrSeats	0,64070	0,70620	0,77100	0,79679	0,82360
q3	AirFare	-0,78210	-1,76540	-0,89000	-1,10271	-1,14940
	Income	-1,77830	1,18460	0,66760	0,89845	0,88090
	Pandemic	-0,18430	-0,23050	-0,05930	-0,03399	-0,02470
	Trend	-0,26140	0,12900	-0,30710	-0,31929	-0,32230
	MaxNrSeats	0,57460	0,62920	0,78530	0,71419	0,73110
q4	AirFare	-0,68540	-1,81630	-0,87950	-1,06249	-1,11210
	Income	-2,49570	0,97140	0,58320	1,04018	1,04170
	Pandemic	-0,15030	-0,05420	0,04510	0,04877	0,04450
	Trend	-0,16000	0,11880	-0,29340	-0,32507	-0,33300
	MaxNrSeats	0,61170	0,64040	0,83010	0,63036	0,63880

# CONCLUSÕES



Para MDQR em painéis de 162 amostras

		<i>MDQR60</i>	<i>MDQR120</i>	<i>MDQR162</i>	<i>XTQREG</i>	<i>MMQREG</i>
q1	AirFare	-0,71330	-1,82940	-0,91840	-1,18851	-1,23090
	Income	0,75230	0,90130	0,58830	0,59612	0,52890
	Pandemic	-0,13620	-0,26900	-0,20630	-0,21053	-0,17620
q2	Trend	-0,73810	0,31650	-0,33100	-0,30695	-0,29880
	MaxNrSeats	0,52630	1,04170	0,75250	0,89301	0,93310
	AirFare	-0,66520	-1,78260	-0,89890	-1,14234	-1,18670
q3	Income	-1,88470	0,68880	0,68870	0,75880	0,71970
	Pandemic	-0,14920	-0,28620	-0,12890	-0,11554	-0,09410
	Trend	-0,30200	0,18270	-0,32210	-0,31359	-0,31150
q4	MaxNrSeats	0,64070	0,70620	0,77100	0,79679	0,82360
	AirFare	-0,78210	-1,76540	-0,89000	-1,10271	-1,14940
	Income	-1,77830	1,18460	0,66760	0,89845	0,88090
q4	Pandemic	-0,18430	-0,23050	-0,05930	-0,03399	-0,02470
	Trend	-0,26140	0,12900	-0,30710	-0,31929	-0,32230
	MaxNrSeats	0,57460	0,62920	0,78530	0,71419	0,73110
q4	AirFare	-0,68540	-1,81630	-0,87950	-1,06249	-1,11210
	Income	-2,49570	0,97140	0,58320	1,04018	1,04170
	Pandemic	-0,15030	-0,05420	0,04510	0,04877	0,04450
q4	Trend	-0,16000	0,11880	-0,29340	-0,32507	-0,33300
	MaxNrSeats	0,61170	0,64040	0,83010	0,63036	0,63880