



Transporte aéreo, aeroportos e meio ambiente





Transporte aéreo mundial

- **2,7 bilhões de passageiros transportados**
- **5,3 trilhões USD de cargas transportadas**
- **56,6 milhões de empregos**
- **2,2 trilhões USD de impacto econômico → “19º país”**
- **2 % das emissões de CO₂**



Transporte aéreo no mundo

Traffic Statistics for Revenue Scheduled Services

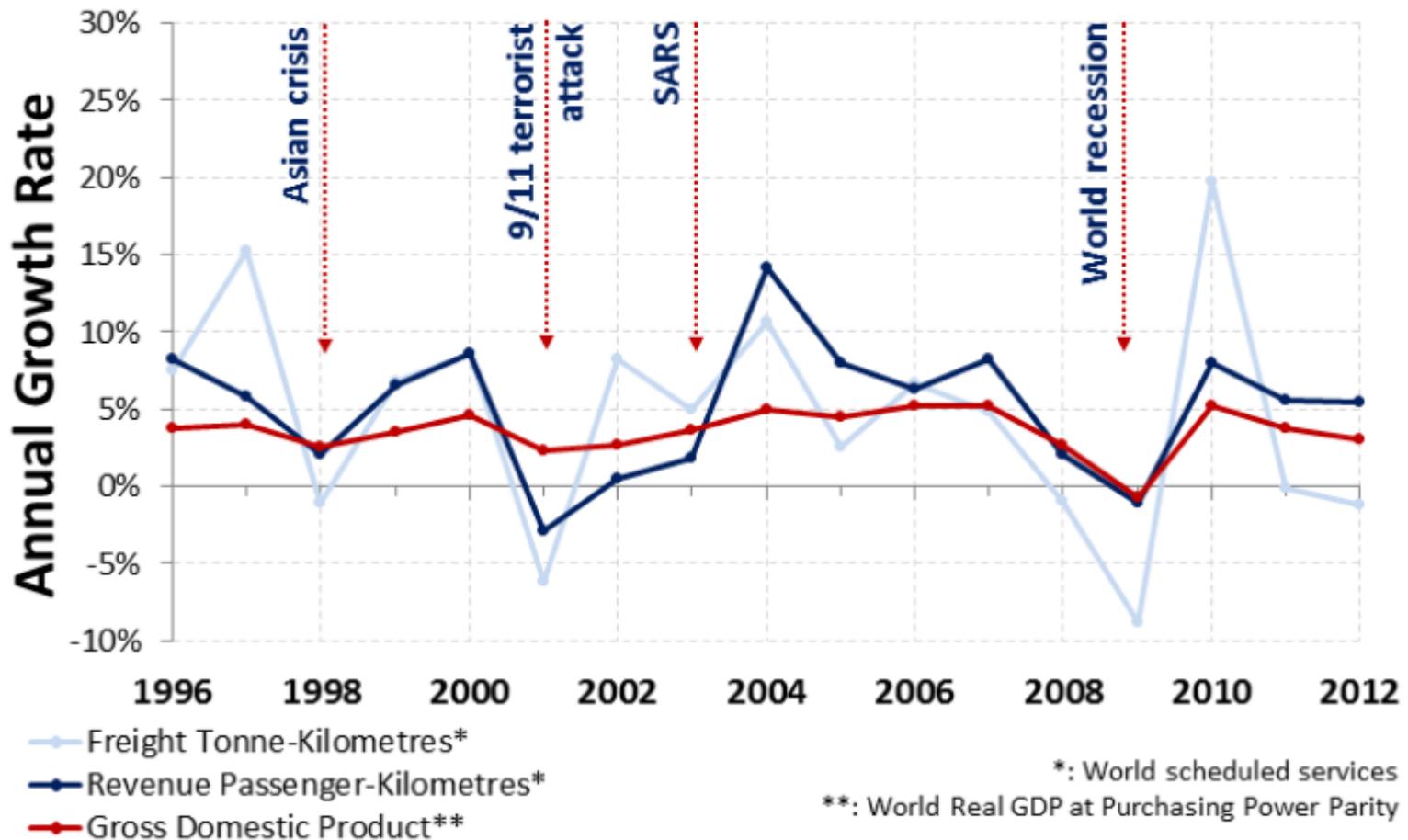
		Revenue Passenger-Kilometres		Departures	Passengers carried	
Period	Year	World* (billion)	International (billion)	World (million)	World (billion)	International (billion)
History	2000	3038	1790	21	1.7	0.5
	2000-2012	+4.8%	+5.4%	+3.3%	+4.5%	+6.3%
	2012	5349	3359	31	2.9	1.2
Forecasts	2012-2020	+4.5%	+4.8%	+3.9%	+4.5%	+5.2%
	2020	7631	4884	42	4.1	1.7
	2020-2030	+4.5%	+4.6%	+3.5%	+4.4%	+4.9%
	2030	11805	7672	59	6.3	2.8
2012-2030		+4.5%	+4.7%	+3.6%	+4.5%	+5.1%

*international and domestic



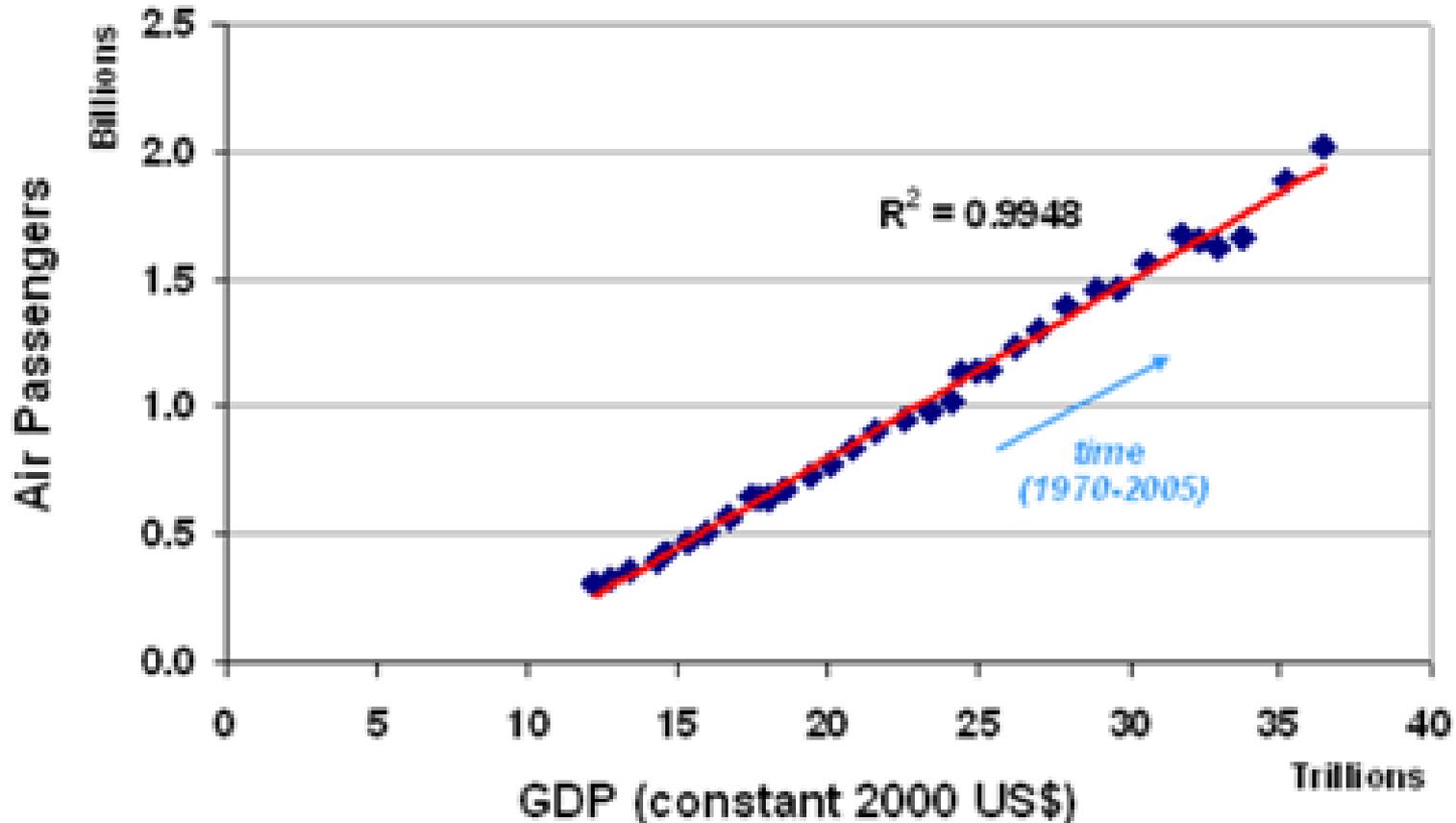
Transporte aéreo e desenvolvimento econômico

World economic growth vs. air traffic growth (passenger and freight)





