



**Escola Politécnica da Universidade de São Paulo**  
**Prof. Dr. Jorge Eduardo Leal Medeiros**

# **Transporte Aéreo**

**I – 2020**

**19Fev – 04Mar**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Evolução de nossos deslocamentos

**distâncias percorridas por passageiros,  
em vários modais**

- **caminhar & bicicleta**
- **automóveis**
- **ônibus**
- **trilho**
- **marítimo**
- **aéreo**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## TrAer – transporte aéreo

## abrangência do curso

demanda

oferta

aproveitamento

custos

receitas

aviões (veículos)

ambiente operacional

entidades relevantes

dimensionamento de frota

características

infraestrutura

internacionais

nacionais

aeroportuária

aeronáutica



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Transporte Aéreo – TrAer

o que é?

### Caracterização de um modo de transporte

capacidade

tamanho & frequência

velocidade

máxima & média

alcance

direto

infraestrutura necessária

operação e segurança

custo

aquisição & operação CAPEX & OPEX

segurança

relativa & absoluta

impacto ambiental

operação & construção



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Caracterização de um modo de transporte

unidades de medida

capacidade → oferta → custo  
→ demanda → receita

demanda/oferta = aproveitamento

capacidade instantânea

ASSENTOS & AKM

capacidade no tempo  
produtividade

AKM por hora ou por ano

demanda

PASSAGEIROS & PKM

custo

\$ \$/AKM custo unitário

receita

\$ \$/PKM receita unitária – yield

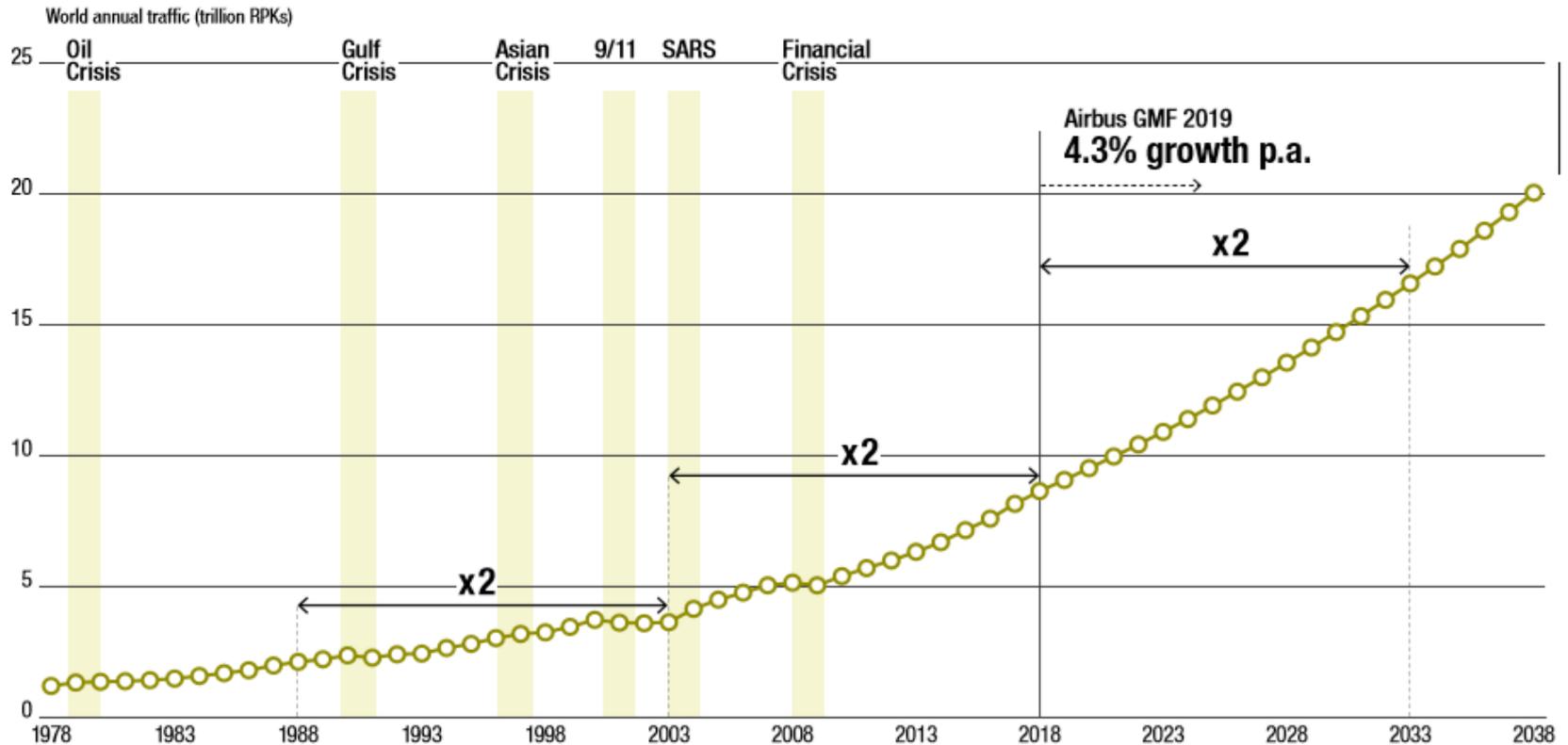


# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## TrAer no mundo – crescimento histórico

resiliência a choques externos



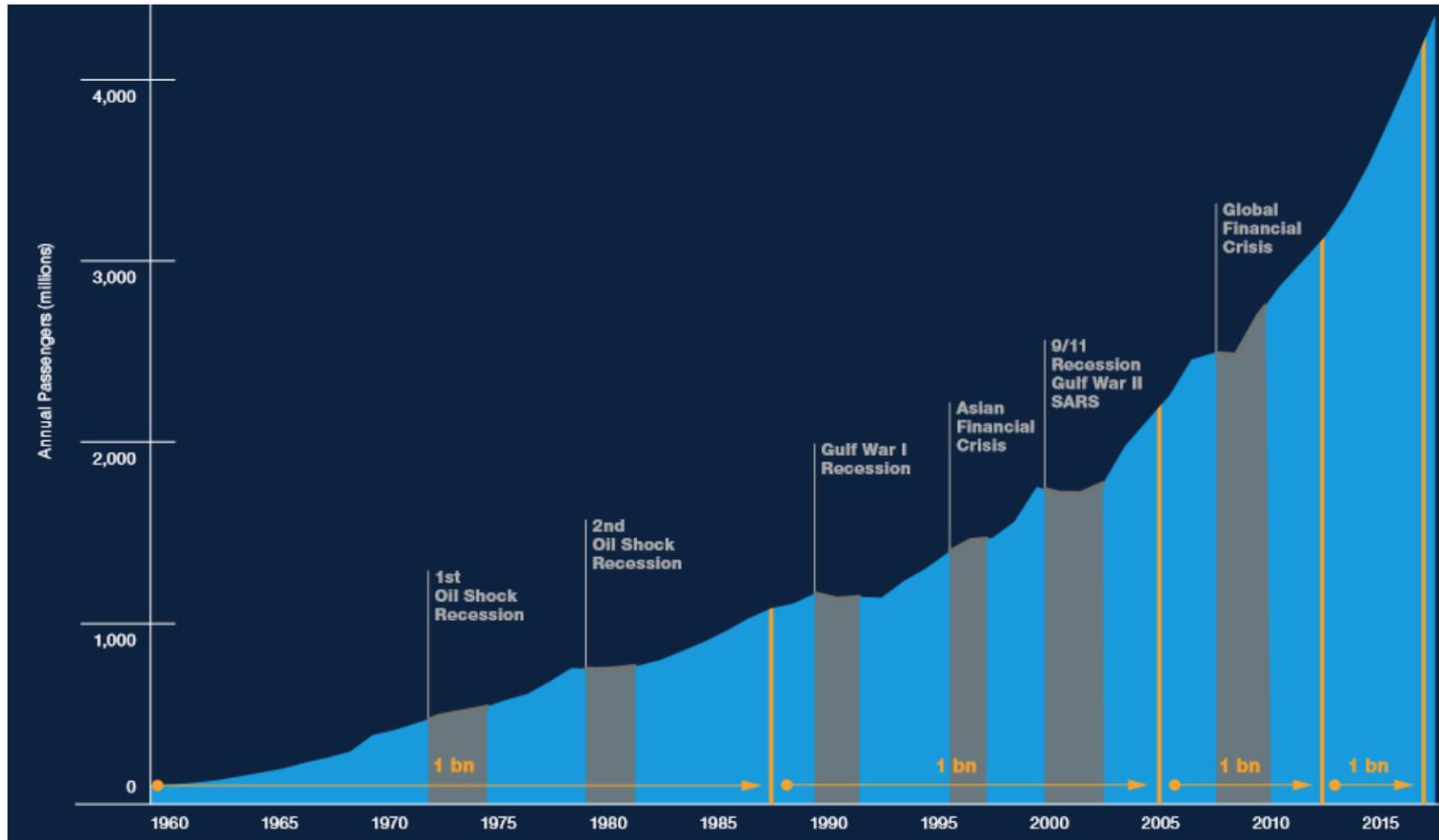
Airbus Global Market Forecast – GMF, 2018-2038



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## TrAer no mundo – crescimento histórico



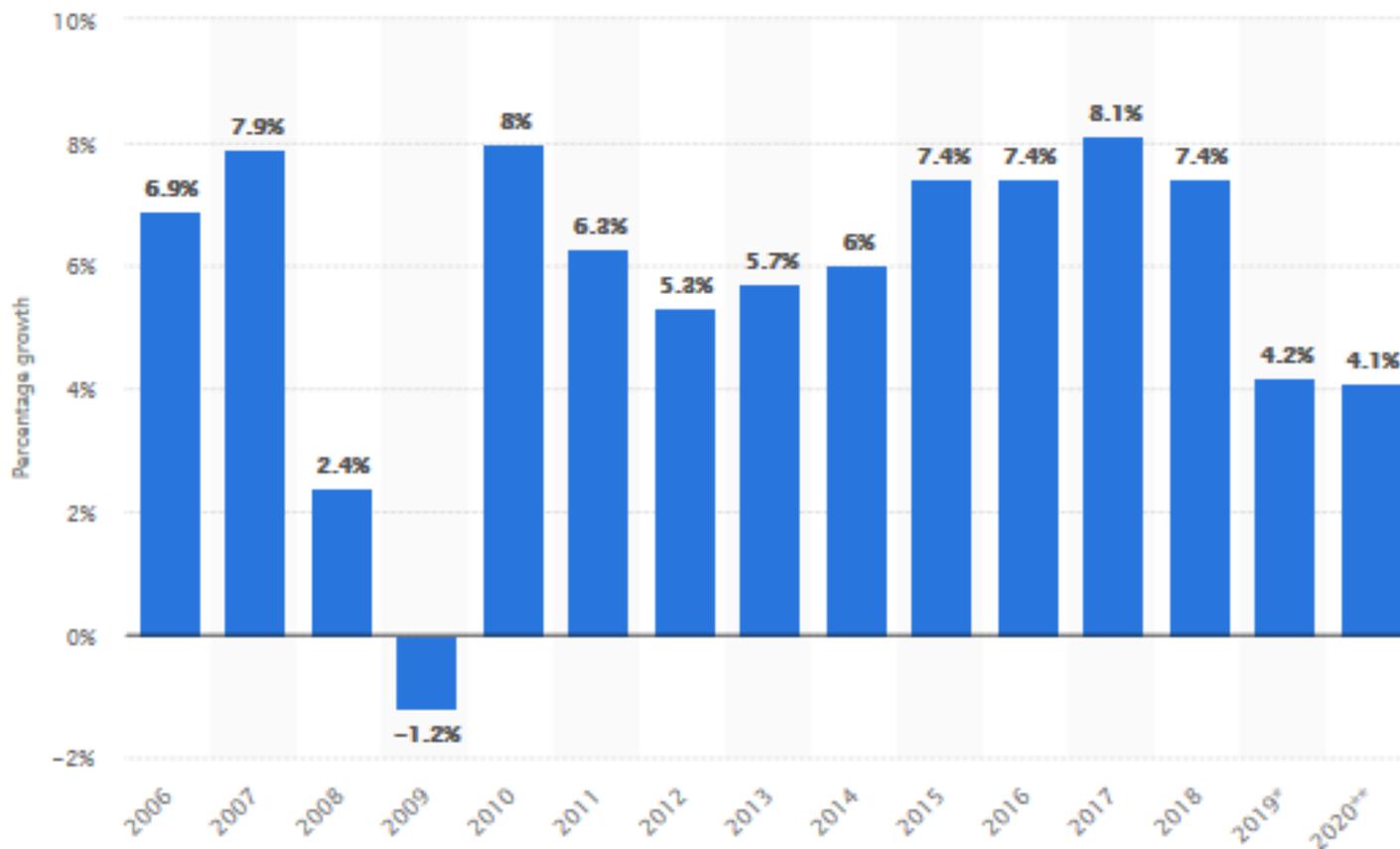
Boeing Commercial Market Outlook – CMO, 2019-2038



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## TrAer mundial – evolução anual da demanda





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## TrAer mundial – evolução por região

REGION	DEMAND GROWTH		CAPACITY GROWTH		PAX LOAD FACTOR	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Global	7.4	5.0	6.9	4.7	81.9	82.1
North America	5.3	4.3	4.9	4.1	83.9	84.0
Europe	7.5	4.9	6.6	5.6	84.6	84.0
Asia Pacific	9.5	6.3	8.8	5.7	81.5	82.0
Middle East	5.0	2.0	5.9	0.6	74.5	75.5
Latin America	7.0	6.2	7.3	5.1	81.6	82.5
Africa	6.1	4.3	4.4	3.7	71.5	71.9

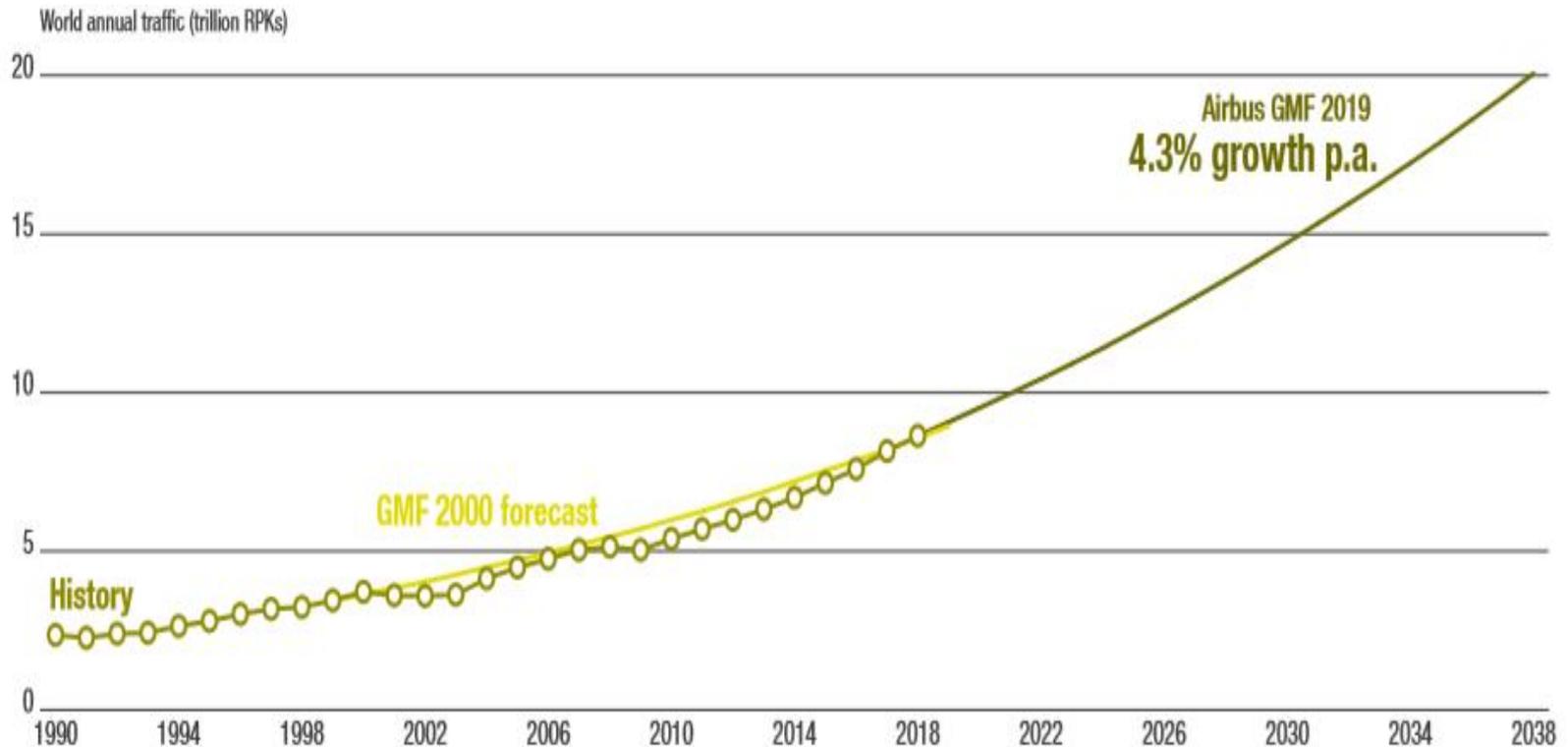


# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Crescimento de TrAer no mundo

projeção



Airbus Global Market Forecast – GMF, 2018-2038

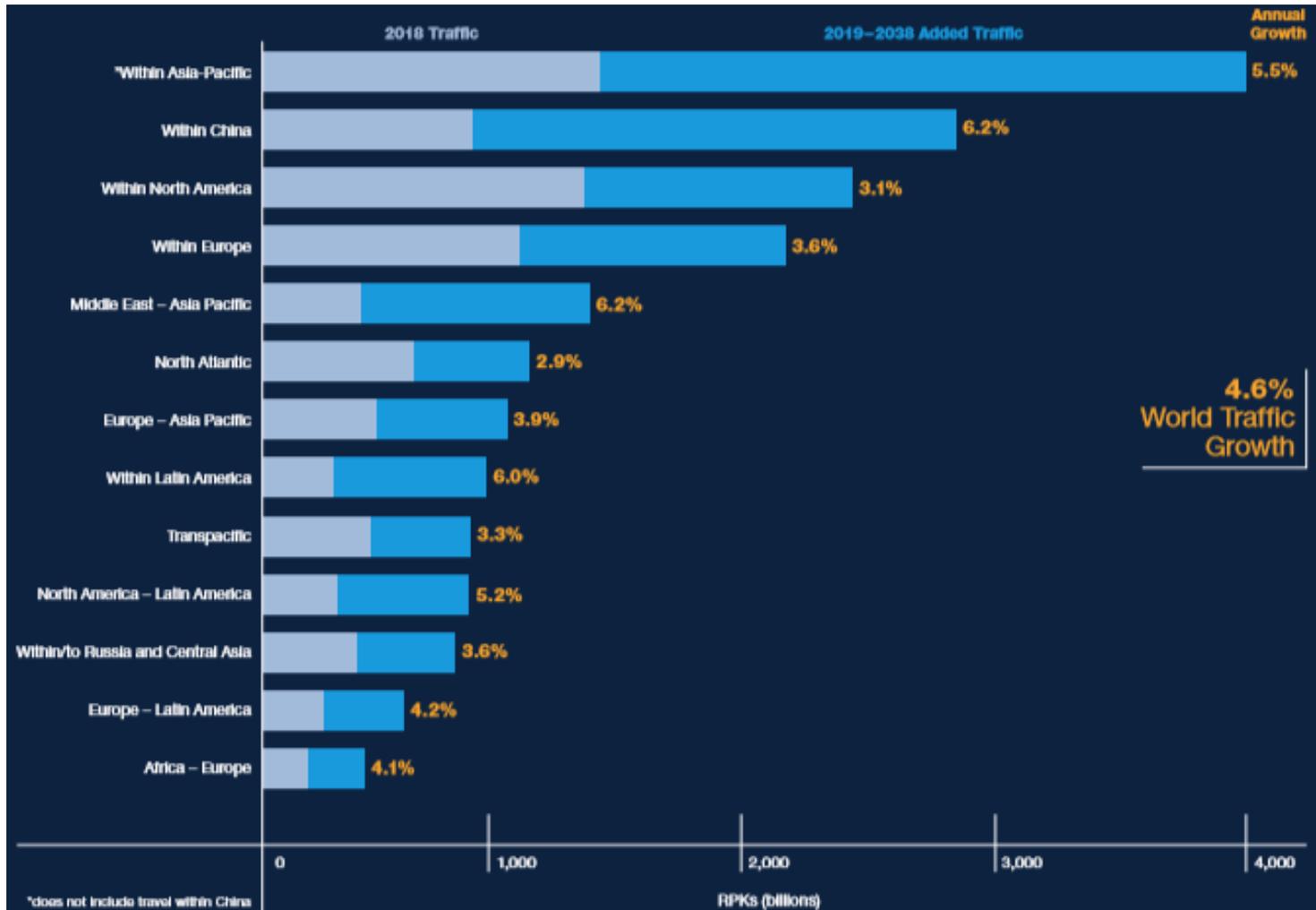


# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## TrAer no mundo por área/região

2019 e 2038



Boeing Commercial Market Outlook – CMO, 2019-2038

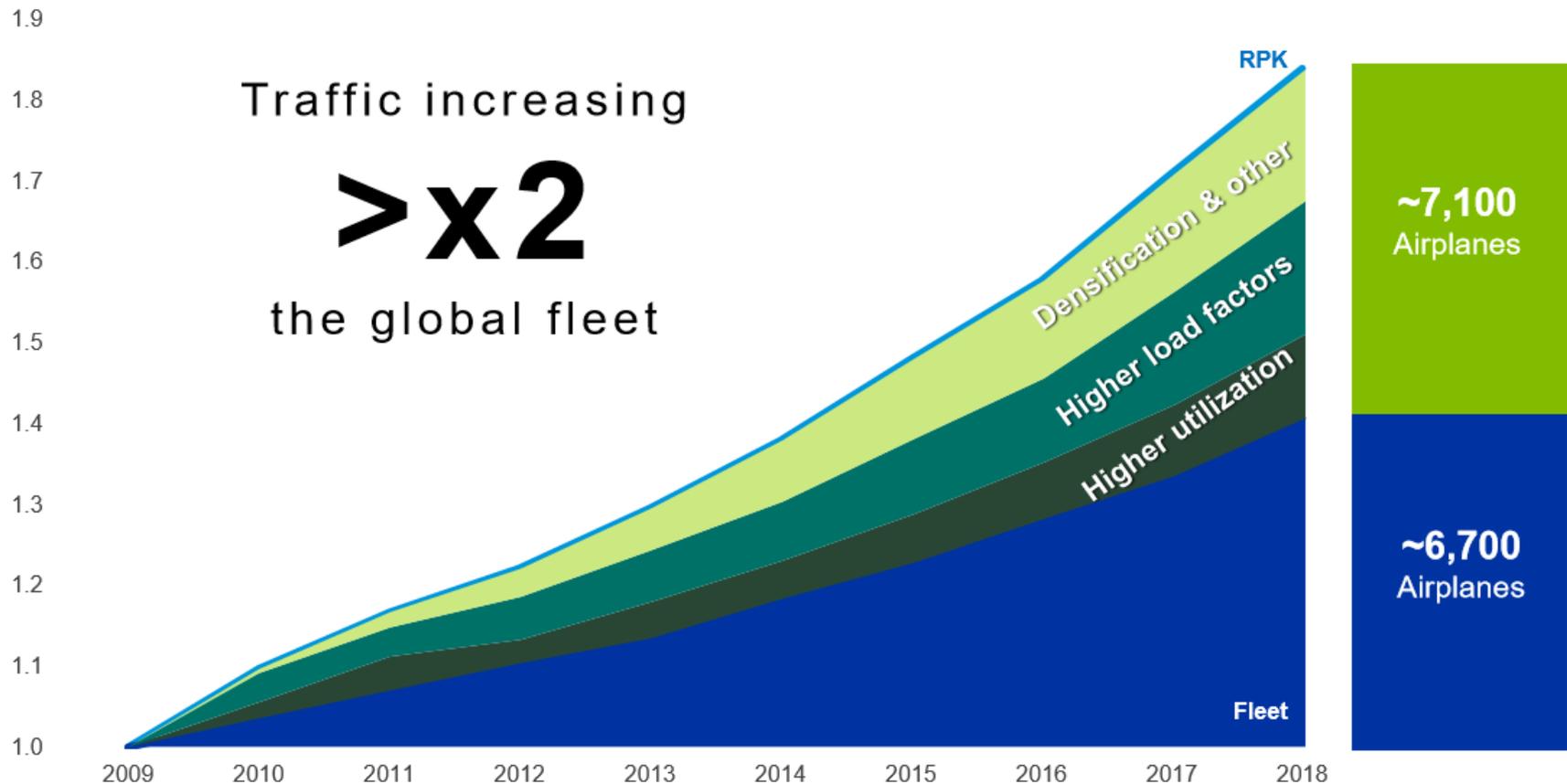


# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

**TrAer mundial**  
**2009-18**

**PKM + 80%**    **frota 40%**



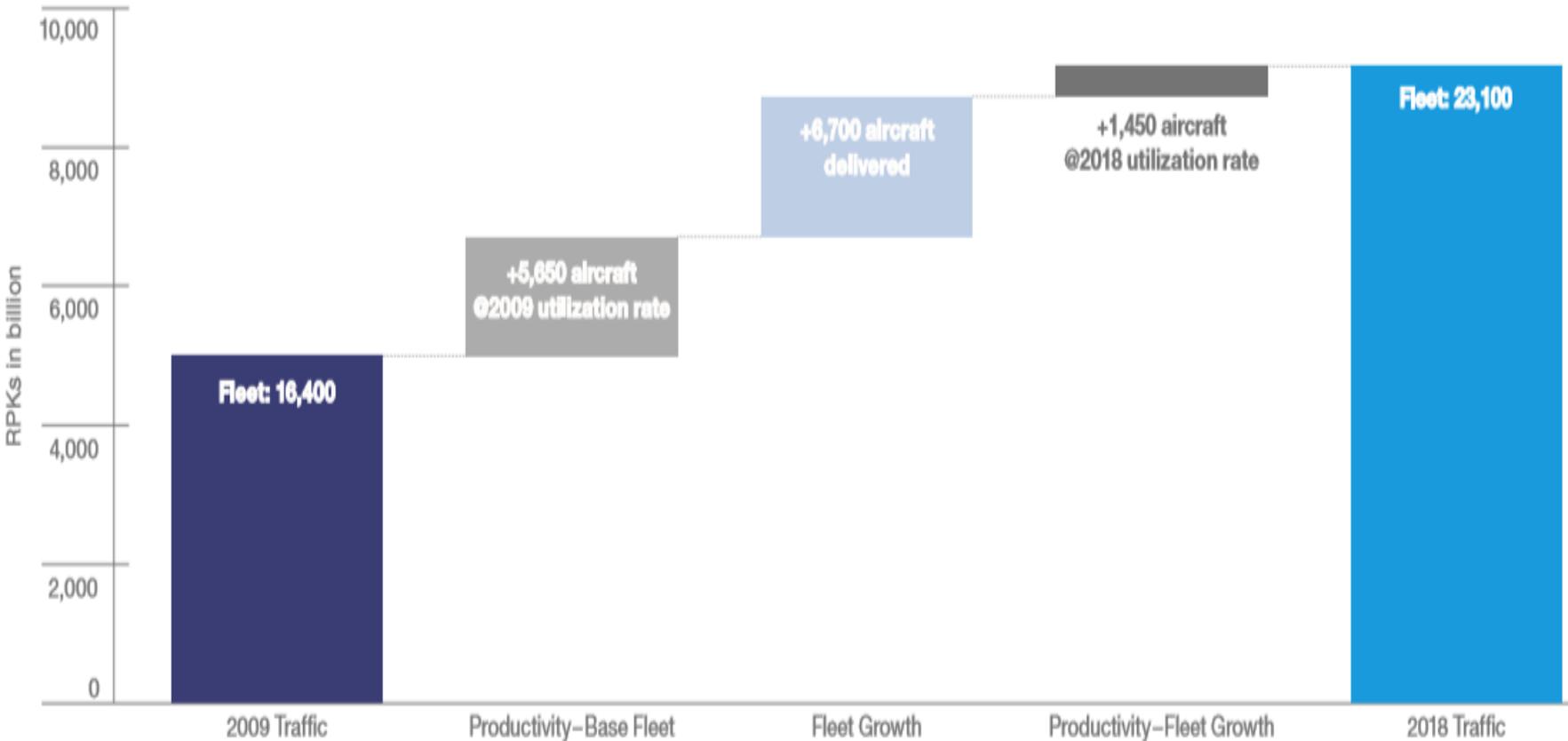


# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## TrAer mundial 2009-18

**PKM + 80% frota 40%**





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

**TrAer – transporte aéreo**

**aumento de produtividade → aumentar**

<b>utilização média diária</b>	<b>UMD</b>
<b>tamanho do avião</b>	<b>nº assentos</b>
<b>densidade de assentos</b>	
<b>aproveitamento</b>	<b>% ocupação</b>

**como aumentar UMD?**

**como aumentar aproveitamento?**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Configuração interna Airbus A330neo da TAP



### Seat map key

- Good seat
- Be Aware - See comments
- Bad seat
- Mixed Review
- Standard seat
- Blocked seat
- Premium seat
- Crew seat
- Power port
- Emergency exit
- Galley
- Lavatory
- Closet
- Bassinet

Seating details		Seat map key	
	Pitch/ Bed Length	Width	Seating details
<b>Business Class</b>	<b>42 / 77</b>	<b>22.3</b>	<b>34 flat bed seats</b>
	Pitch	Width	Seating details
<b>Economy Xtra</b>	<b>34</b>	<b>17.72</b>	<b>96 standard seats</b>
<b>Economy</b>	<b>31</b>	<b>17.72</b>	<b>168 standard seats</b>



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Configuração interna Airbus A321 da TAP

	Pitch	Width	Seating details
Executive	32	22	42 standard seats
Economy	30	18	164 standard seats

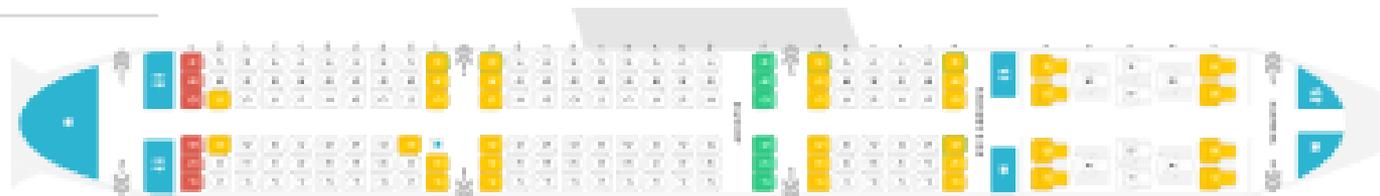
### A321 206 assentos



	Pitch/ Bed Length	Width	Seating details
Business	44 / 80	22.3	16 flat bed seats

	Pitch	Width	Seating details
Economy Extra	32-33	17.72	42 standard seats
Economy	31	17.72	113 standard seats

### A321LR 171 assentos



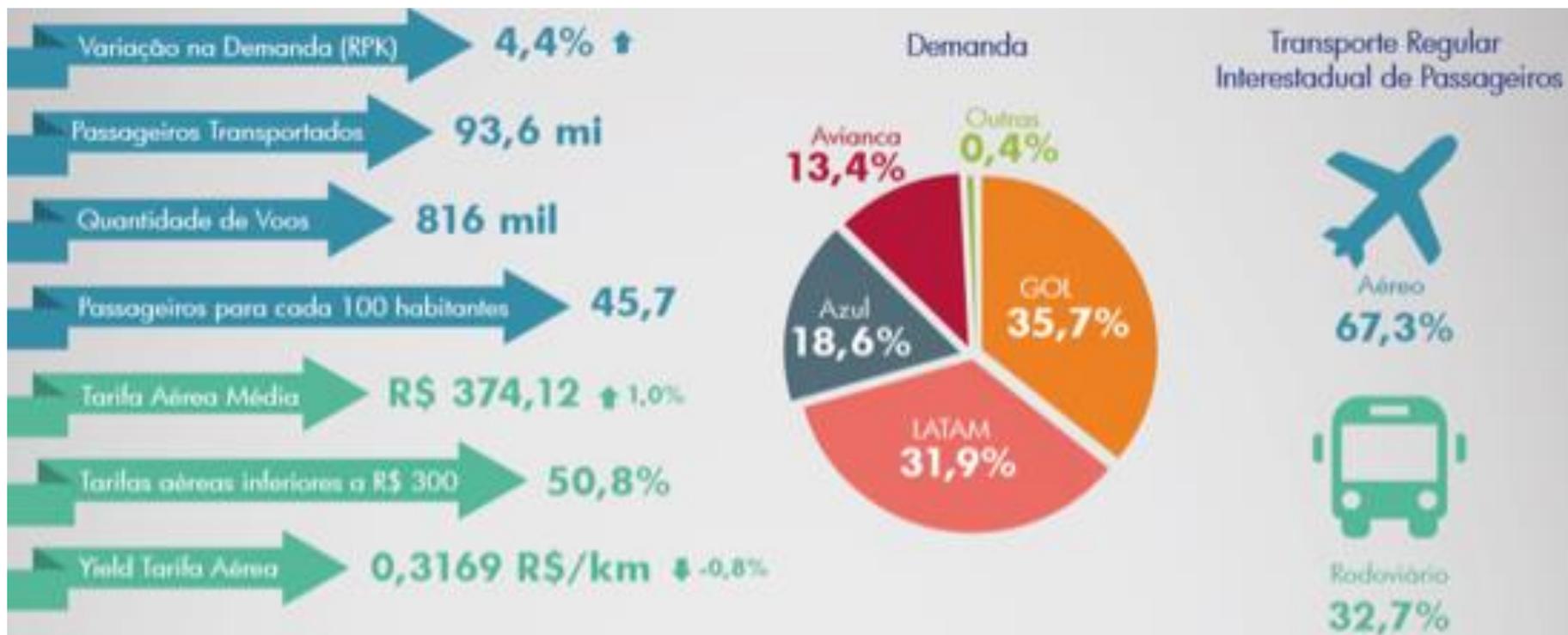
[https://www.seatguru.com/airlines/IAP\\_Portugal/IAP\\_Portugal\\_Airbus\\_A321LR.php](https://www.seatguru.com/airlines/IAP_Portugal/IAP_Portugal_Airbus_A321LR.php)



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Brasil – painel de indicadores do TrAer 2018 doméstico



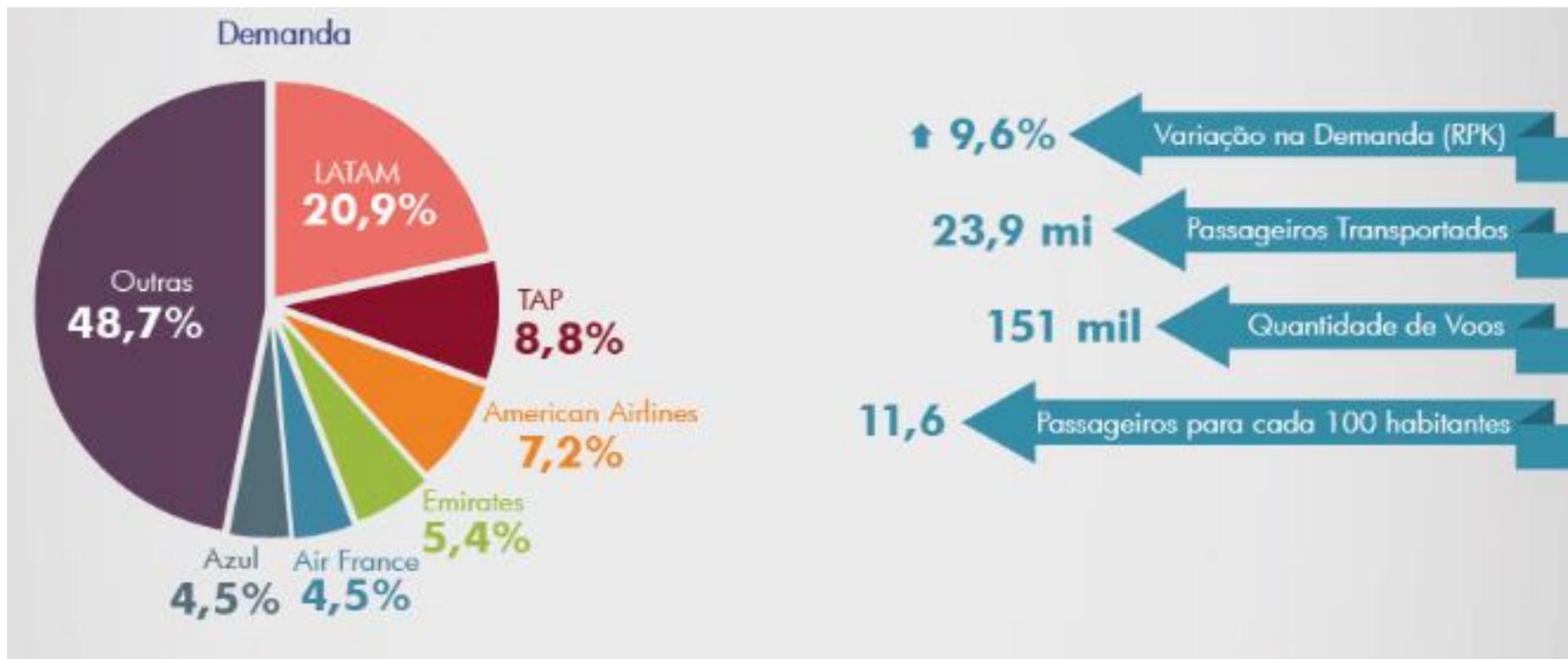


# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

Brasil – painel de indicadores do TrAer

internacional





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

Brasil – painel de indicadores do TrAer

internacional





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Brasil – frota de aeronaves

2ª do mundo

AERONAVES	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Total Registrado	16.269	17.335	18.710	19.769	20.662	21.438	21.789	21.905	22.009	22.189	22.219
Total (sem PET/PEX)	12.505	13.284	14.236	15.019	15.704	16.229	16.631	16.397	16.421	16.528	16.554
Experimentais (PET/PEX)	3.764	4.051	4.474	4.750	4.958	5.209	5.158	5.508	5.588	5.661	5.665
Privado (TPP)	7.228	7.835	8.491	8.989	9.453	9.839	9.971	10.019	10.164	10.342	10.360
Transporte Público Não-Regular - Táxi Aéreo (TPX)	1.515	1.536	1.566	1.578	1.574	1.549	1.543	1.479	1.395	1.358	1.358
Transporte Aéreo Público Regular, Doméstico ou Internacional (TPR)	571	621	666	679	685	694	700	650	643	635	640
Instrução privada (PRI)	1.386	1.406	1.494	1.667	1.805	1.899	1.934	1.915	1.880	1.811	1.812
Outras categorias	1.805	1.886	2.019	2.106	2.187	2.248	2.483	2.334	2.339	2.382	2.384



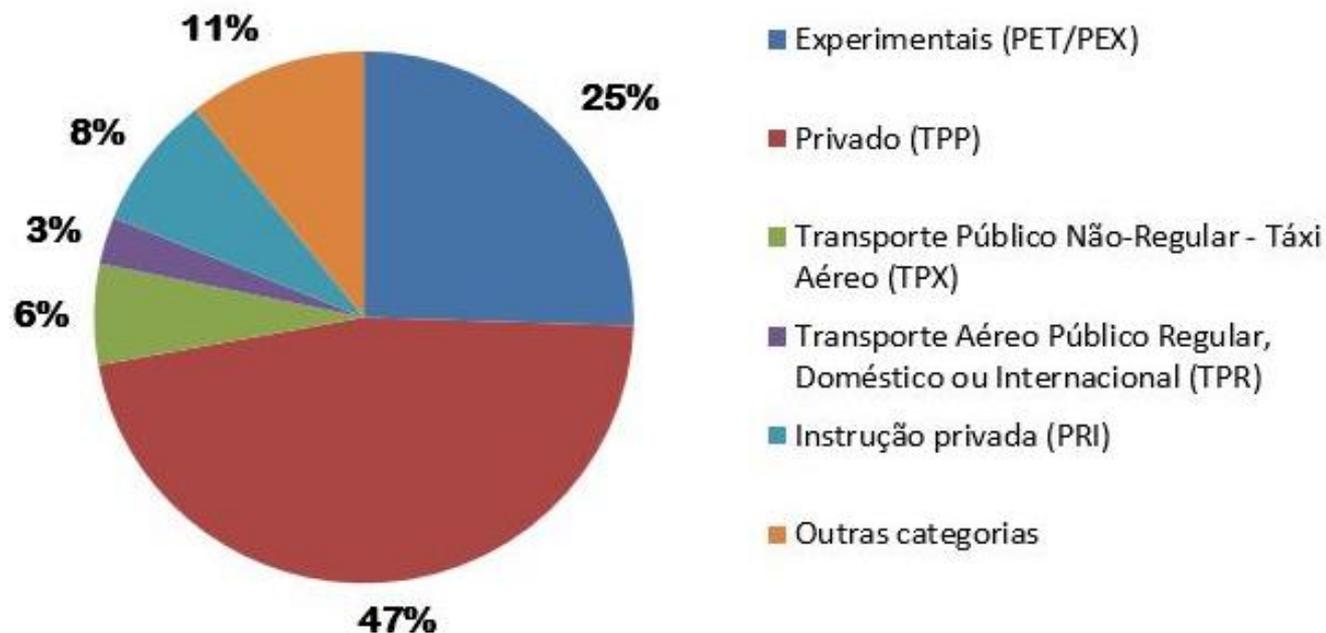
# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Brasil – frota de aeronaves

### Distribuição da frota por categoria de registro

Dados de 01/02/2019





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## TrAer mundial – aeroportos por país

Posto	País	Aeroportos	Ano
1	Mundo	49.024	2006
2	 Estados Unidos	15.014	2006
3	 Brasil	4.276	2006
4	 México	2.000	2006
5	 Rússia	1.971	2006
6	 Argentina	1.959	2006
7	 Canadá	1.337	2006
8	 Colômbia	1.201	2009
9	 Bolívia	1.084	2006
10	 Paraguai	881	2006
11	 África do Sul	731	2006
12	 Indonésia	662	2006
13	 Papua-Nova Guiné	582	2006
14	 Alemanha	554	2006
15	 Ucrânia	499	2006
16	 China	486	2006
17	 França	477	2006
18	 Reino Unido	471	2006
19	 Austrália	455	2006
20	 Guatemala	450	2006



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-20

## Definições

**oferta** o que **pode ser transportado**

**demanda** o que **é transportado**

**demanda – passageiros** pax (distância) **unidades**  
**pax, PKM**

**demanda – carga** ton (distância) **ton, TKM** transportada

**oferta – passageiros** assentos (distância) **ass, AKM**

**oferta – carga** ton oferecida\*km **ton, TKM** oferecida



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-20

## Definições

**oferta** o que pode ser transportado – **capacidade**

assentos

toneladas ton

metros cúbicos m<sup>3</sup>

**demanda** o que é (ou quer ser) transportado

passageiros pax

toneladas ton

metros cúbicos m<sup>3</sup>

**aproveitamento** relação entre o que é transportado e o que pode ser transportado (capacidade) – %

passageiros/assentos

ton transportadas / ton oferecidas

m<sup>3</sup> transportados / m<sup>3</sup> oferecidos



## Definições

**aproveitamento** relação entre demanda e oferta

em um voo com **uma etapa**

passageiros / assentos = PKM/AKM

toneladas transportadas / ton ofertadas = TKM<sub>tr</sub>/TKM<sub>of</sub>

→ **medidas iguais** considerando ou não a distância

em um voo com **mais de uma etapa**

PKM / AKM

TKM transportadas / TKM ofertadas

→ **valor ponderado pela distância**

→ **medidas distintas** considerando ou não a distância



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-20

## Definições

**voe São Paulo – Rio de Janeiro – Manaus**      **avião de 100 lugares**

**etapa São Paulo – Rio de Janeiro**      **SAO – RIO**      **400 km**  
**80 passageiros**      **→ 80% de aproveitamento**

**etapa Rio de Janeiro – Manaus**      **RIO – MAO**      **3.000 km**  
**50 passageiros**      **→ 50% de aproveitamento**

**voe SAO – RIO – MAO**      **aproveitamento de 65%?**

**→ considerar as distâncias envolvidas**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-20

## Definições

**voo São Paulo – Rio de Janeiro – Manaus avião de 100 lugares**

<b>etapa São Paulo – Rio de Janeiro</b>	<b>SAO – RIO</b>	<b>400 km</b>
demanda	80 passageiros * 400 km	= 32.000 PKM
oferta	100 assentos * 400 km	= 40.000 AKM
<b>→ 80% de aproveitamento</b>		

<b>etapa Rio de Janeiro – Manaus</b>	<b>RIO – MAO</b>	<b>3.000 km</b>
demanda	50 passageiros * 3.000 km	= 150.000 PKM
oferta	100 assentos * 3.000 km	= 300.000 AKM
<b>→ 50% de aproveitamento</b>		

**voo SAO – RIO – MAO**

demanda	32.000 + 150.000	= 182.000 PKM
oferta	40.000 + 300.000	= 340.000 AKM

**→ 53,5% de aproveitamento**



# Transporte aéreo

PTR-3534 II-20

## Definições básicas

### demanda

passageiro (pax)

passageiro \*quilômetro PKM

RPK revenue pax\*km

### oferta

assento

assento \*quilômetro AKM

ASK available seatkm

???

distância

grande círculo? voada?

assentos

existentes? possíveis de serem utilizados?

