

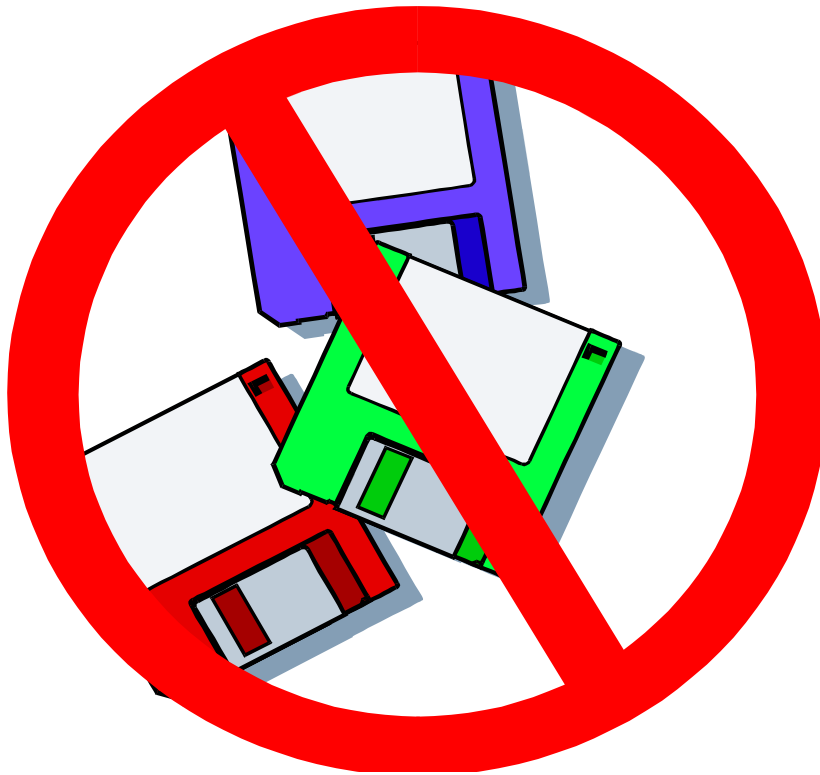
**Onda Plana em Meio Dissipativo**  
**P5 Atenuação em aplicação WiFi**  
**(em elaboração)**

SEL 310/612 Ondas Eletromagnéticas

Amílcar Careli César  
Departamento de Engenharia Elétrica da EESC-USP

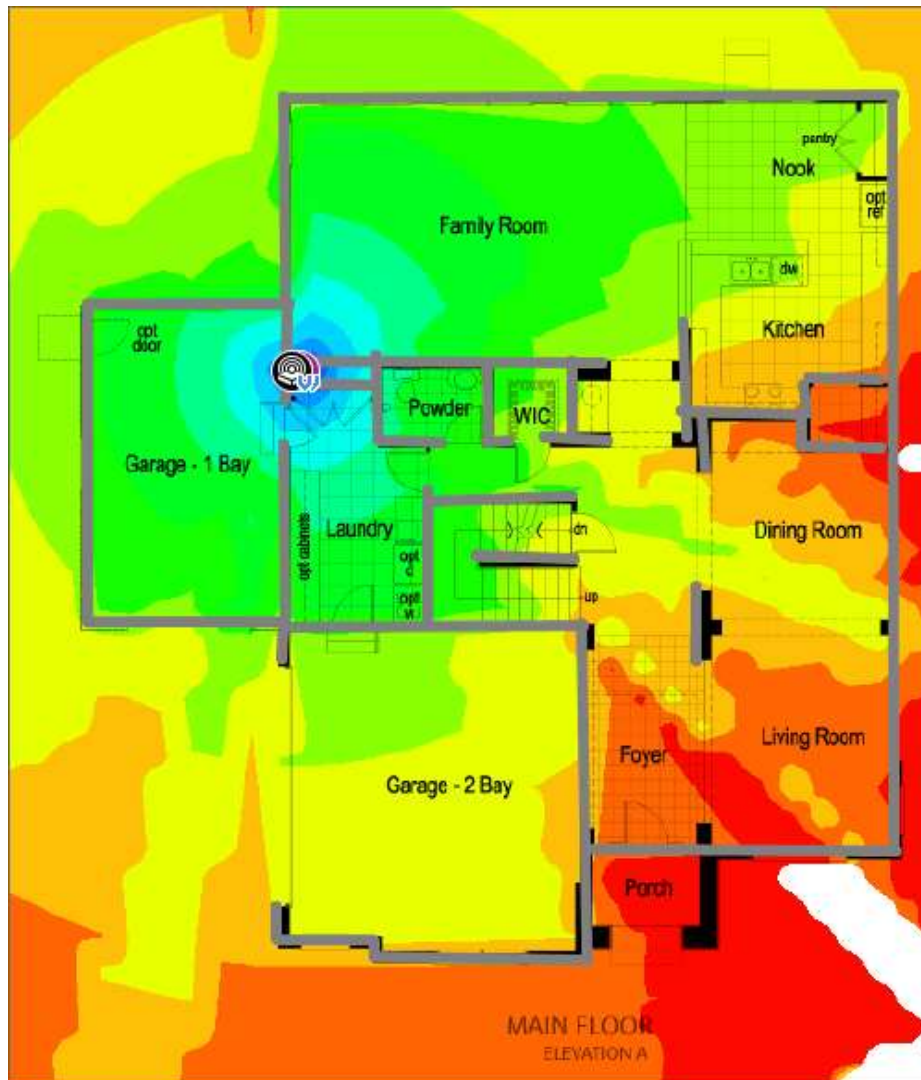
# Atenção!