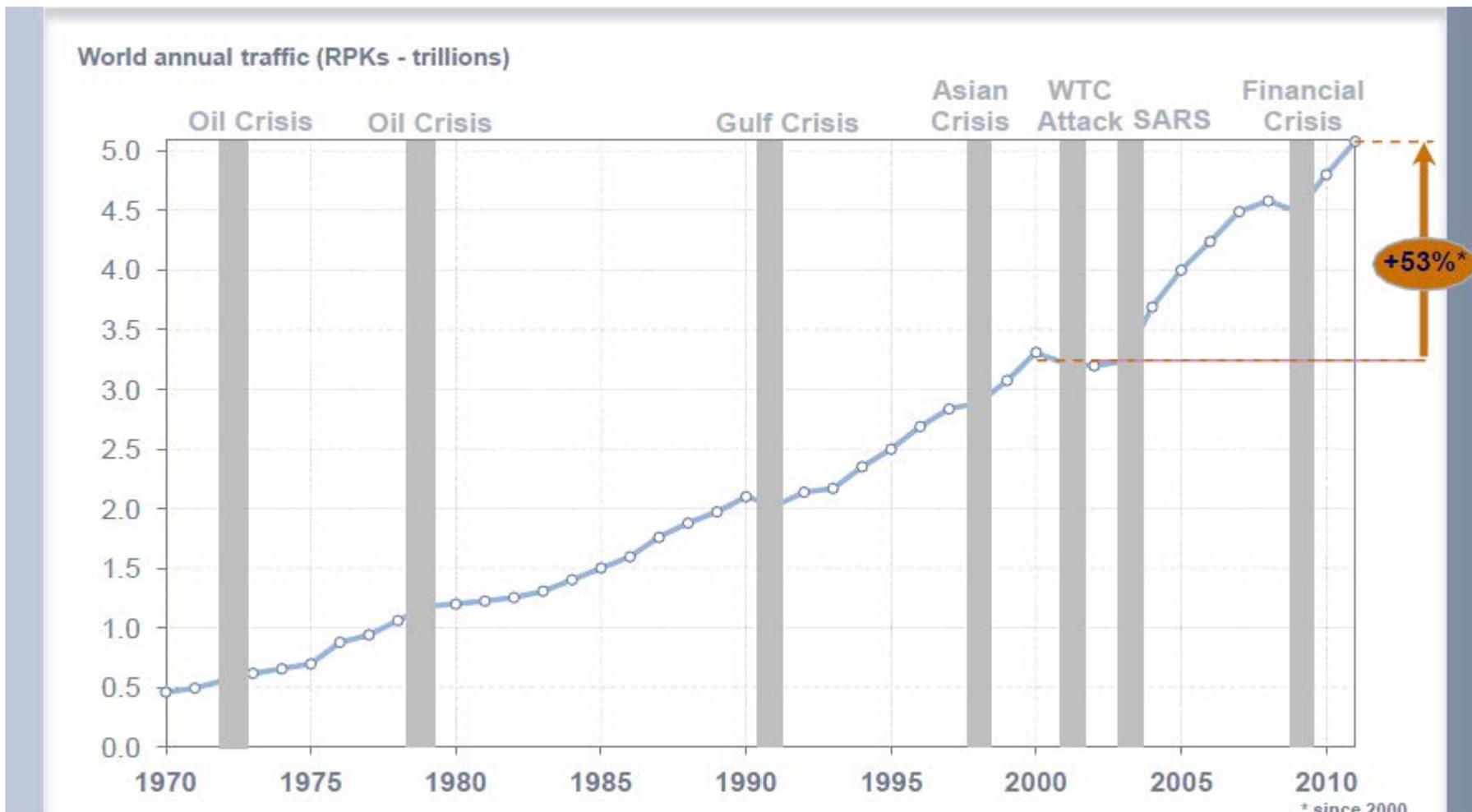
Transporte aéreo e desenvolvimento econômico



Relação entre demanda de transporte aéreo e desenvolvimento econômico, (135 países, 1970 -2005)
Fonte: Ishutkina, M. A. e Hansman, J. R. "Analysisi of the interaction between air transport and economic activity ", MIT Mar09