### aproveitamento

uma etapa

pax/assentos =PKM/AKM

muitas etapas

PKM/AKM

PKM/AKM pondera pela distância



# Transporte aéreo

PTR-3534 II-20

## DAC – Anuário estatístico 1992

AKM oferecidos = AKM

AKM utilizados = PKM

TKM oferecidas = disponibilidade de transporte

TKM utilizadas = transporte pax+bag+crg+correio

→ peso de pax ( ~70kg ) deduzido

→ etapa média de pax > etapa média de voo  
quanto maior a diferença, mais escalas

### Transporte aéreo doméstico

consumo  $1.122.111.945 \text{ l} / 251.224 \text{ h} = 4.466,58 \text{ l/h}$

$20.679.916.000 \text{ AKM} / 166.743.123 \text{ km} = 124 \text{ assentos/avião}$

produtividade  $20.679.916.000 / 251.224 = 82.316,6 \text{ AKM/h}$

$82.316,6 \text{ AKM/h} / 4.466,58 \text{ l/h} = 18,43 \text{ AKM/l}$

$18,43 \text{ AKM/l} / 124 \text{ assentos/avião} = 0,1486 \text{ km/l}$

$166.743.123 \text{ km} / 1.122.111.945 \text{ l} = 0,1486 \text{ km/l}$

$124 \text{ assentos} @ 55\% = 68,2 \text{ pax} * 0,1486 = 10 \text{ PKM/l}$

@ 80% =  $99,2 \text{ pax} * 0,1486 = 15 \text{ PKM/l}$

carro 10 km/l:  $1 \text{ pax} \rightarrow 10 \text{ PKM/l}$   $4 \text{ pax} \rightarrow 40 \text{ PKM/l}$

DISCRIMINACAO	INDUSTRIA DE AMBITO NACIONAL		
	TOTAL	DOMESTICO	INTERNACIONAL
HORAS VOADAS	401.516	251.224	150.292
QUILOMETROS VOADOS	287.761.775	166.743.123	121.018.652
VELOCIDADE MEDIA (Km/h)	717	664	805
ASSENTOS QUILOMETROS			
OFERECIDOS (000)	49.391.298	20.679.916	28.711.382
UTILIZADOS (000)	29.103.979	11.369.622	17.734.357
APROVEITAMENTO (%)	59	55	62
UTILIZADOS PAGOS (000)	28.234.635	11.137.929	17.096.706
APROVEITAMENTO PAGO (%)	57	54	60
TONELADAS QUILOMETROS			
OFERECIDAS	8.066.599.006	2.884.803.337	5.181.795.669
UTILIZADAS	4.058.127.245	1.347.028.943	2.711.098.302
APROVEITAMENTO (%)	50	47	52
UTILIZADAS PAGAS	3.930.678.852	1.325.522.624	2.605.156.228
APROVEITAMENTO PAGO (%)	49	46	50
DE BAGAGEM TRANSPORTADA	614.276.283	140.369.608	473.906.675
DE BAGAGEM TRANSP. PAGA	43.207.450	3.423.235	39.784.215
DE CARGA TRANSPORTADA	1.326.375.958	359.772.861	966.603.097
DE CARGA TRANSP. PAGA	1.259.781.654	354.483.705	905.297.949
DE CORREIO	80.196.202	51.012.267	29.183.935
PASSAGEIROS EMBARCADOS			
TOTAL	14.984.935	11.460.613	3.524.322
PAGO	14.641.979	11.250.105	3.391.874
ETAPAS REALIZADAS	277.460	229.187	48.273
ETAPA MEDIA DE VOO	1.037	728	2.507
ETAPA MEDIA DE PAX	1.942	992	5.032
CONS. DE COMBUSTIVEL (l)	2.577.878.909	1.122.111.945	1.455.766.964



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-20

## Definições

gerar oferta tem custo → associa-se custo à oferta

custo por assento\*quilômetro

custo unitário

\$/AKM

transportar gera receita → associa-se receita à demanda

receita por passageiro\*quilômetro

receita unitária

\$/PKM

= *yield*



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-20

## Definições

distância considerada na etapa

percorrida pelo avião ?

entre os aeroportos ?

grande círculo +  $x\%$  ?  $X = ?$

assentos considerados na etapa

existentes a bordo ?

disponíveis para uso? **restrições**

peso (tonelagem) transportada

carga? **limitada por volume?**

bagagem de passageiros ?

passageiros ? **peso / pax ?**

**prioridade: pax+bag ou carga ?**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Os aviões e suas dimensões

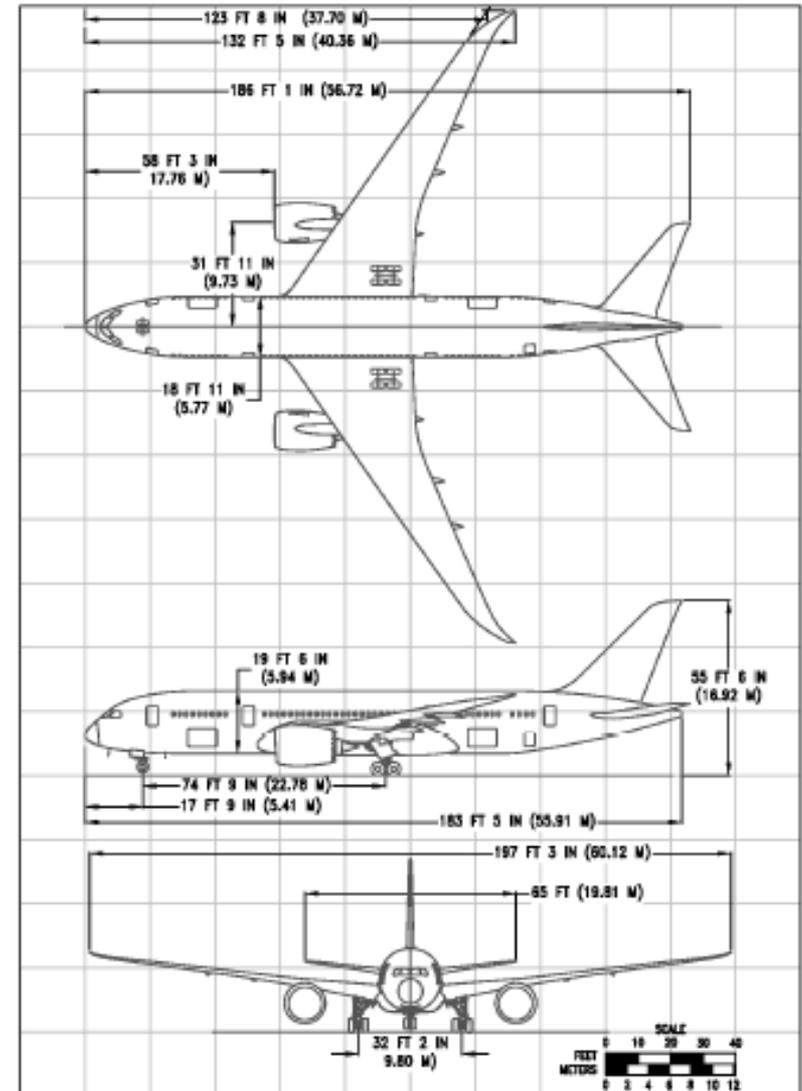
### Boeing 787 – 8

### dimensões principais

comprimento

envergadura

altura **variável com CG**



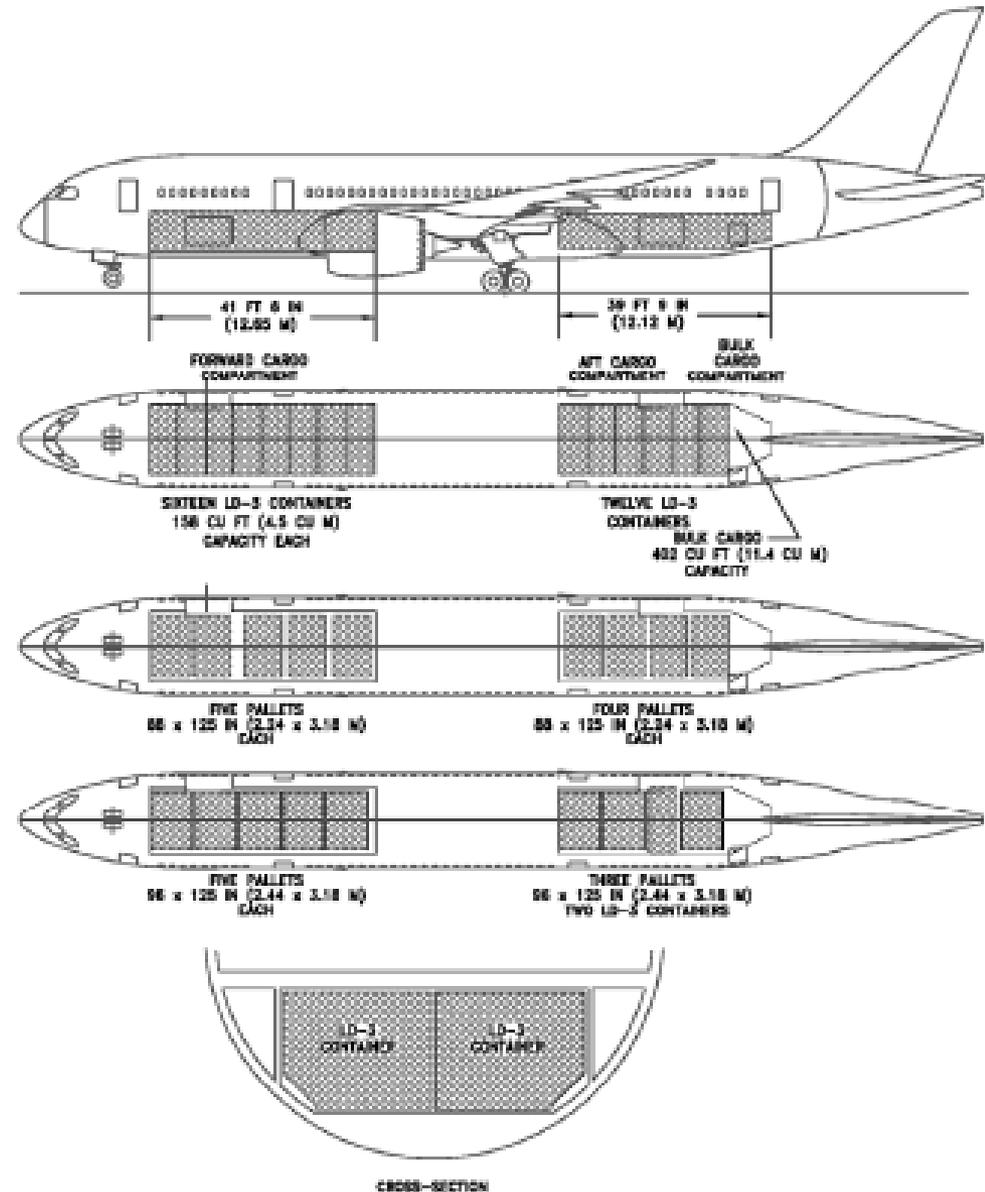


# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Os aviões e seus porões Boeing 787-8

volume disponível  
containeres  
granel (*bulk*)





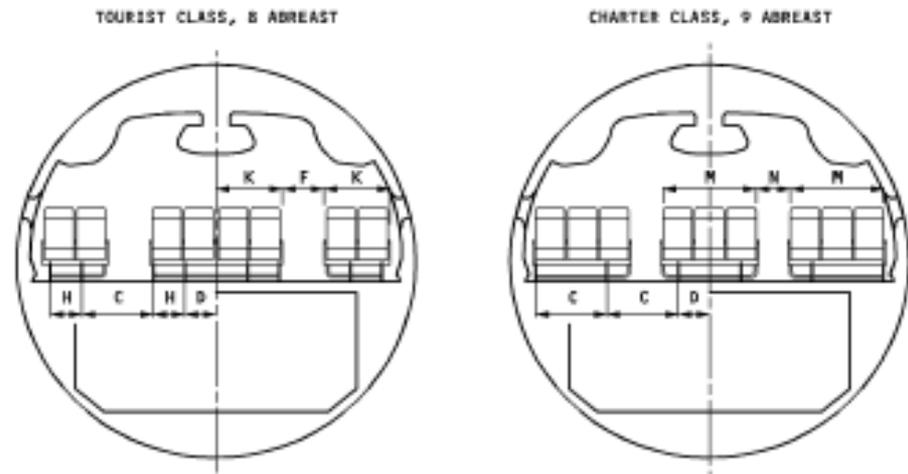
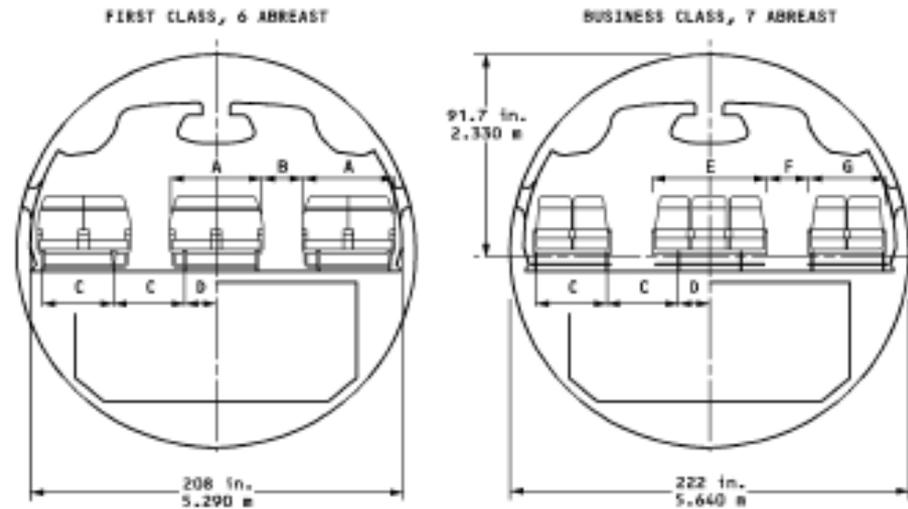
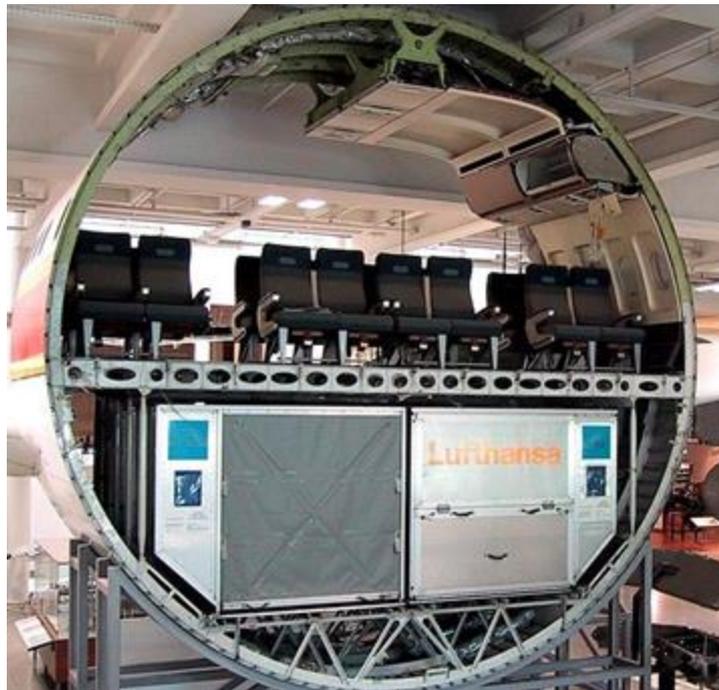
# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Configurações internas

### Airbus A-330

### assentos/fila por classe tarifária



A - 54.0 in. (1371.6 mm)  
B - 21.0 in. (533 mm)  
C - 39.6 in. (1006 mm)  
D - 17.7 in. (450 mm)  
E - 72.0 in. (1829 mm)  
F - 19.0 in. (483 mm)

G - 48.0 in. (1219 mm)  
H - 19.8 in. (503 mm)  
K - 41.5 in. (1054.1 mm)  
M - 57.1 in. (1450 mm)  
N - 16.5 in. (419 mm)



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-20

## Configurações internas



**Avião antigo (motor à pistão): todos os assentos tinham o conforto do que hoje é uma classe executiva, e a cada fileira havia uma janela; os assentos eram fixos, não podendo ser deslocados no sentido longitudinal de forma a permitir ter-se mais assentos**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

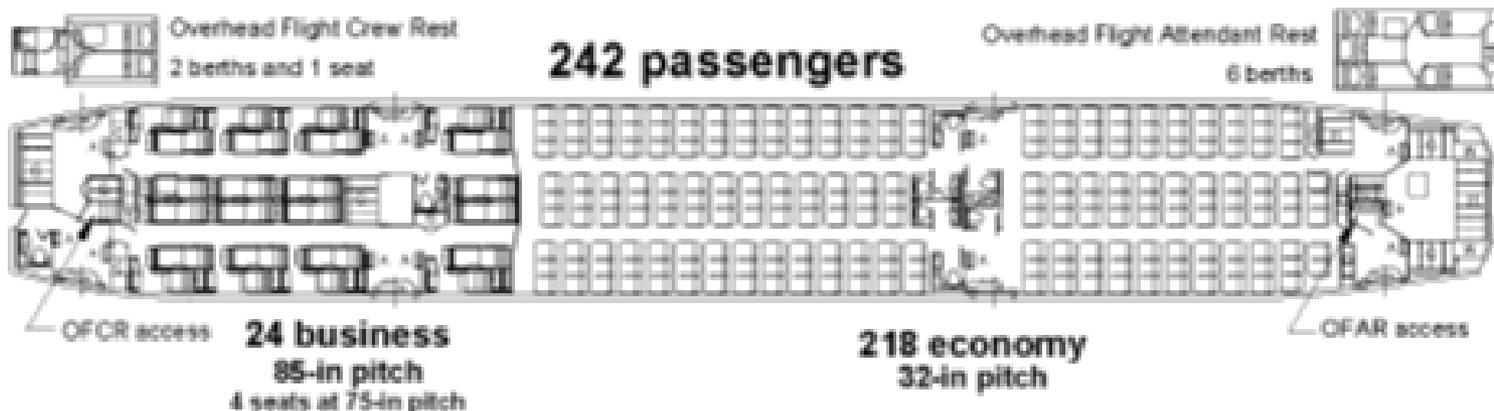
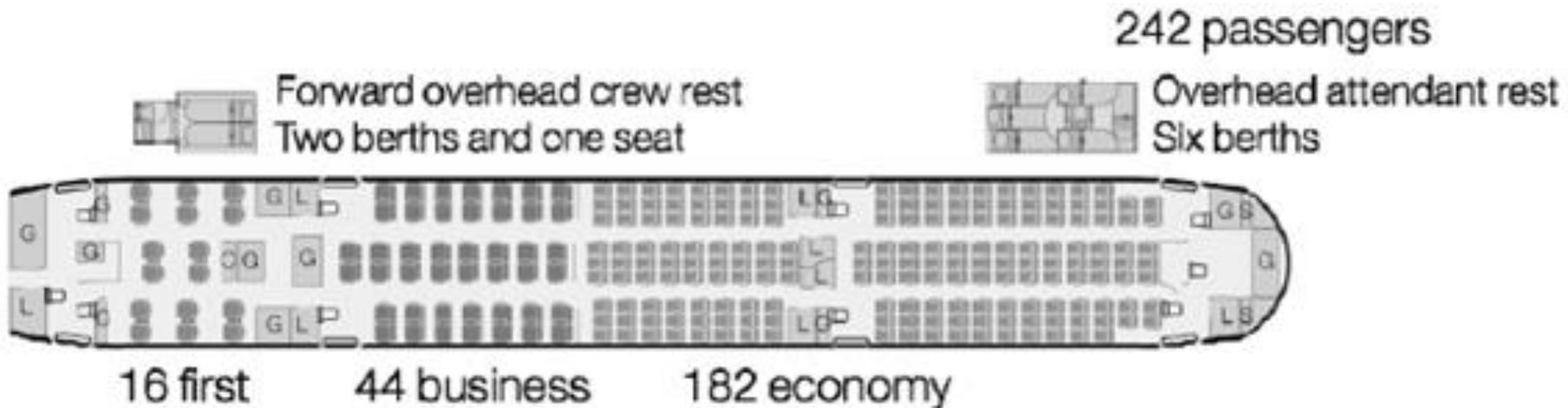
## TrAer – densidade de assentos



Moron Eel



## Os aviões e suas configurações – Boeing 787-8





## Configurações internas

### à procura do assento perfeito

nas expressões que vo-  
contrar no site). O Gu-  
r - ou apenas G-Factor  
- ainda mais a avaliação  
ções de cada voo para  
ivega pelo SeatGuru, o  
oso mapa online de ae-  
com funções que per-  
er as companhias aé-  
a mais ou menos espa-  
as pernas (o *seat pitch*),  
ides como tomadas pa-  
gar o laptop e o tipo de  
imento a bordo.

ator leva em conta ain-  
aço de cada empresa e  
s de satisfação de inter-  
ur escrevem resenhas e  
is no TripAdvisor, pro-  
do SeatGuru. Você po-  
nizar os resultados da  
não apenas por preço,  
dem pelo índice de satis-  
dido pelo G-Factor sim-  
te clicando em um bo-  
lto da página. A seguir,  
opções para encontrar  
eriência de voo razoá-  
ço aceitável. / COM NVT



DANIEL TEIXEIRA/ESP/AGF

### Fator de agonia: com ou sem paradas

“Fator de agonia” (*agony fac-  
tor*) é o primeiro critério na  
lista de possibilidades para or-  
denar o resultado de uma pes-  
quisa de voos no Hipmunk-  
com. Trata-se de uma combi-  
nação entre preço, número de  
paradas e duração do voo. Ao  
posicionar o cursor sobre ca-  
da resultado da busca você ain-  
da vê em qual modelo de aere-  
nave embarcará e os aeropor-  
tos de escala.

Pesquisados voos para o tre-  
cho São Paulo - Londres no  
fim de agosto pelo critério da  
agonia, a portuguesa TAP,  
com uma conexão, foi a me-  
lhor colocada - pelo critério  
preço, coincidentemente, a  
empresa portuguesa também  
foi eleita a melhor escolha.

Acomode-se. Saída de emergência é um dos lugares disputados pelos passageiros altos



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-20

## Configurações internas

novos “assentos” (espécie de selim) → visão de um futuro não muito distante?



A capacidade máxima de assentos em um avião é o número de passageiros que consegue sair dele em 90 s usando as portas/janelas de apenas um lado do avião



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## TrAer – densidade de assentos





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## TrAer – transporte aéreo

produtividade maior → aumentar

utilização média diária

UMD

tamanho do avião

nº assentos

densidade de assentos

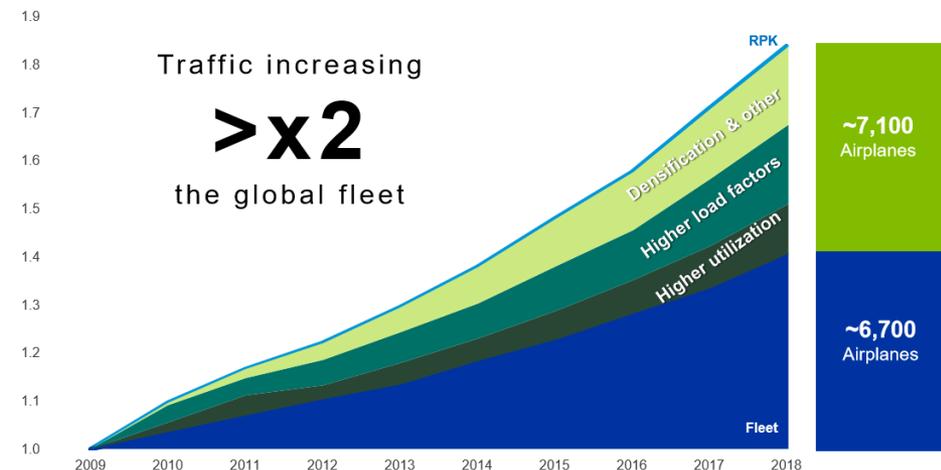
assentos/m<sup>2</sup>

aproveitamento

% ocupação

como aumentar UMD?

como aumentar aproveitamento?





## Airbus – aviões: manuais de planejamento airplane characteristics – airport planning

### Airport and Maintenance Planning

These reference documents provide airlines, MROs, airport planners and operators with the general dimensions of the aircraft, as well as the necessary information for ramp, servicing operations or maintenance preparation.

Register to access **technical data for the A220 Family**, which joined Airbus' product portfolio in 2018.

 **AC A300 Dec 2009**  
19.09 MB

 **AC A300-600 Dec 2009**  
4.50 MB

 **AC A300-F4/-600 Dec 2009**  
3.48 MB

 **AC A310 Dec 2009**  
8.30 MB

 **AC A318 Nov 2019**  
4.40 MB

 **AC A319 / A319neo Nov 2019**  
5.35 MB

 **AC A320 / A320neo Nov 2019**  
5.76 MB

 **AC A321 / A321neo Nov 2019**  
6.33 MB

 **AC A330 Aug 2019**  
12.69 MB

 **AC A340-200/-300 Aug 2019**  
6.77 MB

 **AC A340-500/-600 Aug 2019**  
8.80 MB

 **AC A350-900/-1000 Oct 2019**  
10.98 MB

 **AC A380 Feb 2019**  
8.87 MB

 **AC A330-700 Beluga XL Feb 2019**  
18.52 MB



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Boeing – aviões: manuais de planejamento airplane characteristics – airport planning

Airplane	Version	Document	Revision	Date
707 (5.8 MB)	(all versions)	D8-58322	-	Minor update, May 2011
717 (4.2 MB)	(all versions)	D8-58330	B	Minor update, Nov 2014
720 (3.0 MB)	(all versions)	D8-58323	-	Minor update, May 2011
727 (6.3 MB)	(all versions)	D8-58324	C	Minor update, May 2011
737	737-100 through 737-900 (17 MB)	D8-58325-6	-	Minor updates, Sep 2013
	737 MAX (737-7/-8/-9/-10) (15 MB)	D8-38A004	E	July 2019
747	747-8 Ground Wireless System (215 KB)	Brochure	-	November 2009
	747-8 / 747-8F (8.2 MB)	D8-58326-3	B	December 2012
	400/400ER (11.8 MB)	D8-58326-1	D	Minor update, May 2011
	100/200/300/SP (12 MB)	D8-58326	E	Minor update, May 2011
757 (7.6 MB)	(all versions)	D8-58327	F	Minor update, May 2011
767 (7.8 MB)	(all versions)	D8-58328	H	Minor update, May 2011
777	200LR/300ER/777F (8.7 MB)	D8-58329-2	E	Minor update, May 2015
	200/200ER/300 (6.8 MB)	D8-58329	C	Minor update, May 2011
777X	777X (777-9) (4.8 MB)	D8-86073	A	March 2018
	777X Airport Compatibility (1.5 MB)	Brochure	-	May 2015
787	Electrical Requirements (13KB)	Brochure	-	September 2011
	Wireless System (441 KB)	Brochure	-	March 2009
	787-8/-9/-10 (18 MB)	D8-58333	M	March 2018
BC-17/C-17A (808 KB)	(all versions)	Brochure	-	Minor update, August 2011
DC-3 to DC-7 (9 KB)	(all versions)	Brochure	-	Minor update, May 2011
DC-8 (7 MB)	(all versions)	MDC K0389	A	Minor update, May 2011
DC-9 (5.9 MB)	(all versions)	MDC J2904	F	Minor update, May 2011
DC/MD-10 (5.9 MB)	(all versions)	DAC-67803A	A	Minor update, May 2011
MD-11 (2.1 MB)	(all versions)	MDC K0388	F	Minor update, May 2011
MD-80 (3.5 MB)	(all versions)	MDC J2904	-	Minor update, May 2011
MD-90 (10 MB)	(all versions)	MDC K9099	A	Minor update, May 2011

[https://www.boeing.com/commercial/airports/plan\\_manuals.page](https://www.boeing.com/commercial/airports/plan_manuals.page)



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-20

## Pesos característicos de um avião

- **Peso básico operacional = avião vazio + tripulantes + bagagens dos tripulantes + comissaria**
- **Carga paga = passageiros + bagagens dos passageiros + carga propriamente dita**
- **Peso zero combustível = peso básico operacional + carga paga**
- **Combustível total = etapa + reservas**  
**reservas = 10% etapa + alternativa + espera na alternativa**
- **Peso de decolagem = peso zero combustível + combustível total**
- **Peso de aterragem = peso de decolagem – combustível consumido**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-20

## Características Boeing 787-8

### pesos característicos

- máximo de decolagem
- máximo zero combustível
- básico operacional

### número de assentos

- máxima 381 condições de escape
- 359 Y
- 242 = 24 F + 218 Y

126.206 l de combustível

137,6 m<sup>3</sup> de volume nos porões

CHARACTERISTICS	UNITS	ENGINE MANUFACTURER	
		GENERAL ELECTRIC	ROLLS-ROYCE
MAX DESIGN TAXI WEIGHT	POUNDS	503,500	503,500
	KILOGRAMS	228,384	228,384
MAX DESIGN TAKEOFF WEIGHT	POUNDS	502,500	502,500
	KILOGRAMS	227,930	227,930
MAX DESIGN LANDING WEIGHT	POUNDS	380,000	380,000
	KILOGRAMS	172,365	172,365
MAX DESIGN ZERO FUEL WEIGHT	POUNDS	355,000	355,000
	KILOGRAMS	161,025	161,025
OPERATING EMPTY WEIGHT (1)	POUNDS	264,500	264,500
	KILOGRAMS	119,950	119,950
MAX STRUCTURAL PAYLOAD (1)	POUNDS	90,500	90,500
	KILOGRAMS	43,318	43,227
SEATING CAPACITY	ONE CLASS	359 ALL-ECONOMY SEATS; FAA EXIT LIMIT = 381 SEATS	
	MIXED CLASS	242 DUAL-CLASS; 24 BUSINESS CLASS, 218 ECONOMY CLASS (SEE SEC 2.4)	
MAX CARGO - LOWER DECK	CUBIC FEET	4,826 (2)	4,826 (2)
	CUBIC METERS	136.7 (2)	136.7 (2)
USABLE FUEL	U.S. GALLONS	33,340	33,340
	LITERS	126,206	126,206
	POUNDS	223,378	223,378
	KILOGRAMS	101,323	101,323

#### NOTES:

1. ESTIMATED WEIGHT FOR TYPICAL ENGINE / WEIGHT CONFIGURATION SHOWN IN MIXED CLASS, ACTUAL WEIGHT WILL VARY FOR EACH AIRPLANE SERIAL NUMBER AND SPECIFIC AIRLINE CONFIGURATION.
2. 16 LD-3 CONTAINERS IN FWD COMPARTMENT AT 158 CU FT (4.5 CU M) EACH; 12 LD-3 CONTAINERS IN AFT COMPARTMENT; 402 CU FT (11.4 CU M) IN BULK CARGO COMPARTMENT. SEE SEC 2.6 FOR OTHER LOADING COMBINATIONS.



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-20

## Pesos característicos de um avião

### Peso básico operacional

avião vazio + tripulantes + bagagens dos tripulantes + comissaria

→ para um mesmo tipo de avião, variando-se a quantidade de

**assentos**                      **mais assentos**                      → **menos conforto**

**WC**                              **mais banheiros**                      → **mais conforto**

**galleys**                      **mais espaço para alimentos**                      → **mais conforto**

**tripulantes técnicos**                      **mais tripulantes**                      → **vôo mais longo**

**tripulantes comerciais**                      **mais comissários(as)**                      → **melhor serviço**

**comissaria**                      **mais alimentos e produtos**                      → **melhor serviço**

um dado vôo                      →                      um dado PBO



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-20

## Pesos característicos de um avião

Peso básico operacional = avião vazio + tripulantes + bagagens tripulantes + comissaria

**Carga paga = passageiros + bagagens dos passageiros + carga propriamente dita**

**1 pax + bag = 75 + 20 kg = 95 kg ~ 200 lb**

**pax → fuselagem superior**

**bagagens + carga → porões (fuselagem inferior)**

**aviões de um só corredor *narrow bodies* x aviões de corredor duplo *wide bodies***

Peso zero combustível = peso básico operacional + carga paga

Combustível total = etapa + reservas (10% etapa + alternativa + espera sobre alternativa)

Peso de decolagem = peso zero combustível + combustível total

Peso de aterragem = peso de decolagem – combustível consumido



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-20

## Pesos característicos de um avião

Peso básico operacional = avião vazio + tripulantes + bagagens dos tripulantes + comissaria

Carga paga = passageiros + bagagens dos passageiros + carga propriamente dita

Peso zero combustível = peso básico operacional + carga paga

Combustível total = etapa + reservas (10% etapa + alternativa + espera sobre alternativa)

**Peso de decolagem = peso zero combustível + combustível total**

**limitado por projeto (limite estrutural) → peso max estrutural de decolagem – PMED**

**limitado por operação (p. ex., pista) → peso máximo de decolagem – PMD**

Peso de aterragem = peso de decolagem – combustível consumido



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-20

## Pesos característicos de um avião

Peso básico operacional = avião vazio + tripulantes + bagagens dos tripulantes + comissaria

Carga paga = passageiros + bagagens dos passageiros + carga propriamente dita

Peso zero combustível = peso básico operacional + carga paga

Combustível total = etapa + reservas (10% etapa + alternativa + espera sobre alternativa)

Peso de decolagem = peso zero combustível + combustível total

**Peso de aterragem = peso de decolagem – combustível consumido** pode não ser o da etapa

**limitado por projeto (limite estrutural) → peso max estrutural de aterragem – PME**

**limitado por operação (p. ex., pista) → peso máximo de decolagem – PMA**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-20

## Pesos característicos de um avião

$$\begin{aligned} &\text{peso básico operacional} \quad \text{fixo para uma dada configuração} \\ &+ \quad \text{carga paga} \\ &= \quad \text{peso zero combustível} \\ &\quad + \quad \text{combustível total} \\ &= \quad \text{peso de decolagem} \\ &\quad - \quad \text{combustível consumido} \\ &= \quad \text{peso de aterragem} \end{aligned}$$

## Limites

**operacionais**    pista, etc

**estruturais**    projeto & homologação

**peso máximo zero combustível – PMZC**

**peso máximo de decolagem – PMD**

**peso máximo estrutural de decolagem – PMED**

**peso máximo de aterragem – PMD**

**peso máximo estrutural de aterragem – PMED**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-20

## Pesos característicos de um avião

### Limites de pesos

- estruturais ← projeto & homologação
- operacionais ← pista-vento-densidade ar (temperatura e altitude) **ambiente**

### estruturais

peso máximo zero combustível

PMZC

peso máximo estrutural de decolagem

PMED

peso máximo estrutural de aterragem

PMEA

### operacionais

peso máximo de decolagem

PMD

peso máximo de aterragem

PMA

**PZC < PMZC**

**PD < PMD < PMED**

**PA < PMA < PMEAS**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-20

## Pesos característicos

### Boeing 737-300

etapa média ~ 4 h

### % do peso total

#### aviões de menor alcance

PBO	~ 50%
carga paga	~ 25%
combustível	~ 25%

#### aviões de maior alcance

PBO	~ 45%
carga paga	~ 15%
combustível	~ 40%

pesos em toneladas métricas	737-300
peso básico operacional	32,90
	52%
carga paga máxima	15,40
	24%
peso máximo zero combustível	48,30
	77%
peso máximo de combustível	18,75
	30%
peso máximo estrutural de decolagem	63,05
	100%
	6,3%
peso max zero comb + comb max	106,3%
número máximo de assentos	149
número usual de assentos	148
	148
volume de porão (m3)	23,8
peso de passageiros @ 75 kg/pax	11,10
peso de bagagens @ 20 kg/pax	2,96
<b>% carga paga máxima</b>	<b>91%</b>
volume de bagagens @ 160 kg/m3 - m3	18,50
volume residual para carga nos porões	5,30
peso de carga equivalente pd (@ 160 kg/m3)	0,85
<b>% carga paga máxima</b>	<b>6%</b>
peso máximo nos porões, limitado por volume	3,81
carga paga máxima, limitada por volume	14,91
	97%
carga máxima nos porões	1,34
<b>densidade de carga de equilíbrio (kg/m3)</b>	<b>252,83</b>



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-20

## Pesos característicos

pesos em toneladas métricas	737-300	737-800	777-200	747-400	A380-841	A380-843F	EMB 195
peso básico operacional	32,90 52%	41,43 52%	138,1 48%	178,75 45%	270,015 48%	250,56 42%	29,07 56%
carga paga máxima	15,40 24%	20,98 27%	54,64 19%	67,32 17%	90,985 16%	151,44 26%	13,53 26%
peso máximo zero combustível	48,30 77%	62,75 79%	192,74 67%	246,07 62%	361 64%	402 68%	42,60 81%
peso máximo de combustível	18,75 30%	20,91 26%	135,88 47%	173,39 44%	247,502 44%	247,502 42%	13,10 25%
peso máximo estrutural de decolagem	63,05 100%	79,04 100%	286,9 100%	396,89 100%	560 100%	590 100%	52,29 100%
peso max zero comb + comb max	6,3% 106,3%	5,8% 105,8%	14,5% 114,5%	5,7% 105,7%	8,7% 108,7%	10,1% 110,1%	6,5% 106,5%
número máximo de assentos	149	184	440	624			118
número usual de assentos	148	160	328	420	555	0	118
volume de porão (m3)	148 23,8	12+148 45,0	24+61+243 160,3	21+35+42+322 172,5	22+96+334+103 176,3	938,4	118 25,66
peso de passageiros @ 75 kg/pax	11,10	12,00	24,60	31,50	41,63		8,85
peso de bagagens @ 20 kg/pax	2,96	3,20	6,56	8,40	11,10		2,36
% carga paga máxima	91%	72%	57%	59%	58%		83%
volume de bagagens @ 160 kg/m3 - m3	18,50	20,00	41,00	52,50	69,38		14,75
volume residual para carga nos porões	5,30	25,00	119,30	120,00	106,93		10,91
peso de carga equivalente pd (@ 160 kg/m3)	0,85	4,00	19,09	19,20	17,11		1,75
% carga paga máxima	6%	19%	35%	29%	19%		13%
peso máximo nos porões, limitado por volume	3,81	7,20	25,65	27,60	28,21		4,11
carga paga máxima, limitada por volume	14,91 97%	19,20 92%	50,25 92%	59,10 88%	69,83 77%		12,96 96%
carga máxima nos porões	1,34	5,78	23,48	27,42	38,26		2,32
densidade de carga de equilíbrio (kg/m3)	252,83	231,20	196,81	228,50	357,82	161,38	212,65

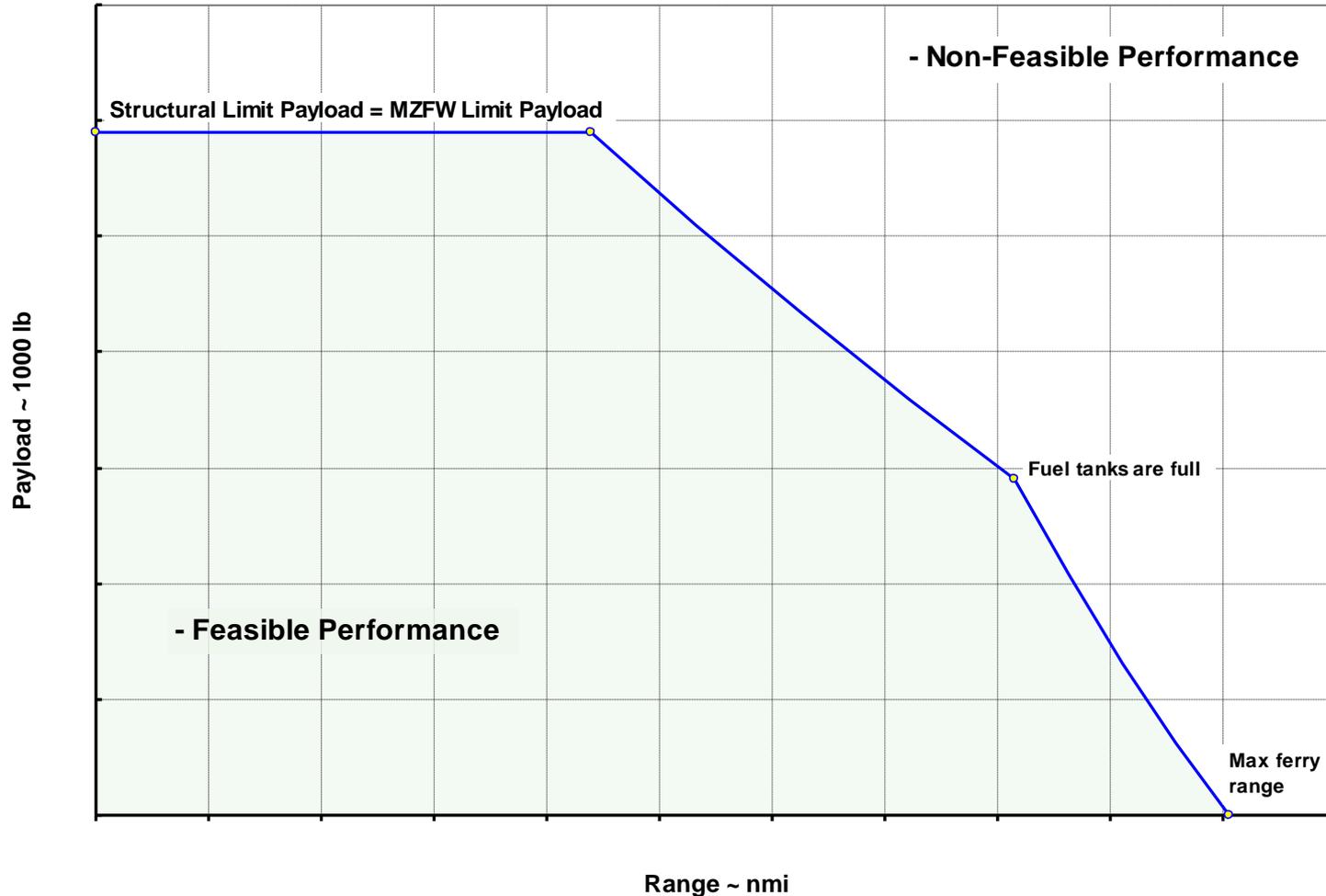


## Gráfico de carga paga x alcance

- **range**: the equivalent distance between Origin Airport and Destination Airport (the effects of adverse winds are equivalent to a longer range)
- **payload**: the weight of passengers and / or revenue cargo; the load airlines get paid to carry.
- **Operating Empty Weight**: airplane weight with no payload or fuel on board
- **Zero Fuel Weight**: airplane weight with no fuel on board
- **Max Zero Fuel Weight (MZFW)**: an Airplane Flight Manual limit weight. Airplane certification requires compliance with this limit.
- **Takeoff Weight**: total airplane weight at start of takeoff ground run.  
$$\text{Takeoff Weight} = \text{Operating Empty Weight} + \text{Payload Weight} + \text{Fuel Weight}$$
- **Max Takeoff Weight (MTOW)**: an Airplane Flight Manual limit weight. Airplane certification requires compliance with this limit.