---

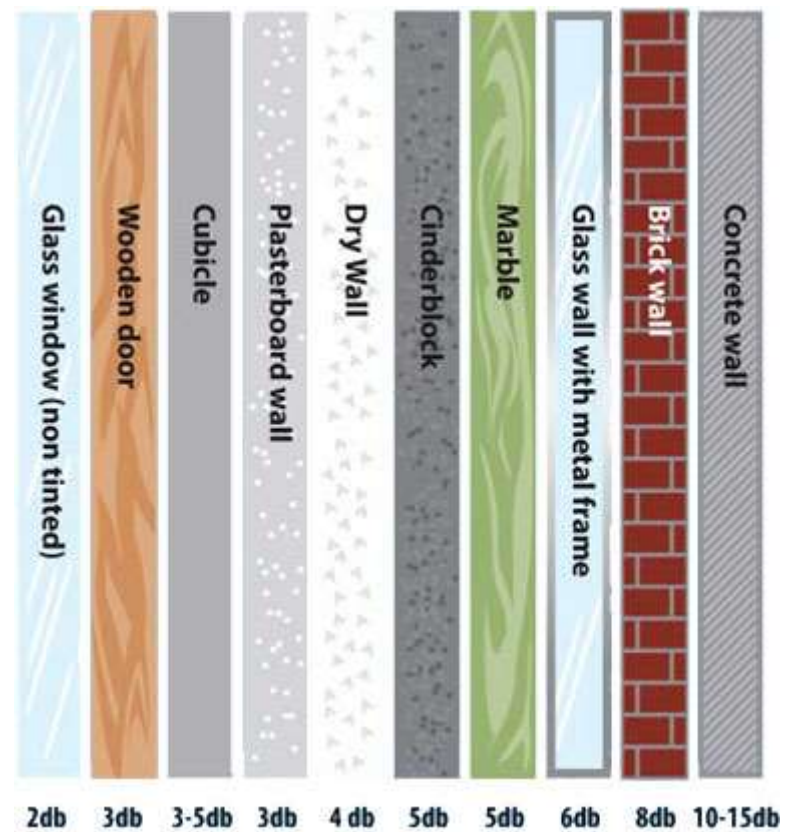


- ✓ Este material didático é planejado para servir de apoio às aulas de **413: Telecomunicações**, oferecida aos alunos regularmente matriculados no curso de engenharia aeronáutica.
- ✓ Não são permitidas a reprodução e/ou comercialização do material.
- ✓ solicitar autorização ao docente para qualquer tipo de uso distinto daquele para o qual foi planejado.

# Atenuação de sinal-2



<http://blogs.metageek.net/blog/2013/04/dead-spots-and-slow-zones/>



<http://www.liveport.com/wifi-signal-attenuation>



# Atenuação em materiais de construção

---

Material	Material	Atenuação (dB)
Glass window	janela de vidro	2
Wooden door	porta de madeira	3
Cubicle	área de trabalho individual (cubículo)	3-5
Plasterboard wall	gesso acartonado	3
Dry wall	chapa de gesso	4
Cinderblock	bloco concreto	5
Marble	mármore	5
Glass wall with metal frame	Parede de vidro com armação de metal	6
Brick wall	parede de tijolo	8
Concrete wall	parede de concreto	10-15

<http://www.liveport.com/wifi-signal-attenuation>

---

# Antena para comunicação de voz e dados



**Esterline**  **CMC Electronics**

MONTREAL • OTTAWA • CHICAGO • [www.cmcelectronics.ca](http://www.cmcelectronics.ca)