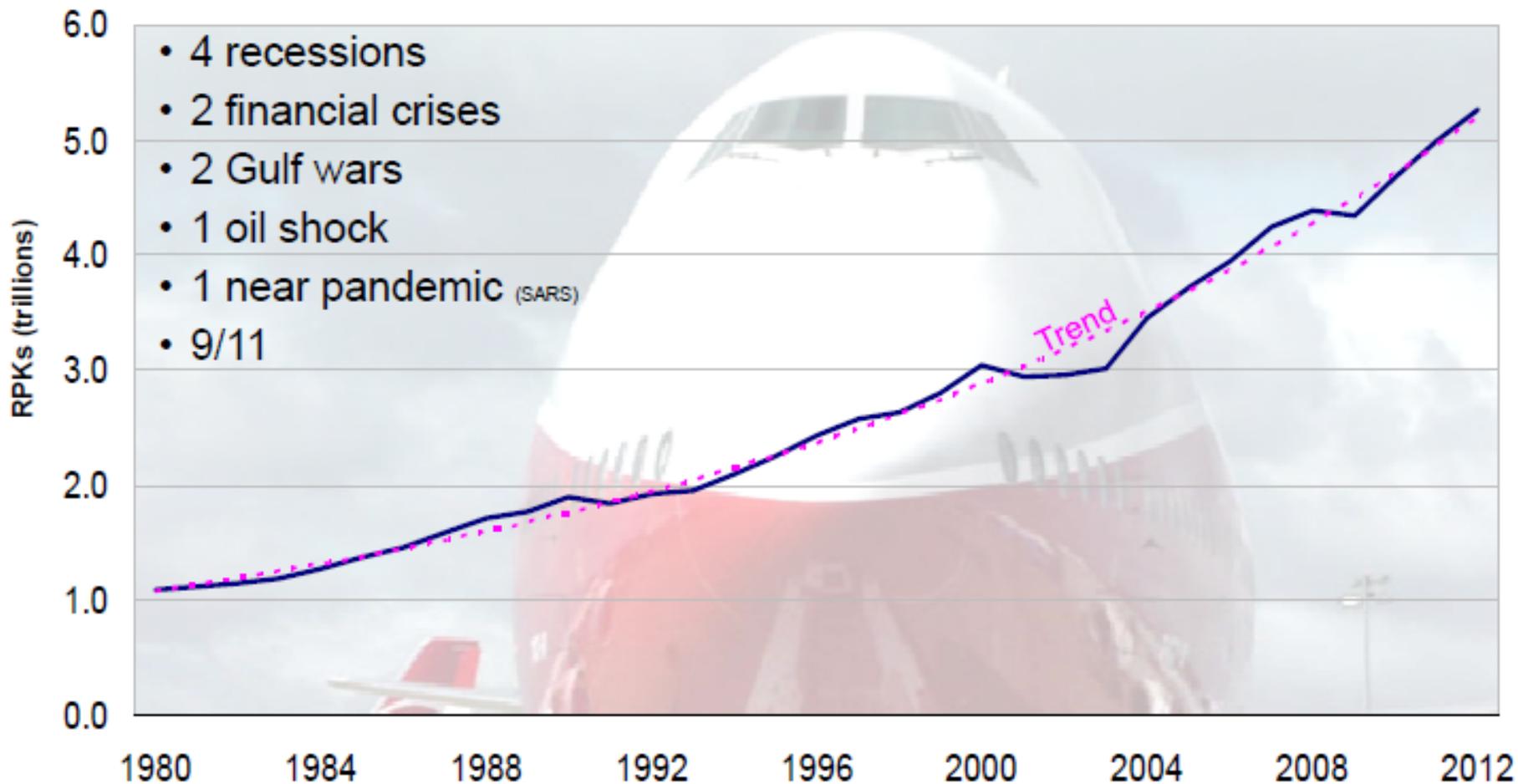


Transporte aéreo mundial – evolução da demanda



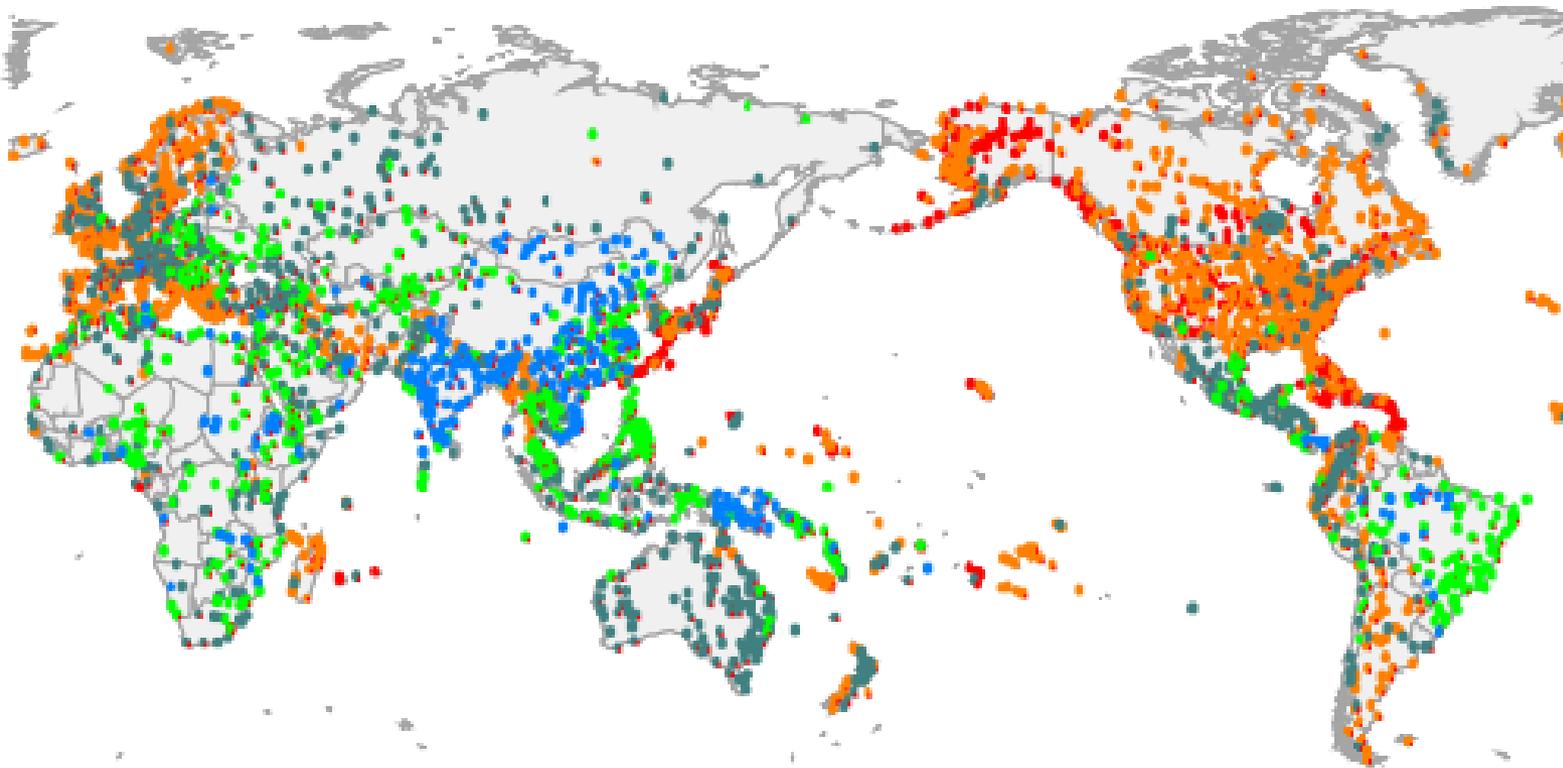


Transporte aéreo mundial – evolução da demanda





Transporte aéreo mundial – perspectivas

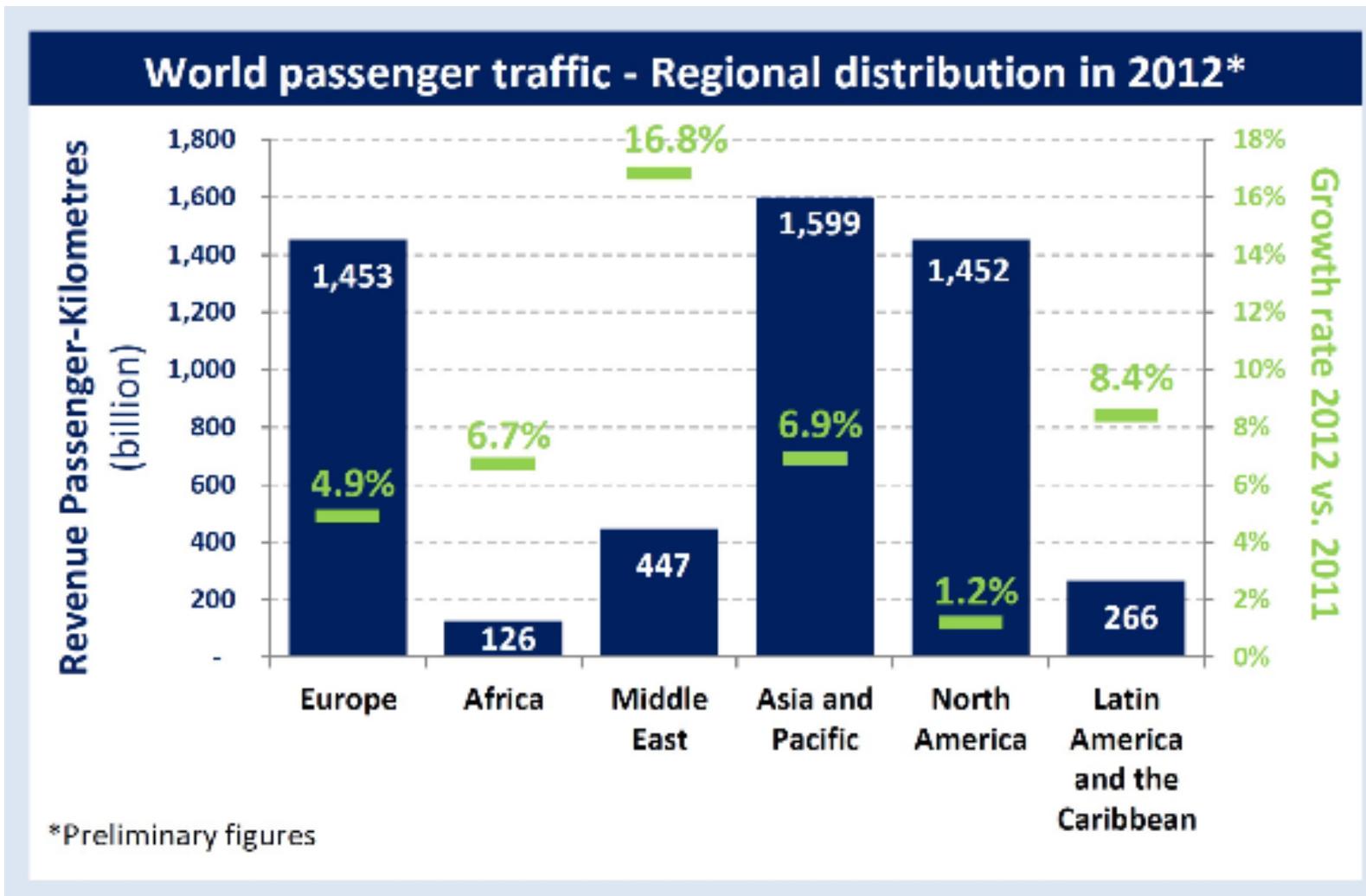


2009-2029 AAGR*





Transporte aéreo – distribuição mundial





Transporte aéreo

velocidade e alcance → grande difusão

→ **segurança** & economia

→ **padronização técnica**

→ organização mundial

1944: 56 países em Chicago → Convenção de Aviação Civil Int'l

Organização de Aviação Civil Internacional – OACI – ICAO



Anexos à Carta da Convenção de Chicago (OACI/ICAO)

→ 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/ disseminação de dados*
- Anexo IV - *Cartas aeronáuticas – elaboração de cartas*
- Anexo V - *Unidades de medida em telecomunicações – unidades a serem usadas*
- Anexo VI - *Operação de aeronaves – procedimentos a serem usados*
- Anexo VII - *Nacionalidade e marcas de registro de aeronaves – identificação*
- Anexo VIII - *Homologação de aeronaves (aeronavegabilidade) - segurança operacional*
- Anexo IX - *Facilitação – requisitos que facilitem as operações*
- Anexo X - *Telecomunicações aeronáuticas – freqüências e procedimentos*
- Anexo XI - *Serviços de tráfego aéreo – procedimentos a serem usados*
- Anexo XII - *Busca e salvamento – procedimentos a serem usados*
- Anexo XIII - *Inquérito de acidentes aeronáuticos – procedimentos a serem usados*
- Anexo XIV - *Aeródromos – dimensões a serem adotadas*
- Anexo XV - *Serviços de informações aeronáuticas – o que e como divulgar*
- Anexo XVI - *Ruído – procedimentos a serem usados*
- Anexo XVII - *Segurança – procedimentos a serem usados*
- Anexo XVIII - *Materiais perigosos – o que e como transportar de forma segura*



Padrões & procedimentos recomendados – SARPs



3.4 Runway strips

General

3.4.1 A runway and any associated stopways shall be included in a strip.



Padrões & procedimentos recomendados – SARPs



Width of runway strips

3.4.3 A strip including a precision approach runway shall, wherever practicable, extend laterally to a distance of at least:

- 150 m where the code number is 3 or 4; and
- 75 m where the code number is 1 or 2;



3.4.4 **Recommendation.**— *A strip including a non-precision approach runway should extend laterally to a distance of at least:*

- 150 m where the code number is 3 or 4; and
- 75 m where the code number is 1 or 2;





Transporte aéreo no Brasil – evolução da oferta

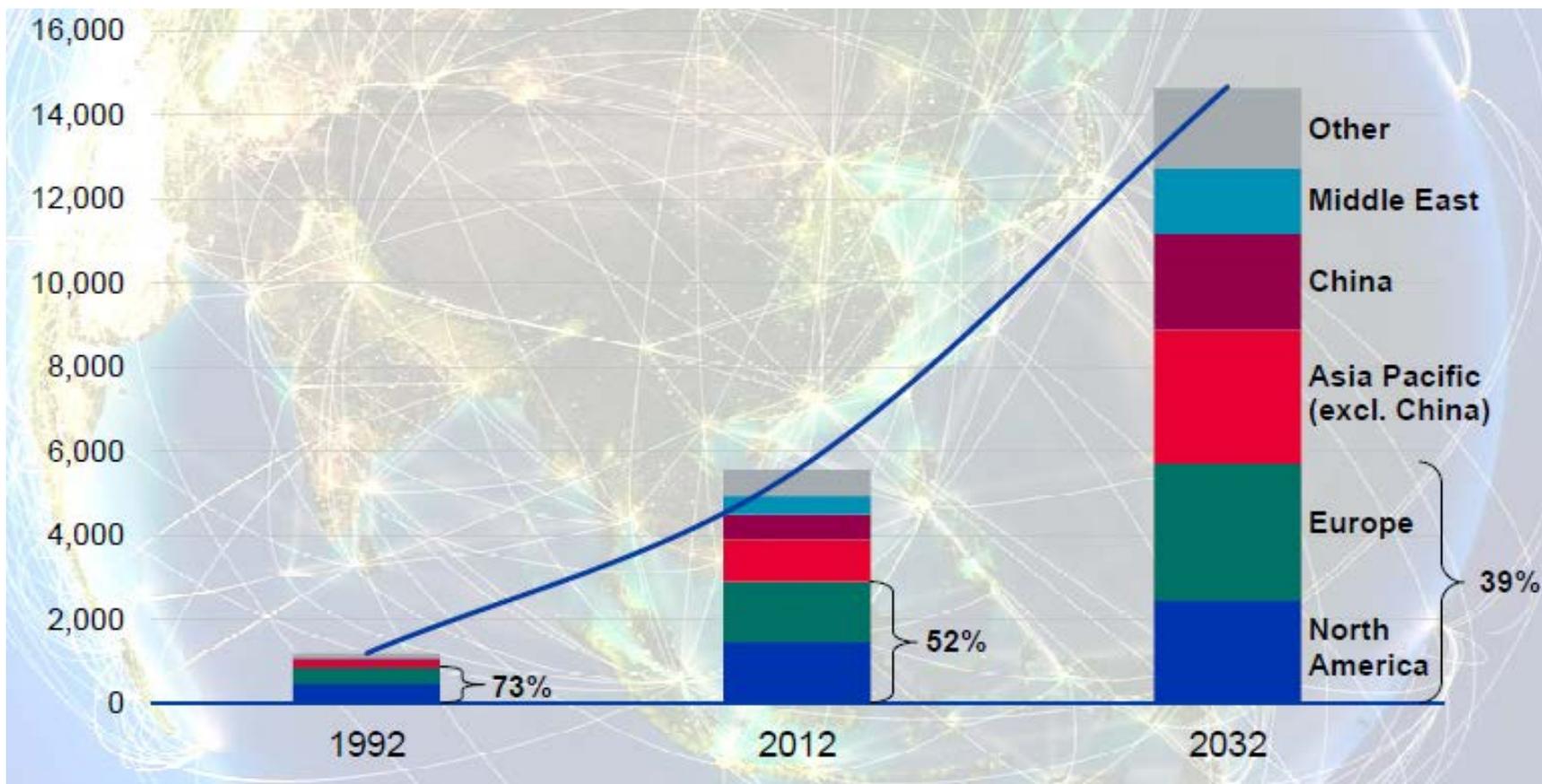
Tabela 2.1 Variação anual da oferta (ASK), mercado doméstico e mercado internacional (empresas brasileiras concessionárias de transporte aéreo, voos regulares e não regulares), de 2000 a 2011