## Gráfico de carga paga x alcance



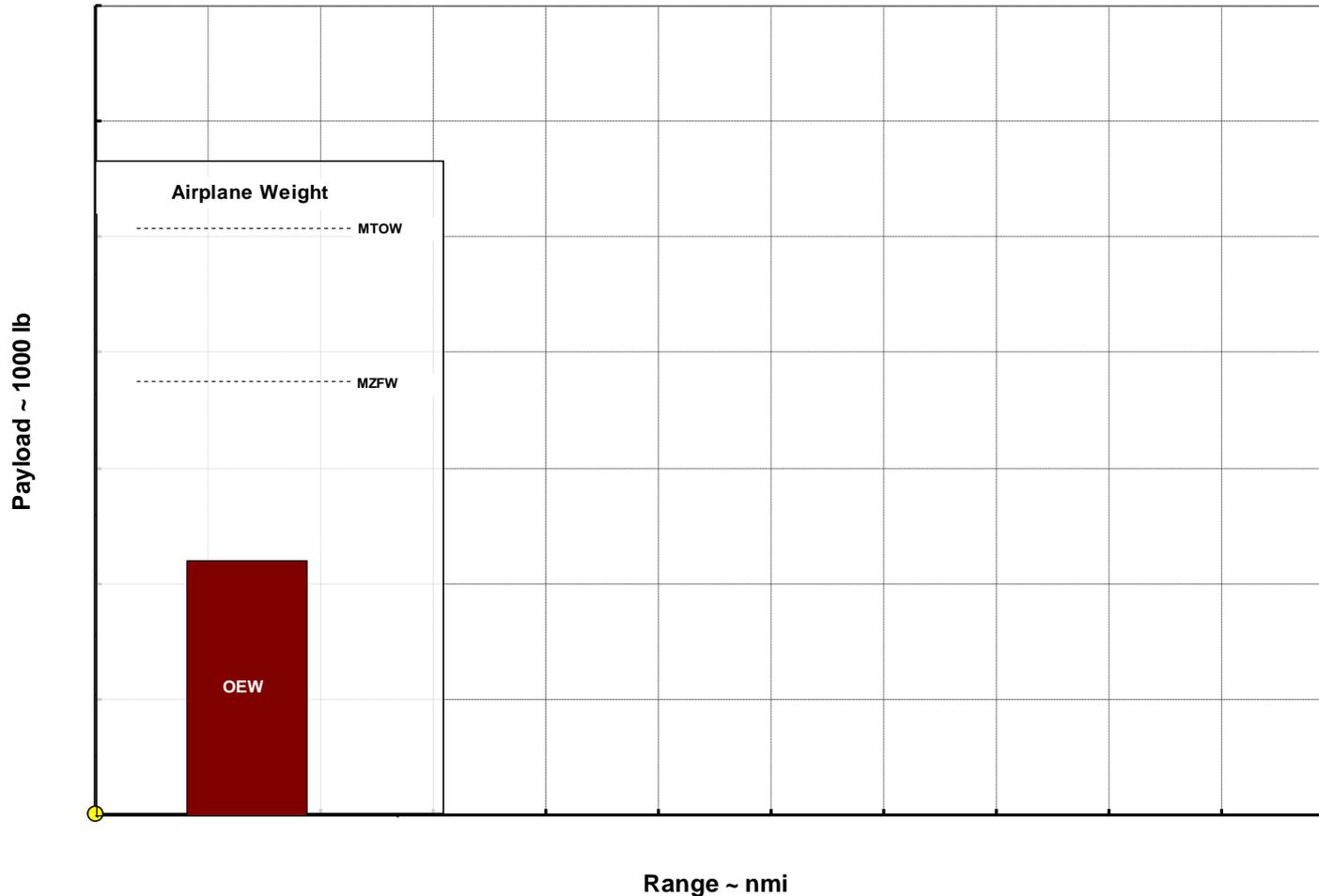


# Transporte aéreo

PTR-3534 I-20

## Gráfico de carga paga x alcance

início: avião vazio



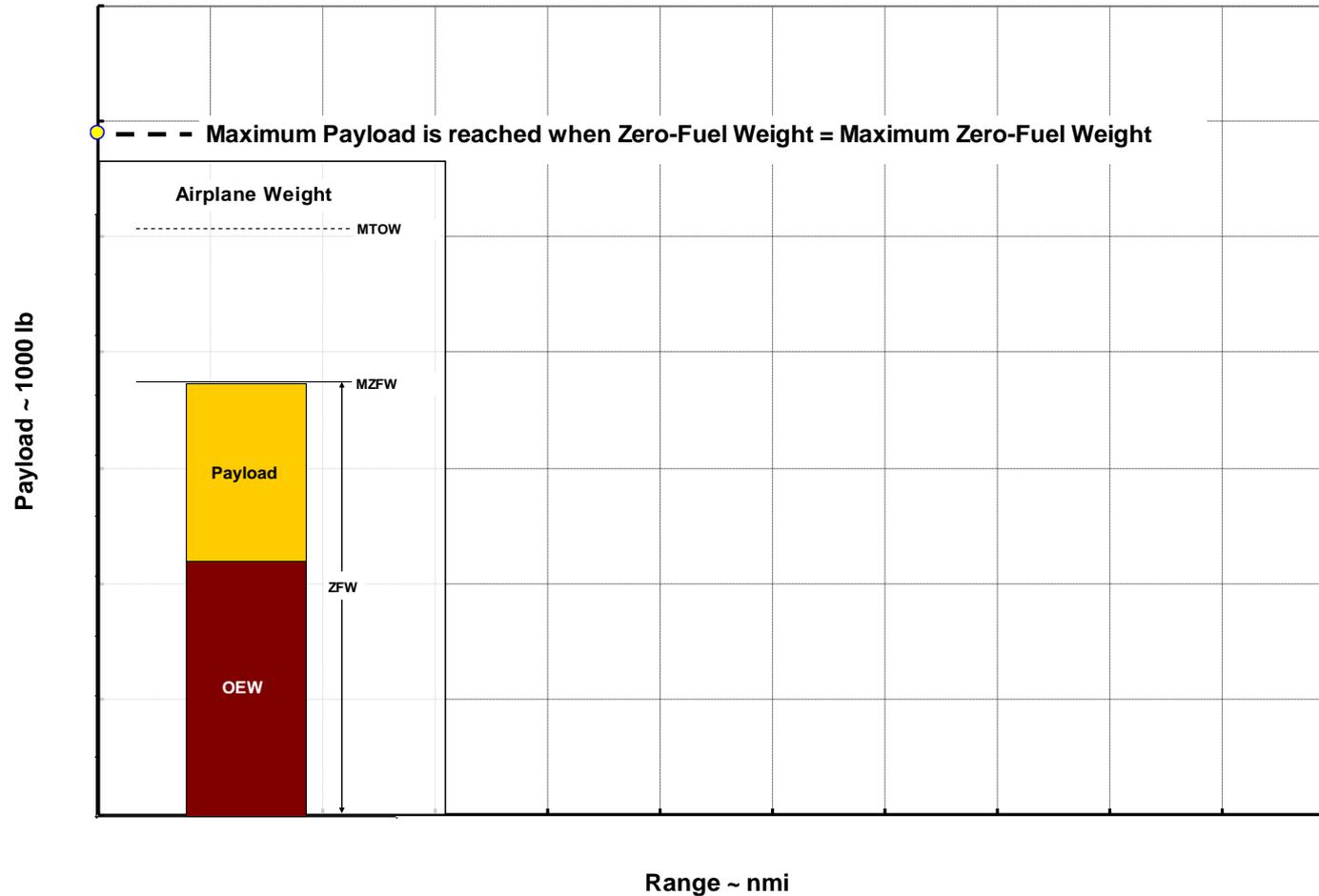


# Transporte aéreo

PTR-3534 I-20

## Gráfico de carga paga x alcance

carga paga máxima



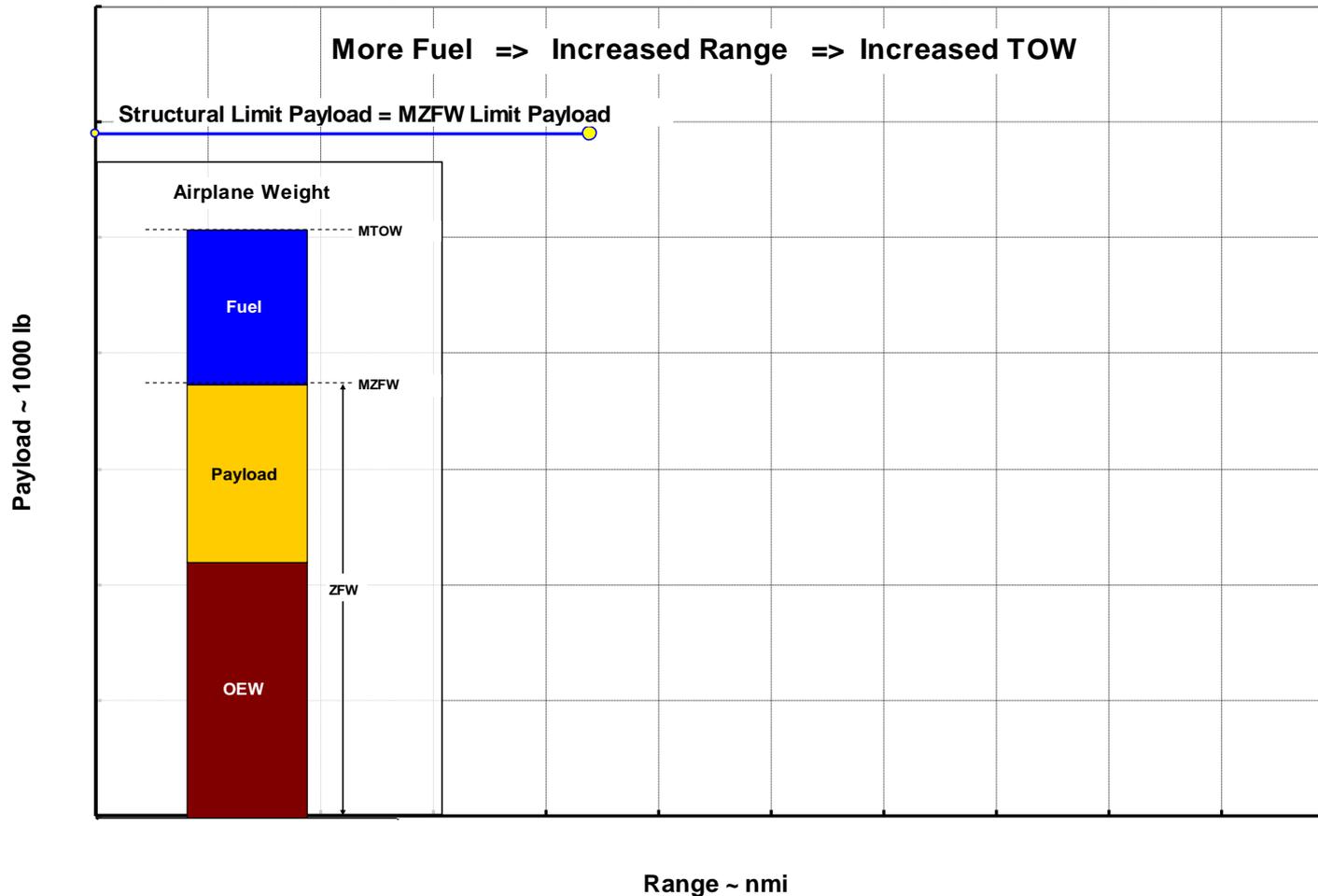


# Transporte aéreo

PTR-3534 I-20

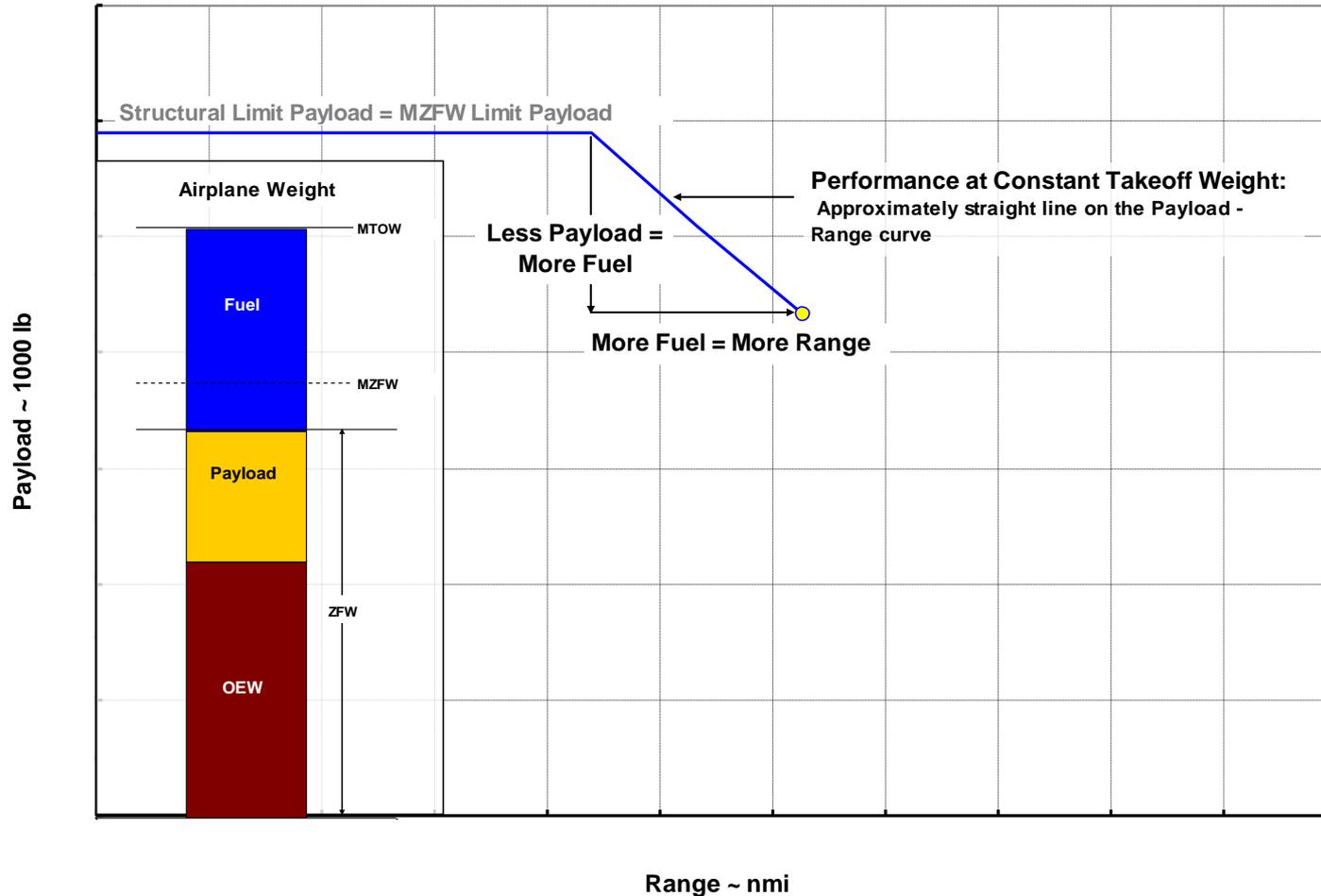
## Gráfico de carga paga x alcance

máximos crg paga & estruct dec





## Gráfico de carga paga x alcance peso máx estrut decolagem constante

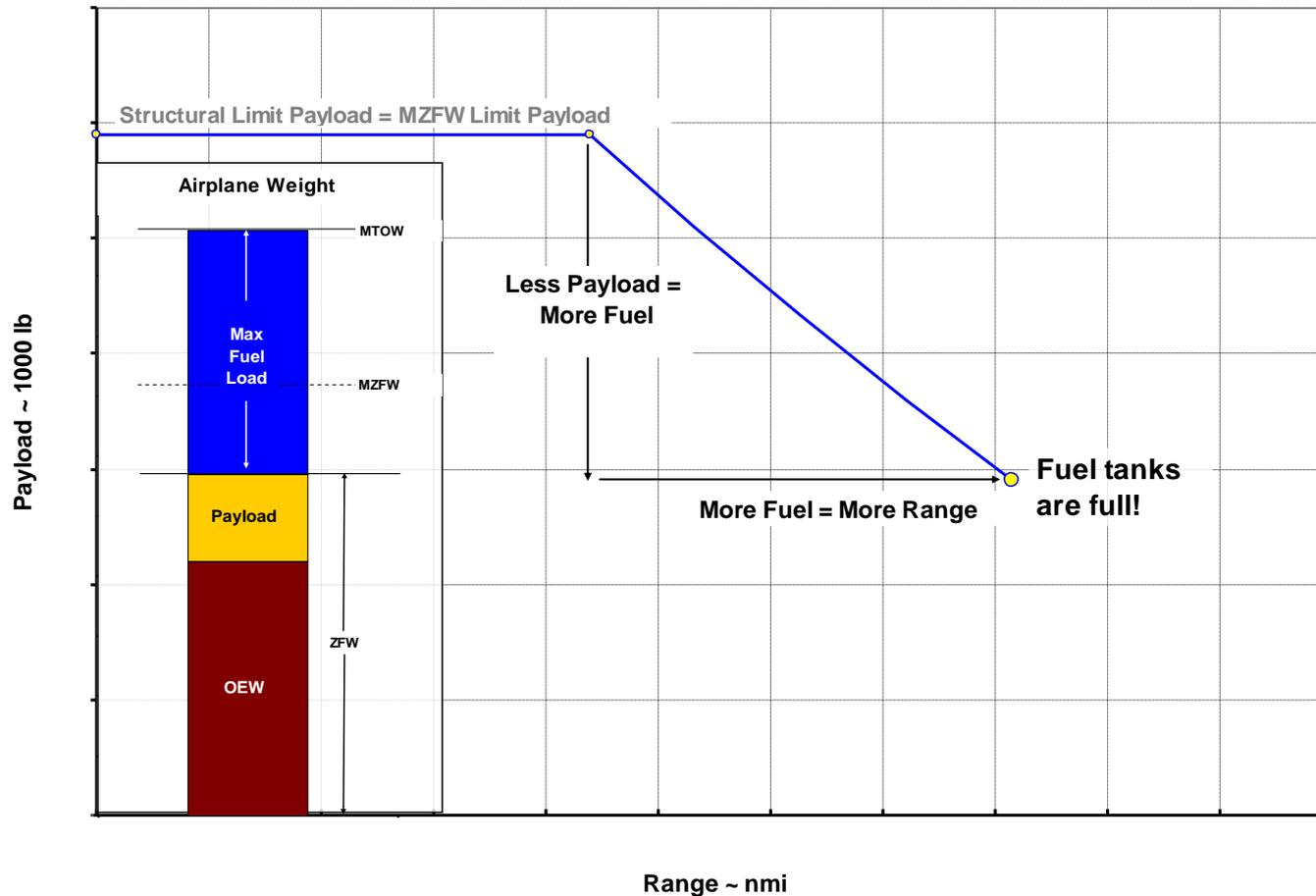




# Transporte aéreo

PTR-3534 I-20

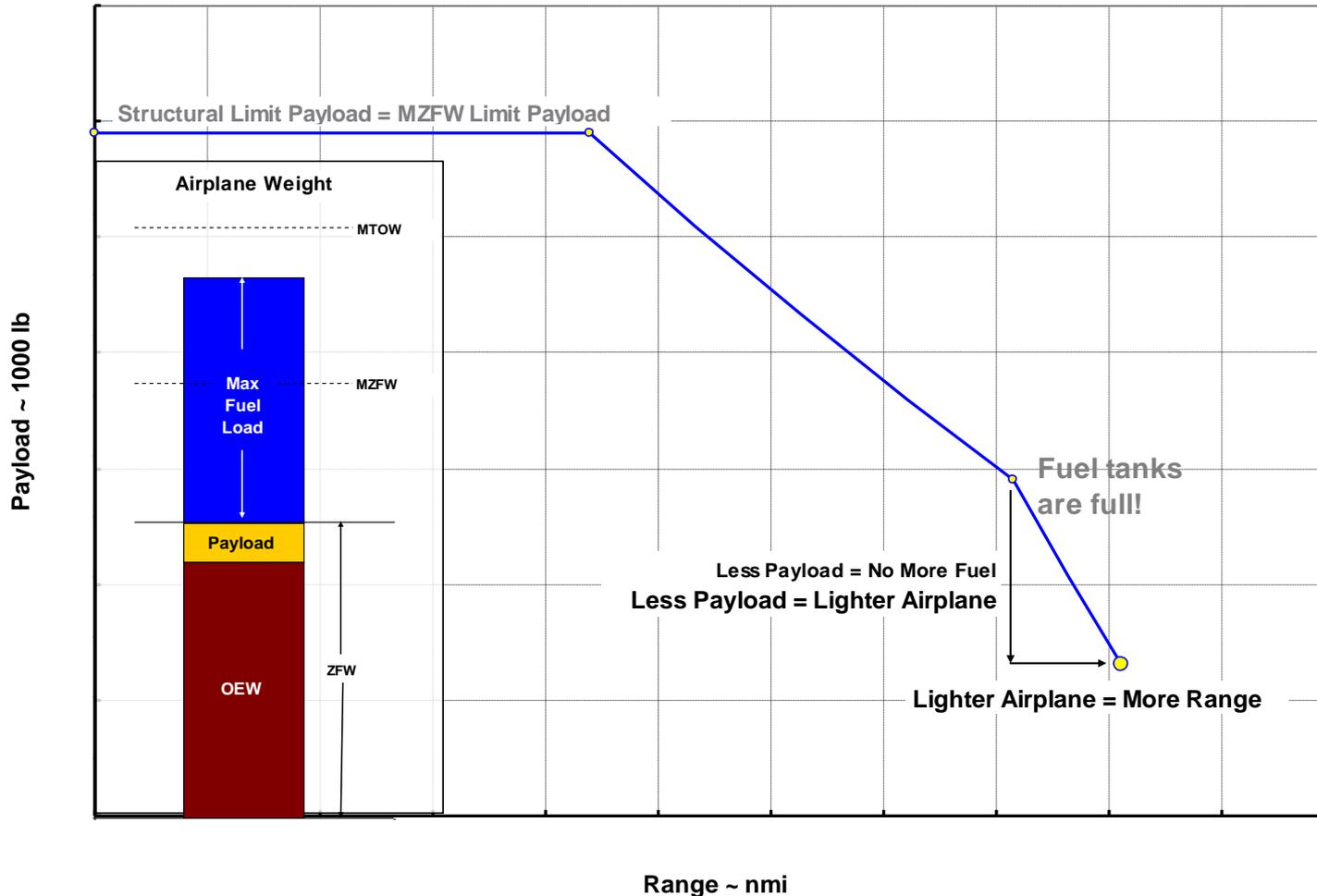
## Gráfico de carga paga x alcance máximos estrut decolagem e combustível





## Gráfico de carga paga x alcance

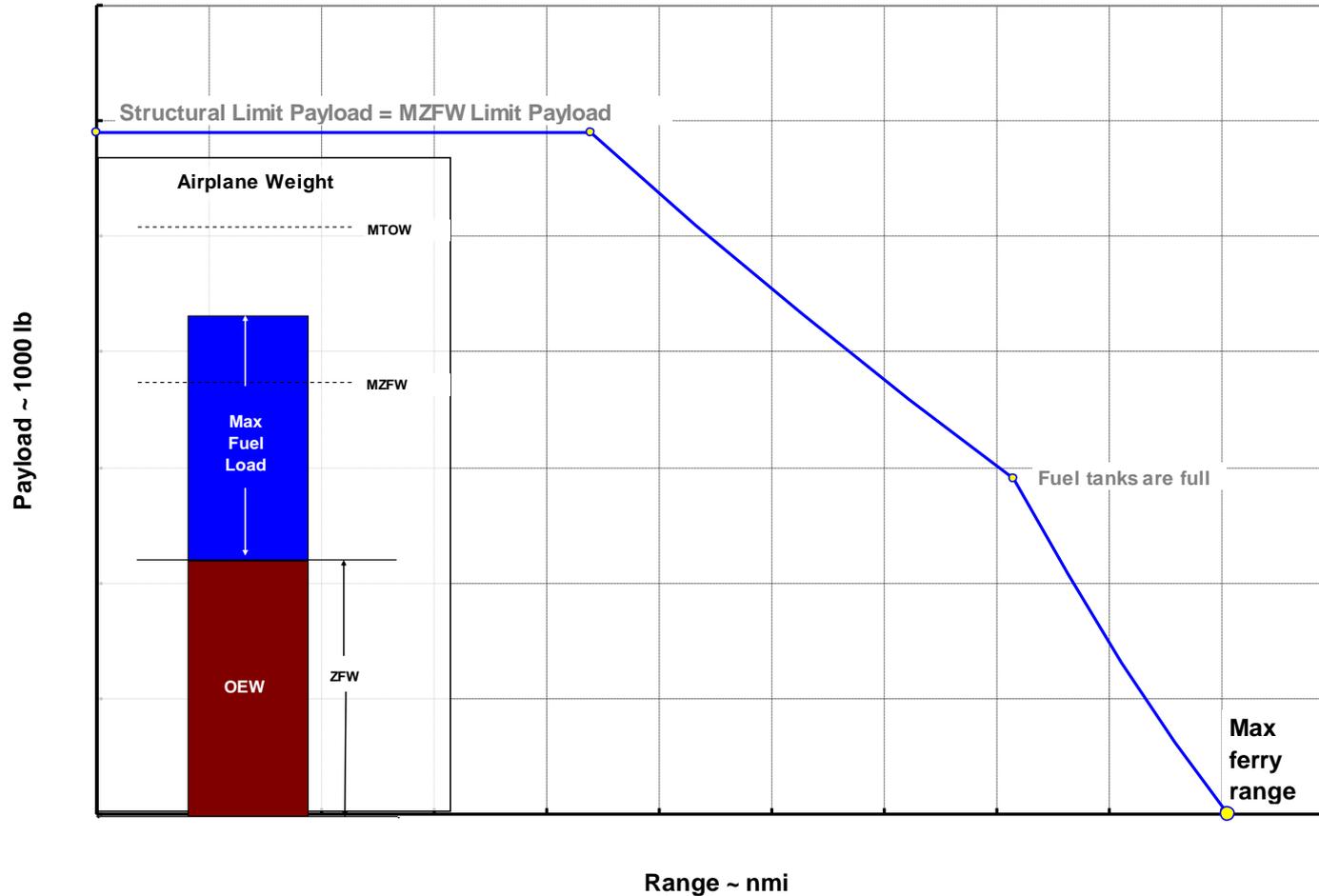
combustível máximo constante





## Gráfico de carga paga x alcance

carga paga nula & comb máximo  
→ *ferry range*





## Gráfico de carga paga x alcance – resumen

The Payload-Range Curve describes airplane performance at the most fundamental level:

→ how much it can carry how far

The shape of the Payload-Range Curve is defined by:

- airplane design characteristics: MTOW, MZFW, Max Fuel Capacity
- airplane efficiencies: OEW, (L/D), SFC



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-20

## Gráfico de carga paga x alcance

- aviões → transportam carga paga da origem ao destino
- gráfico carga paga x alcance: o que pode ser transportado em dada distância
- gráfico de carga paga x alcance – forma é função de:
  - características de projeto de avião:
    - Peso Máximo Estrutural de Decolagem – PMED Maximum Takeoff Weight - MTOW
    - Peso Máximo Zero Combustível – PMZC Maximum Zero Fuel Weight (MZFW)
    - Combustível Máximo – CMax Maximum Fuel Capacity
  - eficiência de projeto do avião:
    - Eficiência de peso → Peso Básico Operacional – PBO Operating Empty Weight (OEW)
    - Eficiência aerodinâmica → relação sustentação/arrasto Lift-to-Drag ratio (L/D)
    - Eficiência propulsiva medida pelo consumo específico da combustível Specific Fuel Consumption SFC
  - regras de avaliação de desempenho
- gráfico de carga paga x alcance → envoltória limites da operação de um avião

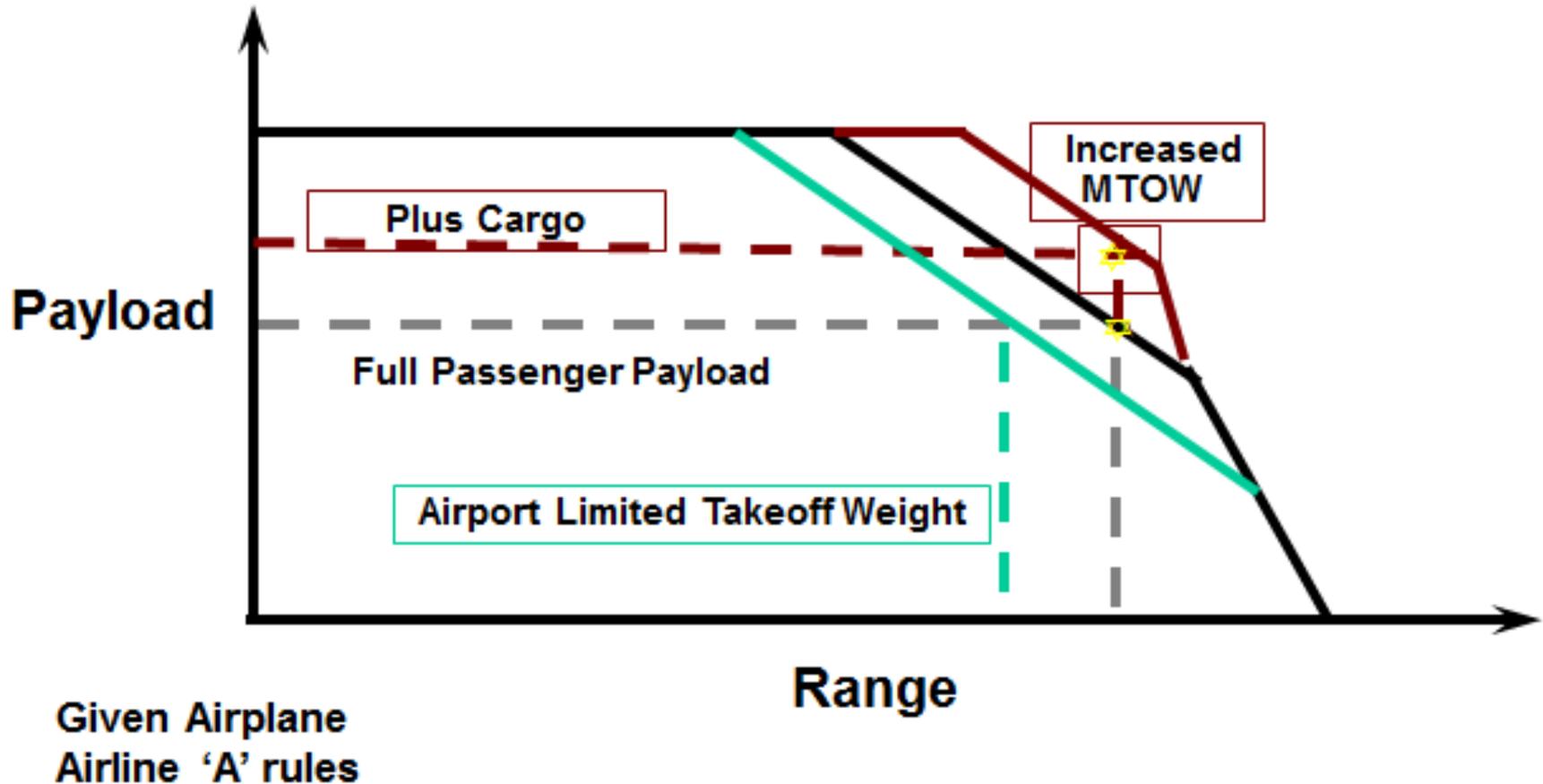


## Gráfico de carga paga x alcance

- The performance capability depends on:
  - Airplane characteristics, and
  - How the airplane is loaded: how much fuel and how much payload
- The starting point: zero payload & zero fuel
- First, load payload up to the limit: this is the MZFW limit payload
- Next, load fuel up to MTOW limit
- Next, continue loading fuel (and off-loading payload) to Fuel Capacity Limit
- Next, continue off-loading payload until it's all gone
- The curve of range vs. payload that results is the Payload-Range curve.
  - The area **inside** the payload-range curve is **feasible performance**
  - The area **outside** the payload-range curve is **not feasible**



## Gráfico de carga paga x alcance

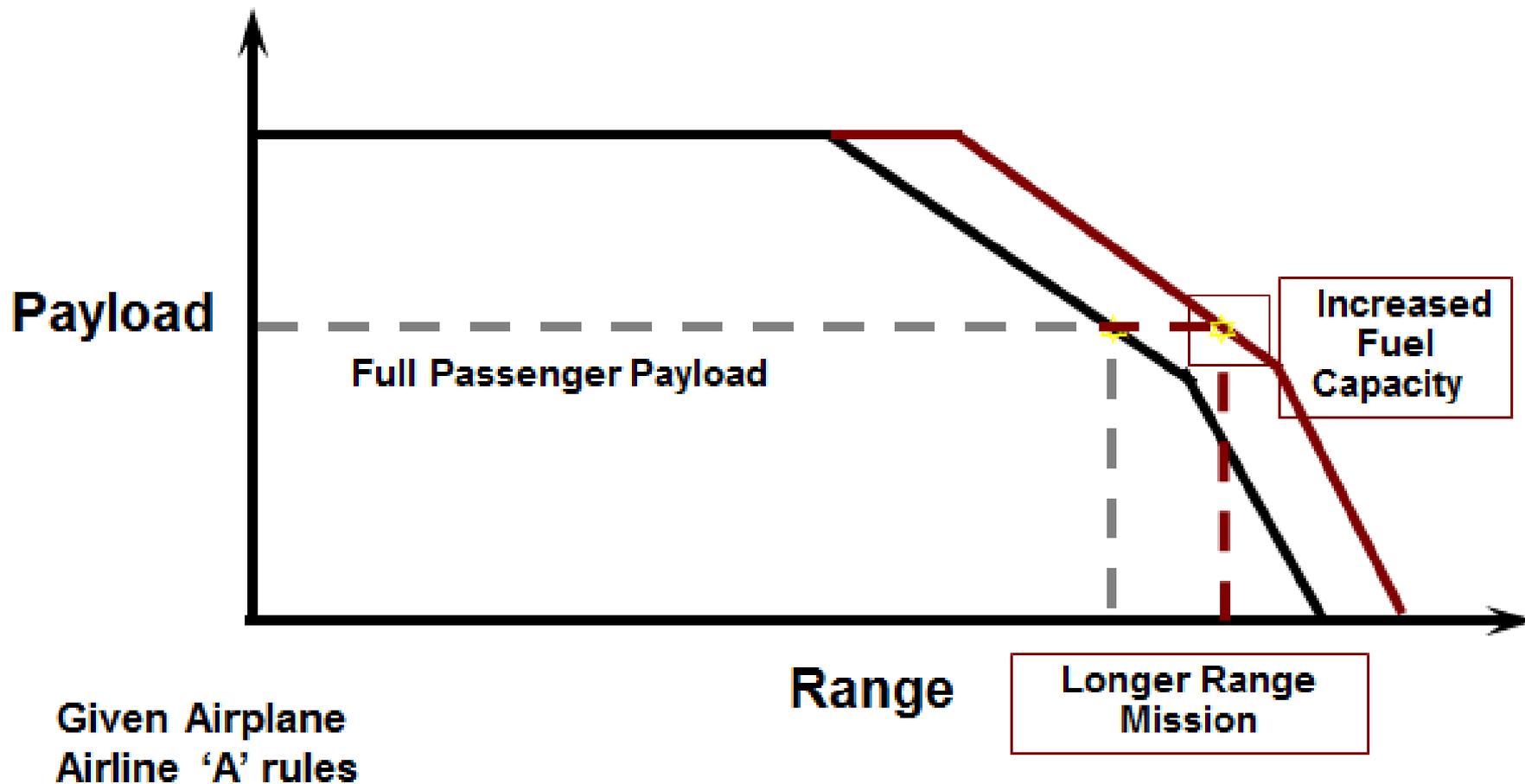




# Transporte aéreo

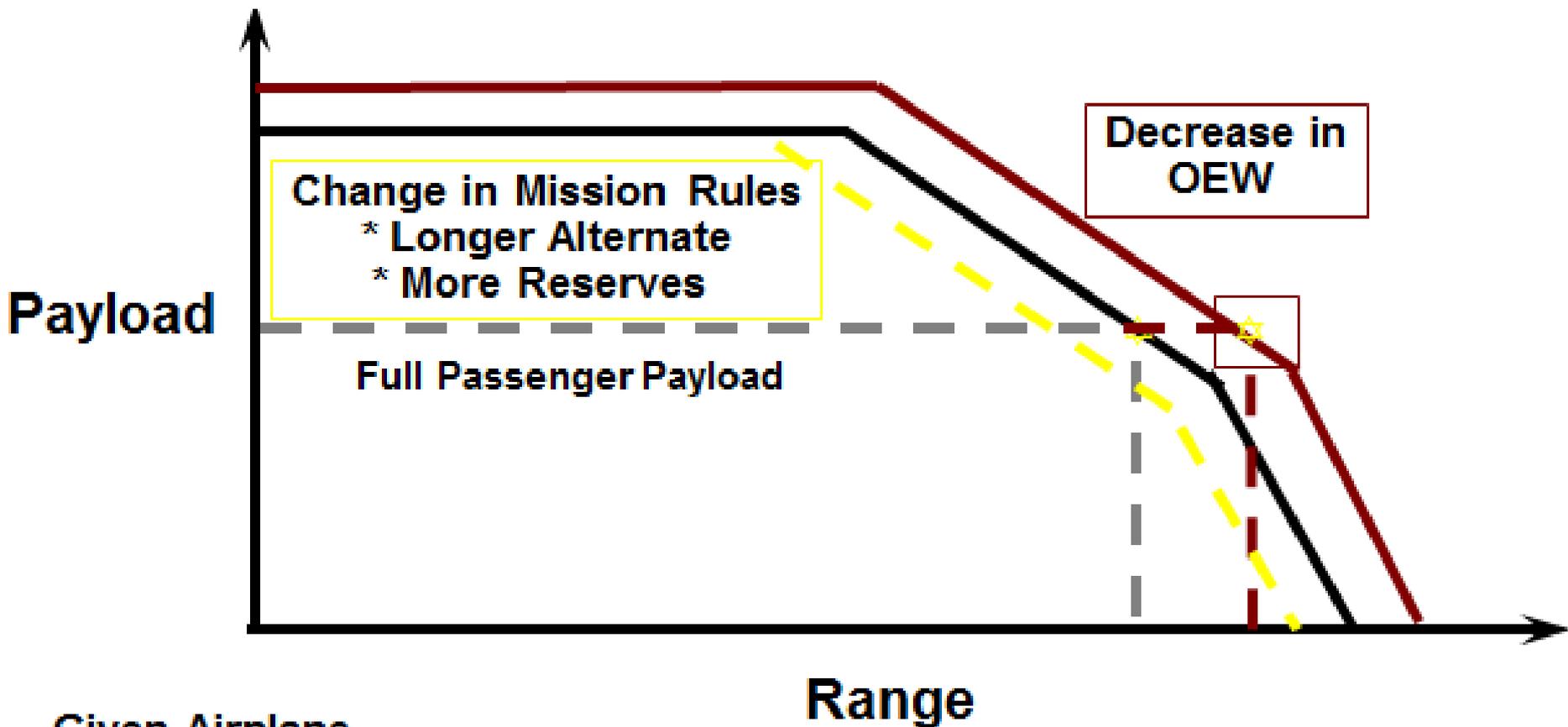
PTR-3534 II-20

## Gráfico de carga paga x alcance





## Gráfico de carga paga x alcance



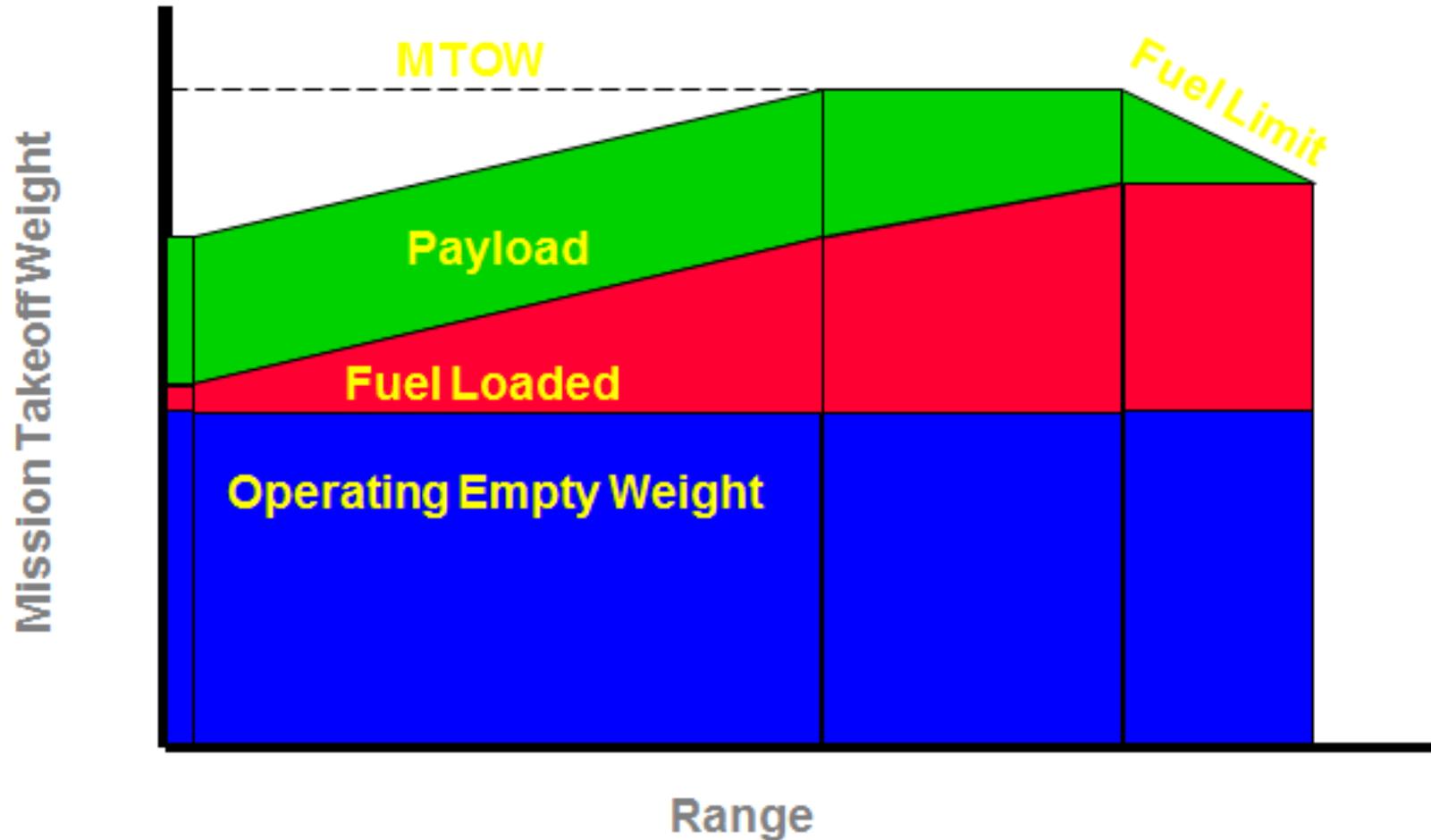
Given Airplane  
Airline 'A' rules



# Transporte aéreo

PTR-3534 II-20

## Gráfico de carga paga x alcance

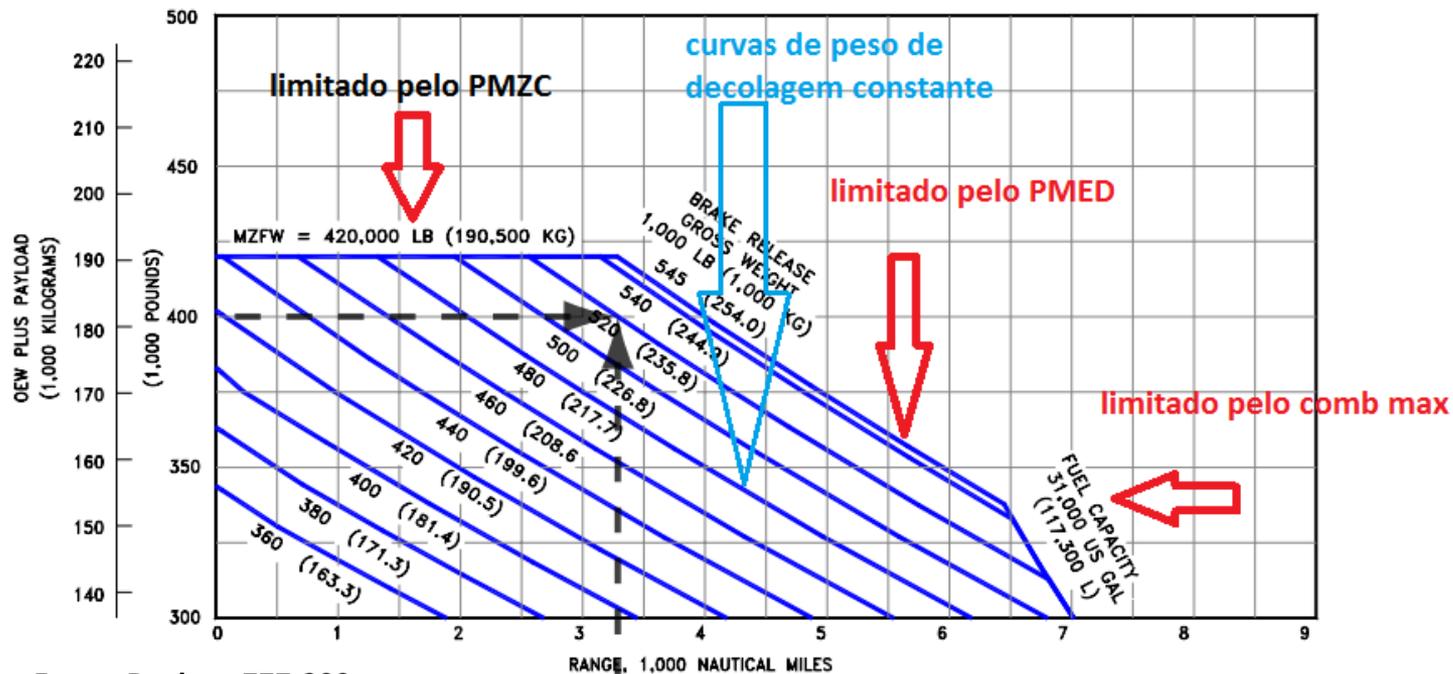




## Gráfico de carga paga x alcance

NOTES:

- \* STANDARD DAY, ZERO WIND
- \* 0.84 MACH STEP CRUISE
- \* TYPICAL MISSION RULES
- \* NORMAL POWER EXTRACTION AND AIR CONDITIONING BLEED
- \* CONSULT USING AIRLINE FOR SPECIFIC OPERATING PROCEDURE AND OEW PRIOR TO FACILITY DESIGN



Fonte: Boeing, 777-200

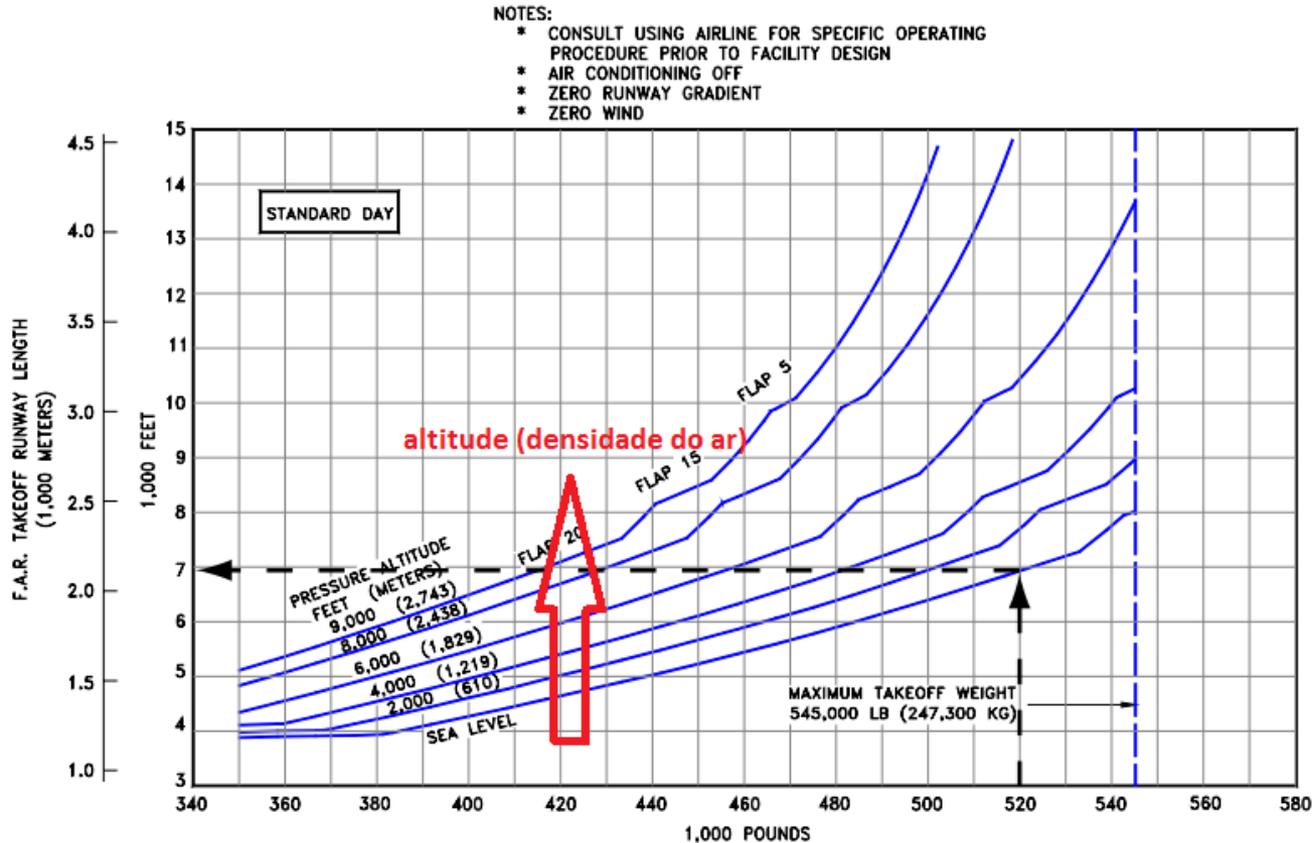
carga paga (ou PBO + carga paga) 400 k lb – alcance 3.300 mn → peso de decolagem 520 k lb



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-20

## Gráfico comprimento de pista x peso de decolagem complementar



Fonte: Boeing, 777-200

PD (520 k lb) + gráfico de comprimento de pista x peso de decolagem → pista necessária  
7.000 ft = 2.150 m



## Gráfico de carga paga x alcance

- **forma**
- **limitantes**      **Peso Max Zero Comb – Peso Máx Estrut Dec – peso comb máximo**
- **características**      **curvas de peso de decolagem constante**
- **variáveis**      **carga paga – alcance – peso de decolagem**
- **objetivo do gráfico**      **→ possibilidades de transporte com uma data pista**

**gráfico de carga paga x alcance → peso de decolagem**

**peso de decolagem + gráfico peso dec x pista → comprimento de pista !**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

→ **complexo, dinâmico, sujeito a mudanças rápidas e a inovações**

## Características essenciais do produto do TrAer

- parte de produto mais amplo
- homogêneo
- não pode ser estocado



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

**produto amplo → não existe em si, é parte de algo mais amplo e completo → TrAer é um produto derivado**

- **compra-se uma viagem (e não apenas um voo)  
avião + hospedagem + transporte terrestre + turismo...**
- **fornecedores tendem à verticalização (hotéis + agentes + carros + tours) → maneira de melhor dominar o produto**
- **marketing é feito sobre o todo  
→ demanda do TrAer é derivada**

**TrAer produto (assento em um voo) faz parte de produto maior  
& assentos são homogêneos**

**→ exige atenções de planejamento e administração especiais**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## produto homogêneo

- **aviões e assentos são muito semelhantes  
mais ainda em rotas curtas e em classe econômica**
- **homogeneidade → importância de diferenciar produto e serviços**

**aviões + serviços em solo e de bordo + cabine e  
assentos mais confortáveis + sites amigáveis + mídias  
sociais & propaganda**

**→ subjetividade e aspectos que podem ser dúbios**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

**impossibilidade de estocar produto**

idem carros e hotéis

→ **aumentar aproveitamento dos voos** de qualquer maneira

→ **atuar no preço** de produto bastante homogêneo

→ **muitas estratégias de preço**

→ **receitas têm que ser maiores do que custos**

**receitas são administráveis**

**custos nem tanto**

## **Indústria do TrAer deve**

- atender uma **demanda que não é só sua**
- com um produto **relativamente homogêneo**
- e que **não pode ser estocado**



## Concorrência no setor aéreo

### 1. Indicadores de concentração industrial

#### Concentração de mercado

maior concentração → menor concorrência → maiores preços

índice Herfindal-Hirschman (HHI) – índice de concentração

$$HHI = \sum_{i=1}^n S_i^2$$

$S_i$  market share

HHI = 0 concorrência atomista

= 1 monopólio

1/HHI nº concorrentes efetivos

DoJ – EUA

10.000\* HHI

0 – 1.500

mercados não concentrados

1.500 – 2.500

mercados de média concentração

2.500 – 10.000

mercados muito concentrados



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Concorrência no setor aéreo

índice Herfindal-Hirschman – HHI

$$HHI = \sum_{i=1}^n s_i^2$$

5%	.....	5%	5%	5%	HHI	1/HHI	75%	15%	10%	HHI	1/HHI
0,05	.....	0,05	0,05	0,05			0,75	0,15	0,1		
0,0025	.....	0,0025	0,0025	0,0025	<b>0,0500</b>	<b>20,0000</b>	0,5625	0,0225	0,0100	<b>0,5950</b>	<b>1,6807</b>
20%	20%	20%	20%	20%	HHI	1/HHI	80%	20%		HHI	1/HHI
0,2	0,2	0,2	0,2	0,2			0,8	0,2			
0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	<b>0,1600</b>	<b>6,2500</b>	0,6400	0,0400		<b>0,6800</b>	<b>1,4706</b>
30%	30%	25%	15%		HHI	1/HHI	90%	10%		HHI	1/HHI
0,3	0,3	0,25	0,15				0,9	0,1			
0,0900	0,0900	0,0625	0,0225		<b>0,2650</b>	<b>3,7736</b>	0,8100	0,0100		<b>0,8200</b>	<b>1,2195</b>
50%	25%	15%	10%		HHI	1/HHI	95%	5%		HHI	1/HHI
0,5	0,25	0,15	0,1				0,95	0,05			
0,2500	0,0625	0,0225	0,0100		<b>0,3450</b>	<b>2,8986</b>	0,9025	0,0025		<b>0,9050</b>	<b>1,1050</b>
60%	30%	5%	5%		HHI	1/HHI	100%			HHI	1/HHI
0,6	0,3	0,05	0,05				1				
0,3600	0,0900	0,0025	0,0025		<b>0,4550</b>	<b>2,1978</b>	<b>1,0000</b>			<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>

qual a evolução do HHI do TrAer brasileiro doméstico?