- ✓ Serviço
  - ✓ Inmarsat
  - ✓ Voz e dados até 432 kbps
  - ✓ Compatibilidade ARINC 781
- ✓ Frequências
  - ✓ Recepção: 1525 a 1559 MHz
  - ✓ Transmissão: 1626,5 a 1660,5 MHz
- ✓ Cobertura
  - ✓ Entre 12 e 17 dBi sobre 90%
  - ✓ Mínimo de 9 dBi sobre 100%
- ✓ Polarização
  - ✓ Circular à direita
- ✓ Aerodinâmica
  - ✓ Penalidade combustível: 0,04%
- ✓ Certificação A330 e A340

# OnAir

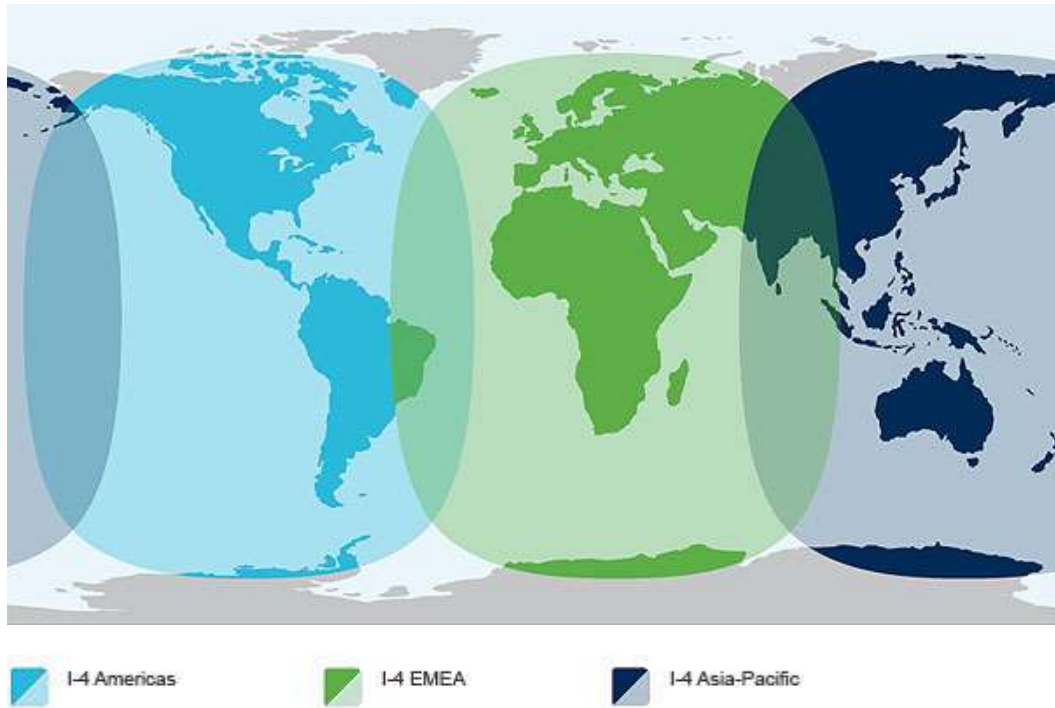
- ✓ Inmarsat
- ✓ Global System for Mobile Communications (GSM) and General Packet Radio Service (GPRS)
- ✓ IP data até 432kbps
- ✓ IP data streaming sob demanda 32, 64 e 128kbps (largura de faixa dedicada)
- ✓ Telemedicina
- ✓ Conexão a partir de 4 km de altura
- ✓ Desconexão automática em decolagem e pouso
- ✓ Voos de longa distância: rede Wifi a bordo



- ✓ Picocélula a bordo
- ✓ Central de comutação a bordo
- ✓ Interconexão com serviços em terra
- ✓ No Brasil
  - Airbus A21
- ✓ [www.onair.aero](http://www.onair.aero)

# Inmarsat SwiftBroadband-cobertura

---



- ✓ 3 constelações
- ✓ 11 satélites
- ✓ Órbita geoestacionária (37,786 km)

The TopFlight satcom establishes a new level of performance for making and receiving voice calls, SMS text messaging, e-mails or surfing the web with personal electronic devices, passing data over Inmarsat SwiftBroadband. SwiftBroadband is being used as the backbone for the cell phone/GSM in aircraft solutions - these are being developed by AeroMobile and OnAir for both data and voice usage. These solutions will allow passengers to use their own devices to make phone calls, text messages and emails.