Ano	Mercado doméstico		Mercado internacional	
	ASK (x1000)	Variação (%)	ASK (x1000)	Variação (%)
2000	43.416.293		31.423.620	
2001	47.464.362	9,3	31.275.292	-0,5
2002	48.817.384	3	29.240.207	-6,5
2003	43.339.232	-11	27.367.901	-6,4
2004	44.898.245	4	28.868.168	5,5
2005	51.212.759	14	30.513.891	5,7
2006	57.230.576	12	22.271.175	-27,0
2007	67.401.275	18	23.365.296	4,9
2008	75.092.338	11	27.840.425	19,2
2009	86.074.386	15	28.477.687	2,3
2010	102.656.359	19	31.118.513	9,3
2011	116.080.248	13	33.451.444	7,5



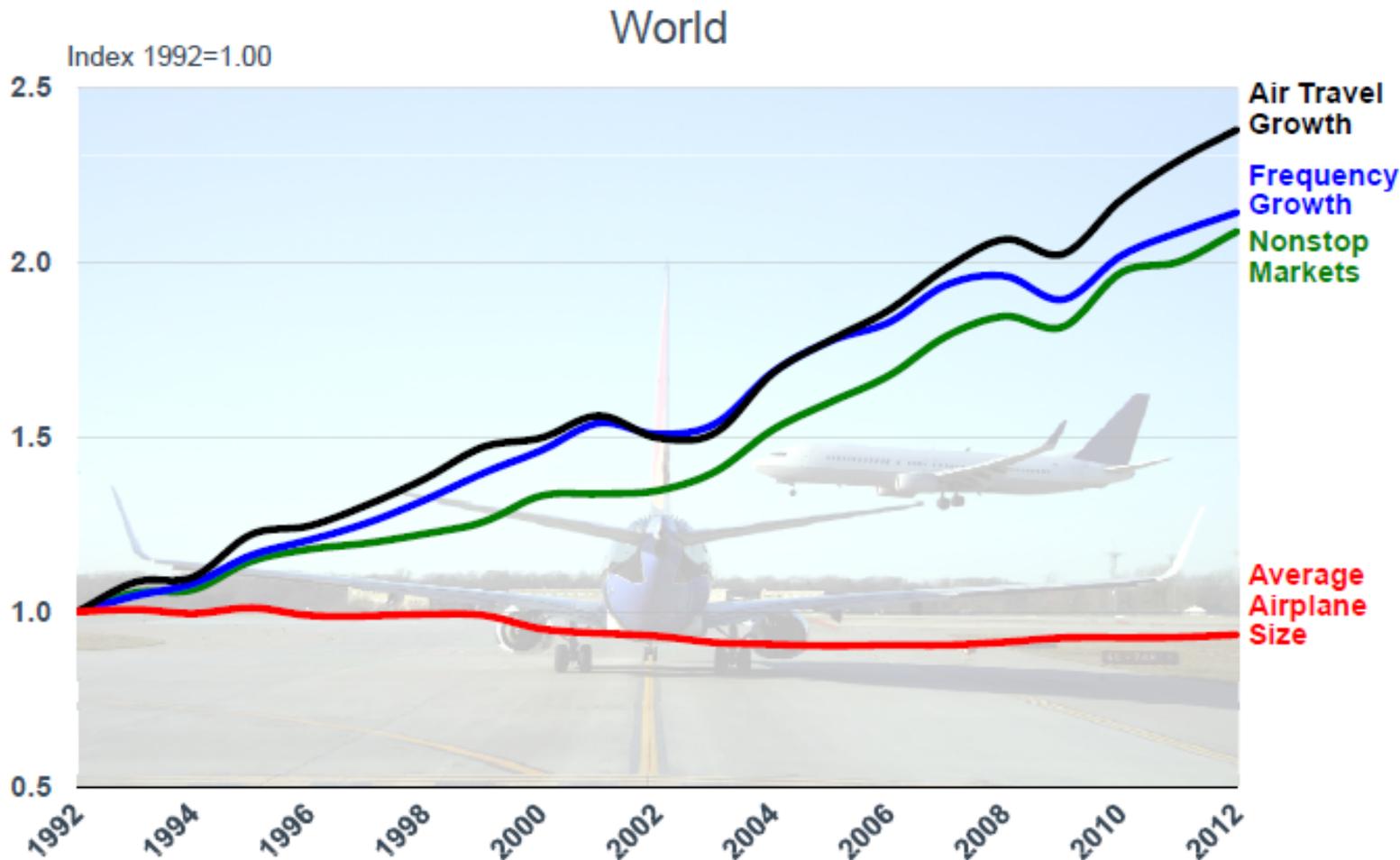
Transporte aéreo mundial – diversidade geográfica