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Concorrência no setor aéreo evolução IHH TrAer doméstico

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ABAETÉ	0,01	0,01	0,01												
AIR MINAS					0,03										
ATA BRASIL	0,05														
AZUL				0,03	4,73	7,48	8,56	10	13,2	16,7	17	17,1	17,8	18,6	22,9
BRA	4,96	4,12	2,8												
CRUISER	0,03	0,03	0,03												
GOL - Varig LA	25,9	34,2	43	42,46	43,5	37,9	37,4	33,9	35,4	36,1	35,9	36	36,2	35,7	37,7
MEGA	0,01														
META	0,03	0,05	0,04	0,04	0,001										
NHT					0,02	0,02	0,01	0,01	0,01						
NOAR						0,02	0,01								
Oceanair - AVIANCA	0,31	1,46	2,42	2,79	2,27	2,48	3,14	5,36	7,15	8,37	9,44	11,5	13	13,4	6,43
MAP													0,07	0,08	0,08
PANTANAL	0,21	0,19	0,19	0,17	0,001										
PASSAREDO	0,03	0,06	0,09	0,18	0,48	0,62	0,72	0,54	0,48	0,56	0,79	0,64	0,38	0,3	0,26
PUMA AIR	0,05	0,05	0,02	0,01	0,001	0,001									
RICO	0,35	0,52	0,35	0,1	0,001										
SETE					0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001			
SOL					0,001	0,001	0,001								
TAF	0,01	0,17	0,33	0,03											
TAM-LATAM	41,3	47,8	48,8	50,3	41,2	43,3	41,2	40,8	39,9	38,1	36,7	34,8	32,6	31,9	32,7
TEAM	0,01	0,01	0,01												
TOTAL	0,52	0,54	0,53	0,15	0,09	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,04	0,04	0,34	0,04
TRIP	0,37	0,4	0,47	1,13	1,79	2,71	3,42	4,47	3,79						
TWOFLEX														0,004	0,001
WEBJET			0,77	2,46	5,76	5,07	5,53	4,79							
GRUPO VARIG	25,5	10													

IHH	0,305	0,356	0,425	0,435	0,365	0,34	0,322	0,299	0,308	0,311	0,302	0,292	0,286	0,282	0,305
industria %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
empresas	18	16	16	13	16	13	12	10	9	7	7	7	7	8	8
CM3	92,7	92,1	94,3	95,6	89,4	88,7	87,1	84,7	88,4	90,9	89,6	87,8	86,6	86,2	93,2
CM4	93,0	93,5	97,1	98,0	95,2	93,7	92,7	90,1	95,6	99,3	99,1	99,2	99,6	99,6	99,6

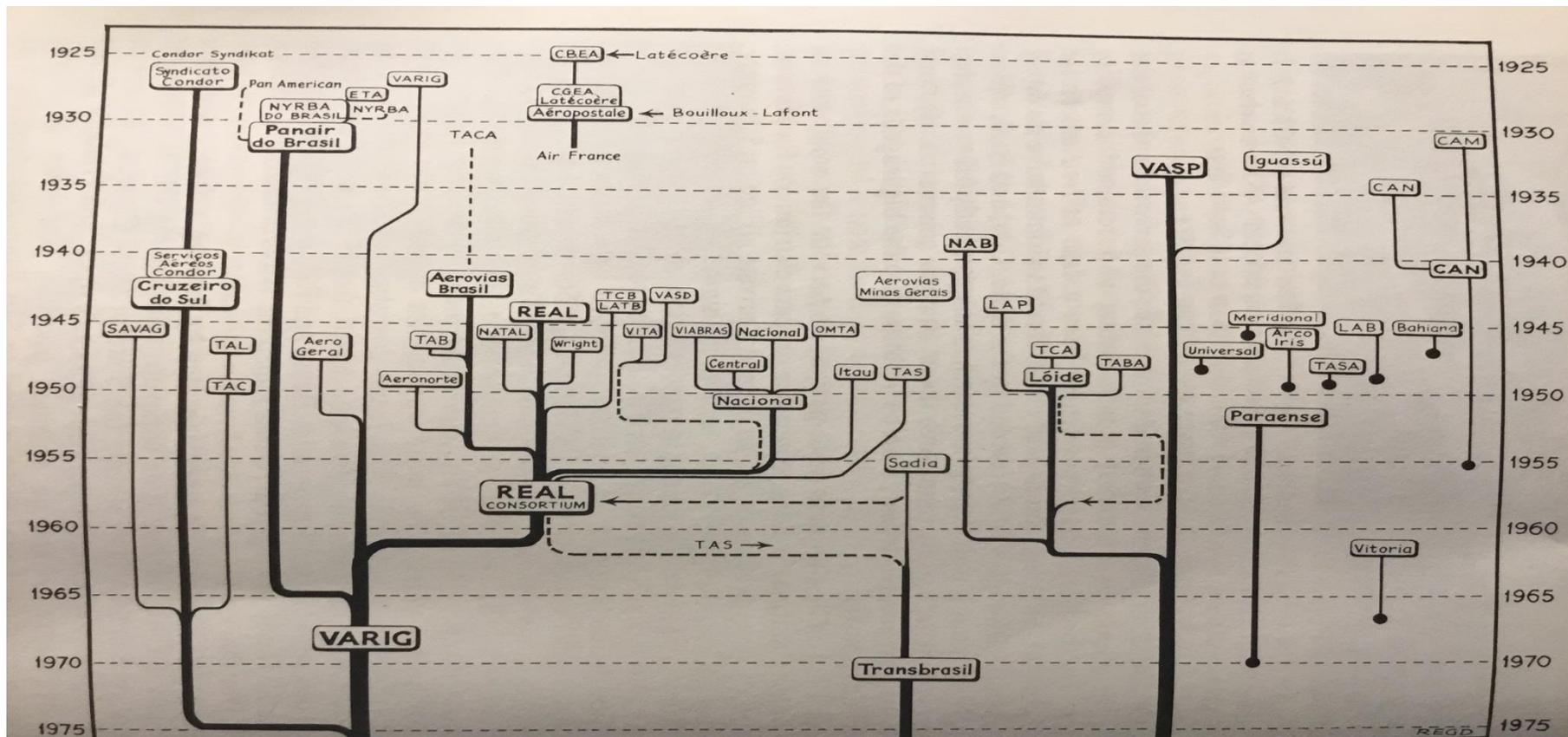


# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Concorrência no setor aéreo

## evolução IHH TrAer doméstico



9. Genealogy of Brazilian Airlines. Only Mexico and Colombia have witnessed the existence of more individual airlines than Brazil. In the case of this large country, one of the leading air transport nations of the world, the proliferation of small companies has been reduced to four, excluding the new group of regional airlines recently formed. Cruzeiro do Sul still retains its own operational identity.



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Concorrência no setor aéreo

### 2. Padrões de análise de concorrência

- **Modelo de cinco forças**

Michael Porter (Harvard)

**competidores**

**compradores**

**fornecedores**

**novas empresas/ligações \***

**serviços alternativos \***

\* concorrentes potenciais

15Abr20



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Concorrência no setor aéreo

### Modelo de cinco forças

- **competidores:** mercados onde atuam, *mkt share*, estratégias, tendências, frotas, propaganda, preços
- **compradores:** empresas (compradores diretos ou não) e indivíduos – poder de barganha e elasticidade de preço/demanda → notar demanda derivada
- **fornecedores:** OEM de aviões e de partes, aeroportos, GH, sindicatos, fornecedores de ATC/M, de combustíveis, de manutenção, GDS, *catering*.
- **concorrentes potenciais:** empresas e/ou rotas, participação nacional e/ou externa e/ou franquias → notar nova legislação
- **substitutos:** outros modais



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Concorrência no setor aéreo

- Paradigma SCP (estrutura, conduta e desempenho)

entender a dinâmica de um mercado exige

conhecer sua estrutura que leva a  
conhecer sua conduta para  
dominar seu desempenho

Fonte: “Economia da Aviação”, Alessandro V. M. Oliveira  
[economiadaaviacao.wordpress.com](http://economiadaaviacao.wordpress.com)

### Estrutura

Número de compradores e vendedores  
Concentração da oferta e demanda  
Barreiras a Entrada de Novas Firmas  
Diferenciação de produto  
Integração vertical  
Diversificação

### Conduta

Competição ou Colusão  
Propaganda  
R&D  
Investimentos  
Fusões, Acordos e Alianças

### Desempenho

Preço  
Eficiência produtiva  
Qualidade do produto  
Progresso Técnico  
Lucros  
Bem-estar do consumidor





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Concorrência no setor aéreo

### D – Desempenho

- **preços praticados**
- **eficiência produtiva**
- **qualidade do produto**
- **progresso técnico**                      **desenvolvimentos realizados**
- **lucros**                                      **poucas barreiras de entrada + competição → lucros baixos**
- **satisfação do consumidor**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## TrAer e o coronavirus

**Verificar o impacto da epidemia de coronavirus no transporte aéreo, identificando suas possíveis consequências**

- **como afeta a demanda no Brasil, no tráfego doméstico**
- **idem, em outros países e no mundo em geral, em especial**
- **resultados da variação de demanda na oferta/ frota**
- **perspectivas futuras de recuperação de demanda**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## TrAer e o coronavirus

### impactos no tráfego doméstico brasileiro





## TrAer e o coronavirus

### Impactos na operação de voos

- ao final de Mar19
- Ao final de Mar20

Connecting cities by air will be critical for the recovery  
35% of international trade, supply chains, investment, tourism



Source: IATA Economics using data from FlightRadar24, w/e March 25, 2019



Connecting cities by air will be critical for the recovery  
35% of international trade, supply chains, investment, tourism

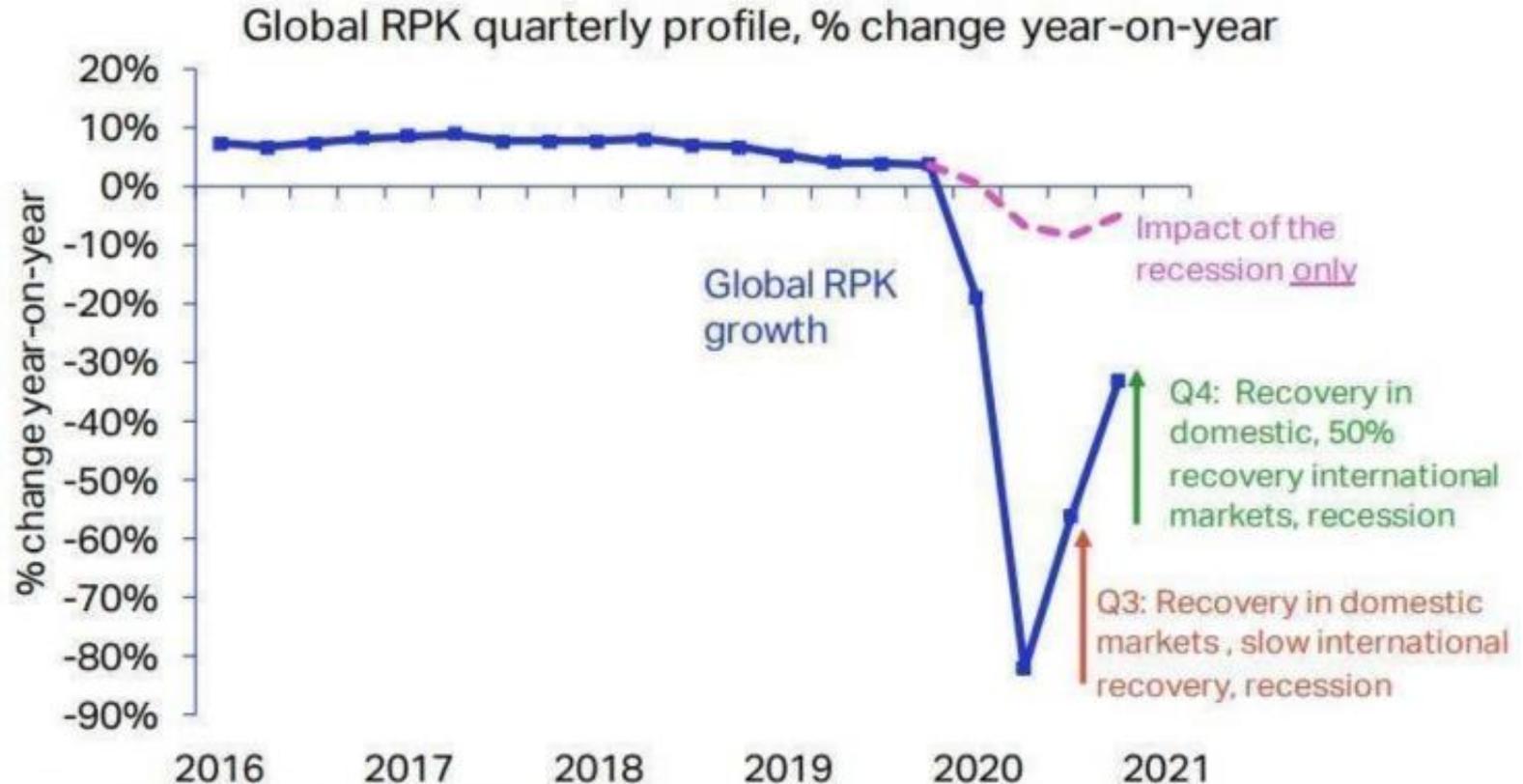




## TrAer e o cononavirus

### Variações observadas e expectativas de recuperação

Return to air travel expected to be slow





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## TrAer e o coronavirus

Variações na oferta de voos no início de 2020

base 100 = 01Jan20

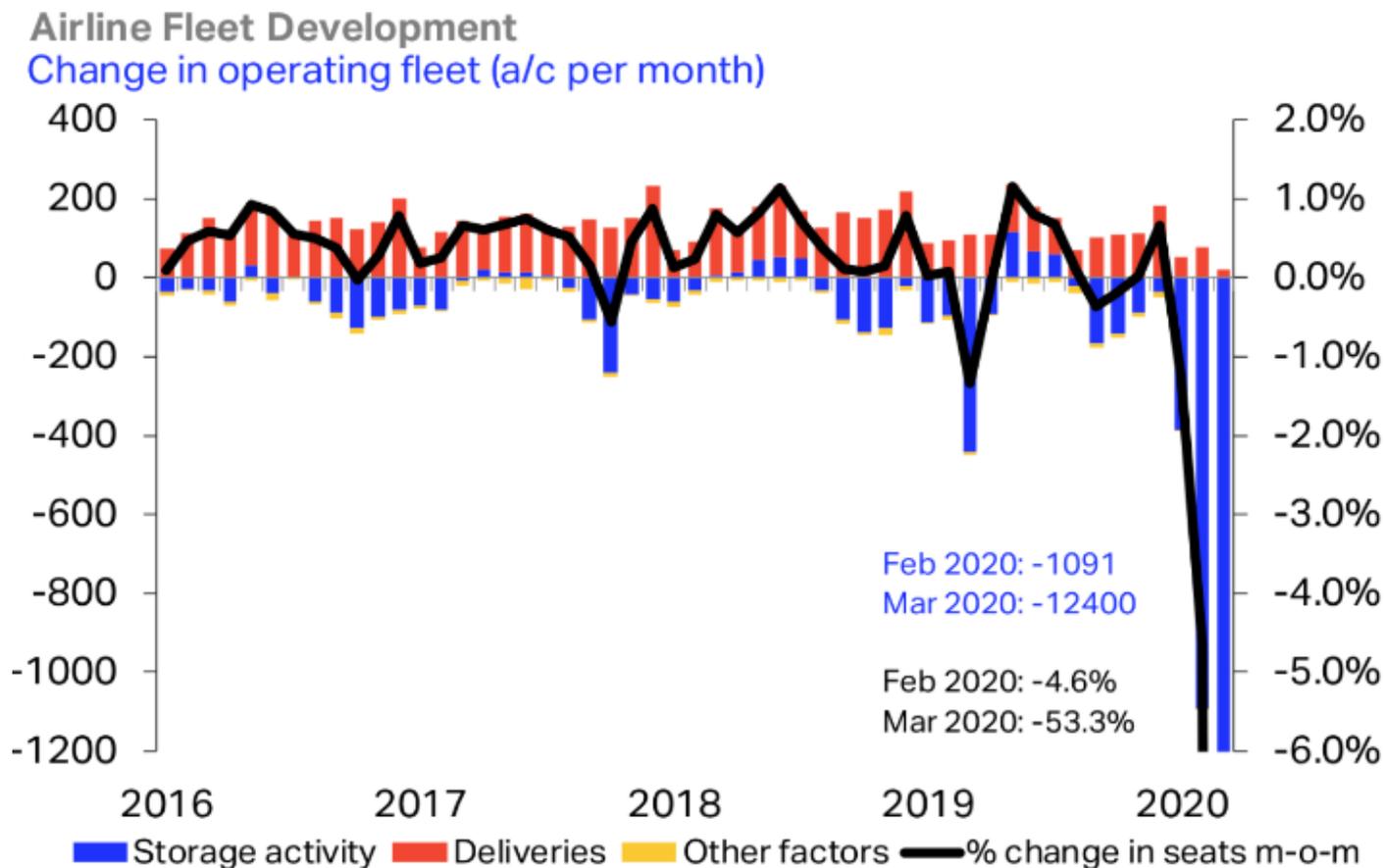
Worldwide flights were 70% lower at the start of Q2  
Further decline possible as restrictions rise in a number of regions





## TrAer e o coronavirus

### Aviões entregues por OEM, parados pela empresas e variações de oferta



Source: Ascend

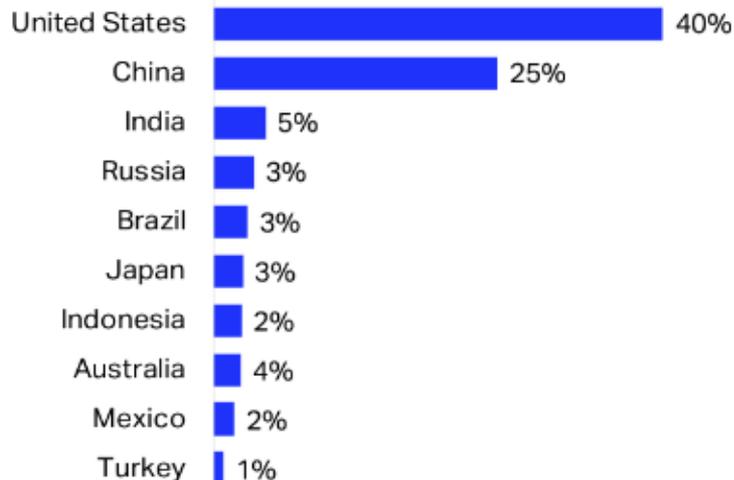


## TrAer e o coronavírus

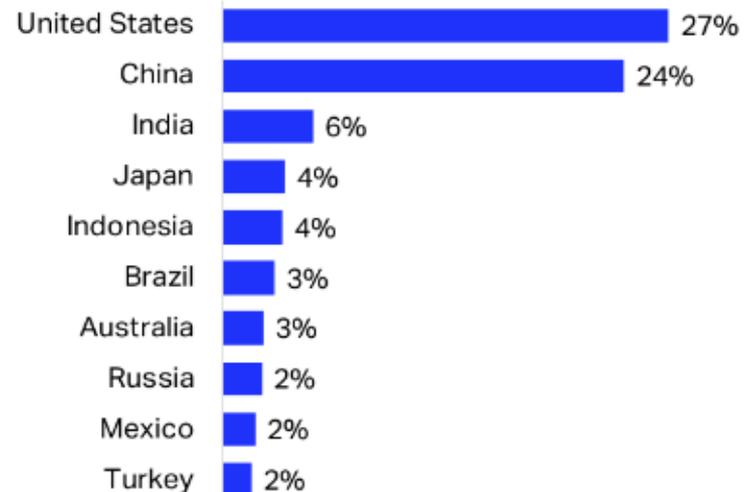
### Participação mundial dos mercados domésticos de TrAer por país

China and US dominate domestic air travel - key to Q3  
Other Asian and Emerging Markets in the top-10 largest markets

Top Domestic Markets by RPKs  
(Share in global domestic travel in 2019)



Top Domestic Markets by # of Passengers  
(Share in global domestic travel in 2019)



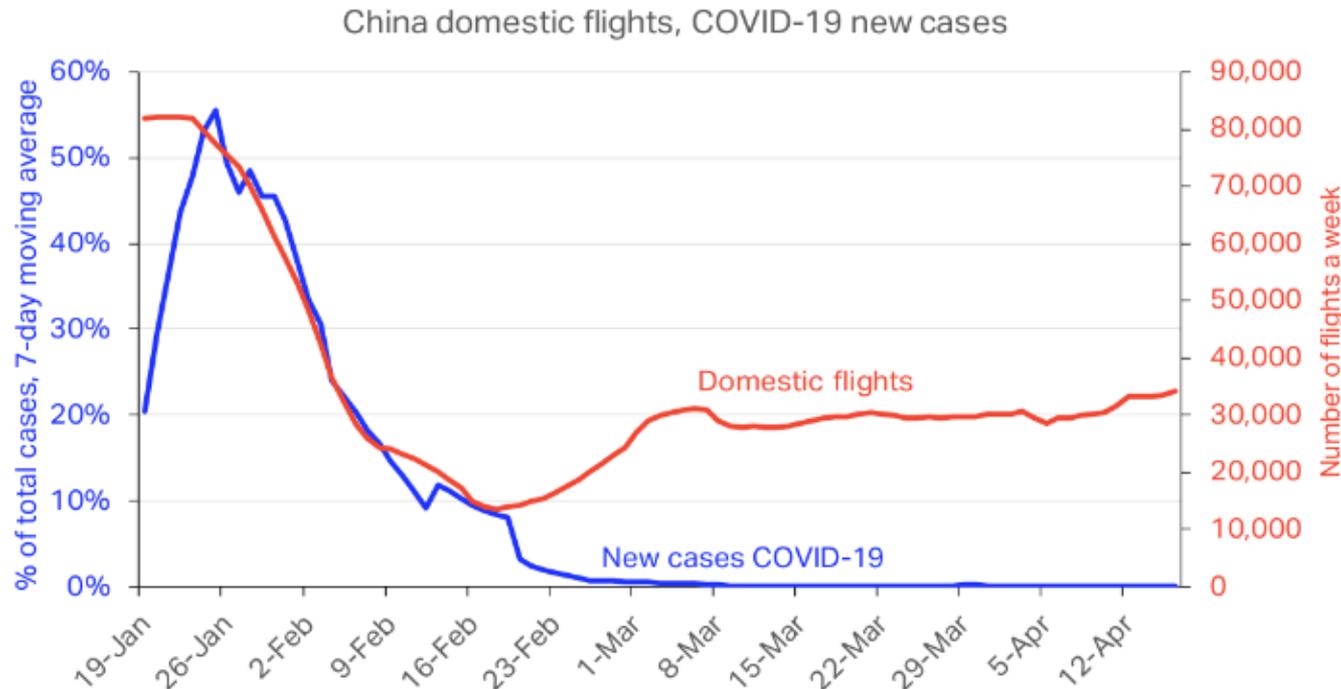


## TrAer e o coronavirus

### Evolução de voos no TrAer doméstico chinês e a incidência de casos

#### Lessons from China on domestic air travel 'restart'

Rise in flights as new cases fell towards zero, but recovery then stalled

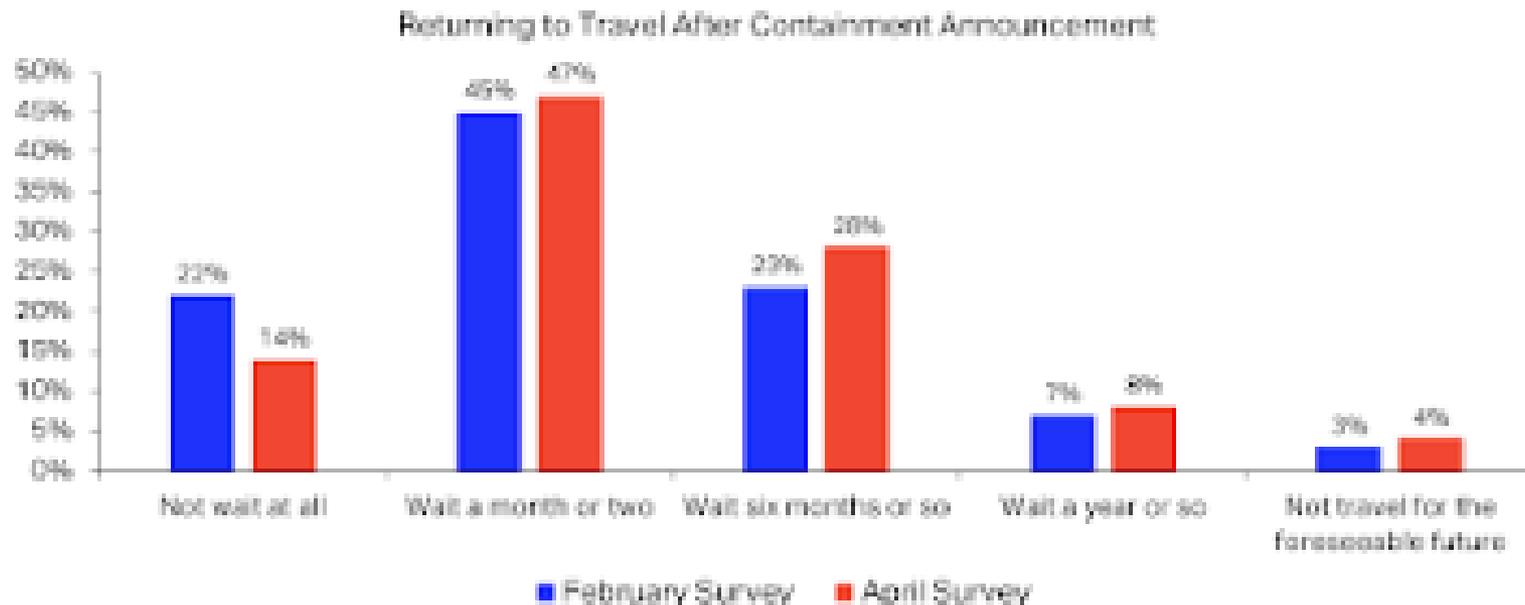




## TrAer e o coronavírus

### Evolução da intenção/expectativa dos usuários no uso do TrAer

Restoring passenger confidence will be crucial  
40% of passengers say they will wait 6 months or more before travelling





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Definições básicas

veículo de transporte → oferta

ônibus – avião AKM

ATR-40 40 assentos em 500 km → 20.000 AKM

ônibus 40 assentos em 500 km → 20.000 AKM

ATR-40 1 hora → 20.000 AKM/h

ônibus 5 horas → 4.000 AKM/h

**diferença?**



# Transporte aéreo

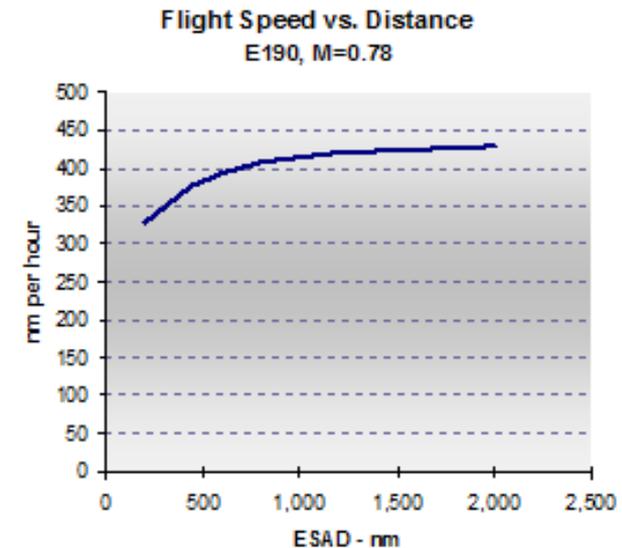
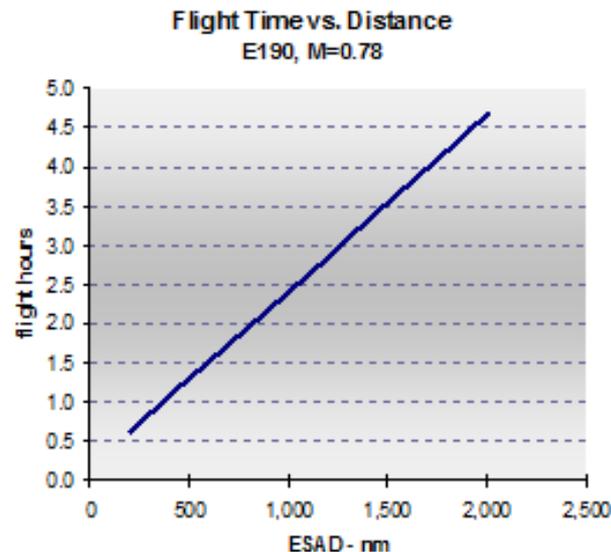
PTR-3534 I-2020

## Definições básicas

**tempo total (calço-a-calço)** = rolagem até decolar + subida + cruzeiro + descida + aproximação + rolagem depois de aterrizar

**tempo de voo** = início de decolagem até fim de aterragem

depende de distância voada + ventos + pesos + procedimentos



ESAD – equivalent still air distance



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

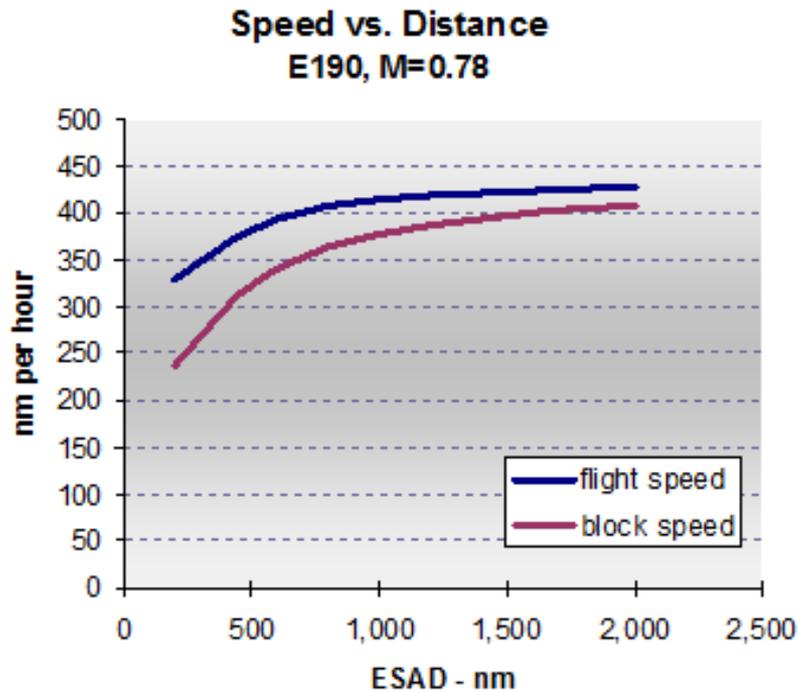
## Definições

**tempo de bloco** tempo entre retirada e colocação dos calços =

**tempo de calços** voo + taxi antes de decolar + taxi depois de aterrar

tempo de taxi depende do aeroporto + congestionamento

*apresentar fotos de aeroportos com tempos de taxi diferente (27Abr20 12h)*



típicamente

taxi out

9 min

taxi in

5 min

taxi total

15-25 mi



## Definições

### utilização

o quanto um avião voa

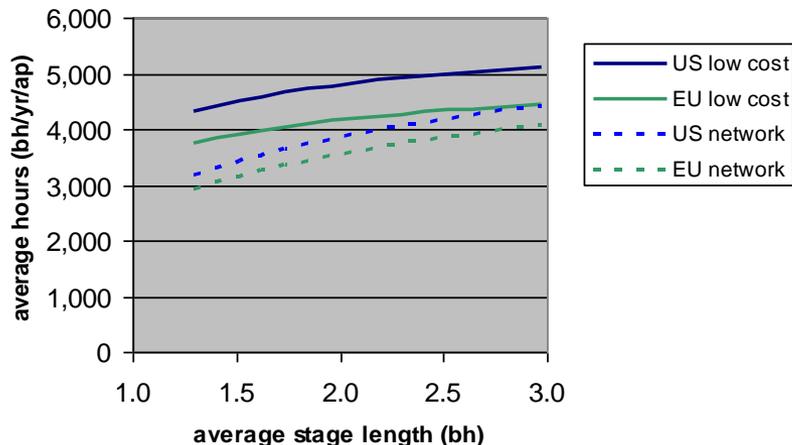
= horas de bloco/voo por dia ou por ano

voos por dia ou por ano

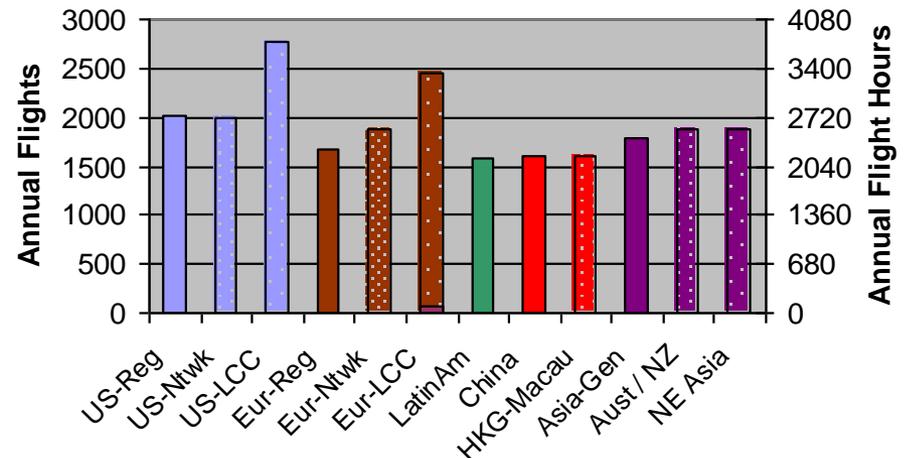
depende de mercado (etapa média) - idade do avião - política operacional

*detalhar explicações para estes três aspectos (27Abr20 12h)*

Block Hours per Year per Airplane versus Average Stage Length



Utilization at 1000 kms ASL





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Definições básicas

avião → oferta

produtividade = oferta produzida em um período de tempo

produtividade que medida(s) usar ? como medí-la ?  
fatores envolvidos ?  
→ para que serve ? como usá-la ?

oferta (avião) de que depende ?  
→ quais as características associadas à sua oferta ?



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Definições básicas

### produtividade

o quanto um avião produz em termos de AKM/ano

= assentos \* etapa média \* voos<sup>1</sup>

= assentos \* vel bloco média \* horas de bloco<sup>1</sup>

= assentos \* vel voo média \* horas de voo<sup>1</sup>

1 – por período

## Exemplo: Embraer E190

**EUA** 94 assentos (2 classes) \* 800 sm (1.290 km) \* 1.800 voos/ano =

network airline

= 218,3 M AKM

**EUR** 114 assentos (1 classe) \* 930 km \* 2.600 voos/ano =

LCC low cost carrier

= 275,6 M AKM → +26,25%



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Definições básicas

### **Produtividade** de um veículo

capacidade de gerar oferta em um período de tempo

etapa SAO – RIO      400 km

ônibus      48 lugares      → 19.200 AKM

avião      48 lugares      → 19.200 AKM

diferença      ônibus 6 horas de percurso

avião 1 hora de percurso

produtividade **por hora**      ônibus      3.200 AKM/h

avião      19.200 AKM/h



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Conceitos básicos

**produtividade** depende do período de tempo considerado

**produtividade horária = função de**  
**capacidade do veículo**  
**velocidade média**

**assentos**

**km/h**

**depende de ?**

**produtividade anual = função de**  
**produtividade horária**  
**horas voadas por dia**  
**dias de operação/ano**

**horas voadas por dia**

**depende de**

**utilização média diária – UMD**

**etapa média**

**tipo de uso do avião**

**idade do avião**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Transporte aéreo no Brasil – tráfego doméstico



# Transporte aéreo

PTR-3534 II-2020

## Questões

- de que depende a demanda de transporte aéreo ?
- de que depende a oferta de transporte aéreo ?
  - como obter a demanda de transporte aéreo no Brasil ?
  - como obter a oferta de transporte aéreo no Brasil ?

Qual a demanda de transporte aéreo no Brasil em 2019 ?

Qual a oferta de transporte aéreo no Brasil em 2019 ?

Qual a relação entre ambas?

→ 27Abr20 12h

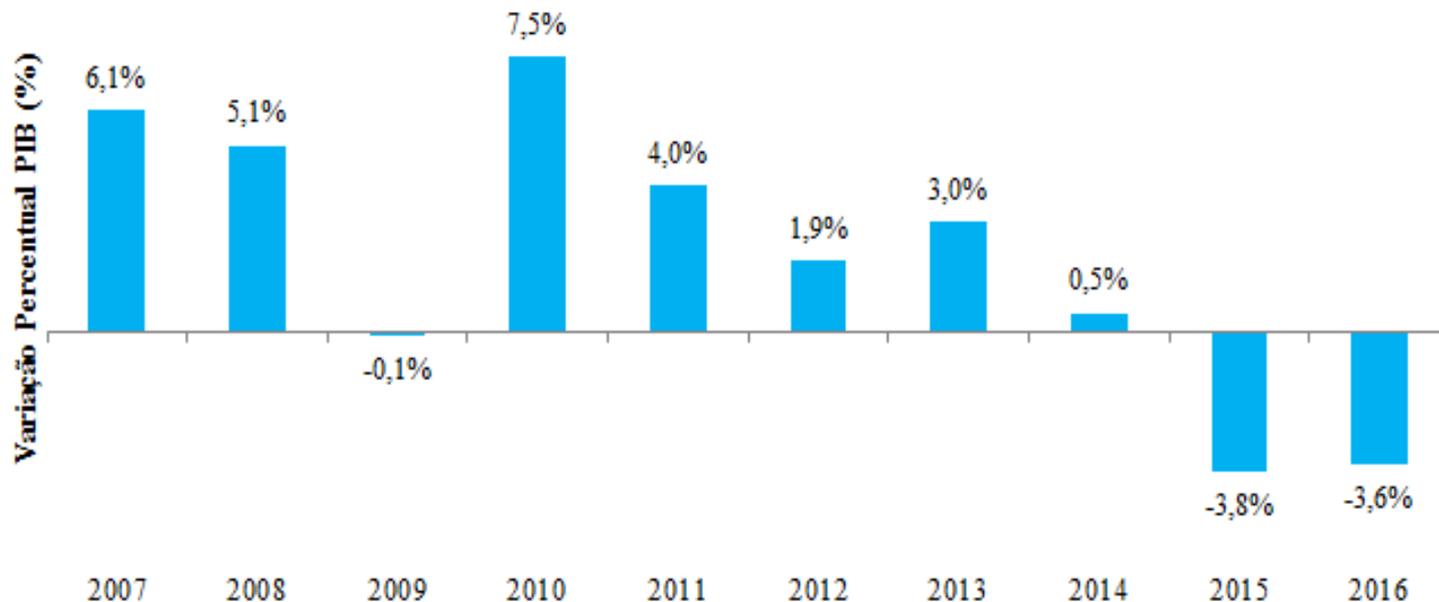


# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## ➤ Transporte aéreo e a economia

Variação do PIB brasileiro, de	
Ano	Variação % do PIB
2005	3,2%
2006	4,0%
2007	6,1%
2008	5,1%
2009	-0,1%
2010	7,5%
2011	4,0%
2012	1,9%
2013	3,0%
2014	0,5%
2015	-3,8%
2016	-3,6%



\*Fonte: IBGE - Contas Nacionais

relação entre TrAer (demanda ) e desenvolvimento econômico (PIB)?