[www.inmarsat.com/services/swiftbroadband](http://www.inmarsat.com/services/swiftbroadband)

# United: Wi-Fi installation

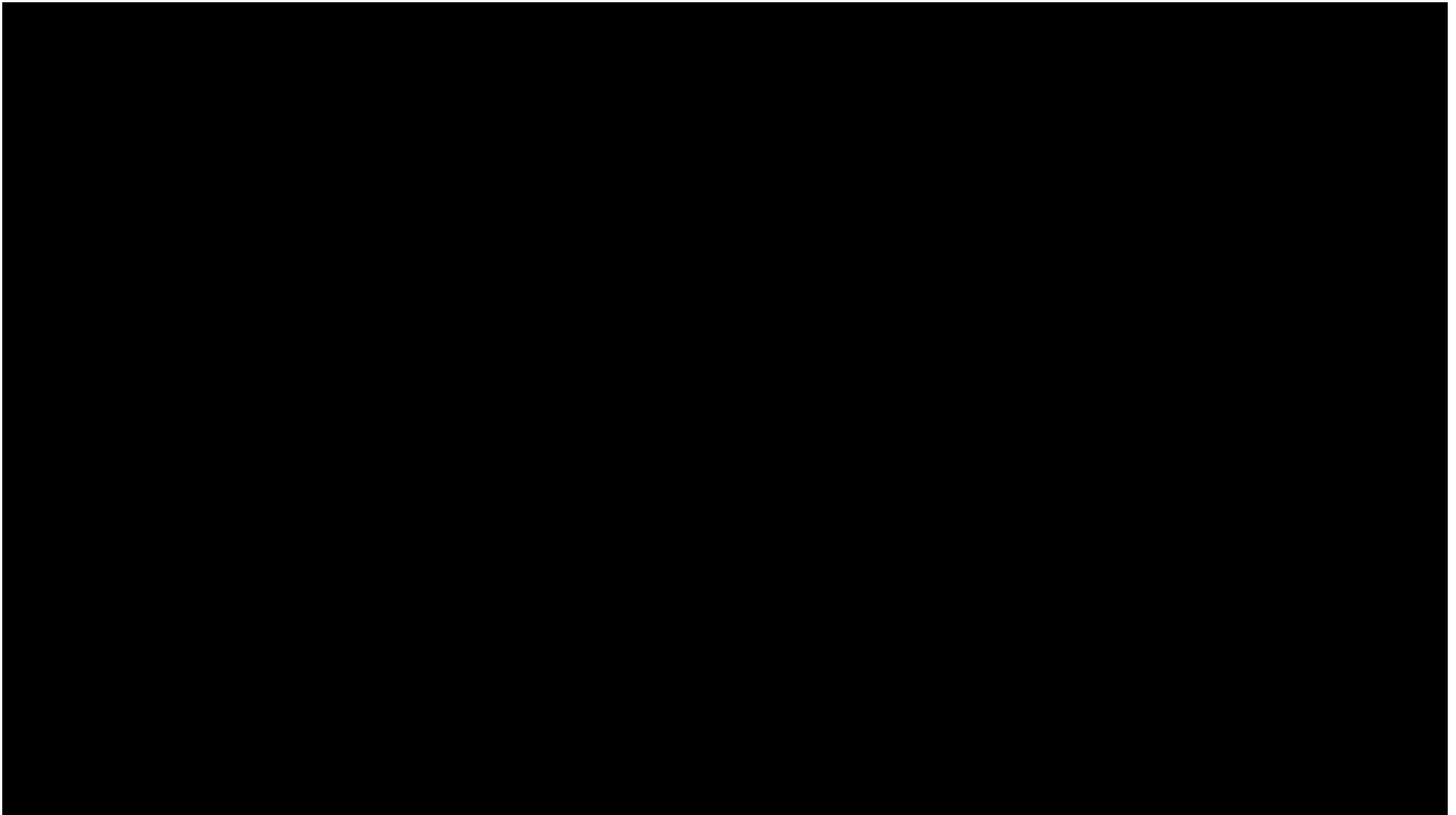
---





# Installation du Wifi sur un Boeing 777 Air France

---



# Vídeos

---

- ✓ <https://www.youtube.com/watch?v=JYAq-7sOzXQ> (Why Can't You Use Phones on Planes? muito engraçado!)
- ✓ <https://www.youtube.com/watch?v=XWUjr4CxK3o> (The Truth About Phones on Airplanes)
- ✓ <https://www.youtube.com/watch?v=jQRYj3ju7F0> (MythBusters S04E06 Cell Phone on Planes)
- ✓ <https://www.youtube.com/watch?v=OsuvImDWYuA> (United - Wi-Fi Installation)