bilhões PKM



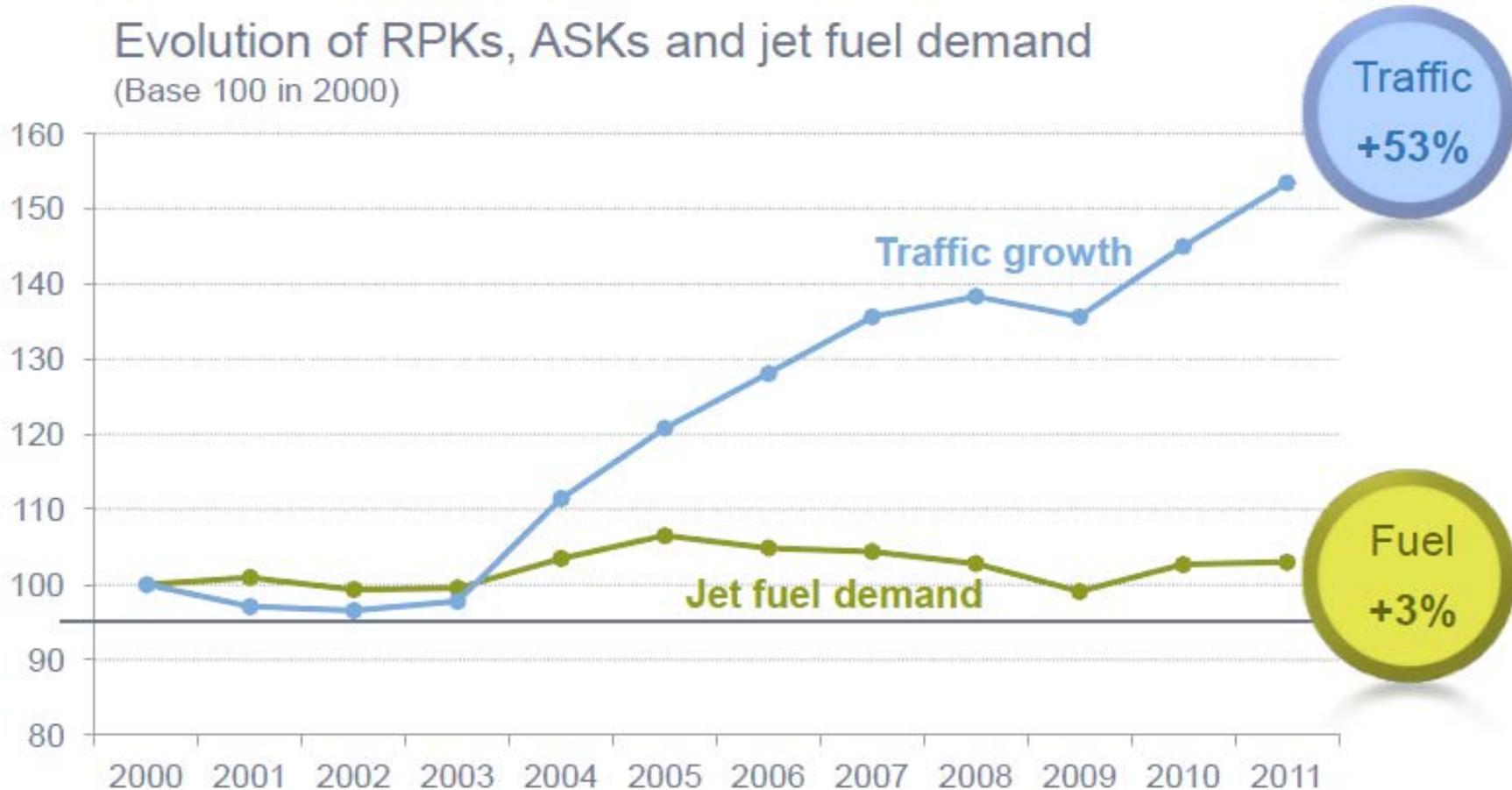


Transporte aéreo mundial – evolução prevista



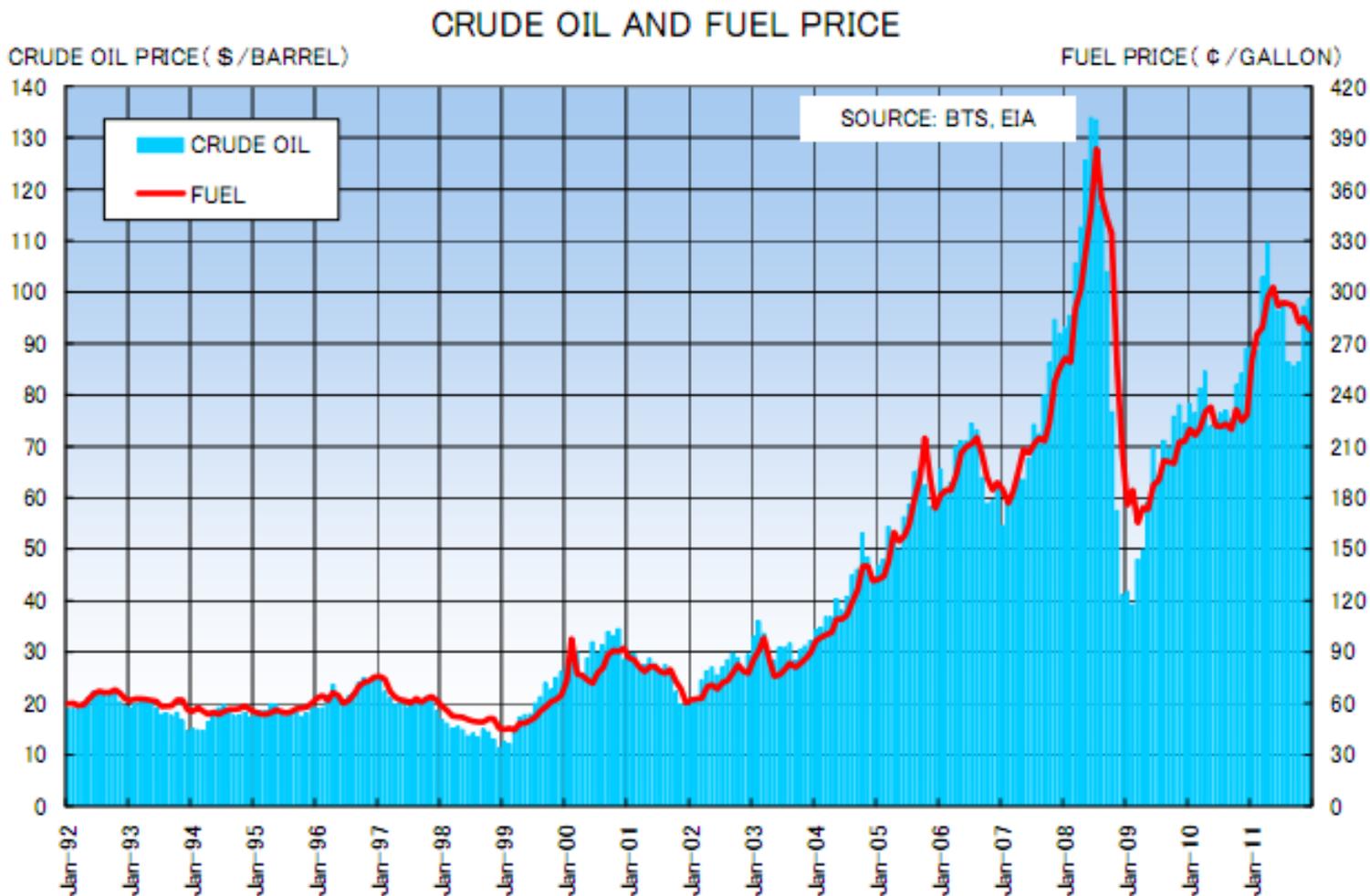


Transporte aéreo mundial – demanda e combustível



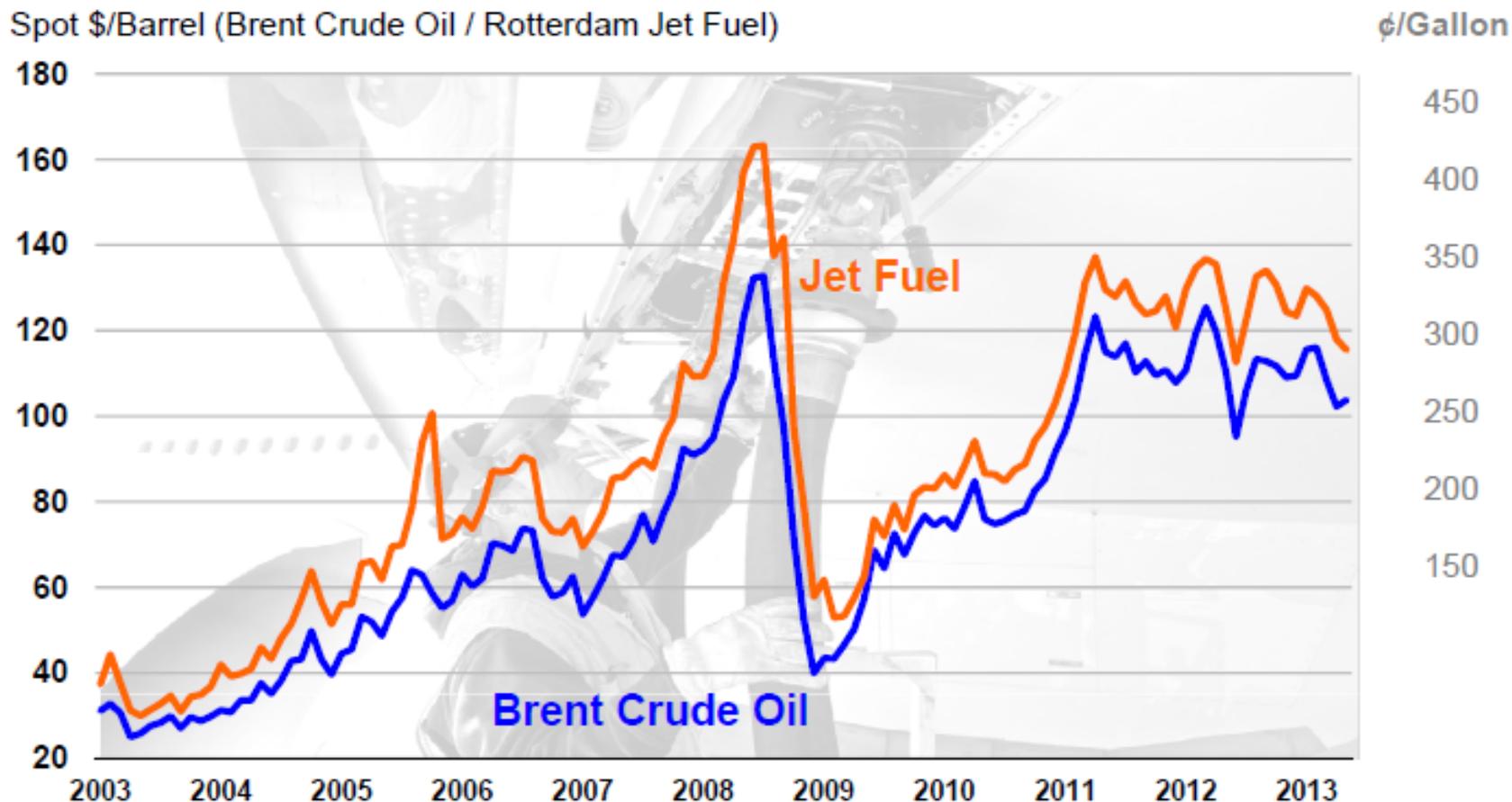


Transporte aéreo mundial – preços petróleo e QAV



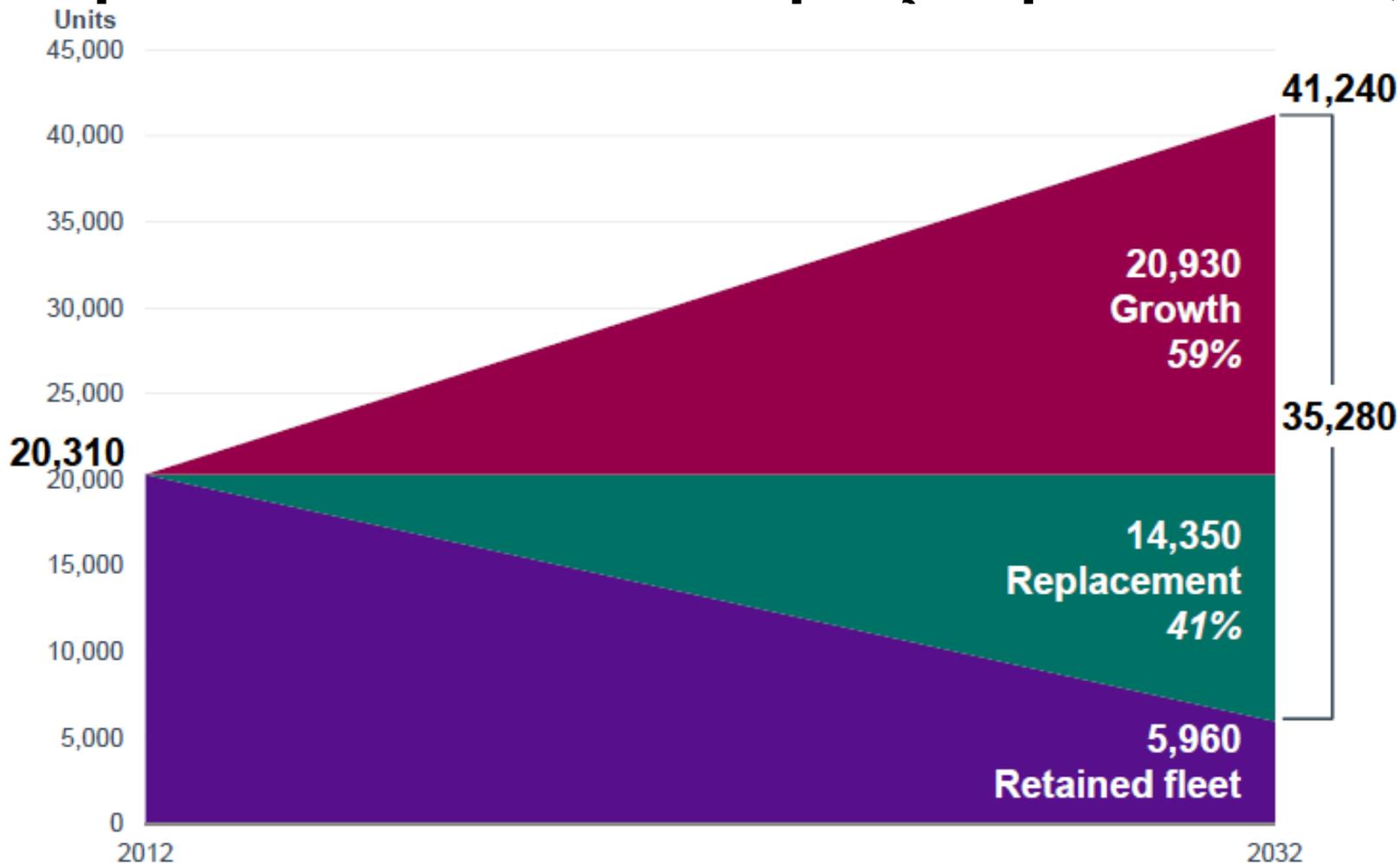


Transporte aéreo mundial – preços petróleo e QAV





Transporte aéreo mundial – preços petróleo e QAV





Transporte aéreo mundial – quantidades de aviões

Size	<u>2012</u>	<u>2032</u>
Large wide-body	780	910
Medium wide-boc	1.520	3.610
Small wide-body	2.310	5.410
Single-aisle	13.040	29.130
Regional Jets	2.660	2.180
Total	20.310	41.240



Transporte aéreo mundial – quantidades de aviões

Size	\$ B	Airplanes
Large wide-body	280	760
Medium wide-body	1.090	3.300
Small wide-body	1.100	4.530
Single-aisle	2.290	24.670