*relação entre variação de demanda e de PIB (2000 a 2019) 04Mai20*



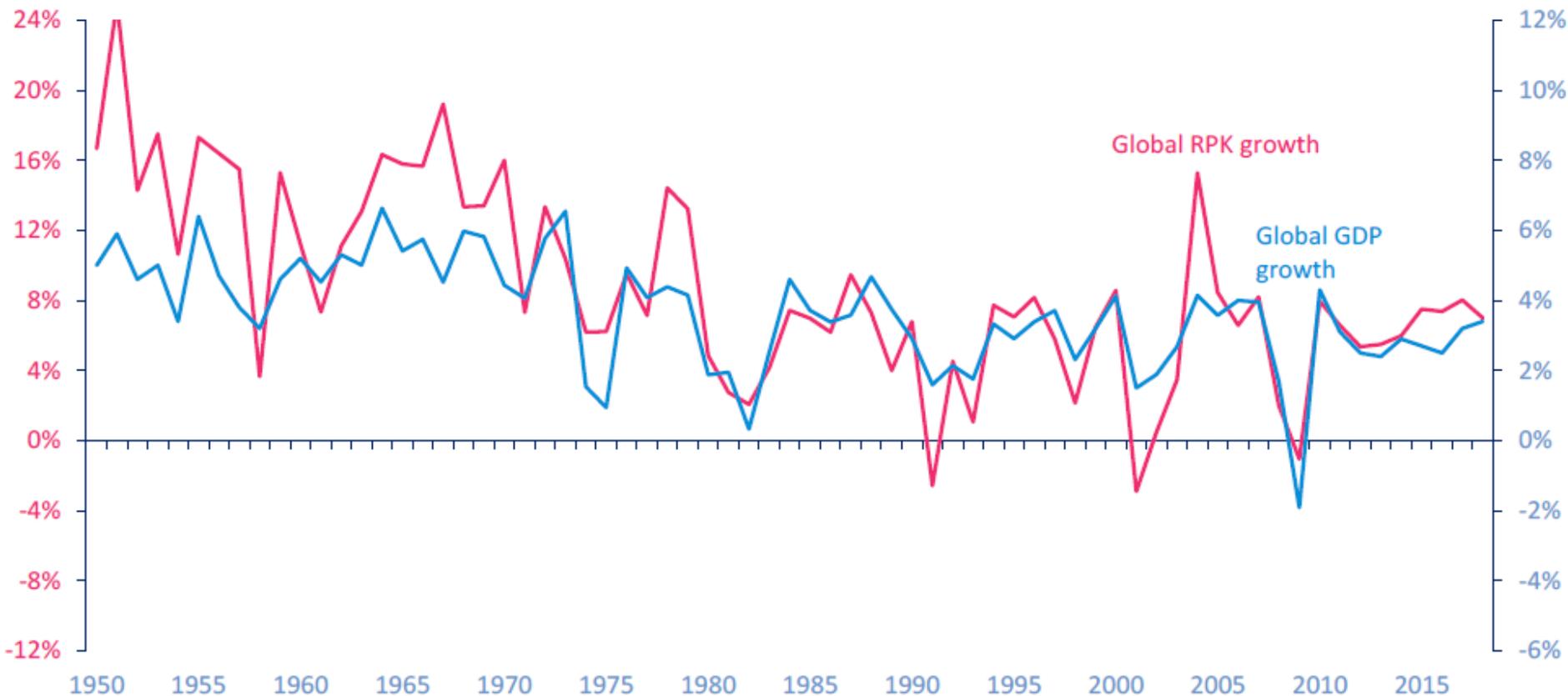
# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## TrAer – crescimento associado à economia

PIB-GDP

Global GDP and RPK growth



Fonte: “What does the future hold? The passenger outlook”, B. Pearce, IATA 2018 (ICAO, estatísticas e previsões IATA)



# Transporte aéreo

PTR-3534 II-2020

Demanda por viagens aéreas

Qualidade dos serviços aéreos

**Perspectiva de agendamento de voos** *flight scheduling*

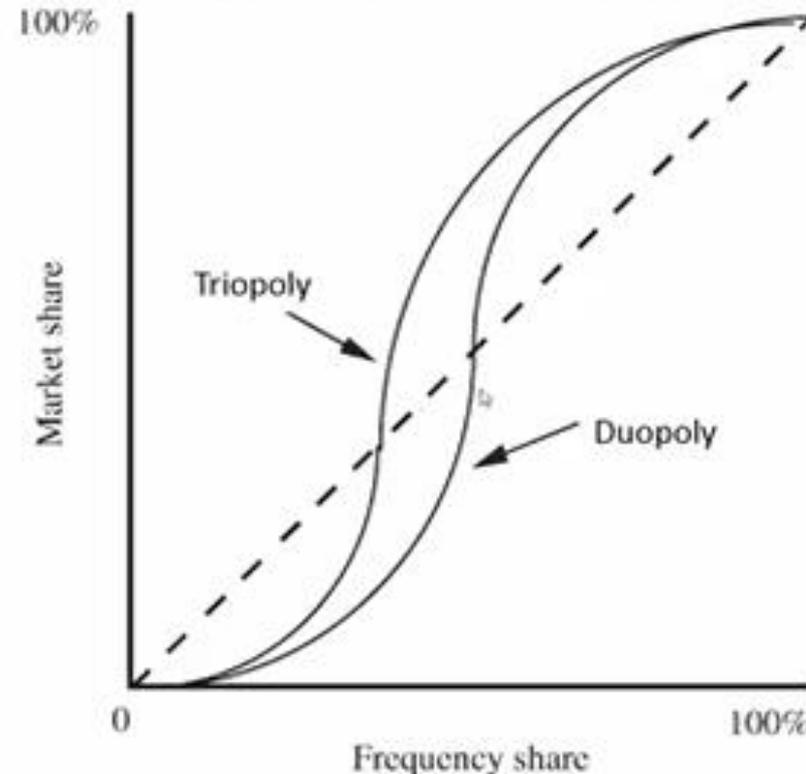
## Curva S

## Curva "S" do Traer

razões que levam ao "S"

Relação dos voos  
com custos e demanda

- mais economias de escala
  - menores preços
  - mais demanda
- voos mais convenientes
  - mais demanda





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## ➤ Transporte aéreo e a economia

**relação entre TrAer (demanda ) e desenvolvimento econômico (PIB)?**  
***relação entre variação de demanda e de PIB (2000 a 2019) 04Mai20***

29Abr20



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Planejamento e operação de uma empresa aérea

### Métricas de desempenho

- distância da rotas voadas km
- assentos oferecidos assentos – AKM/ASK
- passageiros transportados pax – PKM/RPK
- aproveitamentos PKM/ASK

### Rotas voadas

- etapa básica = etapa de voo par de aeroportos do **voo**
- etapa combinada = OFOD par de aeroportos OD **pax/crg**

### Tempos

- de voo decolagem + subida + cruzeiro + descida + aterragem
- de bloco voo + taxi de saída (*taxi-out*) + taxi de chegada (*taxi in*)
- utilização horas de voo/bloco por dia/ano por avião
- de solo tempo de solo entre entre calços



## Planejamento e Operação de Companhias Aéreas

# AIRCRAFT TURN TIME





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Planejamento e operação de uma empresa aérea

Tempos de solo entre colocação e retirada de calços

- *turn-around* entre o final de um voo e o próximo voo
- *en route* entre a chegada de uma etapa e a etapa seguinte

DC-9- 41

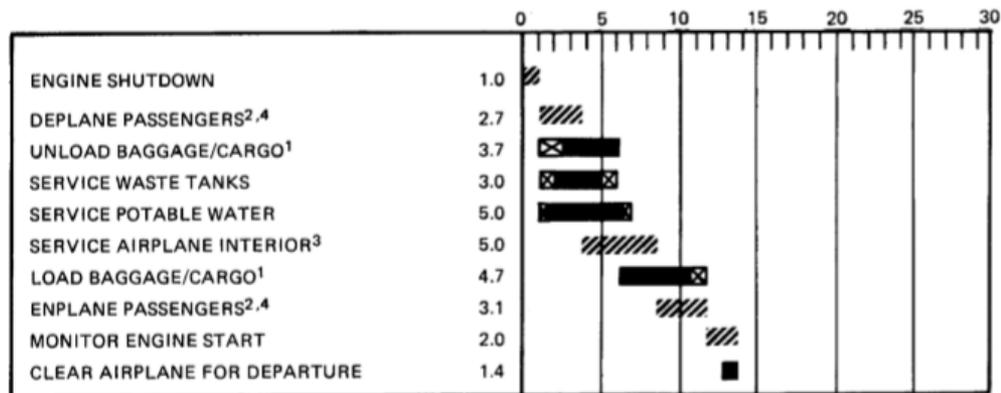
125 assentos

### En route

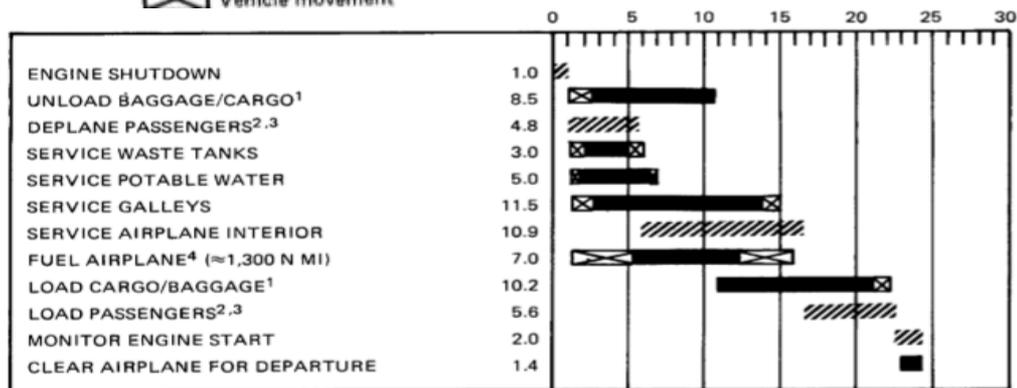
69 pax in/out escada+ventral  
 520 lb de crg nos porões  
 cabine limpa por comissários  
 + 1,6 min usando ponte embarque

### Turn around

125 pax in/out escada+ventral  
 1.040 lb de crg nos porões  
 + 2,9 min usando ponte embarque



Critical time path  
 Vehicle movement





# Transporte aéreo

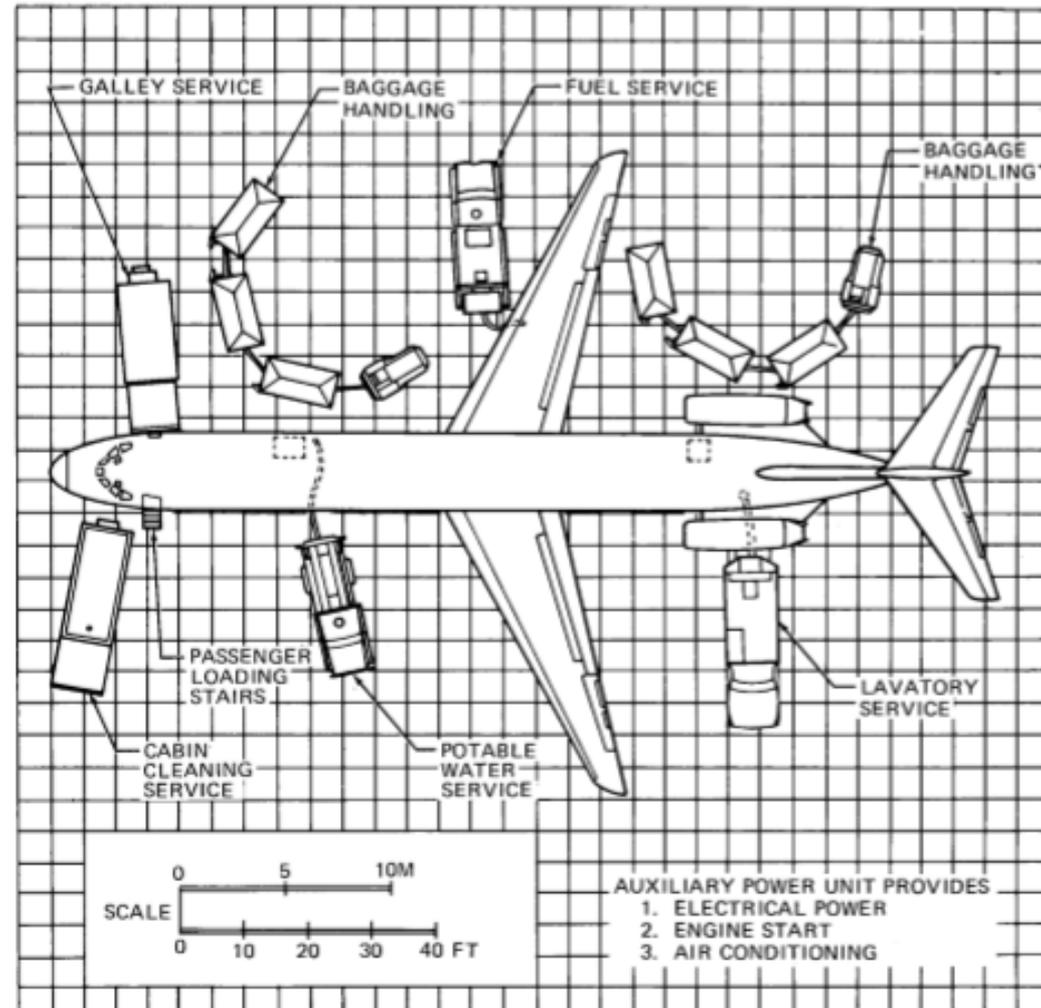
PTR-3534 I-2020

## Douglas DC – 9 – 41

### *Airplane servicing arrangement*

equipamentos usados

- caminhão de comissaria (*galley*)
- tratores e carros de bagagem/carga
- veículo para limpeza de lavatório (WC)
- veículo para abastecimento de água
- caminhão de combustível
- *ground power unit* – GPU
- *air start*
- *air conditioning unit* – ACU
- escada de passageiros

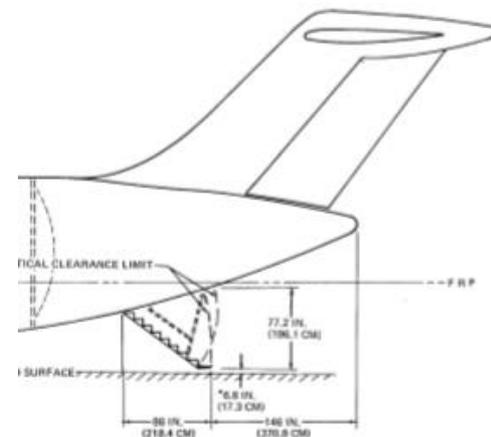
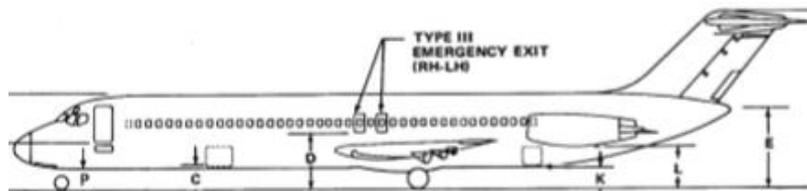




# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Douglas DC-9-41



125 PASSENGERS, 5-ABREAST SEATING

65 SEATS ON 34 IN. (86.4 CM) PITCH

5 SEATS ON 33 IN. (83.8 CM) PITCH

30 SEATS ON 32 IN. (81.3 CM) PITCH

25 SEATS ON 31 IN. (78.7 CM) PITCH

CREW STORAGE

GALLEY

SERVICE DOOR (A)  
27 x 48 IN.  
(69 x 122 CM)

MAIN ENTRY DOOR (B)  
34 x 72 IN.  
(86 x 183 CM)

ATTENDANT DOUBLE SEAT

NOTE: MAXIMUM OF 128 PASSENGERS, 5-ABREAST SEATING AVAILABLE

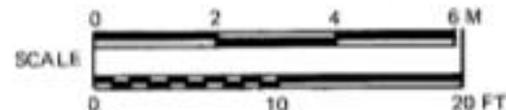
EMERGENCY EXITS  
20 x 36 IN.  
(51 x 91 CM)  
TYPE III

LAVATORY

ATTENDANT DOUBLE SEAT

LAVATORY

EMERGENCY EXITS  
20 x 36 IN.  
(51 x 91 CM)  
TYPE III





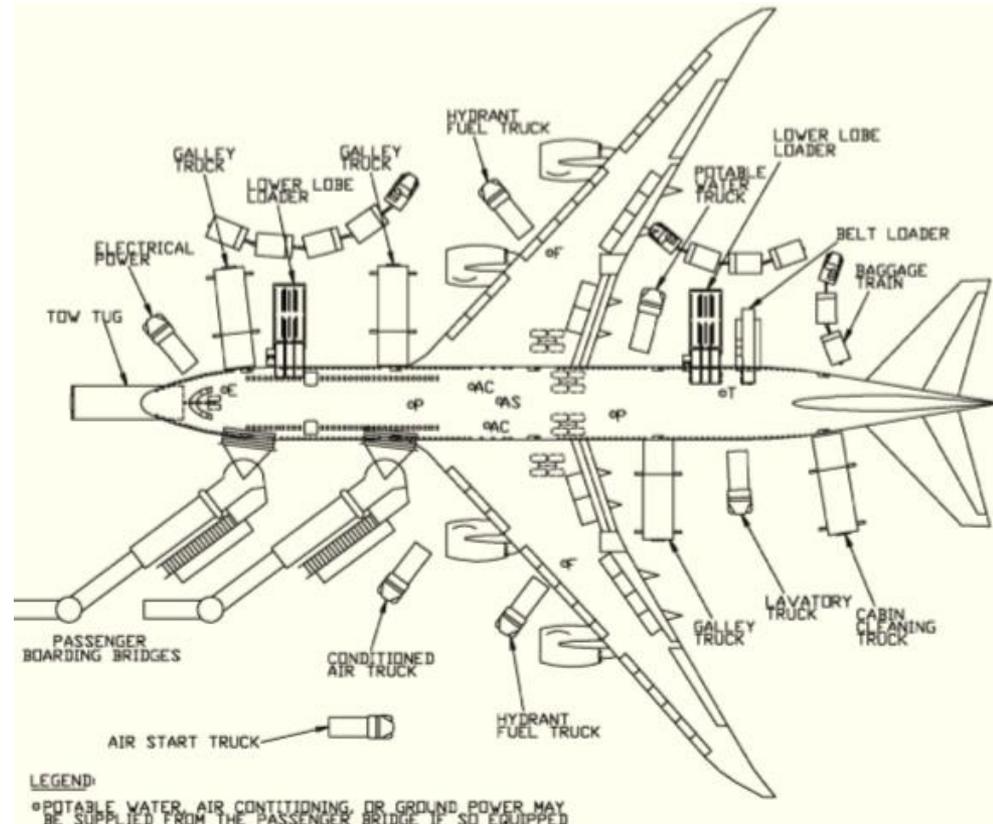
# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Boeing 747-8

### equipamentos usados

- caminhão de comissaria (*galley*) – 2
- tratores e carros de bagagem/carga
- veículo para limpeza de lavatório (WC)
- veículo para abastecimento de água
- caminhão de combustível/**caminhão-bomba**
- *auxiliary power unit* – APU
- *air start*
- *air conditioning unit* – ACU
- escada de passageiros
- **loader – 2**
- **esteira rolante de porão (*belt loader*)**
- **carro de limpeza de cabine**
- **trator de *push-back***





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

**Boeing 747-8**

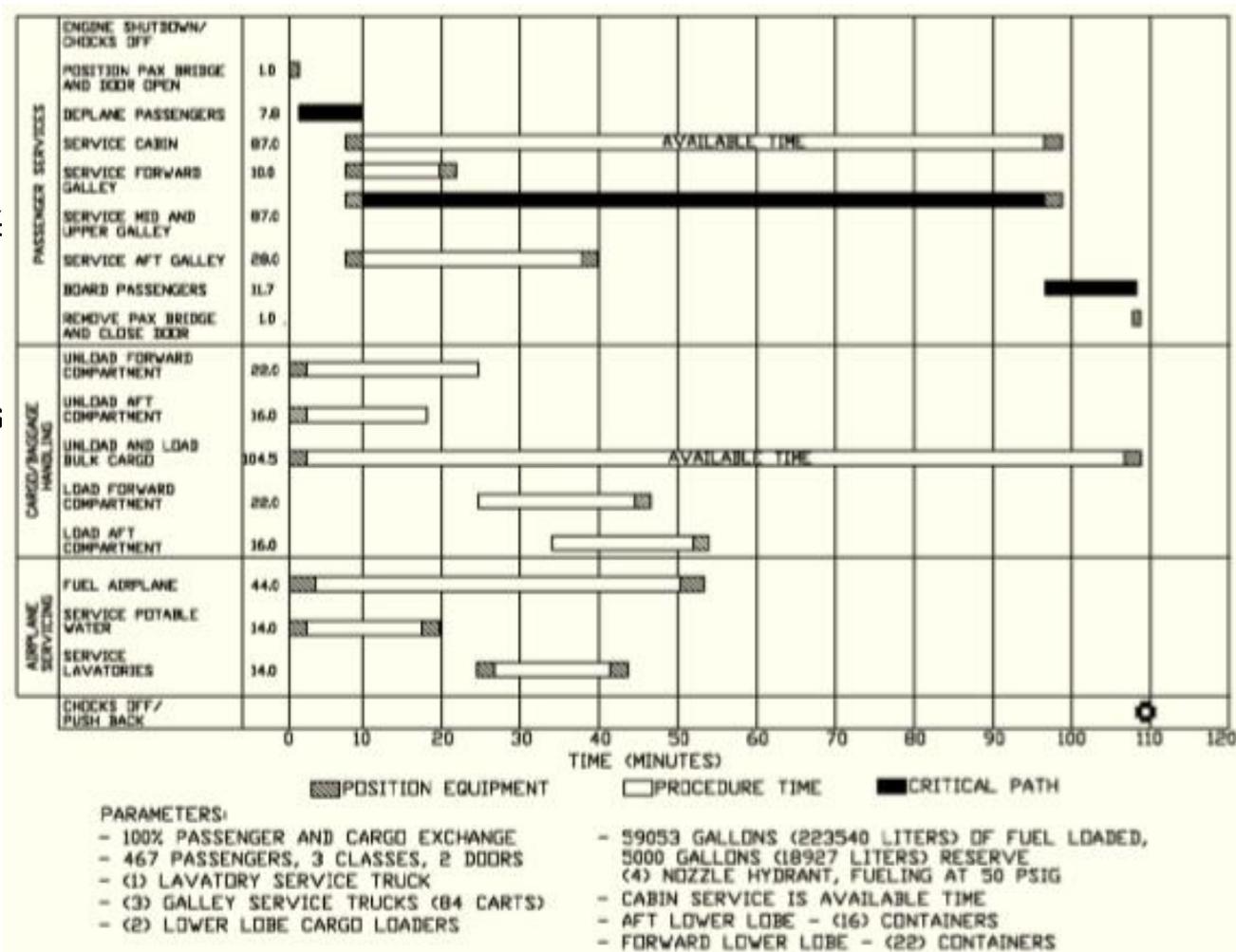
**Turn-around : 108,5 min**

**467 pax em três classes 100%**

**243 m<sup>3</sup> de QAV**

**38 (16+22) containers porões**

**84 karts de comissaria**





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Operação de empresa aérea – atendimento em solo ground handling

### Equipamentos de rampa – *ground support equipment (GSE)*

fabricante TLD

equipamentos TLD	capacidade	preço EXW (USD)	custo posto Brasil (USD)	função	aviões atendidos	mobilidade	combustível
Gerador	90Kva	\$ 44.205,00	\$ 72.938,25	energia elétrica	Narrow Body - todas	Rebocável	Diesel/Elétrico
Gerador	140Kva	\$ 50.341,00	\$ 83.062,65	energia elétrica	Todas	Rebocável	Diesel/Elétrico
Ar condicionado	65 Ton	\$ 109.347,00	\$ 180.422,55	refrigerar cabine	Narrow Body - Todas	Rebocável	Diesel
Ar condicionado	115 Ton	\$ 166.875,00	\$ 275.343,75	refrigerar cabine	Todas ( exceto A380)	Rebocável	Diesel
Motor de partida	180PPM	\$ 141.704,00	\$ 233.811,60	partida de turbinas	Narrow Body - Todas	Rebocável	Diesel
Motor de partida	270PPM	\$ 180.454,00	\$ 297.749,10	partida de turbinas	Todas	Rebocável	Diesel
Loader	7,5 Ton	\$ 231.932,00	\$ 382.687,80	carregar containers e pallets	Wide body (aeron. pax)	Autopropelido	Diesel/Elétrico
QTA	N/A	\$ 69.091,00	\$ 114.000,15	água potável	Todas	Autopropelido	Diesel/Elétrico
QTU	N/A	\$ 69.261,00	\$ 114.280,65	recolha de dejetos	Todas	Autopropelido	Diesel/Elétrico
Esteira de carregamento	N/A	\$ 37.784,00	\$ 62.343,60	carregar carga a granel	Todas	Autopropelido	Diesel/Elétrico/gasolina
Escada de passageiros	N/A	\$ 75.511,00	\$ 124.593,15	emb/desemb pax	Todas	Autopropelido	Diesel/Elétrico
Rebocador de aeronaves	122 Ton	\$ 80.227,00	\$ 132.374,55	rebocar aviões	Narrow Body - todas	Autopropelido	Diesel/Elétrico
Rebocador de aeronaves	400 Ton	\$ 272.000,00	\$ 448.800,00	rebocar aviões	Todas (-A380)	Autopropelido	Diesel
Trator de bagagem	18 Ton	\$ 30.909,00	\$ 50.999,85	rebocar carretas/ <i>dollies</i>	Todas	Autopropelido	Diesel/Elétrico/Gasolina
Escada de passageiros	N/A	\$ 35.341,00	\$ 58.312,65	emb/desemb pax	Todas	Rebocável	Diesel/Elétrico
Caminhão de catering	N/A	\$ 146.000,00	\$ 240.900,00	atender comissaria	Todas	Autopropelido	Diesel
Carreta de bagagem aberta	2000Kg	\$ 2.330,00	\$ 3.844,50	transportar bag/crg granel	Todas	Rebocável	N/A
Carreta de bagagem coberta	2000Kg	\$ 4.432,00	\$ 7.312,80	transportar bag/crg granel	Todas	Rebocável	N/A
Dolly carga palete		\$ 4.659,00	\$ 7.687,35	transportar paletes	aviões com <i>containers</i>	Rebocável	N/A
Dolly carga container		\$ 4.432,00	\$ 7.312,80	transportar container	aviões com <i>containers</i>	Rebocável	N/A



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Operação de empresa aérea – atendimento em solo ground handling

Equipamentos de rampa – GSE

fabricante TLD



TOWBARLESS  
AIRCRAFT TRACTORS >



CONVENTIONAL  
AIRCRAFT TRACTORS >



LOADERS >



AIR STARTERS >



GROUND POWER UNITS >



PASSENGER STEPS >



MILITARY >



BELT LOADERS >



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Operação de empresa aérea – atendimento em solo ground handling

Equipamentos de rampa – GSE

fabricante TLD



AIR CONDITIONERS



TRANSPORTERS



BAGGAGE TRACTORS



LAVATORY AND  
WATER TRUCKS



TRAILERS AND DOLLIES



CATERING TRUCKS  
AND DERIVATIVES



MAINTENANCE  
PLATFORMS





# Transporte aéreo

PTR-3534 II-2019

## Demanda de aeroportos concedidos: projeções e demanda real

### Frustração de passageiros

Os aeroportos tiveram desempenhos piores que o esperado, logo desde o início da concessão

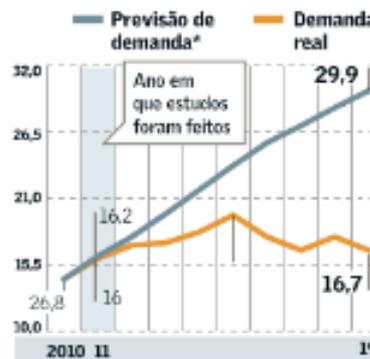
#### Guarulhos



#### Viracopos



#### Brasília



#### Galeão



#### Confins



#### Salvador



Fonte: Rabrad Berger, com base nos EVTEAs dos aeroportos e dados da ANAC. \*EVTEA



# Transporte aéreo

PTR-3534 II-2019

## Transporte aéreo e o coronavirus – as expectativas da Airbus

	----- produção de aviões -----			
	08Abr20	2019	2021	2027
<b>A320</b>	<b>67 → 40</b>	<b>642</b>	<b>→ 278</b>	<b>→ 568</b>
<b>A350</b>	<b>10 → 6</b>	<b>112</b>	<b>→ 32</b>	<b>→ 70</b>
<b>A330</b>	<b>3 → 2</b>		<b>30</b>	
<b>totais</b>		<b>2019: 863</b>		
		<b>previsões</b>	<b>2020: 623</b>	<b>2021: 355</b>
			<b>2027: 700</b>	



## Planejamento de empresa aérea – projeção de demanda

### Alternativas

- elasticidade de demanda em relação à atividade econômica
    - histórico de elasticidades → seleção de um valor
    - projeção de PIB + elasticidade escolhida
    - projeção de demanda
  - relação entre demanda x PIB per capita em vários países
    - curva de tendência      assíntota logarítmica
    - projeções de PIB e de população → projeção PIB per capita
    - projeção de demanda
- comparação → análise & estimativa final





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Planejamento de empresa aérea – projeção de demanda

PKM - PIB		demanda		PIB		elasticidade delta PKM/PIB	população milhões	PIB per capita k USD
		PKM	variação	G USD*	variação			
				opcional				
histórico	2009							
	2010							
	2011							
	2012							
	2013							
	2014							
	2015							
	2016							
	2017							
	2018							
	2019							
	2020							
	2021							
	2022							
	2023							



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Planejamento de empresa aérea – dimensionamento de frota

projeção de **demanda estimada**

aproveitamento estimado → **AKM/ano**

**PKM/ano**

**oferta necessária**

**avião considerado**

**capacidade (assentos/avião)**

**malha → UMD (horas/dia)**

**& etapa média**

**velocidade média**

**assentos \* km/h \* h/dia \* dias/ano = produtividade anual**

**oferta anual / produtividade anual = frota necessária**

**Alternativas: demandas – aproveitamentos – aviões – malhas**

**→ frotas**

**→ análise de sensibilidade**

**13Mai20**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Planejamento de empresa aérea – dimensionamento de frota

### Aviões na frota

### Anuário estatístico 2001

#### TRANSPRASIL

BOEING		B737/400		PASSAGEIRO		1		158		65
BOEING		B737/300		PASSAGEIRO		11		135		65
BOEING		B767/200		PASSAGEIRO		3		204		165
BOEING		B767/300		PASSAGEIRO		2		215		165

#### V A S P

AIRBUS		A300		PASSAGEIRO		3		240		142
BOEING		B737/200		PASSAGEIRO		20		107		51
BOEING		B737/200		CARGUEIRO		2		-		49
BOEING		B727/200		CARGUEIRO		2		-		85
BOEING		B737/300		PASSAGEIRO		4		122		63

#### TAM

AIRBUS		A330		PASSAGEIRO		7		225		230
AIRBUS		A320		PASSAGEIRO		21		150		64
AIRBUS		A319		PASSAGEIRO		6		122		64
EMER		E110		PASSAGEIRO		50		108		45

#### A B A E T É

EMER		E110		CONVERSÍVEL		2		15		6
------	--	------	--	-------------	--	---	--	----	--	---



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Planejamento de empresa aérea – dimensionamento de frota

### Velocidade média e etapa média

### Anuário estatístico 2001

DISCRIMINAÇÃO	TAM LINHAS AÉREAS S/A		
	TOTAL	DOMÉSTICO	INTERNACIONAL
HORAS VOADAS	250.950	212.966	37.984
QUILOMETROS VOADOS	154.160.354	124.898.794	29.261.560
VELOCIDADE MÉDIA (Km/h)	614	586	770
ETAPAS REALIZADAS	215.569	206.201	9.368
ETAPA MÉDIA DE VOO	715	606	3.124
ETAPA MÉDIA DE PAX	1.054	815	4.756
CONS. DE COMBUSTÍVEL (1)	834.849.830	640.264.078	194.585.752



## Planejamento de empresa aérea – dimensionamento de frota

### Aviões na frota

### Anuário estatístico 2018

Tabela 2.2

Distribuição de aeronaves por operador e fabricante – empresas aéreas brasileiras, 2017						
Empresa	Airbus	ATR	Boeing	Embraer	CESSNA	Total
Latam	119	0	37	0	0	156
Azul	27	36	2	63	0	128
Gol	0	0	121	0	0	121
Avianca	47	0	0	0	0	47
Sideral	0	0	15	0	0	15
Two	0	0	0	0	10	10
MAP	0	5	0	0	0	5
Passaredo	0	5	0	0	0	5
Absa	0	0	4	0	0	4
Modern	0	0	4	0	0	4
Total Linhas Aéreas	0	1	3	0	0	4
<b>Total</b>	<b>193</b>	<b>47</b>	<b>186</b>	<b>63</b>	<b>10</b>	<b>499</b>



## Planejamento de empresa aérea – dimensionamento de frota

- 1. Base**                      projeção de demanda
- 2. Levantar**                frota atual (doméstica) das empresas brasileiras
- 3. Projetar**                 aproveitamento\* → oferta\*
- 4. Identificar**              pandemia e a demanda\*
- 5. Levantar**                velocidades & etapas médias (dois tipos de avião)  
calibração
- 6. Estimar**                 UMD & produtividade → frota necessária\*
- 7. Avaliar**                 impactos da queda de demanda → evolução

\* - parametrizar



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## PIB e demanda

## Elasticidade da demanda em relação ao PIB

- mercados maduros

1,8 a 2,0

elasticidade

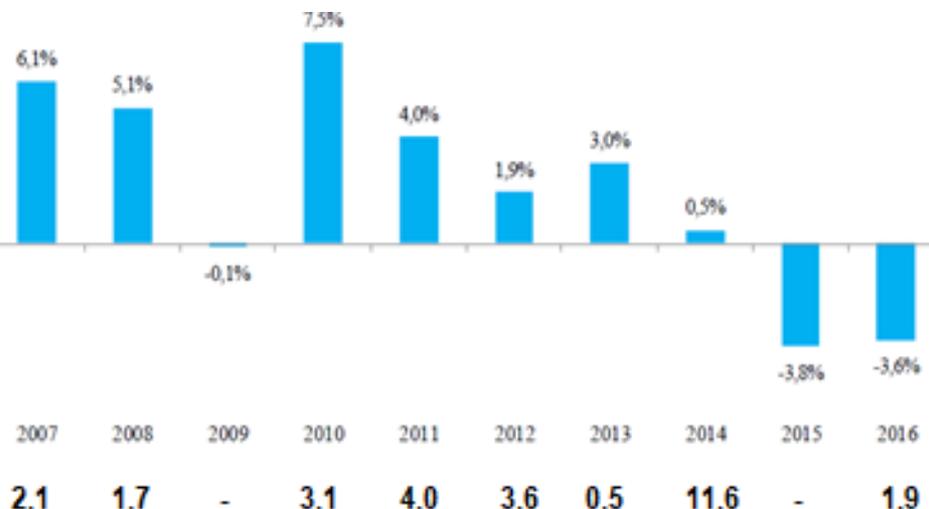
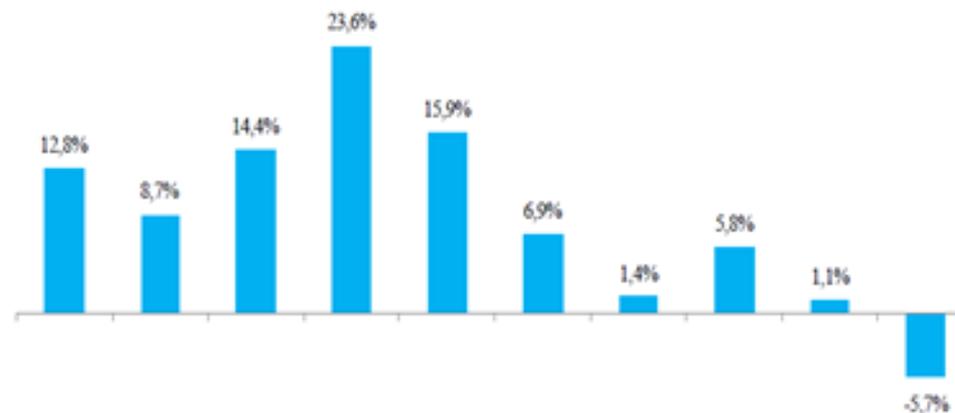


Figura 4.27: Variação do RPK em relação ao ano anterior – mercado doméstico, 2007 a 2016

- mercados jovens (Brasil)

2,0 a 4,0

## TrAer Brasil





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Modelos de negócio de empresas aéreas



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Concorrência no setor aéreo

### Modelos de negócio de empresas aéreas

- **FSC**      *Full Service Carrier*
- **LCC**      *Low Cost Carrier*
- **REG**      *Regional*
- **ULCC**     *Ultra low cost carrier*
- **Híbrido**

Fonte: “Economia da Aviação”, Alessandro V. M. Oliveira

[economydaaviacao.wordpress.com](http://economydaaviacao.wordpress.com)

27Mai20



## Modelos de negócio de empresas aéreas

- **FSC**      *Full Service Carrier*

empresas tradicionais, globais, antigas empresas “de bandeira” (*flag carriers*), geralmente operando sistemas *hub & spoke*

serviços completos a bordo, programas de milhagem, participam de alianças

→ Lufthansa, British Airways, American, United, Air France/KLM, LATAM



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Concorrência no setor aéreo

## Modelos de negócio de empresas aéreas

- **LCC**      **Low Cost Carrier**

empresas de baixo custo (para o usuário = baixas tarifas), com pouco ou nenhum serviços de bordo, sem programas de milhagem, geralmente operando sistemas ponto-a-ponto não permitindo interconectividade entre voos (inverso do *hub & spoke*)

→ Southwest, Ryanair, Jet Blue, Easyjet, Webjet, BRA



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Modelos de negócio de empresas aéreas

- **REG**      **Regional**

empresas pequenas operando em nichos de mercado, geralmente em aeroportos regionais mas também em aeroportos “slotados” (CGH),

→ Skywest, **Pantanal**, **Trip**, **NHT**, Passaredo, TwoFlex, (TAM iniciou como regional)



## Modelos de negócio de empresas aéreas

- **ULCC** – *ultra low cost carrier* Spirit, Frontier
- serviços de baixa qualidade (reflete o preço), e.g., com atrasos e sem conforto
- tarifa cobre o mínimo necessário para viajar → cobrança de qualquer tipo de extra (bagagem, marcação de assento, embarque prioritário,...)
- **Híbrido** Gol, Azul , Joon (Air France), German/Eurowings (Lufthansa)
- empresas tradicionais (FSC) adaptam-se → passam a oferecer serviços/produtos semelhantes aos de LCC
- diretamente (a própria empresa) ou indiretamente (subsidiária)



## Modelos de negócio de empresas aéreas

### 1. Tradicional *FSC, legacy carrier*

empresas só podiam transportar pax de/para seu país

proibido fazê-lo entre outros

proibido fazer cabotagem em outros países (transp. doméstico)

→ desenvolvimento de *hubs* voos (*spokes*) irradiam deste hub  
normalmente a capital

normalmente uma empresa por país exceção EUA

a maioria das empresas tradicionais *legacy or network carriers*

opera sistema *hub & spoke* (H&S)

“uma empresa aérea é uma fábrica cujos produtos são conexões”, Scott Kirby



## Modelos de negócio de empresas aéreas

### 2. Empresas de baixo custo LCC

1975 → desregulamentação EUA  
depois Europa e o mundo

restrições do H&S → novo modelo de empresas (LCC\*)

voos diretos (além dos radiais)

um só tipo de avião

sem conexões

bagagem paga

check-in internet, etc.

\* *low cost carrier*



## Modelos de negócio de empresas aéreas

### 3. *Charter*

operadora de turismo vende pacotes

transporte + hotel + carro + navios + tours

pode ter aviões ou alugá-los

nestes voos pode haver passageiros individuais

*charters* são importante na Europa

### 4. Integradores de carga

vendem porta-à-porta, possuem aviões e caminhões

alugam espaço em empresas de pax

ex: Modern



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Modelos de negócio de empresas aéreas



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Modelos de negocio de empresas aéreas



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

**Empresas brasileiras 2001 – 2005**

**Gol: LCC ou híbrido?**

Ano	trimestre	receita unitária (yield) - BRL/PKM					custo unitário - BRL/AKM				
		VARIG	TAM	GOL	RG/GL	TM/GL	VARIG	TAM	GOL	RG/GL	TM/GL
2001	1	0,281	0,246	0,188	49%	31%	0,164	0,127	0,112	46%	13%
	2	0,301	0,258	0,188	60%	37%	0,181	0,150	0,116	56%	29%
	3	0,289	0,256	0,186	55%	38%	0,194	0,155	0,118	64%	31%
	4	0,316	0,256	0,182	74%	41%	0,195	0,165	0,110	77%	50%
	Ano	0,280	0,254	0,184	52%	38%	0,176	0,150	0,108	63%	39%
2002	1	0,282	0,260	0,188	50%	38%	0,166	0,144	0,112	48%	29%
	2	0,265	0,242	0,146	82%	66%	0,167	0,158	0,105	59%	50%
	3	0,295	0,307	0,207	43%	48%	0,193	0,182	0,117	65%	56%
	4	0,389	0,366	0,289	35%	27%	0,247	0,212	0,155	59%	37%
	ano	0,294	0,290	0,210	40%	38%	0,182	0,174	0,125	46%	39%
2003	1	0,318	0,321	0,252	26%	27%	0,208	0,207	0,152	37%	36%
	2	0,271	0,365	0,276	-2%	32%	0,190	0,199	0,138	38%	44%
	3	0,252	0,351	0,309	-18%	14%	0,185	0,192	0,134	38%	43%
	4	0,445	0,340	0,317	40%	7%	0,200	0,175	0,200	0%	-13%
	ano	0,330	0,344	0,291	13%	18%	0,188	0,193	0,157	20%	23%
2004	1	0,329	0,317	0,291	13%	9%	0,193	0,181	0,156	24%	16%
	2	0,344	0,337	0,276	25%	22%	0,208	0,192	0,154	35%	25%
	3	0,356	0,344	0,335	6%	3%	0,222	0,193	0,131	69%	47%
	4	0,370	0,354	0,382	-3%	-7%	0,235	0,205	0,192	22%	7%
	ano	0,347	0,340	0,323	7%	5%	0,21	0,193	0,167	26%	16%
2005	1	0,339	0,289	0,314	8%	-8%	0,210	0,185	0,164	28%	13%
	2	0,273	0,303	0,267	2%	13%	0,215	0,194	0,167	29%	16%
	3	0,288	0,316	0,278	4%	14%	0,216	0,207	0,156	38%	33%
	4	0,307	0,277	0,449	-32%	-38%	0,218	0,190	0,268	-19%	-29%
	ano	0,277	0,294	0,321	-14%	-8%	0,212	0,194	0,187	13%	4%



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

**Concorrência no setor aéreo**

**regulação**

**Regulação de mercado**



**agente regulador**

- quem pode **participar**

**quais participantes**

- quais **origens & destinos**

**quais rotas**

- quanto pode **ofertar**

**quantos assentos no tempo**

- quanto pode **cobrar**

**quais preços**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

**Concorrência no setor aéreo**

**regulação**

**Regulação de mercado**  
**agente regulador**

**EUA – CAB *Civil Aeronautics Board***      **regulação econômica**  
***extinto em 1972 com a ADA***      ***Airline Deregulation Act***

- **Brasil – DAC**      **regulação econômica e de segurança**  
**desregulação progressiva**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

**Concorrência no setor aéreo**

**Modelos de negócio – tipos de redes (*networks*)**

**Atendimento da oferta de uma empresa aérea**

**→ rede de transporte atendendo origens & destinos**

- **ponto-a-ponto** pontos servidos diretamente
- **hub & spoke** pontos servidos através de um pivô
- **combinação**



## Modelos de negócio – tipos de redes (*networks*)

- **ponto-a-ponto** necessidade de demanda cuja receita cubra custos operacionais do avião usado
- **hub & spoke** possibilidade de aumentar a demanda consolidando várias origens/destinos

aviões maiores → menores custos/assento  
maiores custos/viagem

aviões menores → inverso

Identificação de mercados primários frente ao avião  
mercados secundários



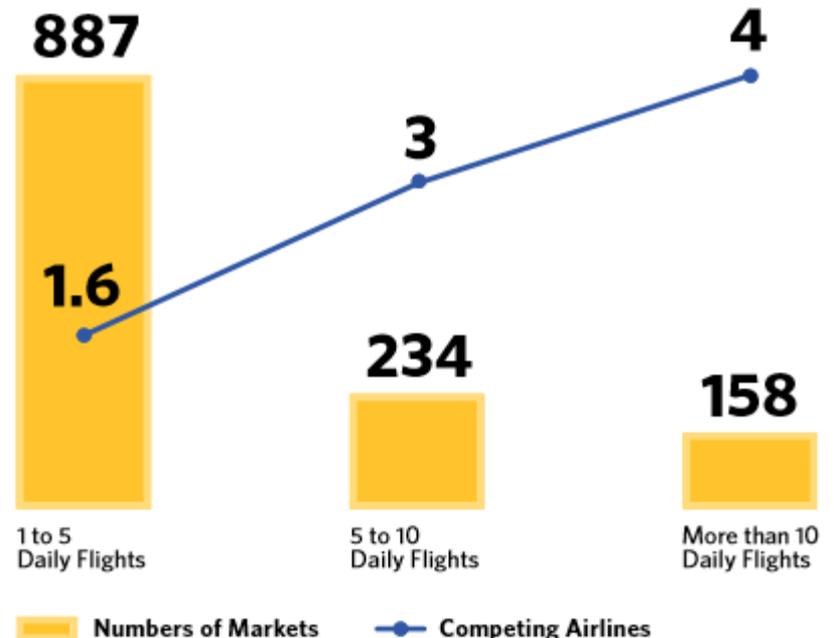
## Modelos de negócio – mercados primários e secundário

### Ásia & Embraer

#### tipos de mercados & número de competidores

- 1 a 5 voos/dia                    1,6 empresas
- 5 a 10 voos/dia                    3 empresas
- > 15 voos/dia                    4 empresas

**Airline Markets in Asia Pacific**  
Competitive Profile



Source: Embraer, based on 2014 schedules from IATA - PaxIS  
Not including domestic China



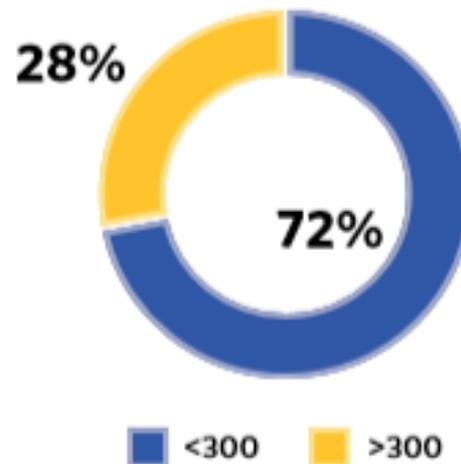
## Modelos de negócio – mercados primários e secundário

### Ásia & Embraer

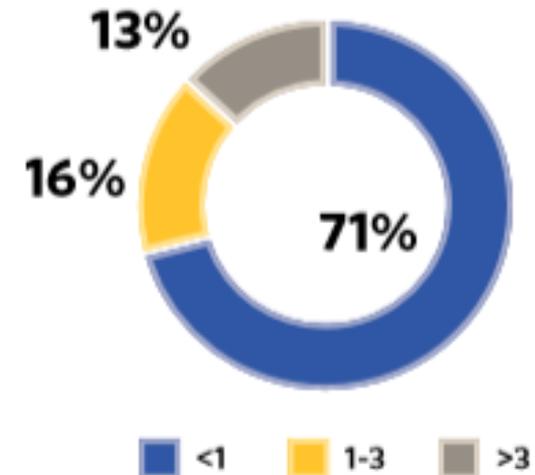
**PDEW – *passengers daily each way***

#### Asia Pacific Market Profile

Market Density  
Passengers Daily Each Way (PDEW)



Daily Flights in Secondary Markets  
Share of Markets (<300 PDEW)



Source: Embraer Market Outlook 2014-2033, based on 2013 Sabre data and markets up to 2,000nm  
Not including domestic China

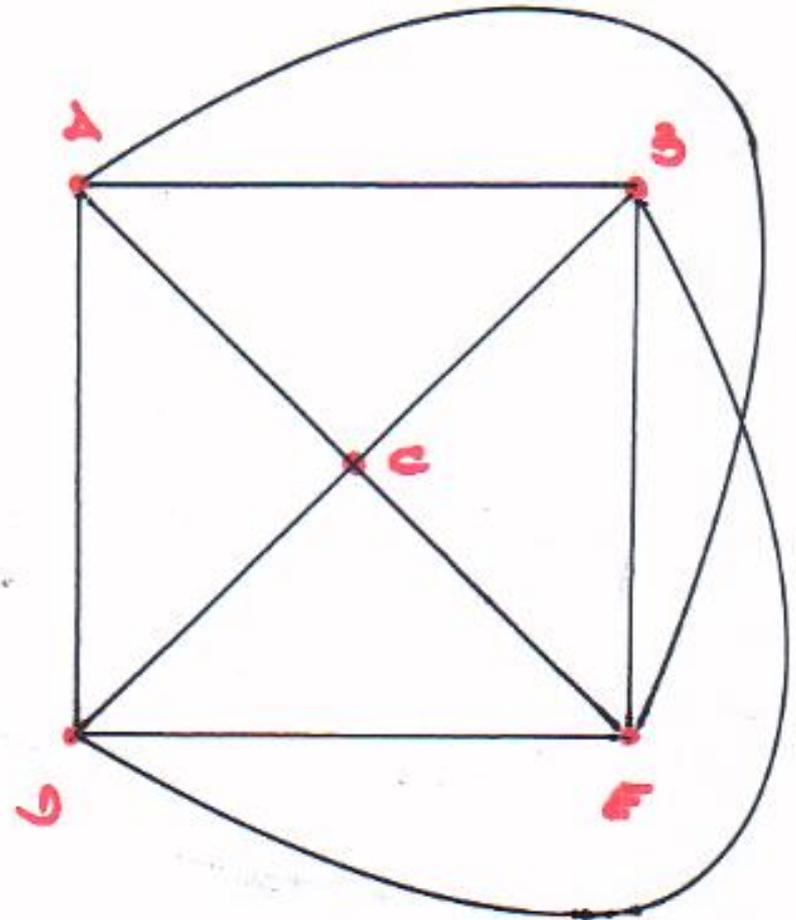


# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Tipos de serviços de TrAer – voos ponto-a-ponto

- cinco cidades
- um voo diário entre cada par de cidades, em cada sentido
- 50 pax/dia em cada voo
- aviões com 100 lugares
- aproveitamento de cada voo = 50%
- 200 pax/dia saindo de cada cidade
- 200 pax/dia chegando a cada cidade



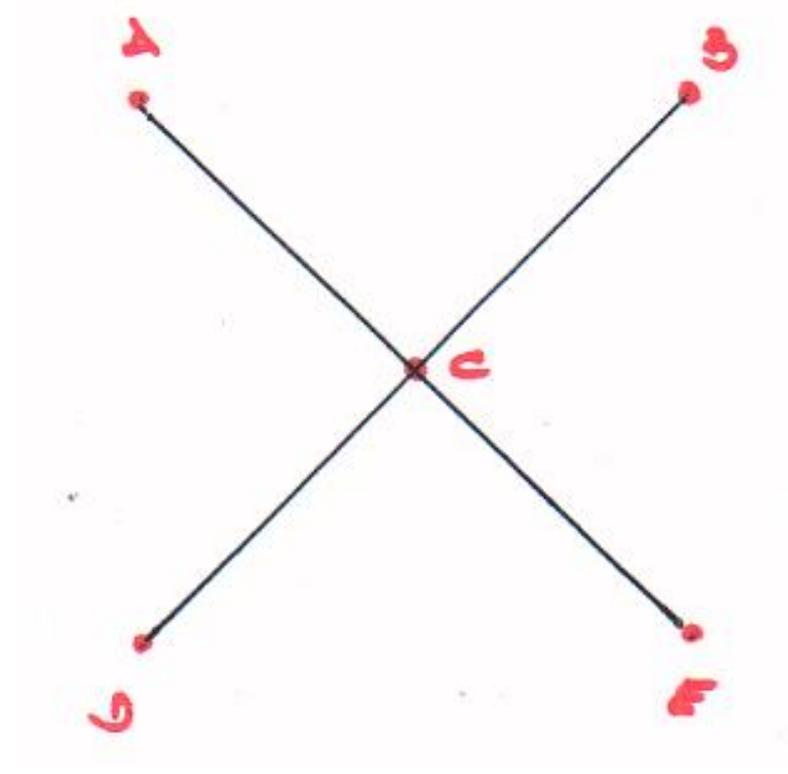


# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Tipos de serviços de TrAer – sistema hub & spoke ( voos radiais)

- cinco cidades
- um voo diário entre cada par de cidades, em cada sentido
- 50 pax/dia em cada voo
- aproveitamento de cada voo = 50%
- 200 pax/dia saindo de cada cidade
- 200 pax/dia chegando a cada cidade
- aviões com 100 lugares  
→ mais frequências → melhor serviços  
ou
- aviões com 400 lugares  
→ menores custos → preços mais baixos





# Transporte aéreo

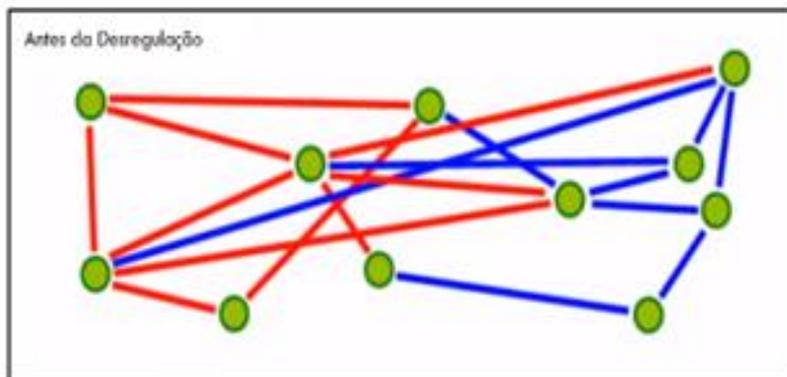
PTR-3534 I-2020

## Modelos de negócio – mercados e suas demandas

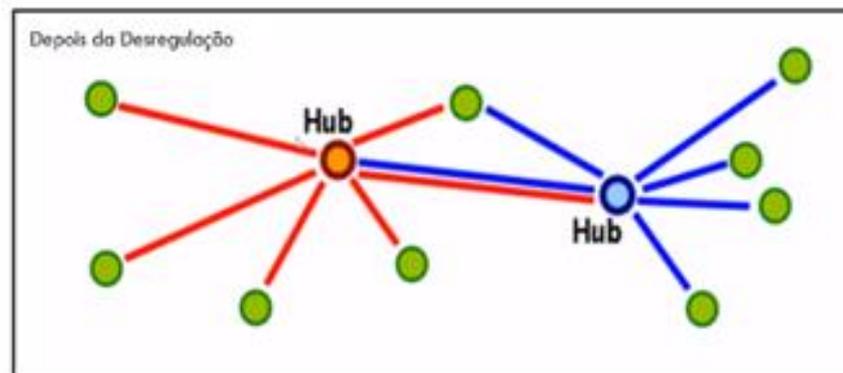


## Modelos de negócio – tipos de redes (*networks*)

### EFEITO DO AIRLINE DEREGULATION ACT



**ANTES**



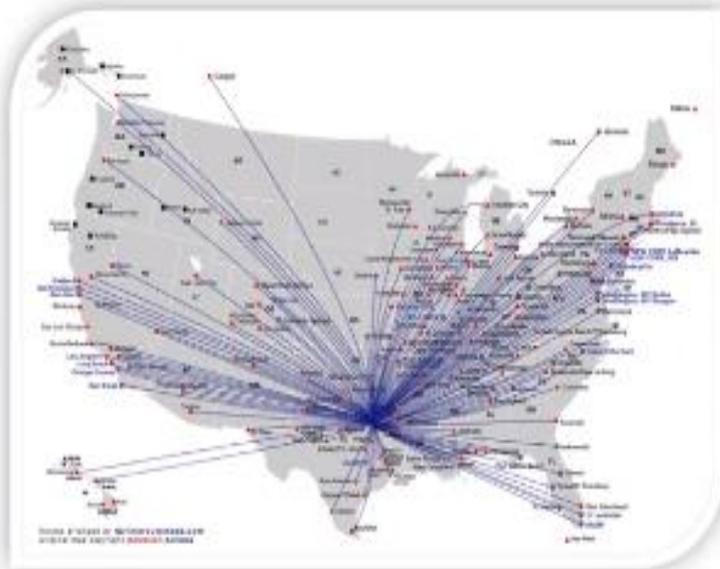
**DEPOIS**

03Jun20



## Modelos de negócio – tipos de redes (*networks*)

# FORMAÇÃO DE HUBS





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Modelos de negócio – tipos de redes (*networks*)



**hubs & spoke**  
**Varig**

**2005**



**combinação**  
**TAM**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Tipos de rede – *hub \$ spoke*

## Como estimular a atratividade de um *hub* → *stopover*

### Viajante em escala pode parar em SP sem custo

A Gol começa a oferecer neste mês o serviço de “stopover”, forma de conexão entre rotas que permite aos viajantes permanecer em uma parada intermediária por alguns dias. A novidade começa a valer para voos nos aeroportos paulistas de Guarulhos, Congonhas e Viracopos.

passageiros transportados pela Gol, mas disse que a empresa traz para São Paulo, todos os dias, cerca de 32 mil pessoas.

Segundo o governador de São Paulo, João Doria (PSDB), a iniciativa é pioneira no País e aumentará a geração de receita e o turismo no Estado. O projeto entrará em uma segunda fase em novembro, quando se espera que outras companhias aéreas também comecem a ofere-

Segundo Paulo Kakinoff, presidente da Gol, o projeto deverá estar maduro em janeiro, quando agências de turismo e suas parceiras estratégicas Air France-KLM poderão oferecer o serviço em suas plataformas.

A inclusão do stopover na passagem não acarretará custos adi-

cer o serviço no Estado.

Vinicius Lummertz, secretário de Turismo, disse que cerca de 10 empresas, nacionais e internacionais, conversam com o Estado para implementar o stopover. Entre as aéreas que estudam o projeto, ele citou Lufthansa e Virgin Airlines. “Todos têm interesse”, disse. “A decisão da Gol de sair na frente vai fomentar o mercado.” / **LETICIA**

**FUCUCHIMA**

cionais em relação a uma viagem tradicional. “Não haverá alteração tarifária”, disse, Kakinoff. Assim, o valor do bilhete com o stopover será igual ou menor do que se os trechos fossem comprados separadamente.

Kakinoff afirmou ainda que a opção de stopover em voos da

Gol só poderá ser comprada ou na ida ou na volta. Os bilhetes nessa modalidade já estão disponíveis no site da companhia. Em alguns meses, também será possível encontrá-los em todos os canais de venda da aérea.

Ele não falou sobre a expectativas de aumento do volume de

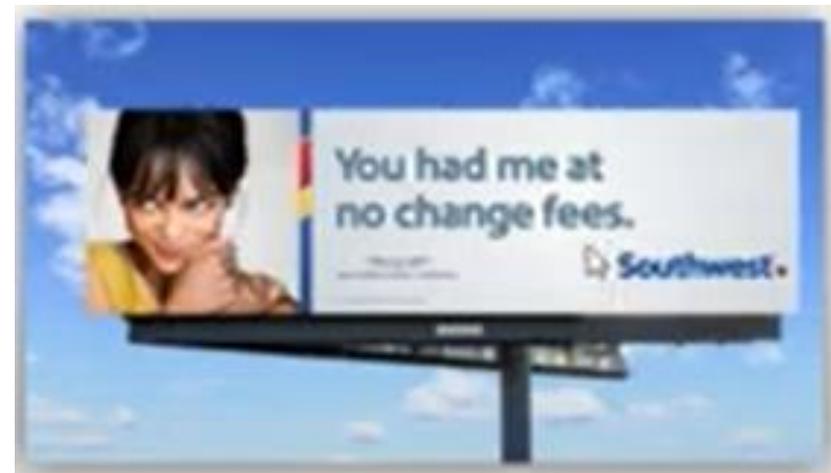


# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Concorrência no setor aéreo

### Southwest Airlines



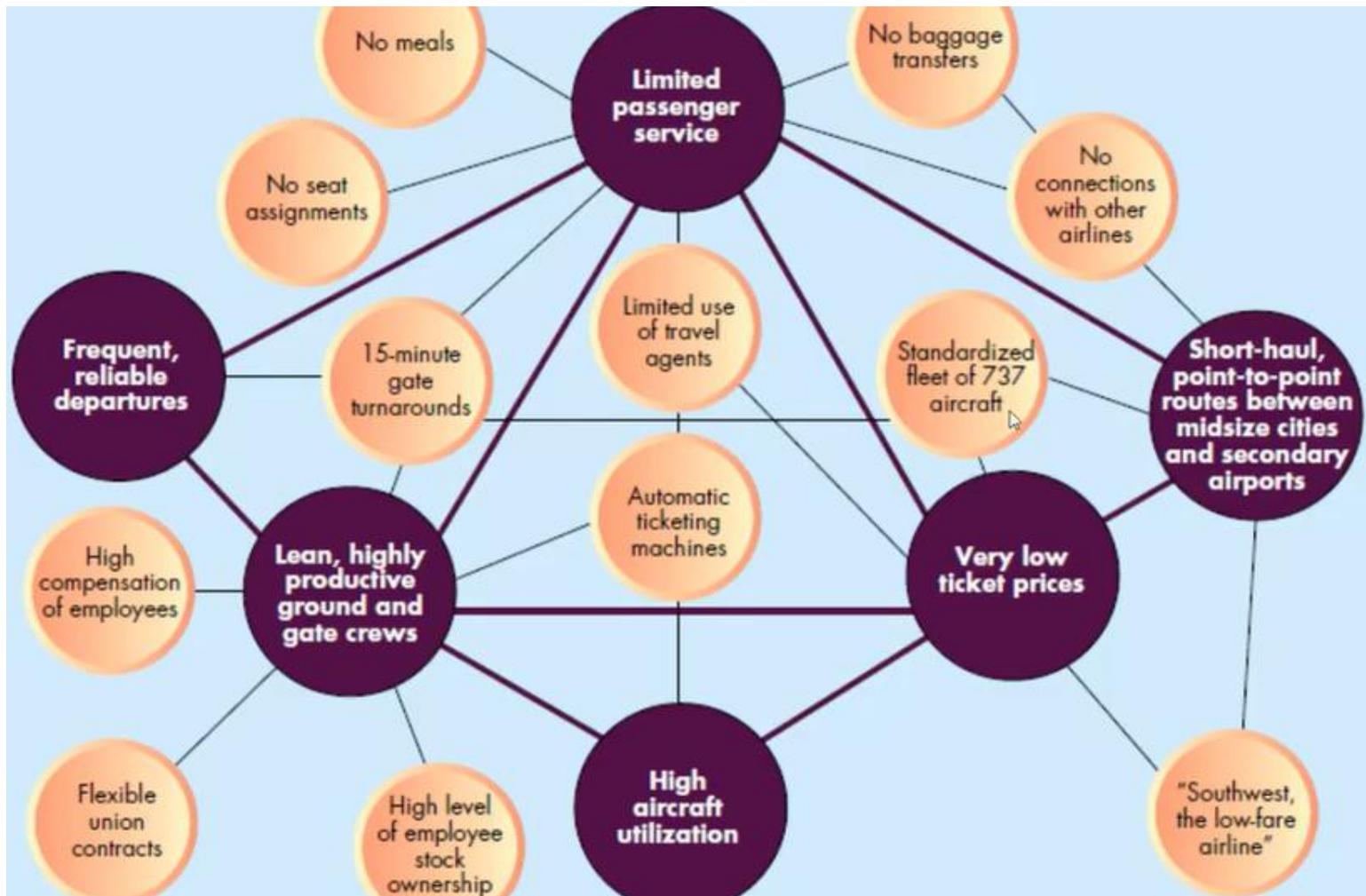


# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Paradigma Southwest

## SWA Activity System Michael Porter





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Paradigma Southwest

SWA Activity System Michael Porter

- etapas relativamente curtas ponto-a-ponto
- um único tipo de avião (B 737), com utilização alta (UMD)
- tempo de solo de 15 minutos
- uso limitado de agentes de viagem
- uso amplo de emissão automática de bilhetes
- voos frequentes e com atrasos mínimos
- serviços ao passageiros muito limitados
  - não há transferências (pax & bag) → apenas ponto-a-ponto
  - não há conexões com outras empresas
  - não há serviço de bordo
  - não há marcação de assentos
- equipes de solo muito eficientes e produtivas
- empregados bem, pagos e acionistas

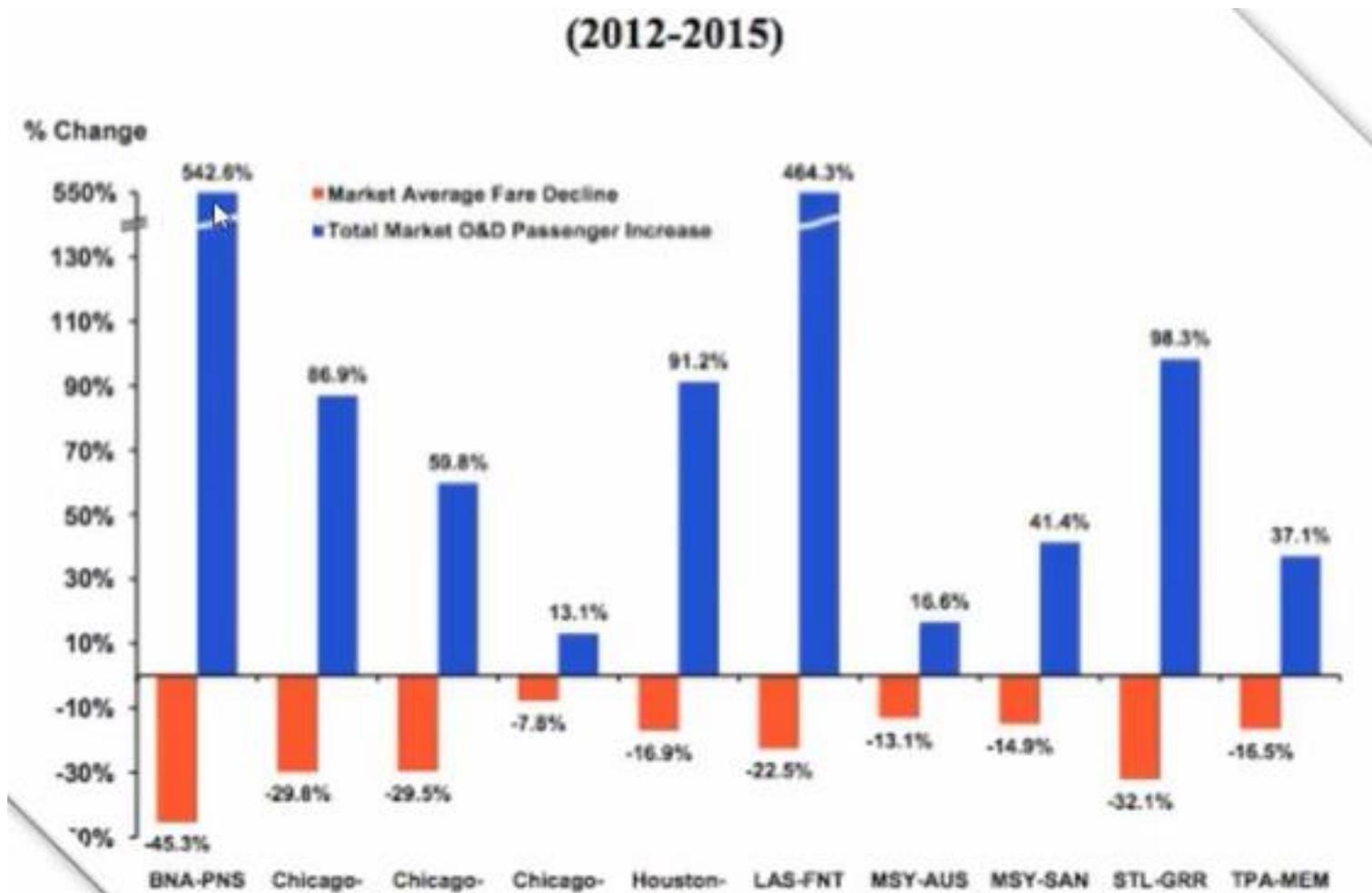
**→ tarifas muito baixas**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Efeito Southwest – estimular a competição    preços e frequência





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

Regulação de mercado

agente regulador

**Brasil – DAC**

**desregulação progressiva**

**hoje transporte doméstico**

**não há regulação direta**

**regulação indireta através de *slots***

***slots* par de vagas/autorizações (pouso + decolagem)**

**aplica-se em aeroportos congestionados**

**transporte internacional**

***open skies* – desregulação total**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Concorrência no setor aéreo

## Resultados da saída da Avianca do mercado

Avianca ~13% do mercado doméstico, presença forte em SSA e GRU

CGH: **Avianca 41 slots** – Latam 236 – Gol 234 – Azul 26

Saída do mercado → menor concorrência → tarifas sobem

### Variações de tarifas ao longo do tempo

Congonhas (SP)				Guarulhos (SP)			
Período	2018	2019	Variação	Período	2018	2019	Variação
Jan/abri	249	261	5%	Jan/abri	285	333	17%
Maio	238	302	27%	Maio	274	431	57%

Salvador (BA)				Viracopos (SP)			
Período	2018	2019	Variação	Período	2018	2019	Variação
Jan/abri	347	433	25%	Jan/abri	464	516	11%
Maio	319	572	80%	Maio	416	562	35%

Fonte: Correio Braziliense 14Set19





**Transporte aéreo**

PTR-3534 II-2020

**Concorrência no setor aéreo**

**Resultados da saída da Avianca do mercado**

B10 | **Economia** | QUINTA-FEIRA, 22 DE AGOSTO DE 2019

# De olho em Congonhas, Passaredo compra MAP

Companhia aérea, que saiu de recente recuperação judicial, diz que aquisição será feita com recursos de parceiros operacionais e bancos



## Transporte aéreo

PTR-3534 II-2020

### Concorrência no setor aéreo

### Azul reage à entrada de MAP em CGH

empresa portuguesa contratando comandantes com experiência em ATR 72-600

- não indica número mínimo de horas de voo no equipamento
- dificilmente comandantes assumirão como comandantes (PIC) → co-pilotos  
PIC – *pilot in comans*
- ausência de comandantes dificulta as operações

ESTAMOS RECRUTANDO  
**COMANDANTES**  
COM EXPERIÊNCIA DE  
**ATR 72-600**

A **WHITE AIRWAYS S.A.**, empresa portuguesa, está recrutando Comandantes com experiência de ATR 72-600, para a sua base em Lisboa, com previsão de início em Janeiro de 2020.

Os interessados deverão enviar os seguintes documentos:

- > Curriculum Vitae com discriminação das horas voadas por equipamento;
- > Carteira de Piloto de Linha Aérea com o Tipo ATR válido;
- > Certificado médico Classe 1 válido;
- > Inglês ICAO igual ou superior a 4 válido;
- > Qualificação de instrumentos em avião multimotor válida.

Favor enviar os documentos acima para o e-mail:  
[recrutamento@flywhite.com](mailto:recrutamento@flywhite.com)

white coloured by you



# Transporte aéreo

PTR-3534 III-2020

## Concorrência no setor aéreo

### White Airways

---

Origem: Wikipédia, a enciclopédia livre.

A **White Airways** é uma [companhia aérea](#) portuguesa, pertencente ao grupo Omni Aviation SGPS, dedicada à aviação [charter](#), licenciada e certificada segundo as normas nacionais e europeias para o transporte aéreo não regular de passageiros e carga. A sua sede localiza-se na freguesia de [Porto Salvo](#), concelho de [Oeiras](#).

Desde 27 de Março de 2016 que a White Airways opera 8 aviões ATR-72 ao serviço da [TAP Express](#) (subsidiária da [TAP Air Portugal](#)) nos voos da Ponte Aérea Lisboa-Porto.

### TAP Air Portugal

Em junho de 2015, a TAP Air Portugal foi privatizada, passando a ser controlada pelo consórcio [Atlantic Gateway](#), liderado por [David Neeleman](#) (fundador da norte-americana [jetBlue Airways](#) e dono da [Azul Linhas Aéreas Brasileiras](#)) e por Humberto Pedrosa (CEO do [Grupo Barraqueiro](#)). Em 2016, o novo governo português liderado por [António Costa](#) assinou um novo acordo com o consórcio até então detentor da maioria do capital, passando o [Estado Português](#) a deter 50% da empresa, ficando detidos 45% pela Atlantic Gateway e 5% pelos trabalhadores e colaboradores da TAP.



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Demanda em aeroportos brasileiros em 2012

	airport	annual passengers e+d		
		total	seq	% int'l
1	Guarulhos	32.777.330	1	
2	Galeão	17.495.737	2	
3	Congonhas	16.775.770	3	
4	Brasília	15.891.530	4	35%
5	Confins	10.398.296	5	25%
6	Santos Dumont	9.002.863	6	
7	Campinas	8.858.380	7	3%
8	Salvador	8.811.540	8	4%
9	Porto Alegre	8.261.355	9	
10	Curitiba	6.828.334	10	1%
11	Recife	6.433.410	11	4%
12	Fortaleza	5.964.308	12	8%
13	Vitória	3.642.842	13	1%
14	Florianópolis	3.395.256	14	3%
15	Belem	3.342.771	15	3%
16	Manaus	3.131.150	16	
17	Goiânia	3.076.858	17	6%
18	Cuiabá	2.761.588	18	1%

	airport	annual passengers e+d		
		total	seq	% int'l
19	Natal	2.660.864	19	6%
20	São Luiz	1.991.099	20	
21	Foz do Iguaçu	1.741.526	21	
22	Maceió	1.719.979	22	4%
23	Campo Grande	1.655.703	23	
24	Aracaju	1.373.401	24	4%
25	Navegantes	1.277.486	25	
26	João Pessoa	1.252.559	26	1%
27	Porto Seguro	1.218.273	27	
28	Londrina	1.098.848	28	
29	Ribeirão Preto	1.077.010	29	
30	Porto Velho	1.050.682	30	
31	Terezina	1.044.865	31	
32	Uberlândia	1.011.490	32	
33	Pampulha	774.881	33	
34	São José do Rio Preto	770.569	34	
35	Maringá	769.069	35	
36	Palmas	579.395	36	



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Demanda em aeroportos brasileiros em 2012

2

	airport	annual passengers e+d			weekly flights with 80% load factor			
		total	seq	% int'l	70	30	19	9
					ATR-72	Brasília	Twin Otter	Caravan
33	Pampulha	774.881	33		133	310	490	1.035
34	São José do Rio Preto	770.569	34		132	309	487	1.029
35	Maringá	769.069	35		132	308	487	1.027
36	Palmas	579.395	36		99	232	367	774
37	Macapá	573.560	37		98	230	363	766
38	Ilhéus	532.130	38		91	213	337	711
39	Santarém	487.168	39		84	195	308	651
40	Petrolina	458.588	40		79	184	290	612
41	Juazeiro	451.807	41		78	181	286	603
42	Macaé	431.924	42		74	173	273	577
43	Marte	427.160	43		73	171	270	570
44	Joinville	423.122	44		73	170	268	565
45	Rio Branco	384.877	45		66	154	243	514
46	Marabá	381.570	46		66	153	241	510
47	Boa Vista	336.530	47		58	135	213	449
48	Imperatriz	323.940	48		56	130	205	433
49	Montes Claros	322.734	49		55	129	204	431
50	Presidente Prudente	289.124	50		50	116	183	386



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Demanda em aeroportos brasileiros em 2012

2

	airport	annual passengers e+d			weekly flights with 80% load factor			
		total	seq	% int'l	70 ATR-72	30 Brasilia	19 Twin Otter	9 Caravan
51	São José dos Campos	212.573	52		36	85	134	284
52	Uberaba	178.056	53		31	71	113	238
53	Baurú Arealva	177.516	54		30	71	112	237
54	Araçatuba	160.571	55		28	64	102	214
55	Altamira	151.768	56		26	61	96	203
56	Jacarepaguá	151.313	57		26	61	96	202
57	Carajas	144.443	58		25	58	91	193
58	Vitória da Conquista	133.739	51		23	54	85	179
59	Campina Grande	127.609	60		22	51	81	170
60	Marília	92.437	61		15,9	37,0	58,5	123
61	Bacacheri	90.360	62		15,5	36,2	57,2	121
62	Tefé	79.624	63		13,7	31,9	50,4	106
63	Sorocaba	77.776	64		13,4	31,2	49,2	104
64	Campos	77.225	65		13,3	30,9	48,9	103
65	Cruzeiro do Sul	73.660	66		12,6	29,5	46,6	98,4
66	Barreiras	51.114	67		8,8	20,5	32,3	68,3
67	Tabatinga	49.493	68		8,5	19,8	31,3	66,1
68	Bragança	43.856	69		7,5	17,6	27,7	58,6



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Demanda em aeroportos brasileiros em 2012

2	airport	annual passengers e+d			weekly flights with 80% load factor			
		total	seq	% int'l	70	30	19	9
					ATR-72	Brasilia	Twin Otter	Caravan
69	Carlos Prates	40.435	70		6,9	16,2	25,6	54,0
70	Criciúma-Forquilha	36.391	71		6,2	14,6	23,0	48,6
71	Corumbá	35.334	72	1%	6,1	14,2	22,4	47,2
72	Julio Cesar	31.669	73		5,4	12,7	20,0	42,3
73	Amarais	28.194	74		4,8	11,3	17,8	37,7
74	Araraquara	21.709	75		3,7	8,7	13,7	29,0
75	Jundiaí	21.031	76		3,6	8,4	13,3	28,1
76	Itanhaém	16.677	77		2,9	6,7	10,5	22,3
77	Bauru	11.451	78		2,0	4,6	7,2	15,3
78	Pelotas	9.965	79	2%	1,7	4,0	6,3	13,3
79	Assis	7.957	80		1,4	3,2	5,0	10,6
80	Lençóis	7.500	81		1,3	3,0	4,7	10,0
81	Ubatuba	7.356	82		1,3	2,9	4,7	9,8
82	Piracicaba	5.639	83		1,0	2,3	3,6	7,5
83	Barretos	4.130	84		0,7	1,7	2,6	5,5
84	Lins	3.582	85		0,6	1,4	2,3	4,8
85	Uruguaiana	3.122	86		0,5	1,3	2,0	4,2
86	Ponta Porã	3.082	87	6%	0,5	1,2	1,9	4,1



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Demanda em aeroportos brasileiros em 2012

L2	airport	annual passengers e+d			weekly flights with 80% load factor			
		total	seq	% int'l	70	30	19	9
					ATR-72	Brasilia	Twin Otter	Caravan
87	Parnaíba	2.832	88		0,5	1,1	1,8	3,8
88	Andradina	2.681	89		0,5	1,1	1,7	3,6
89	Votuporanga	2.625	90		0,5	1,1	1,7	3,5
90	Franca	2.105	91		0,4	0,8	1,3	2,8
91	Bagé	1.813	92	9%	0,3	0,7	1,1	2,4
92	Tupã	1.364	93		0,2	0,5	0,9	1,8
93	São Carlos	1.280	94		0,2	0,5	0,8	1,7
94	Avaré-Arandu	1.253	95		0,2	0,5	0,8	1,7
95	Presidente Epitácio	1.071	96		0,2	0,4	0,7	1,4
96	Ourinhos	1.053	97		0,2	0,4	0,7	1,4
97	São Manoel	890	98		0,2	0,4	0,6	1,2
98	Penápolis	698	99		0,1	0,3	0,4	0,9
99	Botucatu	667	100		0,1	0,3	0,4	0,9
100	Dracena	502	101		0,1	0,2	0,3	0,7



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Frequências semanais em função da demanda anual

aproveitamento 80% – semana de 6 dias – assentos/avião: 70, 30, 19 e 9

<b>voos diários supondo semana de 6 dias</b>				
<b>pax e+d</b>	<b>ATR-72</b>	<b>Brasilia</b>	<b>Twin Otter</b>	<b>Caravan</b>
<b>ano</b>	70	30	19	9
100.000	<b>2,9</b>	<b>6,7</b>	<b>10,5</b>	<b>22,3</b>
80.000	<b>2,3</b>	<b>5,3</b>	<b>8,4</b>	<b>17,8</b>
60.000	<b>1,7</b>	<b>4,0</b>	<b>6,3</b>	<b>13,4</b>
40.000	<b>1,1</b>	<b>2,7</b>	<b>4,2</b>	<b>8,9</b>
20.000	<b>0,6</b>	<b>1,3</b>	<b>2,1</b>	<b>4,5</b>
10.000	<b>0,3</b>	<b>0,7</b>	<b>1,1</b>	<b>2,2</b>



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Concorrência no setor aéreo

### Voos da TwoFlex entre Congonhas CGH e Jacarepaguá QRJ

Voo	Origem	Partida	Destino	Chegada
2X 5524	QRJ	06h00	CGH	07h15
2X 5525	CGH	07h45	QRJ	09H05
2x 5526	QRJ	10h50	CGH	12h10
2X 5527	CGH	12h40	QRJ	14h00
2X 5528	QRJ	17h10	CGH	18h30
2X 5529	CGH	19h00	QRJ	20h10

Tempos entre chegada e saída

CGH 30' QRJ 1h45' – 3h10' – 9h50'



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Modelos de negócio do TrAer

### 1. Tradicional

**empresas só podiam transportar pax de/para seu país**

**proibido fazê-lo entre outros**

**proibido fazer cabotagem em outros países (transp. doméstico)**

**→ desenvolvimento de *hubs* voos (*spokes*) irradiam deste hub**

**normalmente a capital**

**normalmente um por empresa exceção EUA**

**a maioria das empresas tradicionais *legacy or network carriers***

**opera sistema *hub & spoke* (H&S)**

**“uma empresa aérea é uma fábrica cujos produtos são conexões”, Scott Kirby**



## Modelos de negócio do TrAer

### 2. Empresas de baixo custo

**LCC – low cost carrier**

**1975 → desregulamentação EUA  
depois Europa e o mundo**

**restrições do H&S → novo modelo de empresas (LCC\*)**

**voos diretos (além dos radiais)**

**um só tipo de avião**

**sem conexões**

**bagagem paga**

**check-in internet, etc.**

**\* *low cost carrier***



## Modelos de negócio do TrAer

### 3. *Charter*

operadora de turismo vende pacotes

transporte + hotel + carro + navios + tours

pode ter aviões ou alugá-los

nestes voos pode haver passageiros individuais

*charters* são importante na Europa

### 4. Integradores de carga

ex: Modern

vendem porta-à-porta, possuem aviões e caminhões

alugam espaço em empresas de pax



# Transporte aéreo

PTR-3534 I – 2020

## SP: novas rotas com 19 ass

- Redução do ICMS de QAV  
→ mais frequências e destinos

edital: operar aviões de até 19 lugares → atender turismo sem deixar de atender demanda baixa  
infraestrutura existente atende

“aviões menores → tarifas menores (custos operacionais e de regulação menores)”

Acordo governo – empresas  
70 novos voos + 490 partidas/sem  
38 cidades em 21 estados

Locais com voos já anunciados e companhia que vai operar



Cidades que poderão receber voos com pequenos aviões

Andradina	Presidente Prudente
Araçatuba	Presidente Epitácio
Araraquara	Registro
Assis	Ribeirão Preto
Avaré/Arandu	São Carlos
Barretos	São José do Rio Preto
Bauru/Arealva	São Manuel
Dracena	Sorocaba
Franca	Tupã
Marília	Votuporanga
Penápolis	

Fontes: Daesp (Departamento Aeroviário do Estado de São Paulo) e companhias aéreas



# Transporte aéreo

PTR-3534 I – 2020

## Mudança regulatória atrai empresas estrangeiras [Valor Econ 25Set19](#)

- **Reso 400 ANAC** acaba com bagagem (de até 23 kg) gratuita
- **abertura de empresas a capital estrangeiro** 20% → 100%
- **necessário**
  - reduzir custo do combustível**
  - reduzir tempo certificação de empresas dura 1 ano**
  - reduzir judicialização**
    - AA EUA: 2.000 voos/dia → 18 processos judiciais**
    - Brasil: 6 voos/dia → 300 processos judiciais**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I – 2020

## Mudança regulatória atrai empresas estrangeiras Valor Econ 25Set19

### 1 Sky Airline

Origem: Chile  
Controladores:  
Família Paulmann  
Receita: US\$ 210 milhões  
Frota: 19 aviões  
Início da operação no Brasil:  
Nov/2018

### 2 JetSmart

Origem: Chile  
Controladores:  
Indigo Partners  
Receita: Não divulgada  
Frota: 10  
Início da operação no Brasil:  
27 de dezembro/2019

### 3 Virgin Atlantic

Origem: Reino Unido  
Controladores: Delta Air Lines  
(49%), Ai France-KLM (31%)  
e Virgin Group (20%)  
Receita: US\$ 3,46 bilhões  
Frota: 46 aviões  
Início da operação no Brasil:  
29 de março/2020

### 4 Norwegian

Origem: Noruega  
Controladores: Capital é  
pulverizado. Maior acionista é  
HBK Holding (17%)  
Receita: US\$ 4,44 bilhões  
Frota: 100  
Início da operação no Brasil:  
Maio/2019





# Transporte aéreo

PTR-3534 I – 2020

## Mudança regulatória atrai empresas estrangeiras Valor Econ 25Set19

### 1 Sky Airline

Origem: Chile  
Controladores:  
Família Paulmann  
Receita: US\$ 210 milhões  
Frota: 19 aviões  
Início da operação no Brasil:  
Nov/2018

### 2 JetSmart

Origem: Chile  
Controladores:  
Indigo Partners  
Receita: Não divulgada  
Frota: 10  
Início da operação no Brasil:  
27 de dezembro/2019

### 3 Virgin Atlantic

Origem: Reino Unido  
Controladores: Delta Air Lines  
(49%), Ai France-KLM (31%)  
e Virgin Group (20%)  
Receita: US\$ 3,46 bilhões  
Frota: 46 aviões  
Início da operação no Brasil:  
29 de março/2020

### 4 Norwegian

Origem: Noruega  
Controladores: Capital é  
pulverizado. Maior acionista é  
HBK Holding (17%)  
Receita: US\$ 4,44 bilhões  
Frota: 100  
Início da operação no Brasil:  
Maio/2019

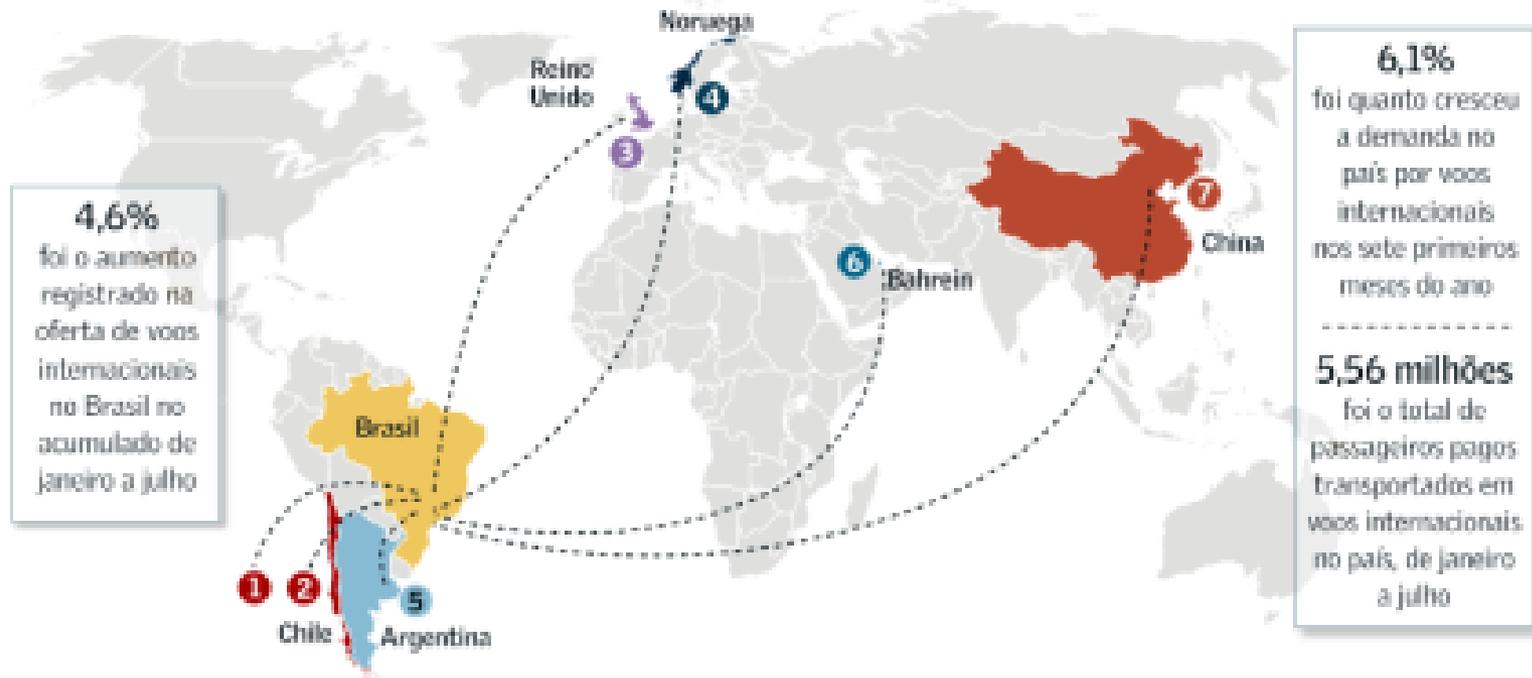




# Transporte aéreo

PTR-3534 I – 2020

## Mudança regulatória atrai empresas estrangeiras Valor Econ 25Set19



### 5 FlyBondi

Origem: Argentina

Controlador: Richard Guy Gluzman e Julian Cook

Receita: US\$ 4,16 milhões

Frota: 5

Início da operação no Brasil:

11 de outubro/2019

### 6 Gulf Air

Origem: República do Bahrein

Controladores: Reino do Bahrein, Sultanato de Oman e Emirato de Abu Dhabi

Receita: Não divulgada

Frota: 38 aviões

Início da operação no Brasil:

Ainda não tem

### 7 Air China

Origem: China

Controladores: China National Aviation (68,4%), Shandong Airlines (35,1%)

Receita: US\$ 20,3 bilhões

Frota: 662

Início da operação no Brasil:

março/2019



# Transporte aéreo

PTR-3534 I – 2020

## Transporte aéreo internacional

- **acordos de serviços aéreos**
- **regimes tarifários e de oferta**
- **designação (mono ou multi)**
- **liberdades do ar**
- ***open skies***



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Transporte aéreo internacional

### Acordos de serviços aéreos

**Conferência de Chicago sobre aviação civil internacional (1944-1947)**

**criação da Organização de Aviação Civil Internacional**

**carta da convenção**

**regulação técnica (segurança) → 19 anexos**

**regulação econômica (tentativa) → liberdades do ar & acordos bilaterais**

**Acordos bilaterais ASA/BASA 1º acordo: Bermudas (EUA-R.Unido 1948)**

**Brasil**

**tratado entre países**

**Itamaraty**

**SAC, ANAC**

**representação no conselho da ICAO**

**ANAC & DECEA**

**bilateral air services agreement – BASA**



## Transporte aéreo internacional

### Anexos à Carta da Convenção de Chicago → padronização técnica

- Anexo I - **Habilitação de pessoal** – *formação/habilitação de pessoal técnico*
- Anexo II - **Regras do ar** – *a serem seguidas no mundo inteiro*
- Anexo III - **Meteorologia** – *levantamento e disseminação de dados*
- Anexo IV - **Cartas aeronáuticas** – *elaboração de cartas*
- Anexo V - **Unidades de medida em telecomunicações** –
- Anexo VI - **Operação de aeronaves** – *procedimentos*
- Anexo VII - **Nacionalidade e marcas de registro de aeronaves**
- Anexo VIII - **Homologação de aeronaves** (aeronavegabilidade)
- Anexo IX - **Facilitação** – *requisitos que facilitem as operações*
- Anexo X - **Telecomunicações aeronáuticas** – *freqüências e procedimentos*
- Anexo XI - **Serviços de tráfego aéreo** – *procedimentos*
- Anexo XII - **Busca e salvamento** – *procedimentos*
- Anexo XIII - **Inquérito de acidentes aeronáuticos** – *procedimentos*
- Anexo XIV** - **Aeródromos** – *dimensões*
- Anexo XV - **Serviços de informações aeronáuticas** – *o que e como divulgar*
- Anexo XVI - **Ruído** – *atos de interferência ilegal (e.g. sequestros)*
- Anexo XVII - **Segurança** – *procedimentos*
- Anexo XVIII - **Materiais perigosos** – *o que e como transportar de forma segura*
- Anexo XIX - **Gestão de segurança**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Transporte aéreo internacional

### Regimes tarifários e de oferta

Regulação de mercado      tarifas & oferta

regulação de oferta

direitos de rota: origens-destinos, pontos além

direitos de exploração:      frequências

no. Assentos

quem pode operar

### Designação

mono (*flag carrier*) ou multi designação

→ "...aumentar fluxo de pessoas e mercadorias..." reso. 007/2007 CONAC

→ adotar multi-designação → concorrência

MTPAC reso 491 10Set18

desig. e utilização de freq de serv aéreos int. reg.