Regional Jets	80	2.020
Total	4.840	35.280



Transporte aéreo e o meio ambiente

poluição sonora (ruído)

poluição causada por emissões de gases

- **meio ambiente local**
ruído e emissões em ciclos de pousos e decolagens – LTO
- **meio ambiente global**
emissões de CO₂



Ruído aeroportuário

relação entre ruído e incômodo

maior pressão sonora → maior incômodo dB

maior frequência → maior incômodo PNdB

maior intermitência → maior incômodo EPNdB

à noite → maior incômodo NEF



Emissões

CO₂ 3,17 kg por kg de combustível de jato (QAV)

consumo 2,9 l por cada 100 PKM/AKM

B-747

10 h voo

150.000 l



Emissões

vapor d'água *contrails*

aquecimento global → formação de cirrus

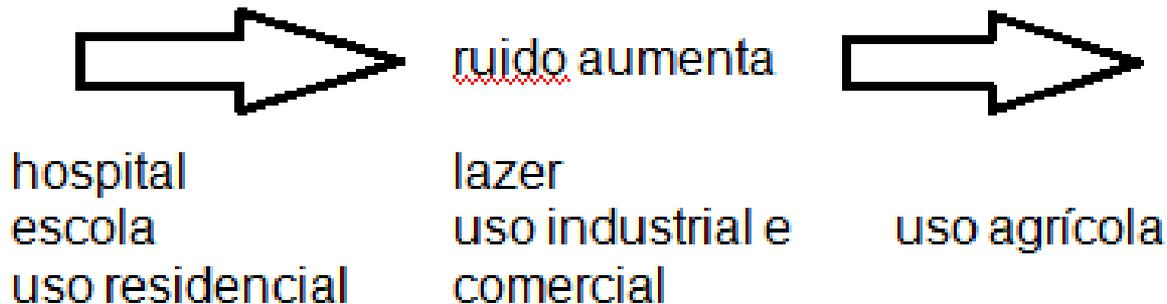




Ruído aeroportuário

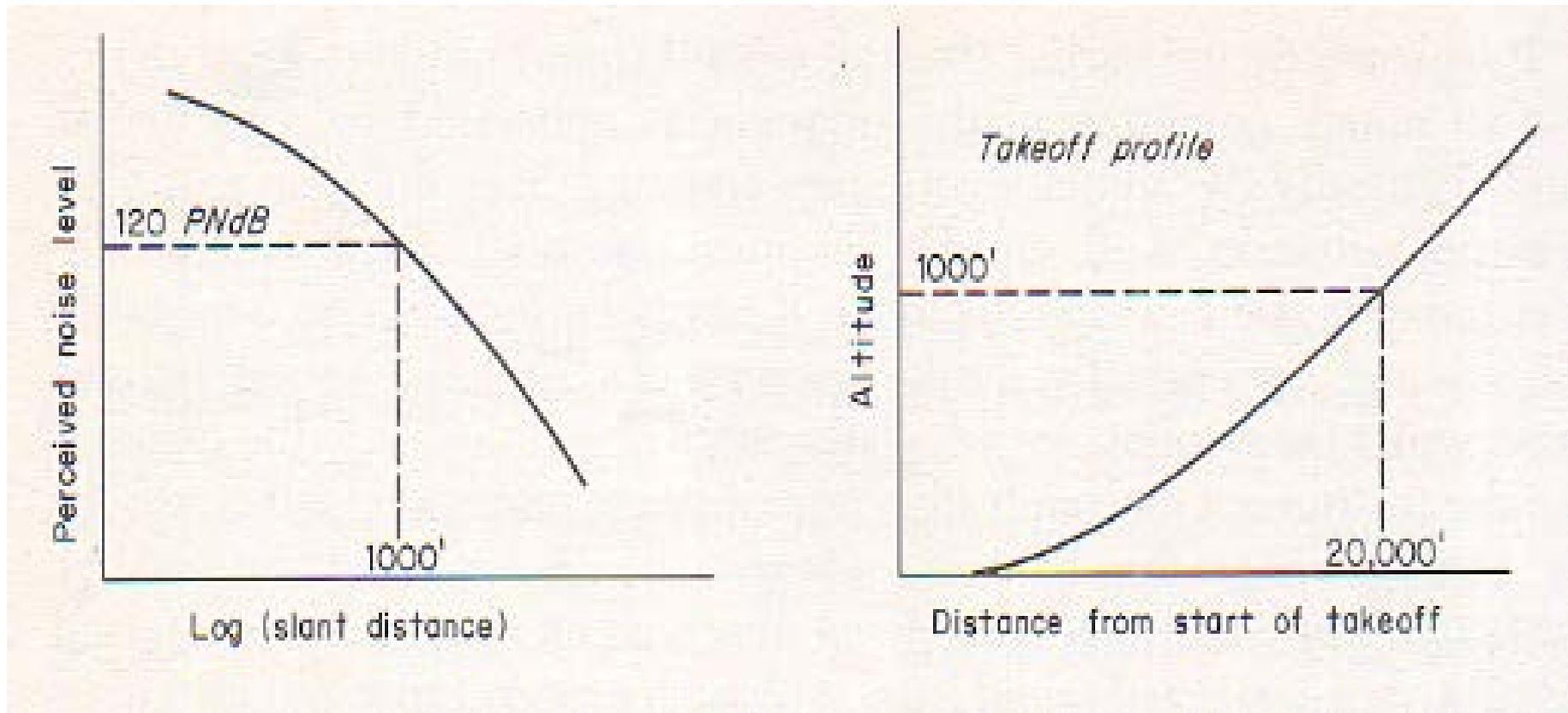
relação entre ruído e incômodo/desconforto ??
fatores relevantes