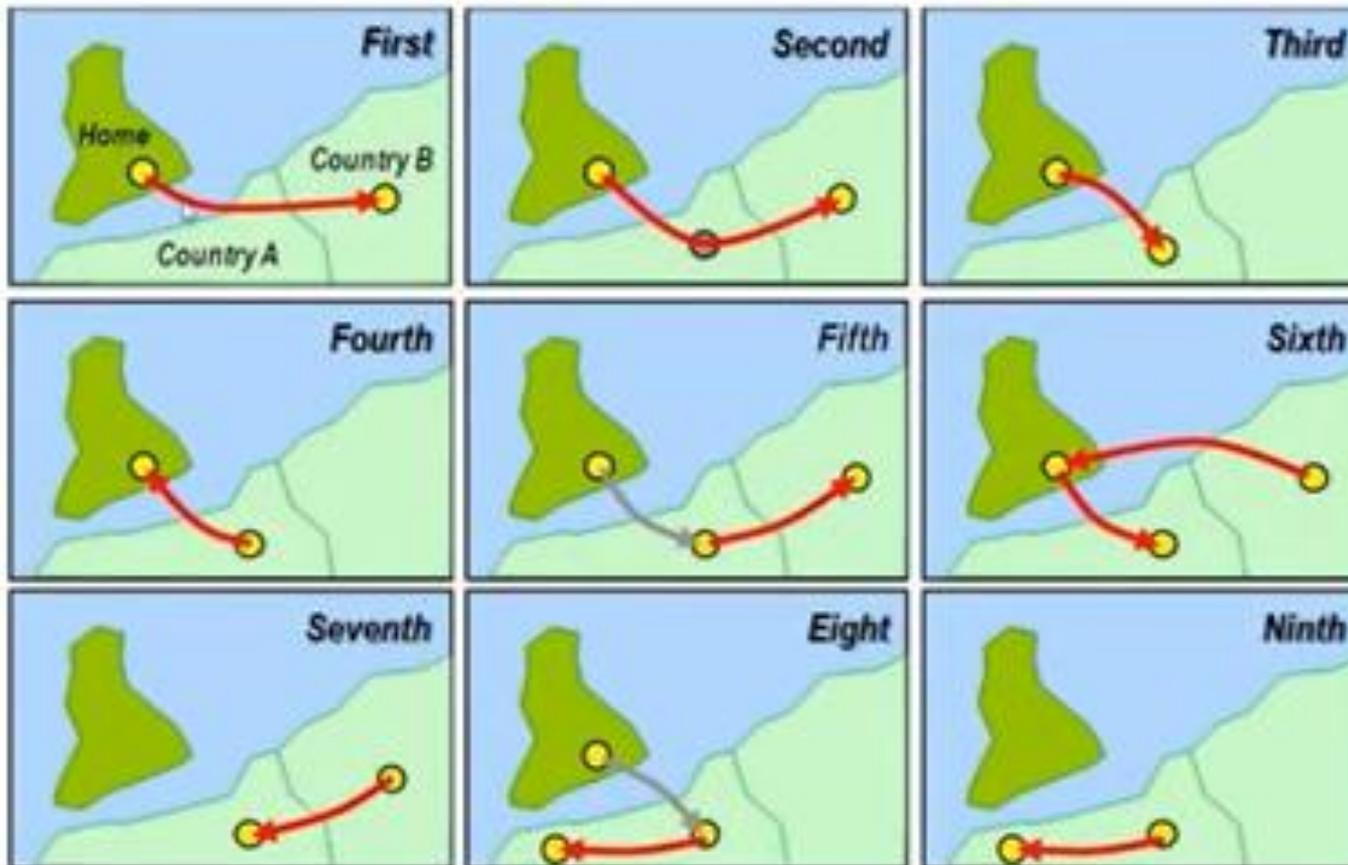


# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Transporte aéreo internacional

### Liberdades do ar



© Dr. Jean-Paul Rodrigue



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Transporte aéreo internacional

### Liberdades do ar

- 1<sup>a</sup> sobrevoo liberdade técnica
- 2<sup>a</sup> escala técnica
- 3<sup>a</sup> desembarque tráfego fundamental → comerciais
- 4<sup>a</sup> embarque tráfego fundamental → comerciais
- 5<sup>a</sup> tráfego acessório 5<sup>a</sup>
- 6<sup>a</sup> ponto intermediário (pivô) tráfego acessório
- 7<sup>a</sup> voos entre outros dois países sem tráfego acessório
- 8<sup>a</sup> voos domésticos dentro de um país tráfego acessório
- 9<sup>a</sup> voos domésticos sem tráfego acessório(pura)



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Transporte aéreo internacional

*Open skies*

### Blocos comerciais





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Transporte aéreo internacional

### *Open skies*

**1º acordo      EUA – EUR 2008**

**Brasil – EUA              27Jun18**

**cuidados              grande capacidade das empresas EUA**

**→ maior benefício EUA**

**→ maior benefício usuários**





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Gerenciamento de Receitas de Companhias Aéreas

*Yield management* & gerenciamento de receita

Vôo Transbrasil

SAO – MIA 2.100 km

B-767 200 assentos

maximizar a receita

mais passageiros → maior aproveitamento

aumentar preços → maior yield

tarifas OW	Y	420 USD	20,0	cents/PKM
	B	360	17,1	
	H	230	10,9	
	Q	180	8,6	
	V	120	5,7	



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Gerenciamento de Receitas de Companhias Aéreas

*Yield management* & gerenciamento de receita

tarifas OW	0	Y	420 USD	20,0 cents/PKM
	13	B	360	17,1
	14	H	230	10,9
	55	Q	180	8,6
	68	V	120	5,7
	<b>150 – 75%</b>		<b>25.960 USD</b>	<b>maior aproveitamento</b>

tarifas OW	20	Y	420 USD	20,0 cents/PKM
	23	B	360	17,1
	22	H	230	10,9
	30	Q	180	8,6
	15	V	120	5,7
	<b>110 – 55%</b>		<b>28.940 USD</b>	<b>maior yield</b>

aumentar a receita → combinar ambos → **maior receita/ASK**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Gerenciamento de Receitas de Companhias Aéreas

### *Yield management* & gerenciamento de receita

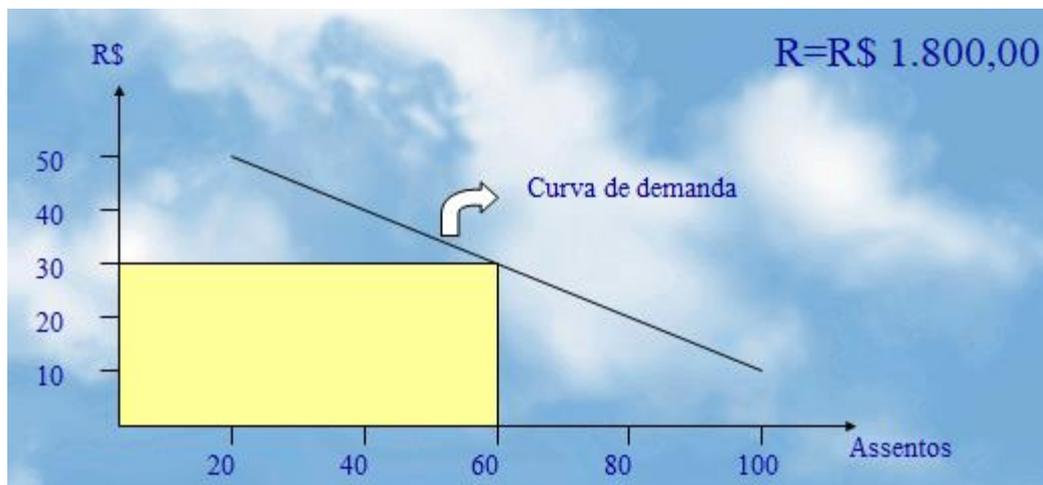
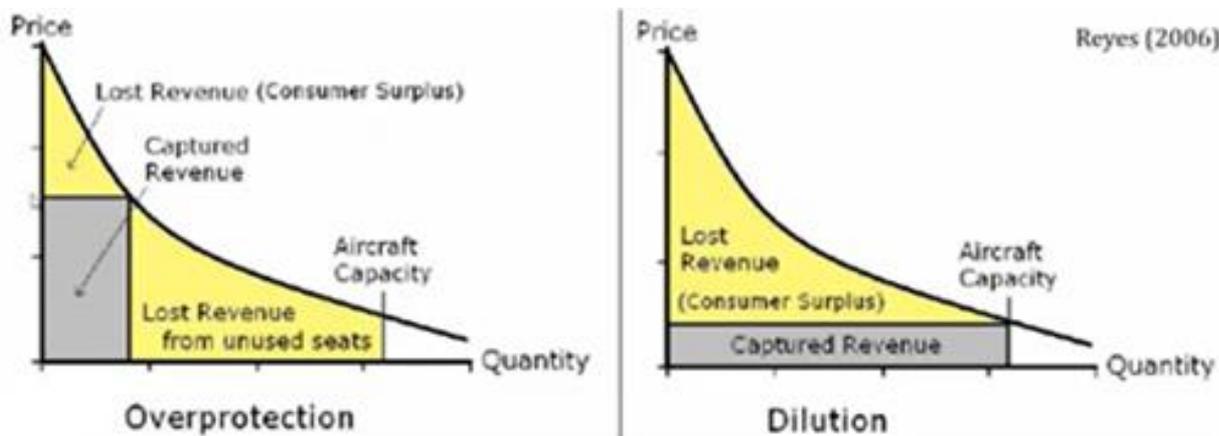
CLASSE	TARIFA MÉDIA	ABORDAGENS		
		YIELD	LF	RECEITA
Y	420	20	0	17
B	360	23	13	23
H	230	22	14	19
Q	180	30	55	37
V	120	15	68	40
Assentos vendidos		110	150	136
Load Factor		55%	75%	68%
Receita		28.940	25.960	31.250
Tarifa média		263	173	230
Yield		12,53	8,24	10,94
Receita / ASK		6,89	6,18	7,44
Distância = 2100 km				
Capacidade da aeronave = 200 assentos				

Fonte: “Yield Management em Cias Brasileiras” Denise Mayo



## Gerenciamento de Receitas de Companhias Aéreas

### Estabelecimento de preços – preços uniformes/únicos



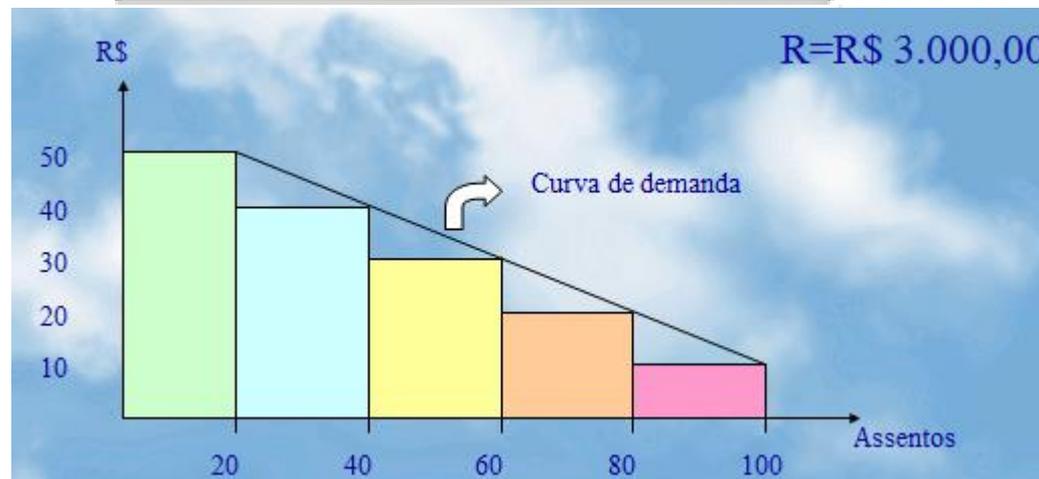
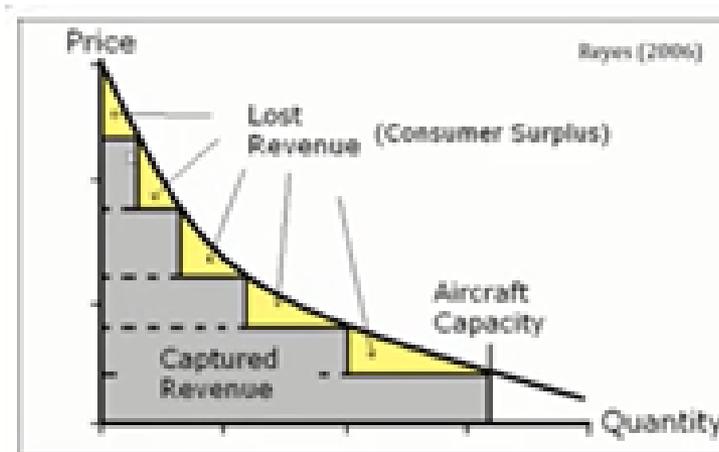


# Transporte aéreo

PTR-3534 12-2020'

## Gerenciamento de Receitas de Companhias Aéreas

### Estabelecimento de preços – preços diferenciados





## Gerenciamento de Receitas de Companhias Aéreas

### Componentes do *yield management*



- **preços diferenciados**
- **produtos distinções de tarifas e de características**
- **controle de assentos preços e produtos – sistema de reservas**
- ***overbooking* considerar *no-shows***



## Gerenciamento de Receitas de Companhias Aéreas

### Preços & produtos diferenciados

→ evitar “buy down”  
(pagar menos podendo pagar mais)

através de restrições de compra  
*fences*

com a criação de tarifas diferenciadas  
atributos de produtos de diferenciação de tarifas (*branded fares*)

estímulo a pagar mais (*sell-up*) através de bonificações





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Gerenciamento de Receitas de Companhias Aéreas

Preços & produtos diferenciados – segmentação de passageiros

Aspectos de diferenciação de preços – restrições de compra

- permanência no destino      mais dias/f.d.s.      → paga menos
- antecipação de compra      compra antes      → paga menos
- despacho de bagagem      sem bagagem      → paga menos
- marcação de assentos      marcar assento      → paga mais
- assentos diferenciados      → paga mais
- remarcação de voo      → paga mais
- embarque prioritário      → paga mais
- falta ao embarque (*no-show*)      → paga mais/tudo
- desconto para criança (*child*)      → paga mais
- milhas (contar e/ou bonificar)      → paga mais



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Gerenciamento de Receitas de Companhias Aéreas

Preços & produtos diferenciados: atributos de produtos → *branded fares*

Econômica				Executiva	
 DISCOUNT	 BASIC	 CLASSIC	 PLUS	 EXECUTIVE	 TOP EXECUTIVE
O produto TAP para quem procura a viagem mais econômica.	Um preço baixo com bagagem de porão incluída.	Para quem não dispensa a reserva de lugar.	O produto mais completo da classe econômica.	Todo o conforto da classe executiva no ar.	Para quem não dispensa as comodidades em terra.
 10% Milhas	 40% Milhas	 70% Milhas	 100% Milhas	 150% Milhas	 200% Milhas
 Bagagem de mão (1 x 8kg)	 Bagagem de mão (1 x 8kg)	 Bagagem de mão (1 x 8kg)	 Bagagem de mão (1 x 8kg)	 Bagagem de mão (2 x 8kg)	 Bagagem de mão (2 x 8kg)
 1 publicação quiosque digital (a)	 Bagagem de porão (1 x 23kg)	 Bagagem de porão (1 x 23kg)	 Bagagem de porão (1 x 23kg) (b)	 Bagagem de porão (2 x 32kg)	 Bagagem de porão (2 x 32kg)
 Lanche	 2 publicações quiosque digital (a)	 Reserva de lugar Standard	 Reserva de lugar Standard ou filas da frente	 Reserva de lugar em qualquer altura	 Reserva de lugar em qualquer altura



## Gerenciamento de Receitas de Companhias Aéreas

### Overbooking

*no-shows* x *go-shows*

passageiros a bordo =  
= reservas –  
– desistências (*no-shows*) +  
+ sem reserva (*go-shows*)



Passenger dragged off overbook United flight  
Southwest Airlines: We won't overbook anymore  
JetBlue CEO keeps no-overbooking policy

- reservas = assentos → OK
- reservas > assentos → overbooking  
→ OK se no-shows compensarem



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Gerenciamento de Receitas de Companhias Aéreas

### *Overbooking*



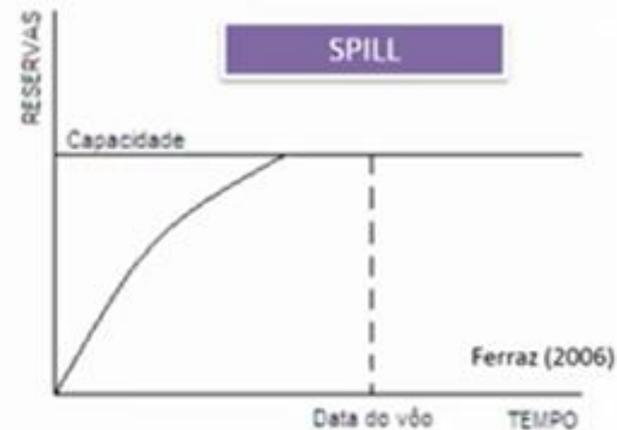


## Gerenciamento de Receitas de Companhias Aéreas

### Overbooking – riscos : *spoilage* & *spill*



PERDA DE CHANCE DE  
DILUIR CUSTOS FIXOS



PERDA DE RECEITAS  
PAX HIGH-YIELD

Evitar e/ou minimizar *spoilage* (sair com assentos vazios) e *spill* (não poder vender passagens mais caras logo antes da saída do voo)

→ administrar controlar reservas por classe tarifária → BIG DATA !!



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Aspectos jurídico-legais do Transporte Aéreo

**Dra. Rita Taliba**

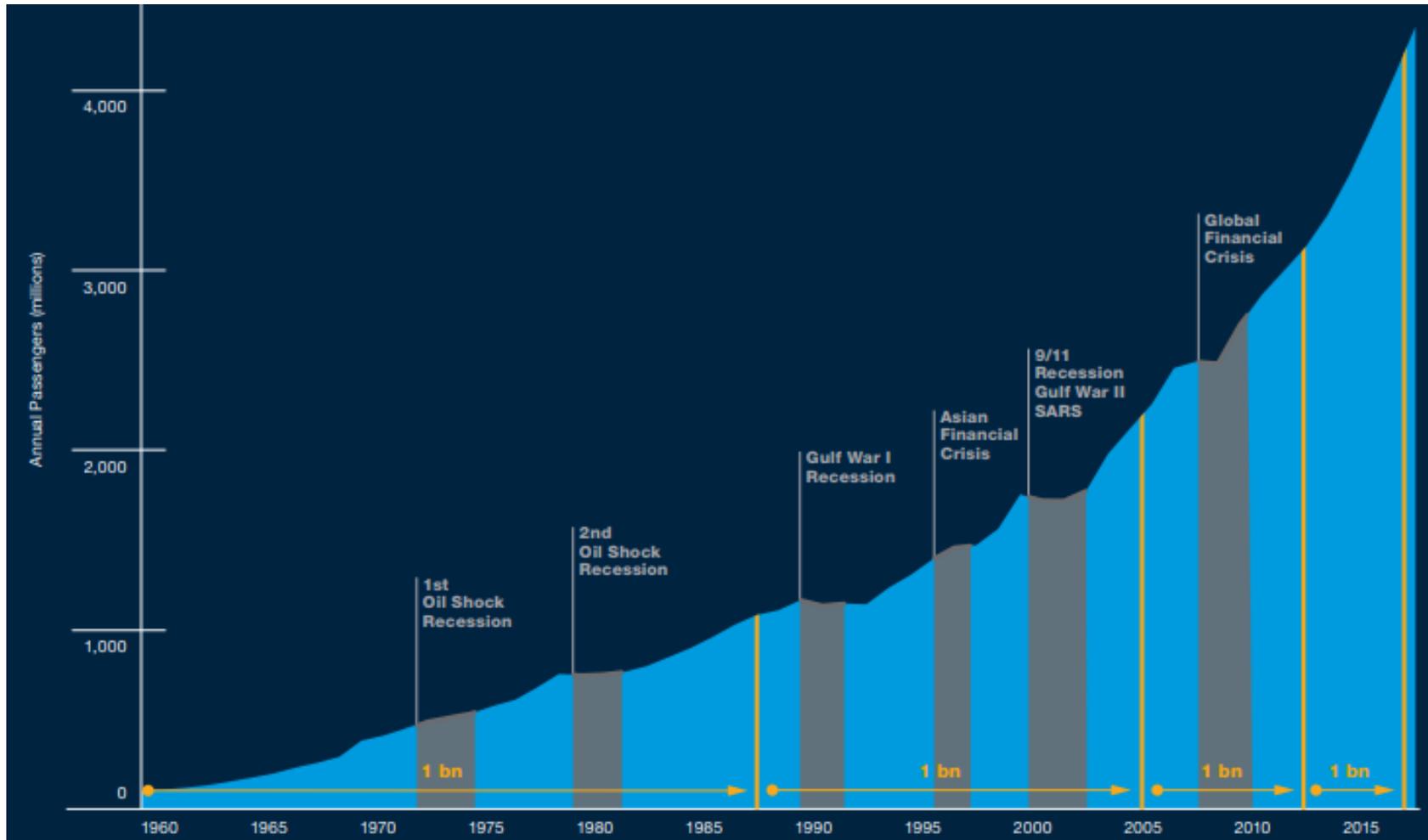
- **Advogada, PUC-SP**
- **Mestre em direito das relação de consumo (dissertação “A responsabilidade civil do transportador aéreo”), PUC-SP**
- **30 anos de experiência em direito aeronáutico**
- **Membro efetivo da comissão de Direito Aeronáutico da OAB-SP**
- **advogada da IATA**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Transporte Aéreo – situação atual e perspectivas



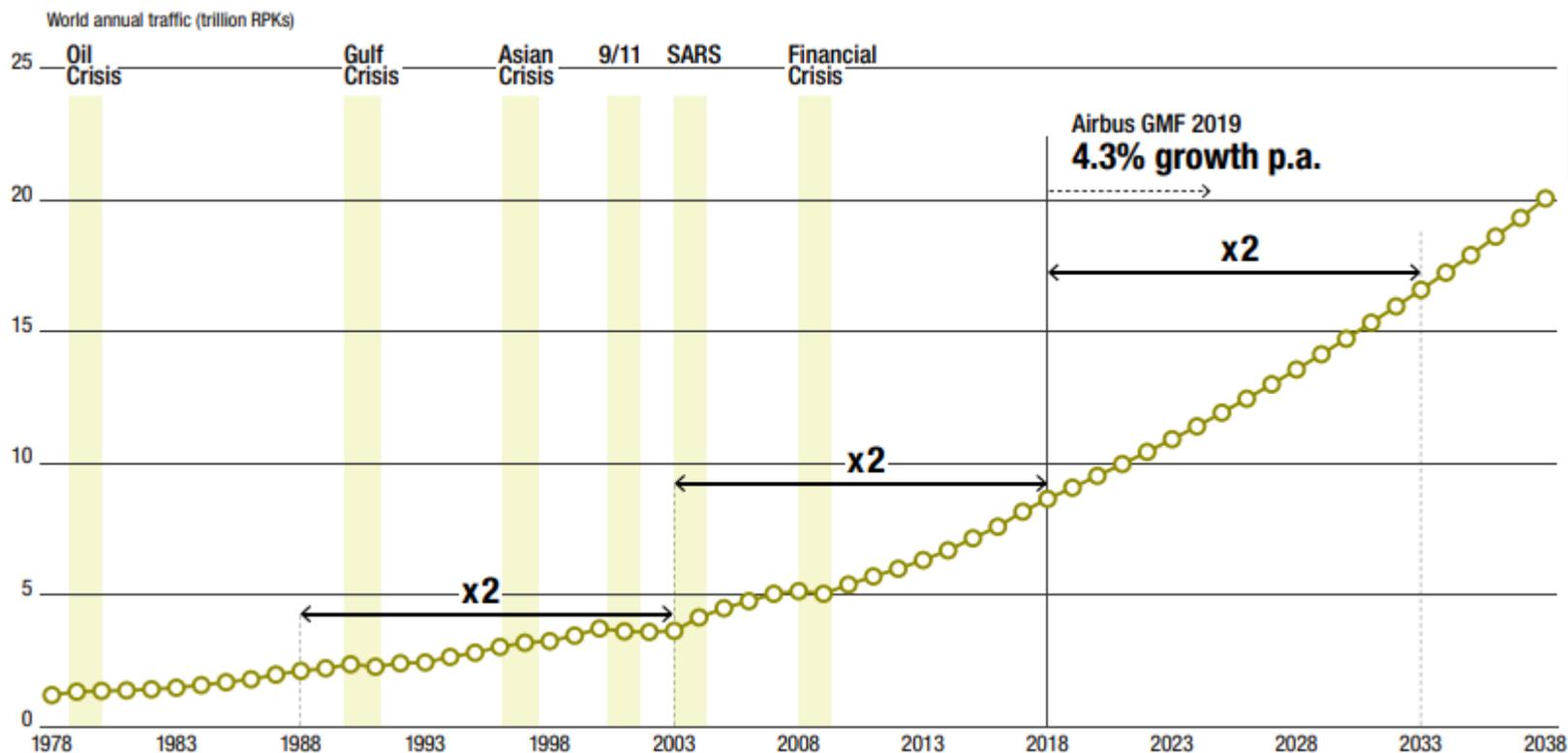
Fonte: Commercial Market Outlook 2018-2039, Boeing



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Transporte Aéreo – situação atual e perspectivas



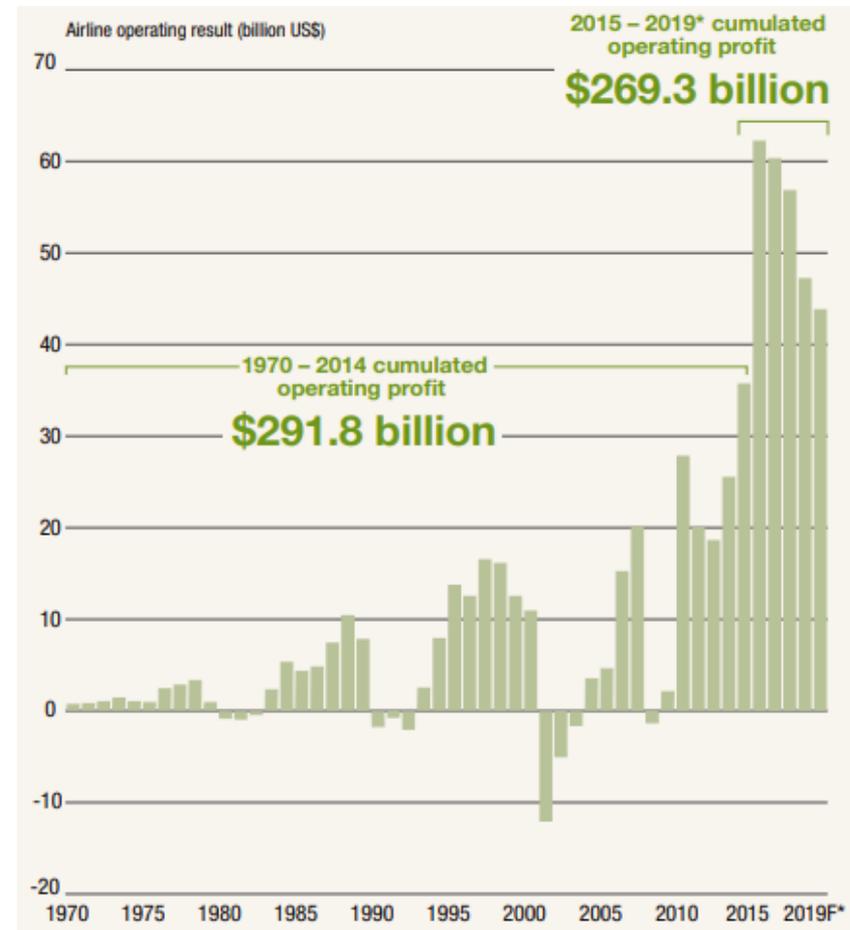
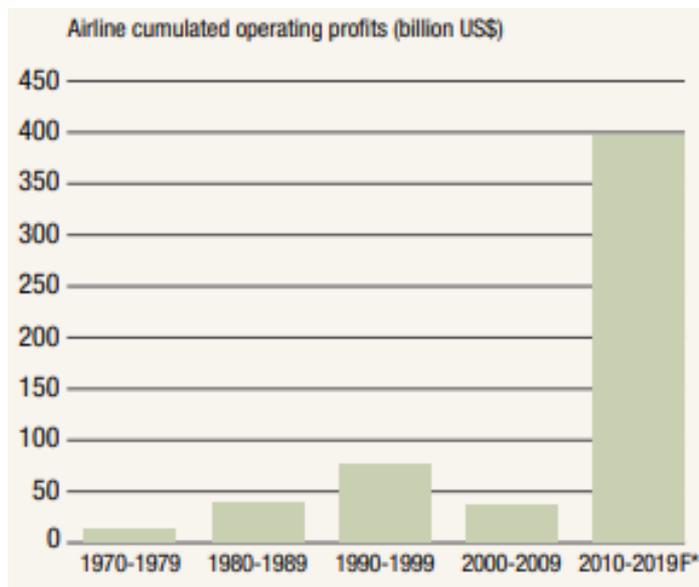


# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Transporte Aéreo – situação atual e perspectivas

resultados operacionais entre 2015 e 2019 equivale aos do período 1970-2014

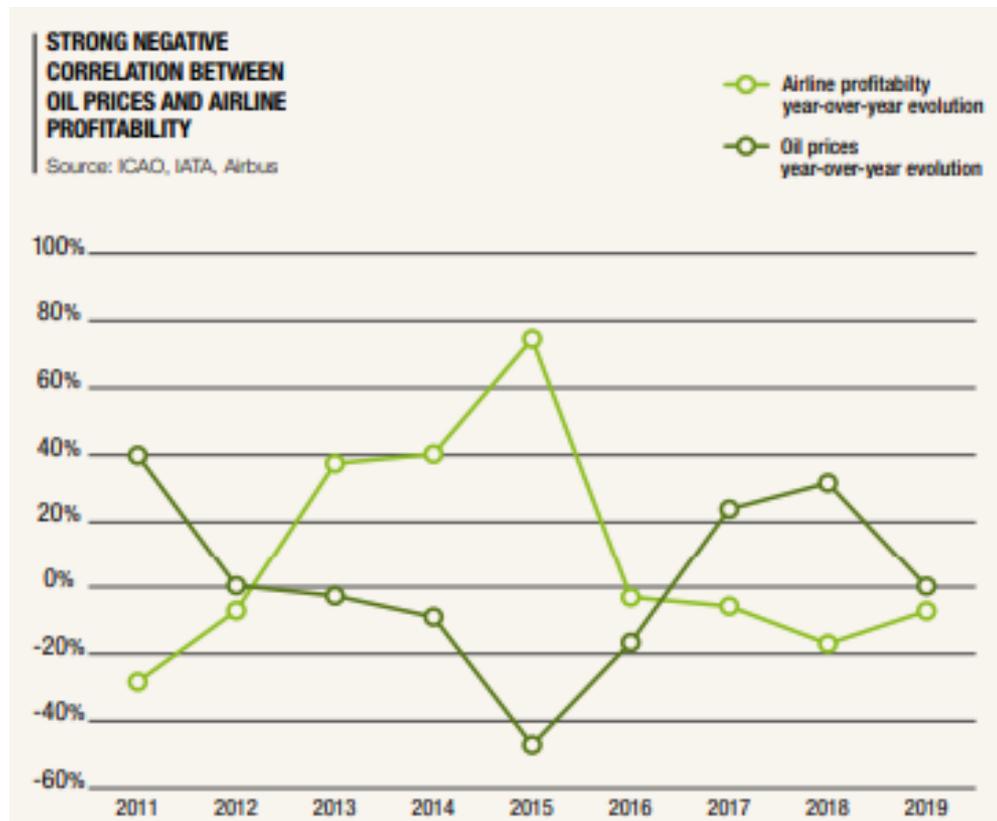


nova era? → **COVID-109 !!**



## Transporte Aéreo – situação atual e perspectivas

resultados operacionais estão associados aos preços do combustível



Fonte: Global Market Forecast 2018-2039, Airbus



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Tendências

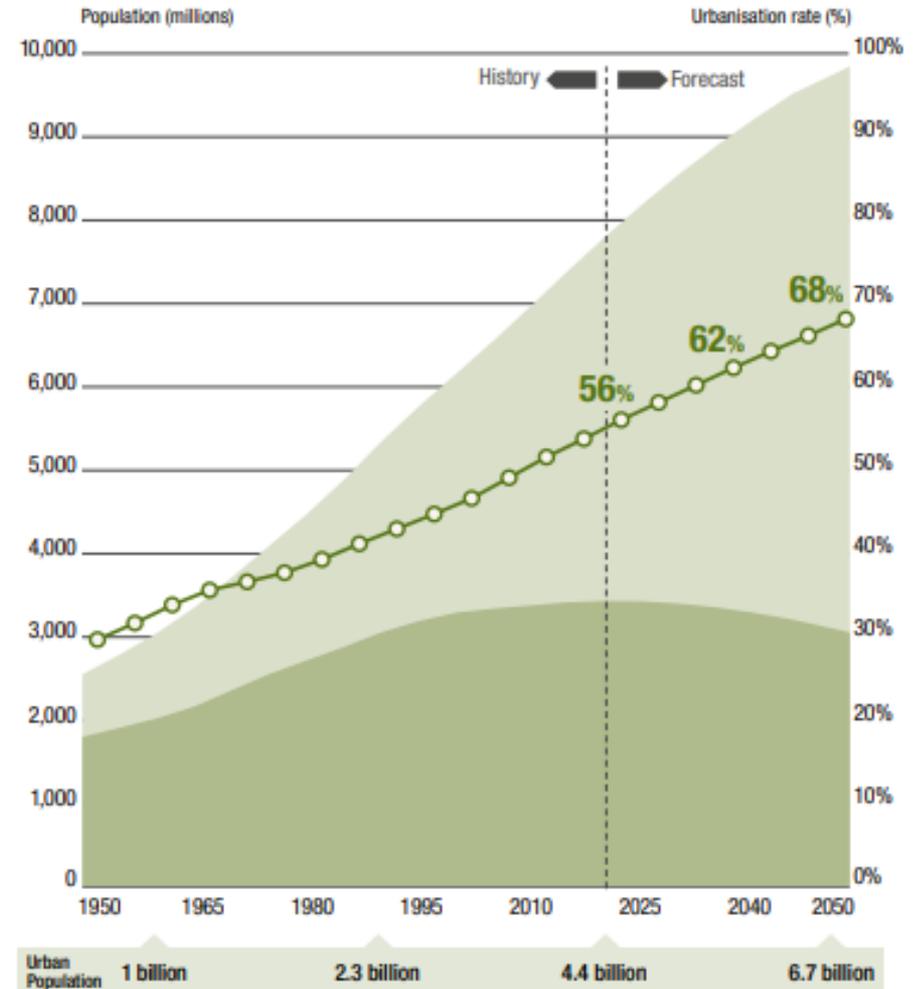
aumento da população urbana

- 2018 4,4 G
- 2035 5,6 G
- 2050 6,7 G

urbanização → aumento PIB/capita  
maior demanda

**possibilidades de pandemias?**

→ que mudanças?





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## O transporte aéreo e as cidades servidas

**AMC's**      *aviation mega cities*      >10 kpac/dia  
**SC's**      *secondary cities*

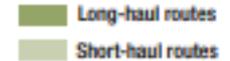
THE SHARE OF TRAFFIC TO AND FROM AVIATION MEGA-CITIES HAS GROWN

Source: OAG, Airbus GMF 2019

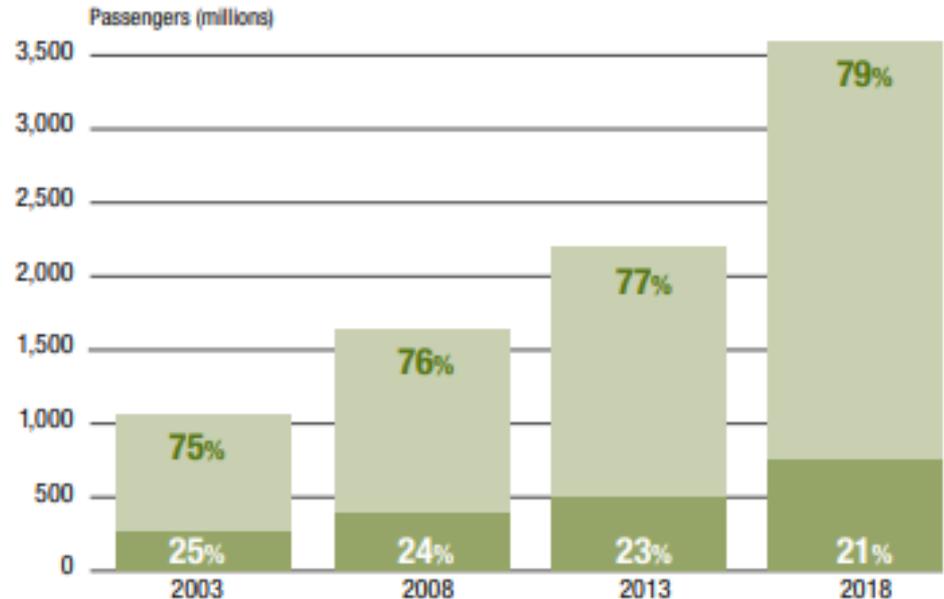


THE SHARE OF SHORT-HAUL TRAFFIC TO AMCS IS HIGH AND IS GROWING

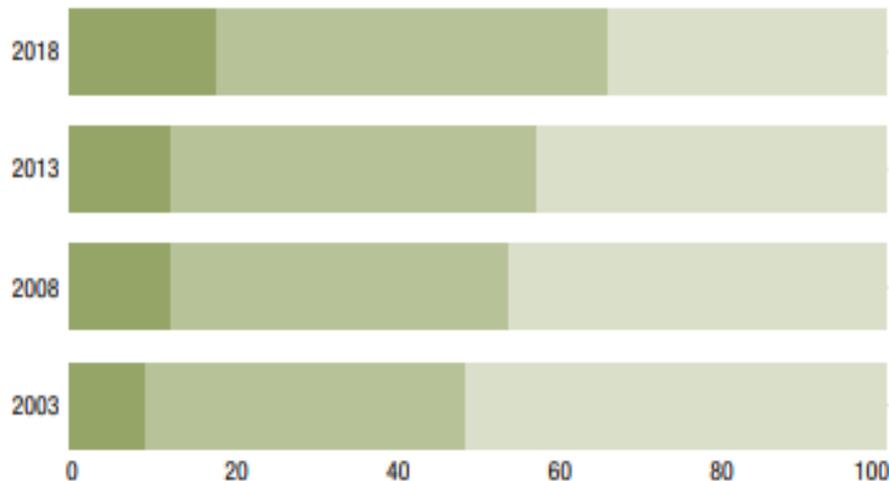
Source: OAG, Airbus GMF 2019



AMC TRAFFIC BY ROUTE LENGTH



PERCENTAGE OF GLOBAL TRAFFIC BY TYPES OF AIRPORT CONNECTED



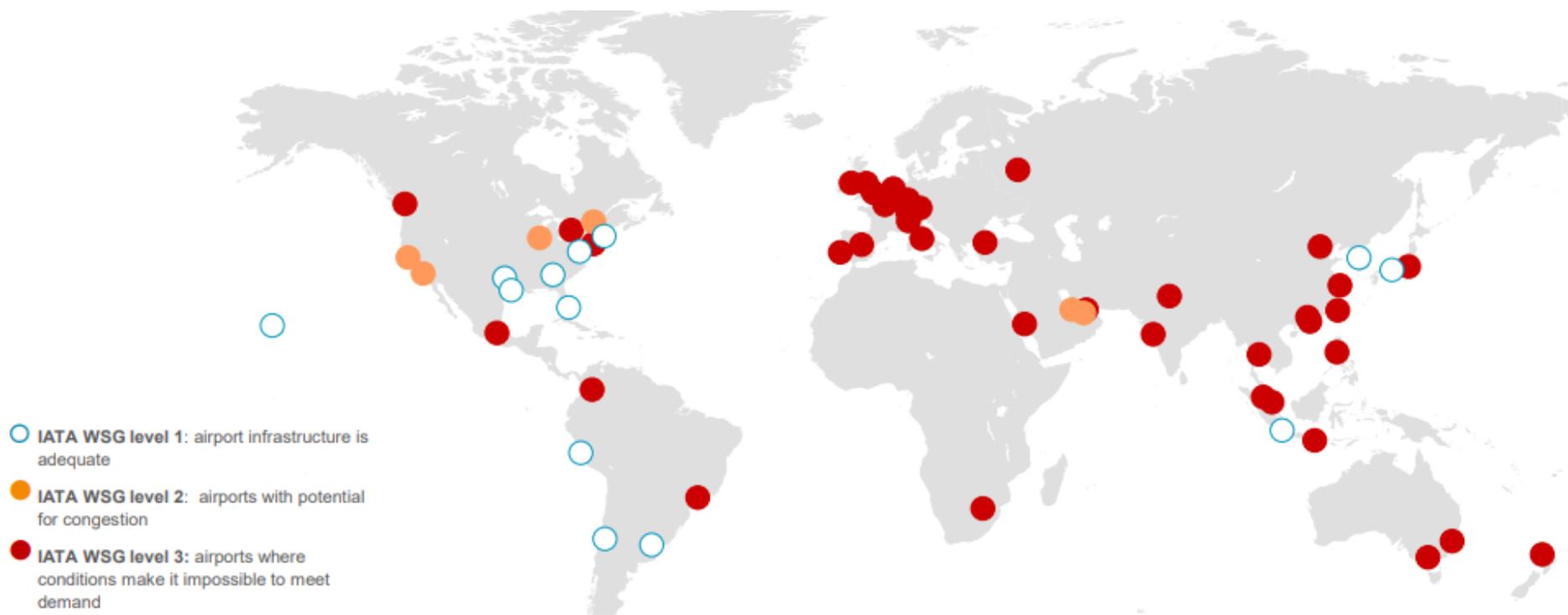
Fonte: Global Market Forecast 2018-2039, Airbus



## O Transporte Aéreo e as cidades servidas

AMC's em 2017

58 – 45 com restrições de capacidade

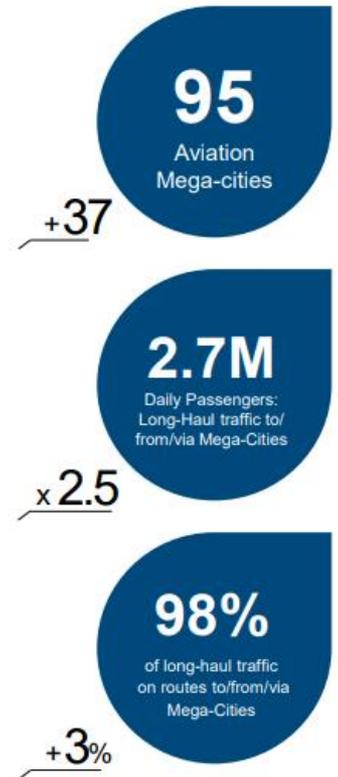
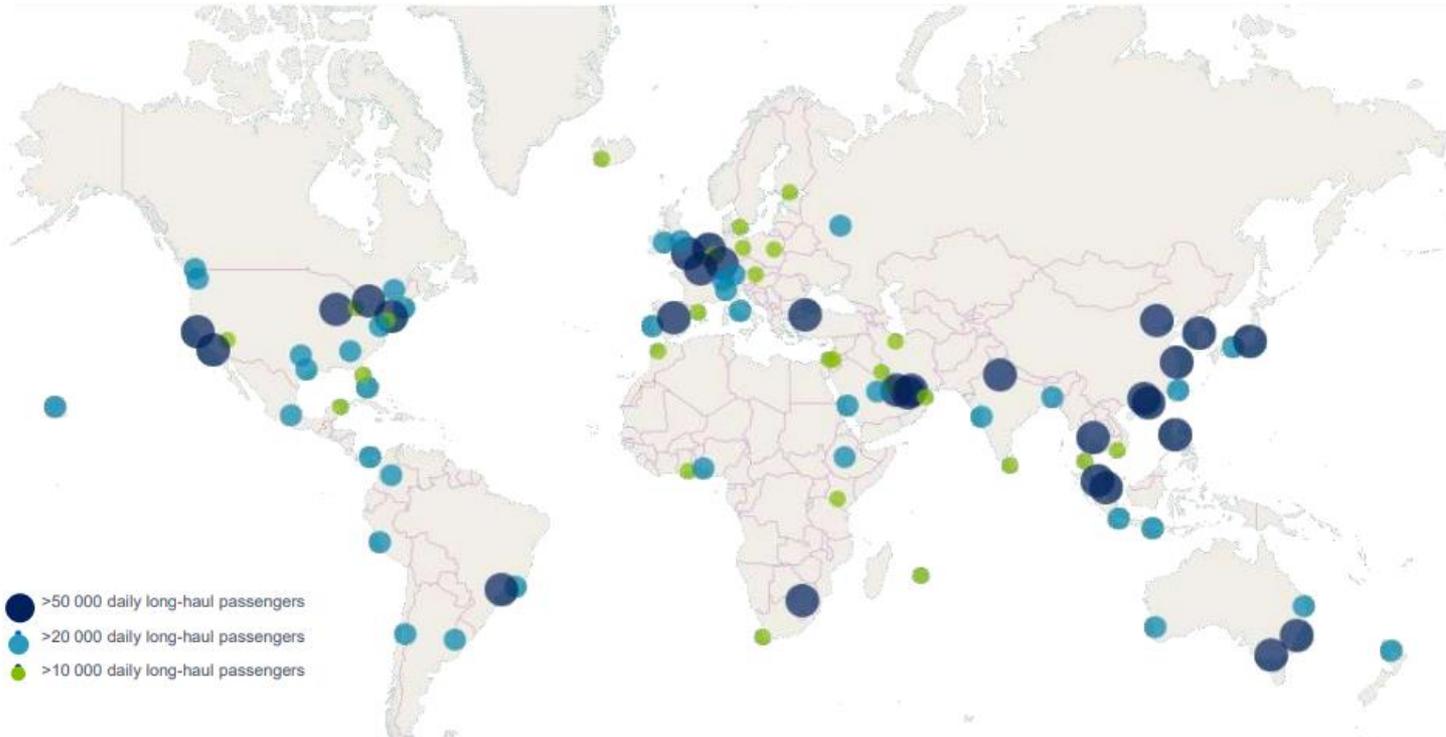




## O Transporte Aéreo e as cidades servidas

**AMC's em 2036 95**

2036 Aviation Mega-Cities





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## O turismo na economia

10% dos empregos e da atividade econômica (PIB)





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Empresas de baixo custo em AMC's

tráfego de AMC's

negócios

VFR visiting friends & relatives

educação

turismo história & cultura

Olimpíada RIO

1,7 M turistas

0,4 M estrangeiros

FSC *full service carrier*

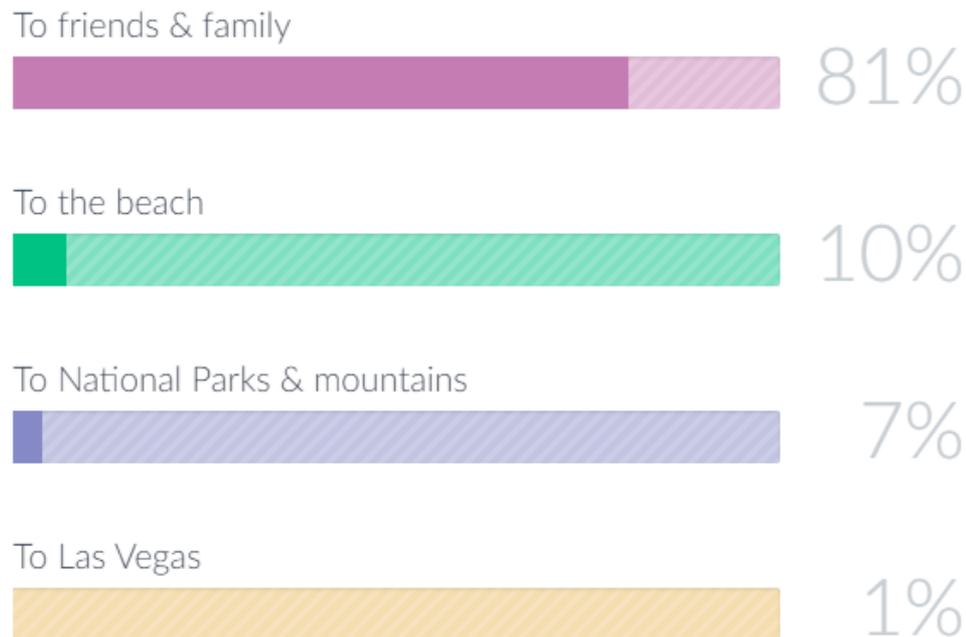
LCC *low cost carrier*





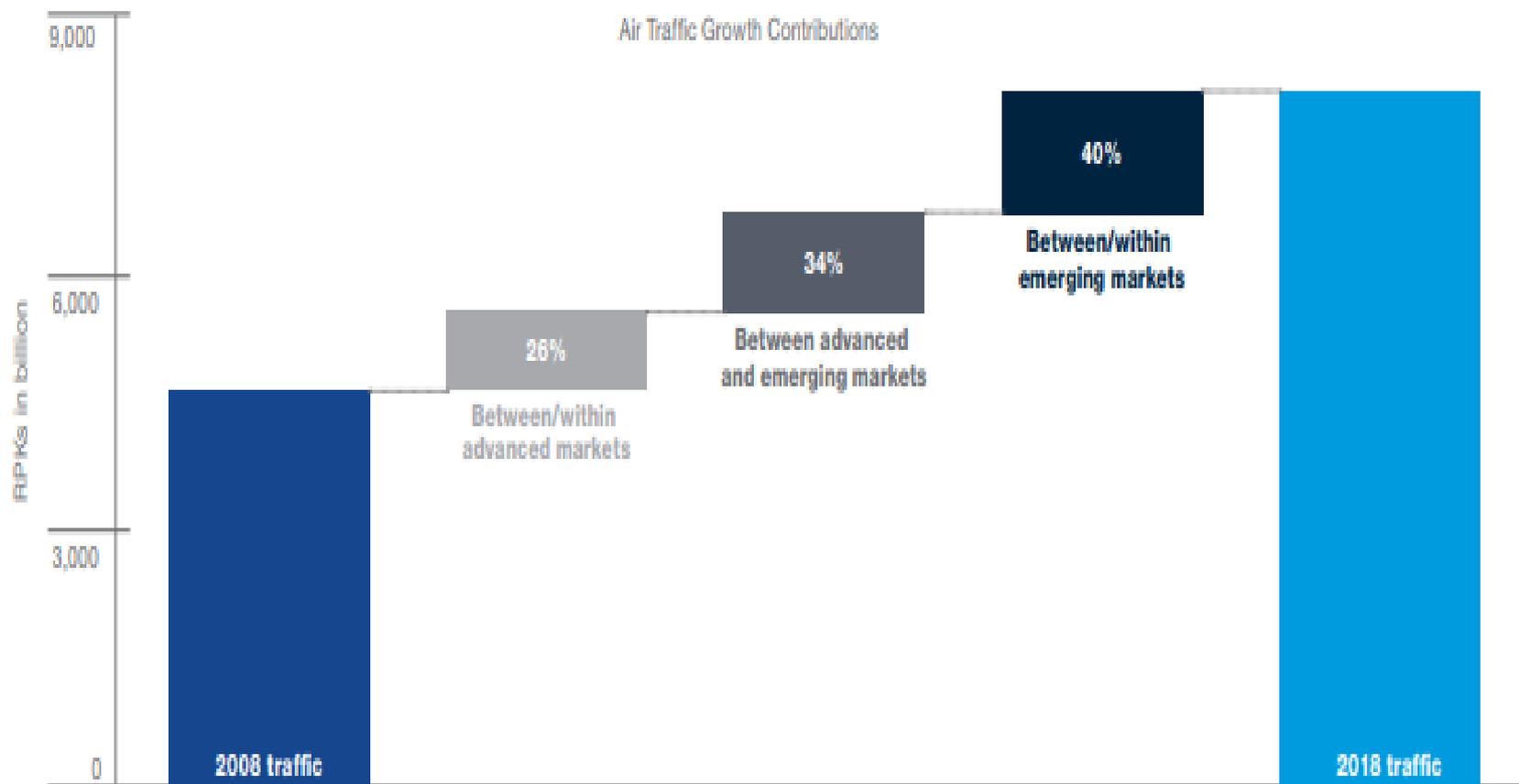
## Intenções de viagem pós-pandemia nos EUA

In the US leisure market, where will Americans want to fly first?





## Evolução do TrAer muito associado a mercado emergentes





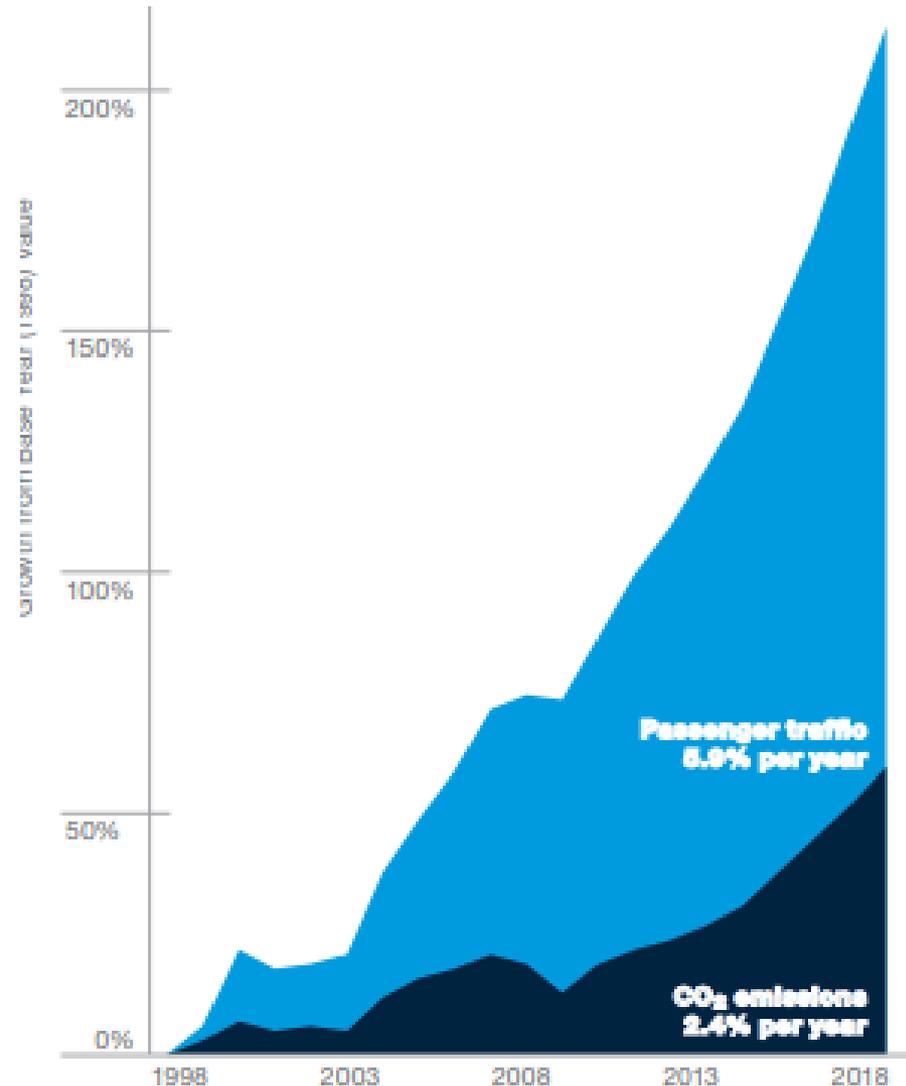
# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## TrAer – impacto ambiental

evolução tecnológica

→ redução proporcional importante nas emissões do TrAer



Fonte: Commercial Market Outlook, Boeing 2019-2036

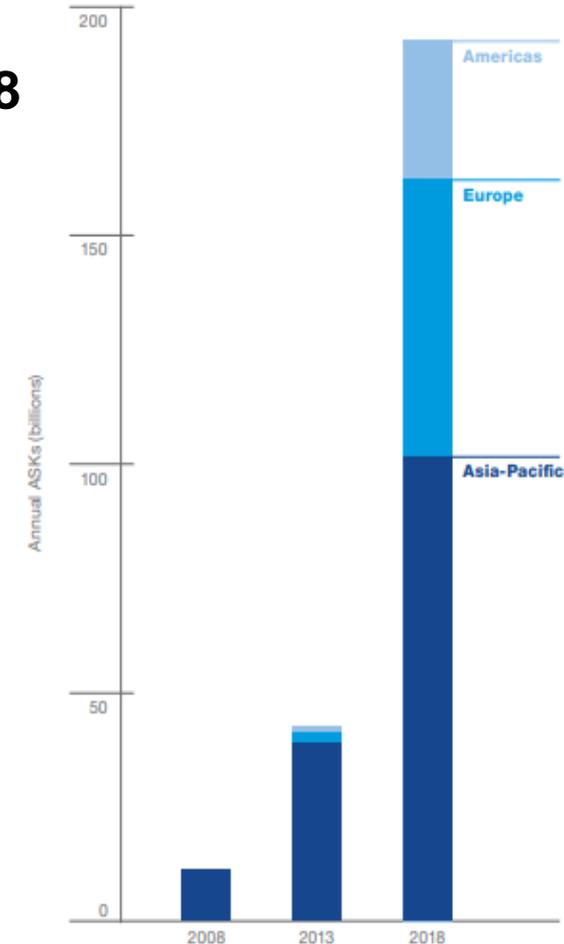
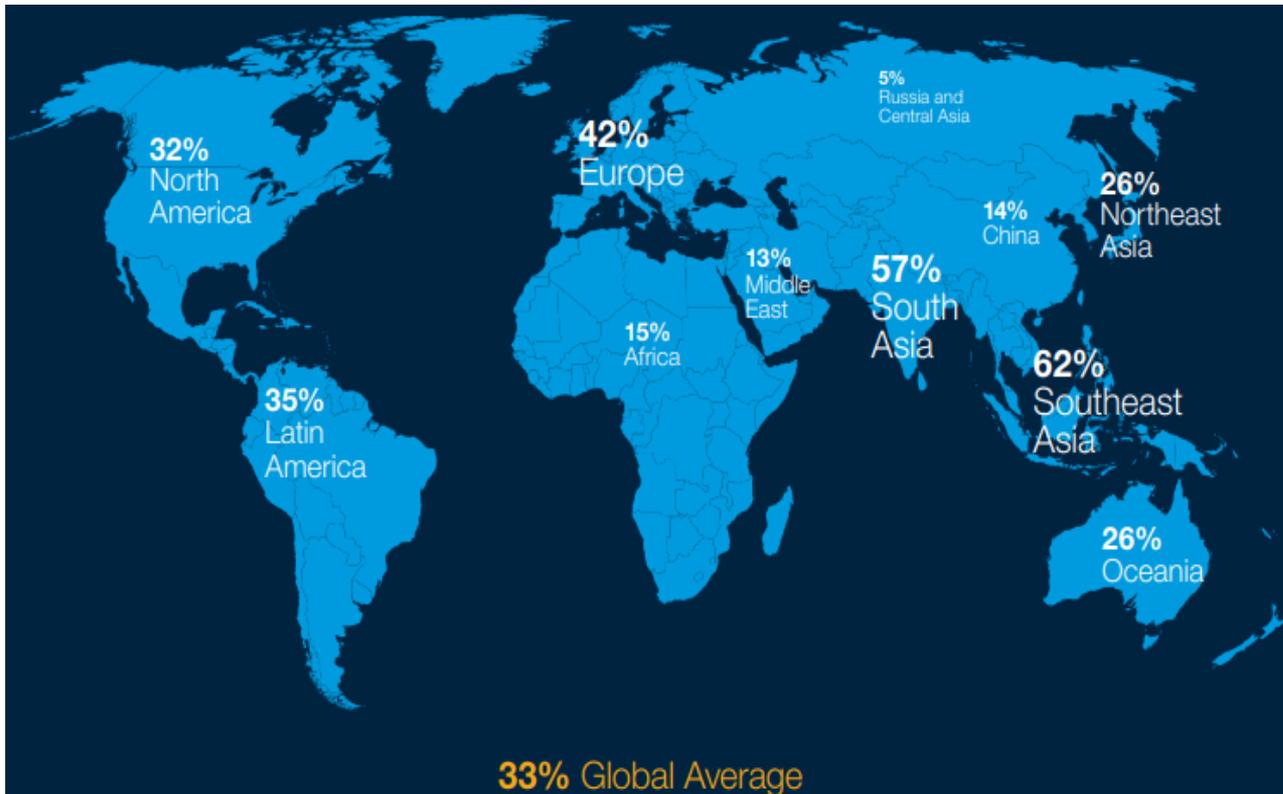


# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Importância das empresas de baixo custo LCC's

participação no mundo e evolução entre 2008 e 2018

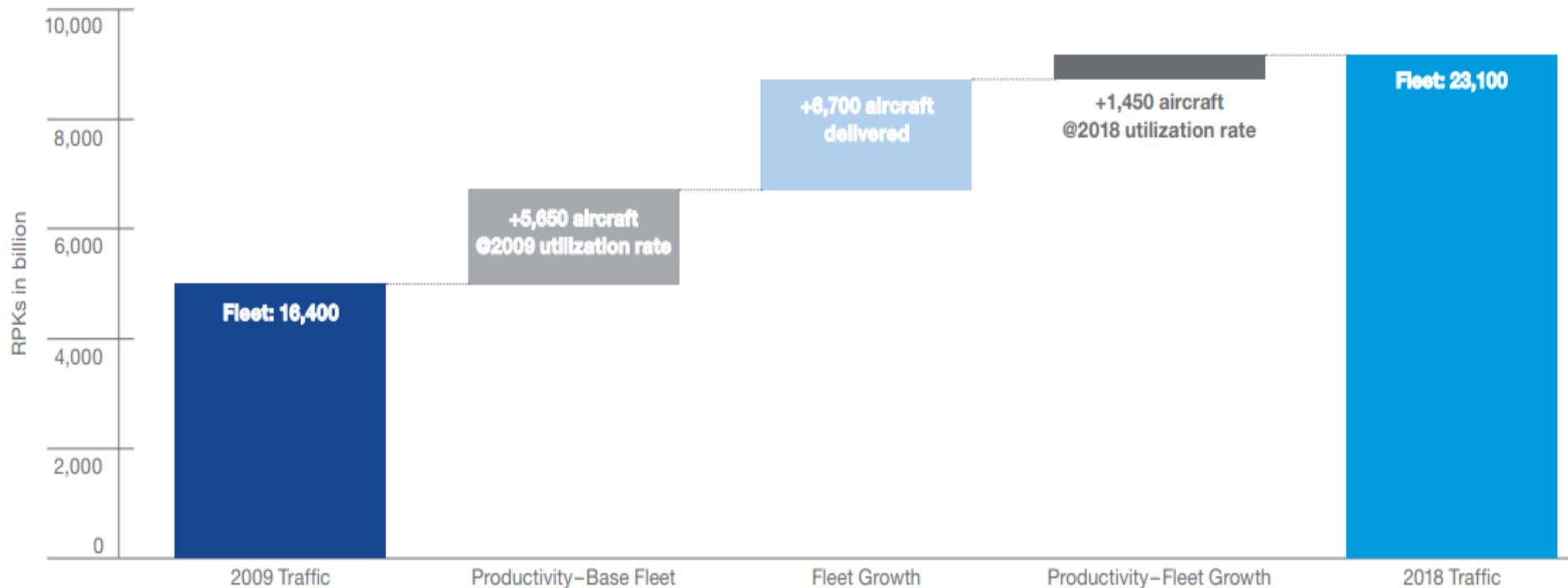


Fonte: Commercial Market Outlook, Boeing 2019-2036



## Evolução da frota mundial 2008-2018

aumento de produtividade → redução de novos aviões

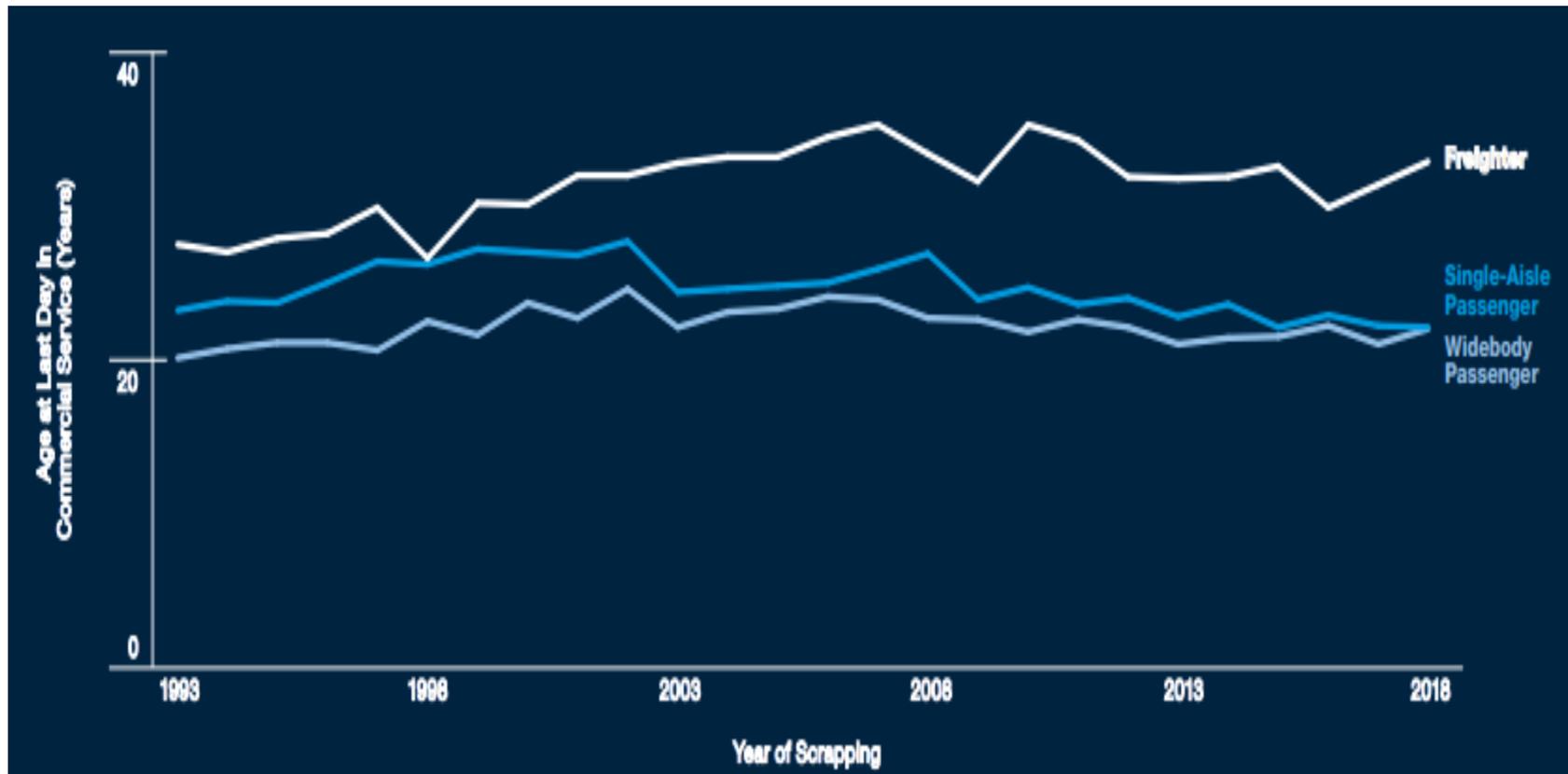




# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## TrAer – tempo de operação dos aviões



Fonte: Commercial Market Outlook, Boeing 2019-2036



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

**Transporte aéreo e a atividade econômica**      PIB/capita



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

**Transporte aéreo e a atividade econômica**      PIB/capita



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Aspectos jurídico-legais do transporte aéreo

palestra

**Dra. Rita Taliba**

- **Advogada, PUC-SP**
- **Mestre em direito de consumo (dissertação “A responsabilidade civil do transporte aéreo), PUC-SP**
- **30 anos de experiência em direito aeronáutico**
- **Membro efetivo da Comissão de Direito Aeronáutico da OAB-SP**
- **Advogada da IATA**



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Aspectos gerais sobre o transporte aéreo

palestra

**Adalberto Febeliano**

- **Engenheiro, ITA**
- **Pós-graduação em Administração, FGV-SP**
- **Mestre em Economia do Transporte Aéreo, ITA**
- **Professor de Economia e Planejamento do Transporte Aéreo por sete anos na Universidade Anhembi Morumbi**
- **+25 anos de experiência em transporte aéreo: Mesbla Aviação, Lider Aviação, GE Celma**
- **Diretor executivo, ABAG – Associação Brasileira de Aviação**
- **Diretor de Relações Institucionais, Azul Linhas Aéreas**
- **Vice-presidente de Operações Aéreas, Modern Logistics sócio fundador**
- **Diretor-adjunto da Divisão de Logística e Transportes do Departamento de Infraestrutura e membro do Conselho Superior da Indústria da Construção Civil, FIESP**

01Jul20



# Transporte aéreo

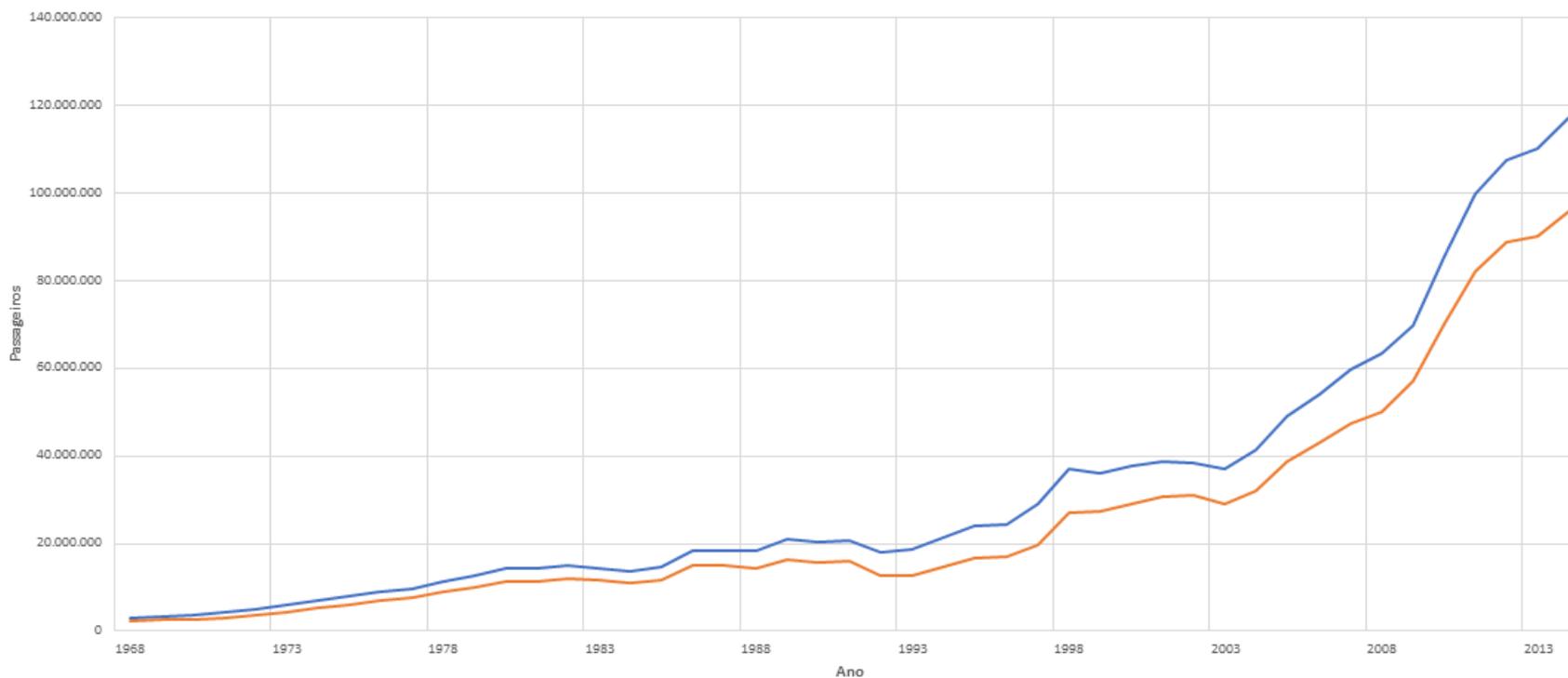
PTR-3534 I-2020

## Aspectos gerais sobre o transporte aéreo

palestra

Adalberto Febeliano

Evolução do Tráfego de Passageiros Aéreos no Brasil





# Transporte aéreo

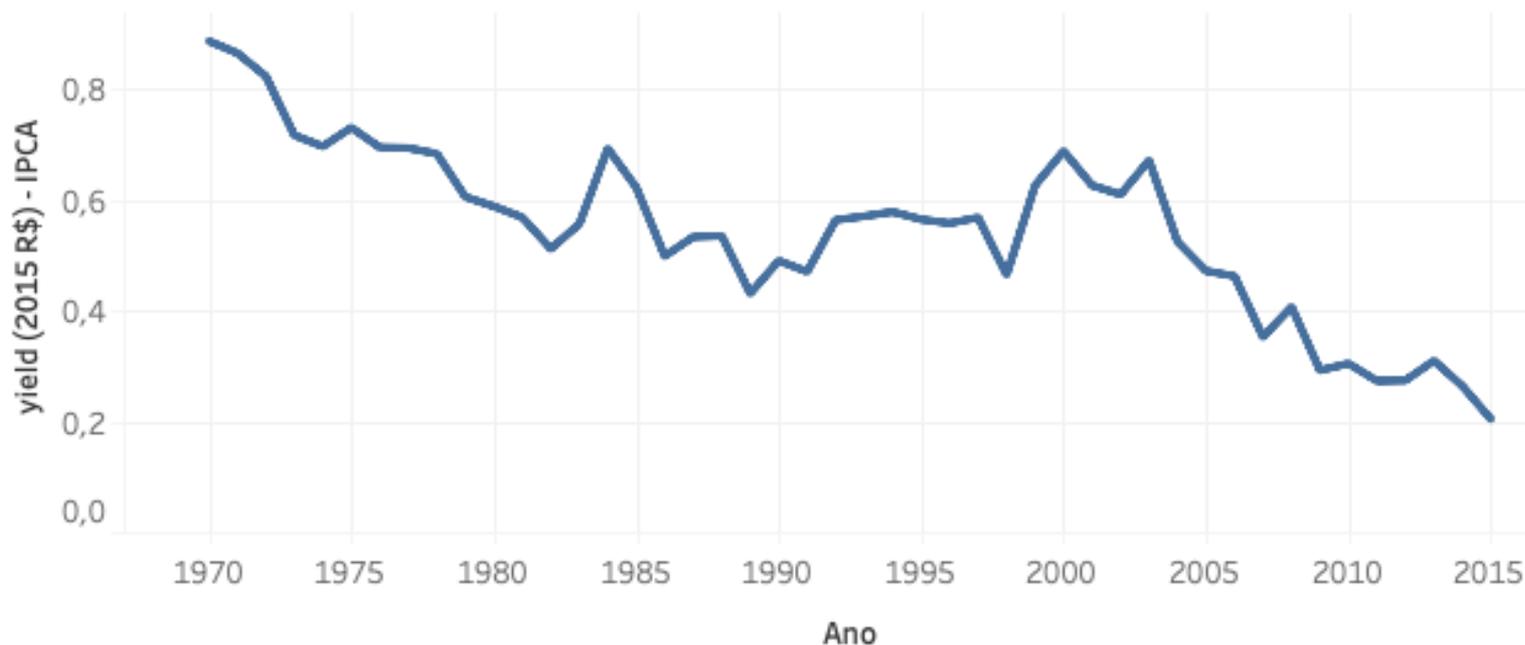
PTR-3534 I-2020

## Aspectos gerais sobre o transporte aéreo

palestra

Adalberto Febeliano

### Yield de passageiros em voos domésticos (1970-2015)



Fonte: Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), Anuários do transporte aéreo. Elaboração própria ABEAR.



# Transporte aéreo

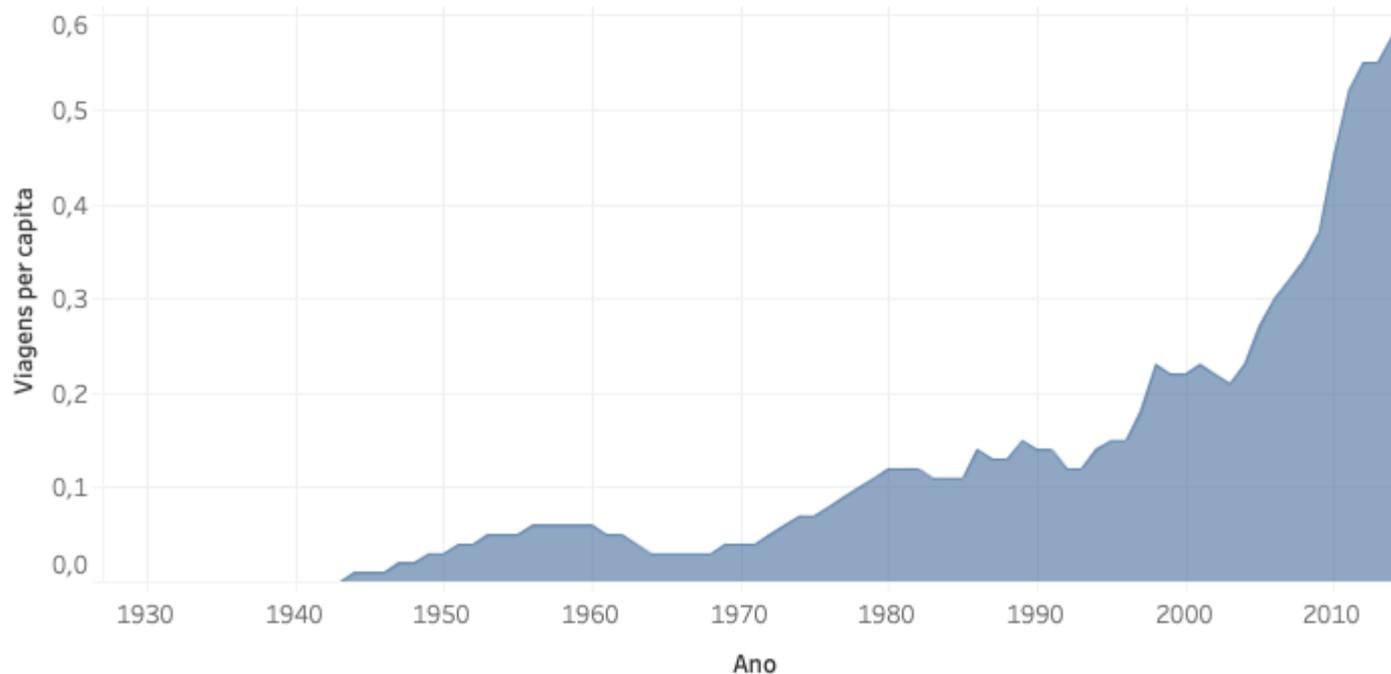
PTR-3534 I-2020

## Aspectos gerais sobre o transporte aéreo

palestra

Adalberto Febeliano

### Passageiros transportados por via aérea\* per capita no Brasil (1927-2015)



\* Passageiros domésticos e internacionais transportados por companhias brasileiras e passageiros internacionais transportados por companhias estrangeiras.



# Transporte aéreo

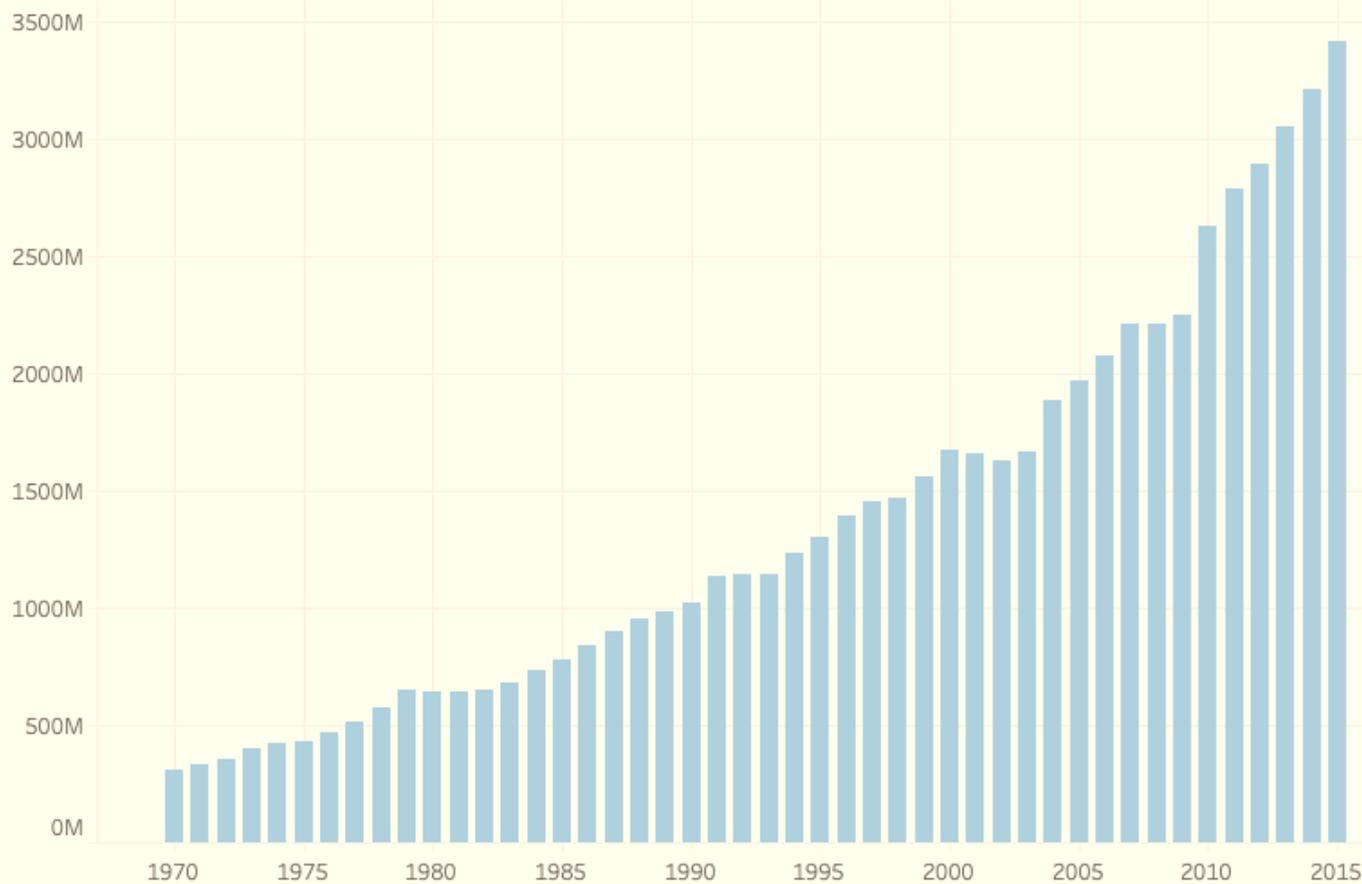
PTR-3534 I-2020

## Aspectos gerais sobre o transporte aéreo

palestra

Adalberto Febeliano

**Número de passageiros transportados no mundo (1970-2015)**





# Transporte aéreo

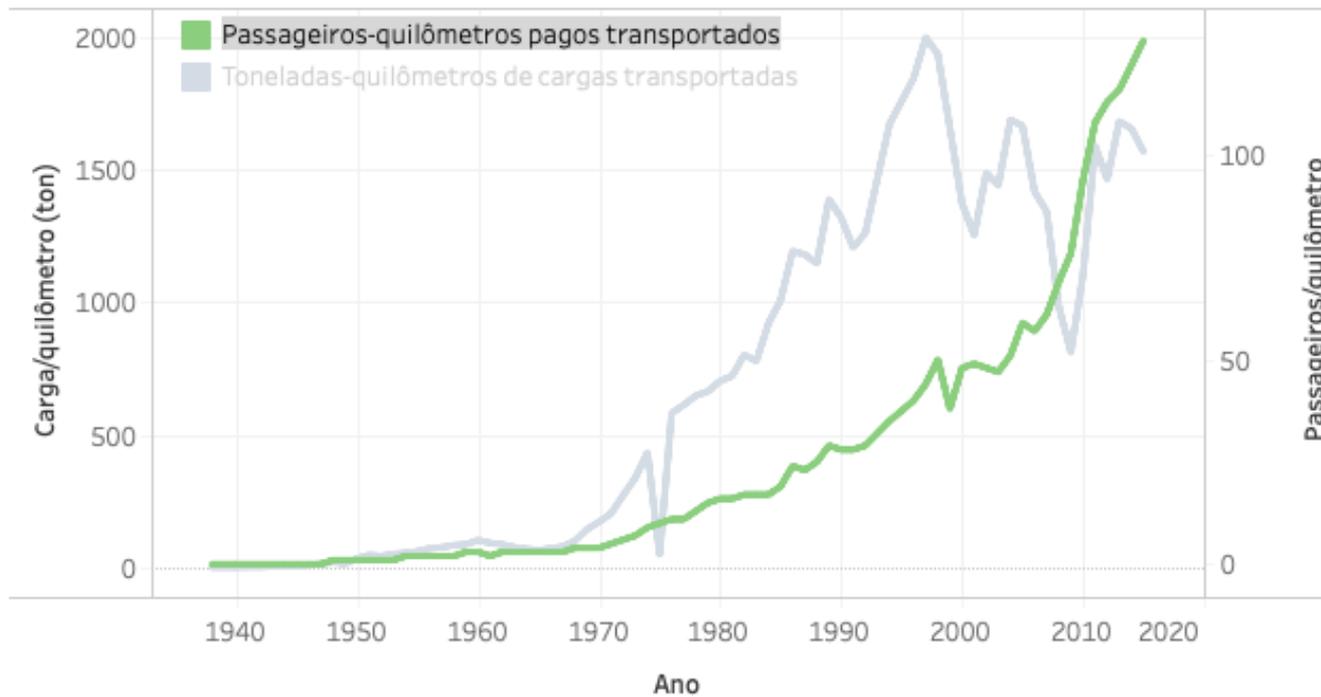
PTR-3534 I-2020

## Aspectos gerais sobre o transporte aéreo

palestra

Adalberto Febeliano

### Demanda por transporte aéreo de passageiros e cargas no Brasil\* (1938-2015)



Fonte: ICAO.

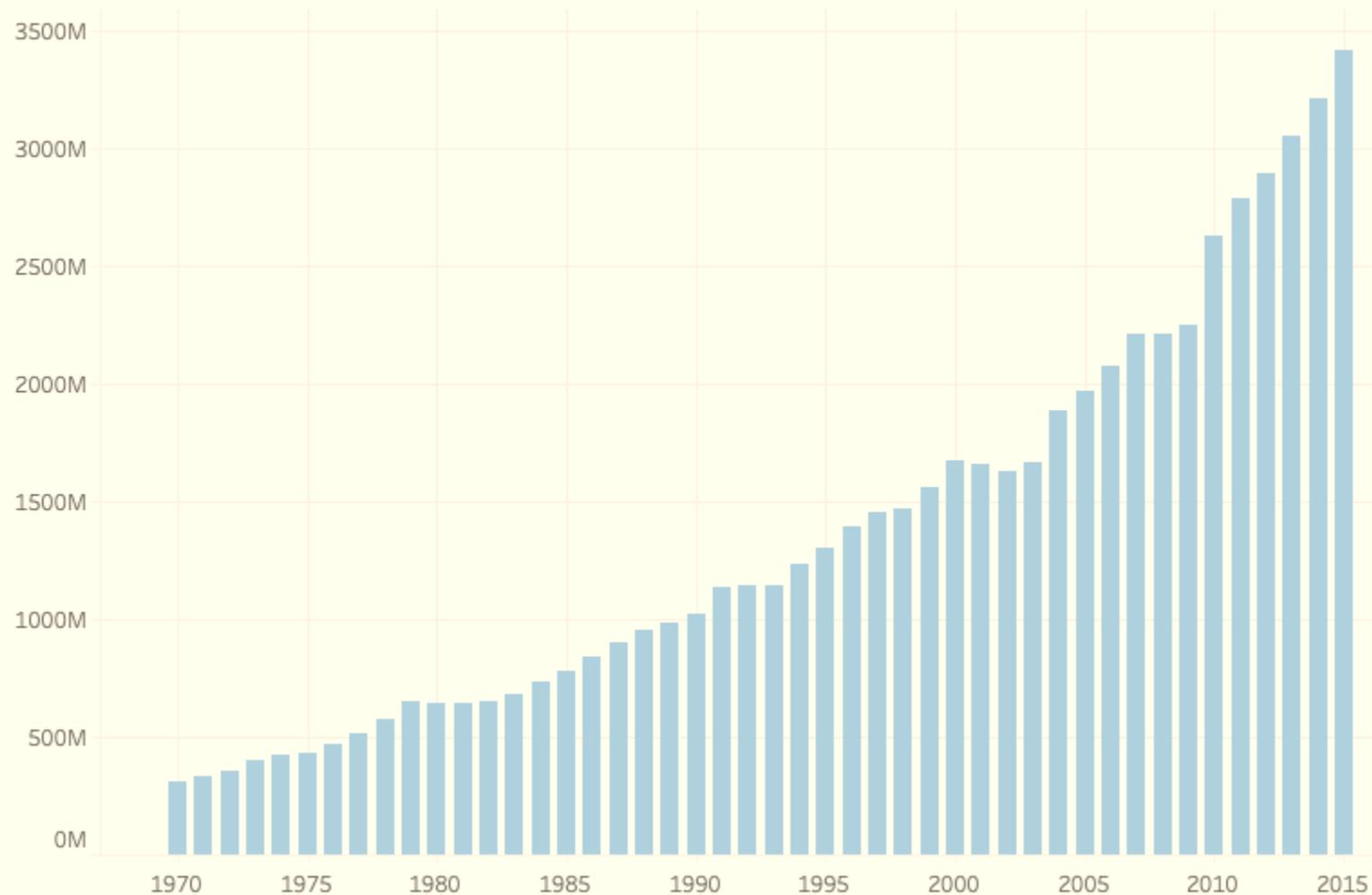
\*Inclui passageiros transportados em voos domésticos e internacionais.



# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020

## Número de passageiros transportados no mundo (1970-2015)





# Transporte aéreo

PTR-3534 I-2020