Resultados → uso do solo



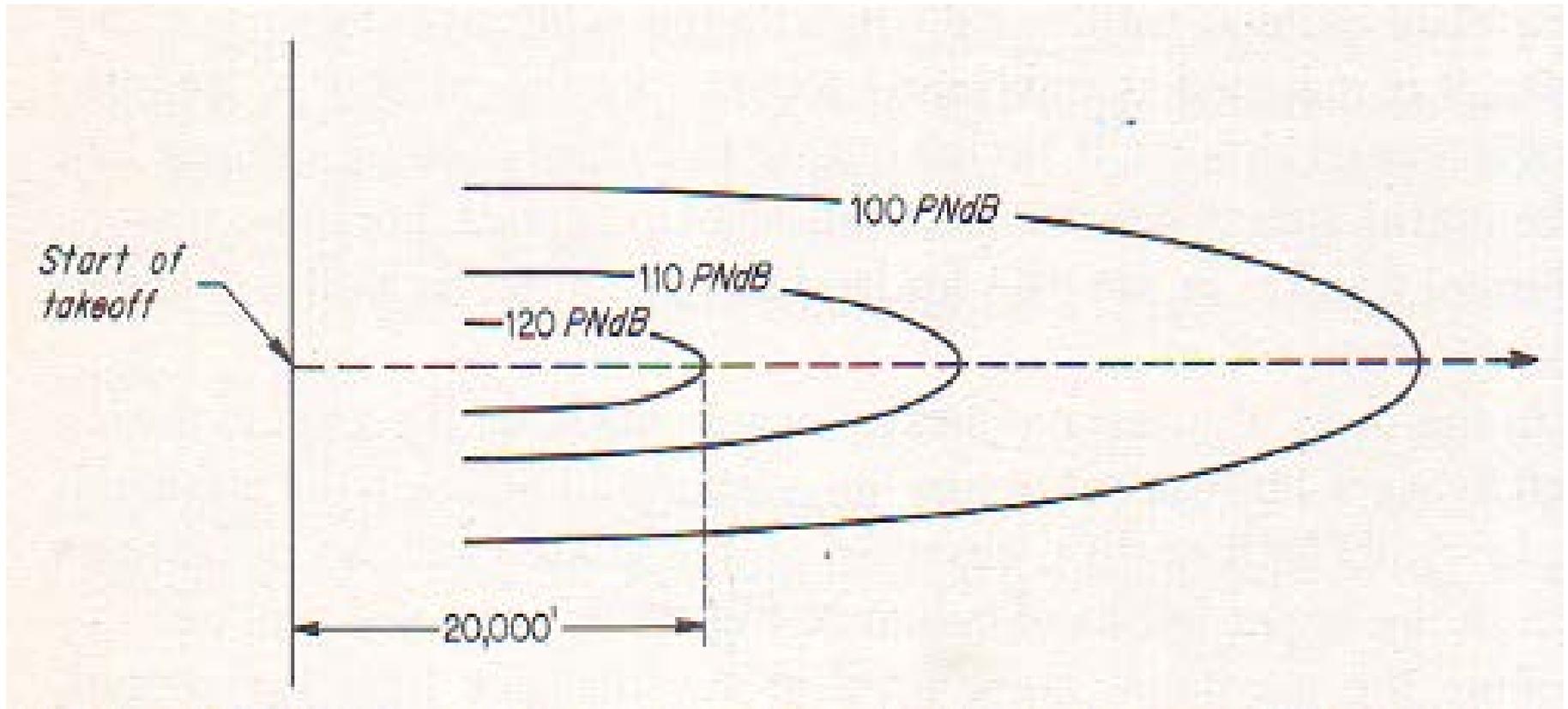


Determinação de curvas de ruído aeroportuário



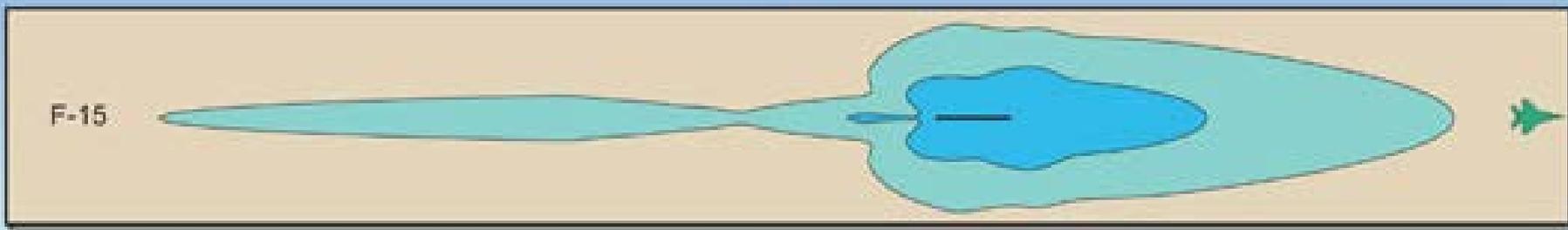


Determinação de curvas de ruído aeroportuário



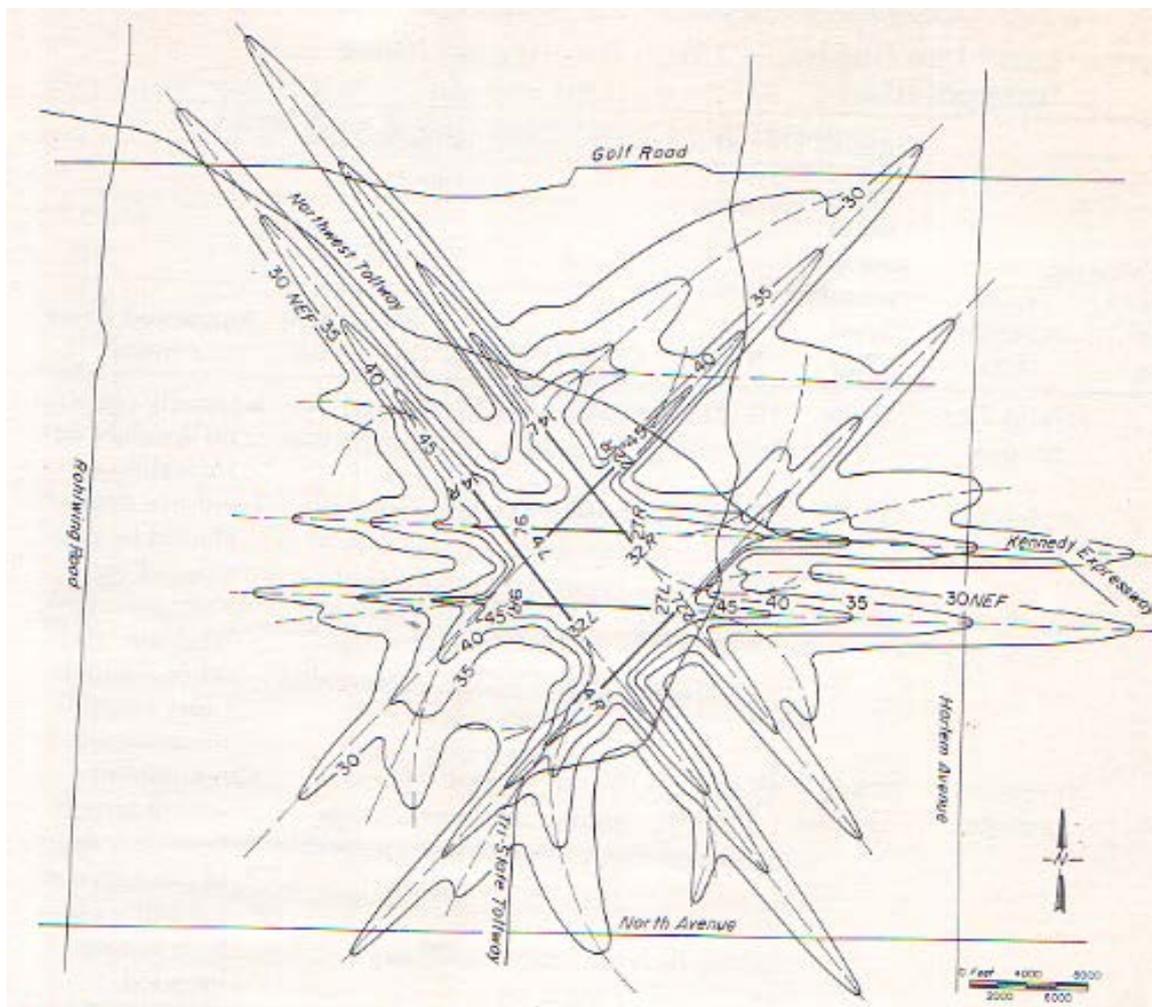


Ruído aeroportuário por tipos de aviões



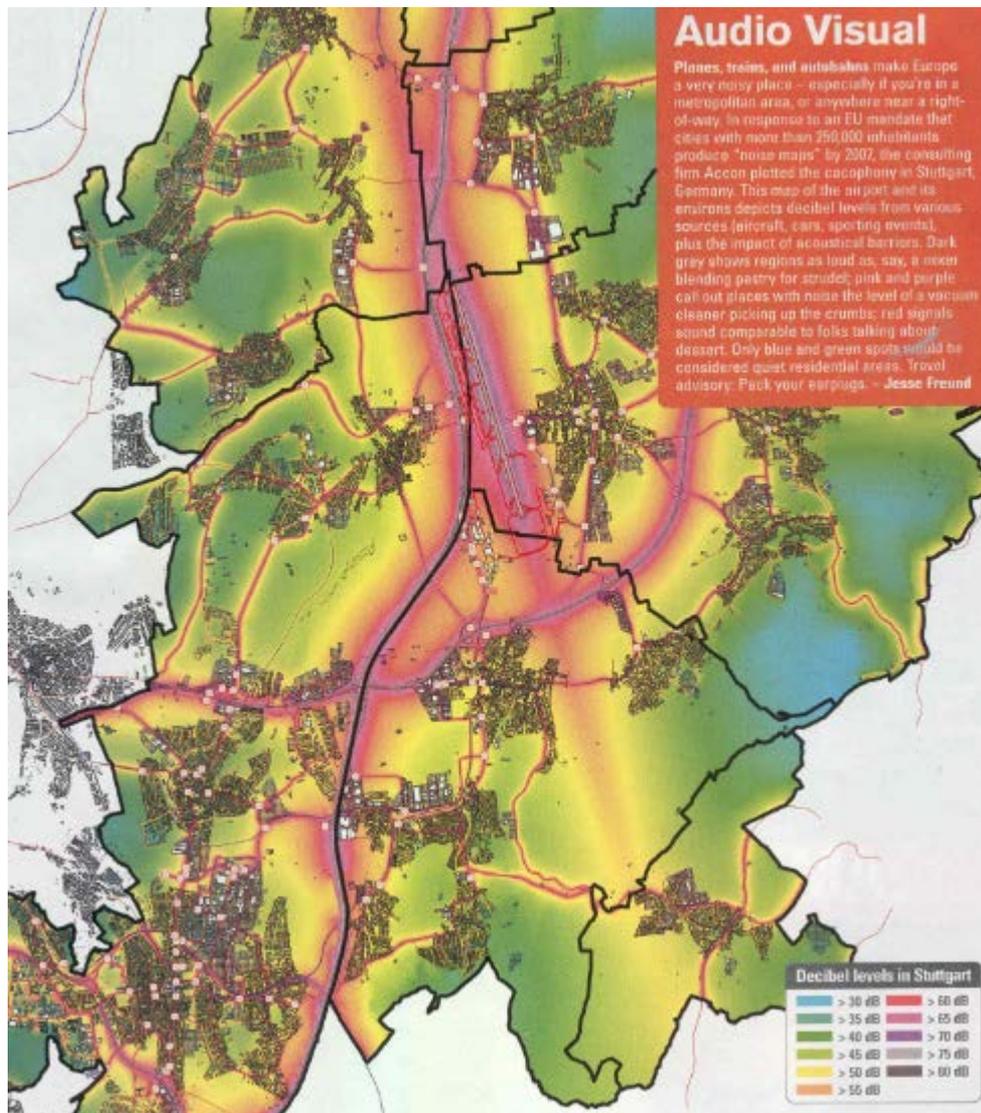
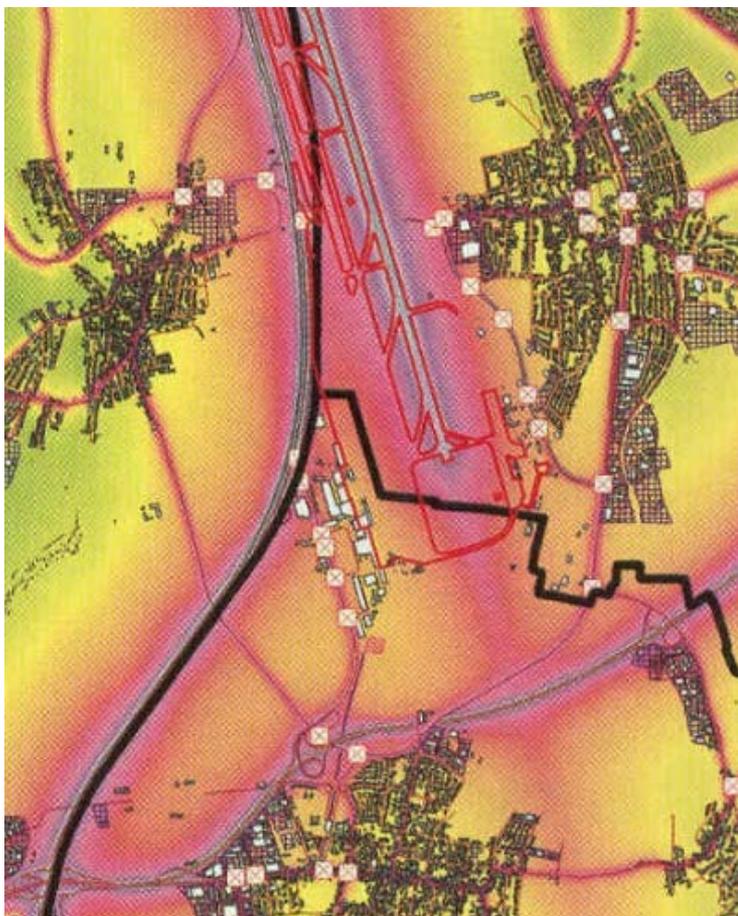


Curvas de ruído aeroportuário – O'Hare *noise footprint*



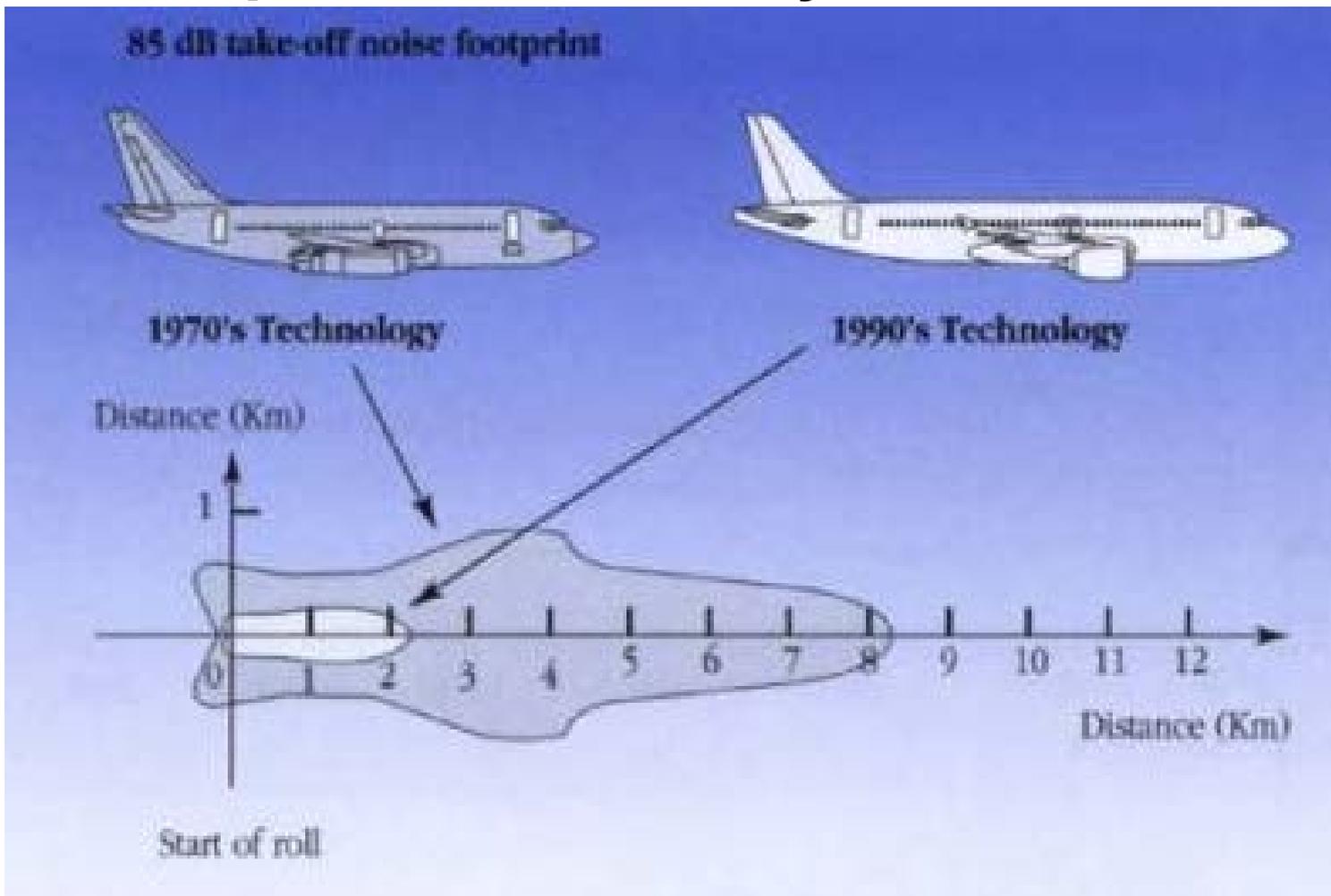


Ruído de estradas e aeroportos





Ruído aeroportuário – evolução das turbinas





Desafios em ruído aeroportuário

- **Reduzir os impactos sobre as populações hoje afetadas nos principais aeroportos**
- **Evitar que aeroportos menores aumentem seus impactos**
- **Aumentar a vida útil dos atuais sítios reduzindo o adensamento do entorno;**
- **Evitar o aumento de custos para o setor de aviação civil**



Emissões

As emissões regulamentadas são as de HC (hidrocarbonetos não queimados), CO (monóxido de carbono), NOx (óxidos de nitrogênio) e fumaça que ocorrem abaixo de 1500 pés de altura no ciclo landing - takeoff (aproximação, pouso, *taxi-in*, *taxi-out* e decolagem).

Nesse ciclo o motor opera em trações desde a de marcha-lenta até a tração máxima de decolagem proporcionando diferentes emissões nos diferentes regimes. Na marcha-lenta aumenta a emissão de HC e na razão de decolagem aumenta a emissão de NOx.

Ao contrário do ruído que é causado pelo conjunto motor-avião as emissões são função do motor somente.



Regulamentação em meio ambiente no Brasil

aspectos a serem considerados

- **ausência de planejamento territorial agrava o licenciamento**
- **foco no licenciamento com fiscalização nula**
- **empreendedor concentra-se apenas no licenciamento**
- **deve-se buscar consenso dentro do órgão de licenciamento**
- **MP pode responsabilizar criminalmente funcionários → medo → paralisia**
- **MP não responde a ninguém → "atuação ideológica"?**
- **MP: o problema é o fabricante, e não a infraestrutura**
- **tres técnicos assinam pareceres no IBAMA → diluição de responsabilidades**
- **Banco Mundial solicitou análise de atuação ambiental**