

4º Congresso do Comité Português da URSI
23 e 24 de Setembro de 2010

Antena para comunicações DSRC

Tiago Varum (tiago.varum@ua.pt),
João N. Matos, Pedro Pinho
Universidade de Aveiro, Instituto de
Telecomunicações

INSTITUIÇÕES ASSOCIADAS:



INSTITUTO
SUPERIOR
TÉCNICO



Faculdade de Ciências
e Tecnologia da
Universidade de Coimbra

universidade
de aveiro



Inovação

SIEMENS
Communications



instituto de
telecomunicações

creating and sharing knowledge for telecommunications

© 2005, it - instituto de telecomunicações. Todos os direitos reservados.

Enquadramento



Aumento do uso de transporte individual



Congestionamentos



Atrasos



Acidentes



Combustível

Sistemas electrónicos de cobrança de portagem



Tecnologia

DSRC

INSTITUIÇÕES ASSOCIADAS:



4º Congresso do Comité Português da URSI

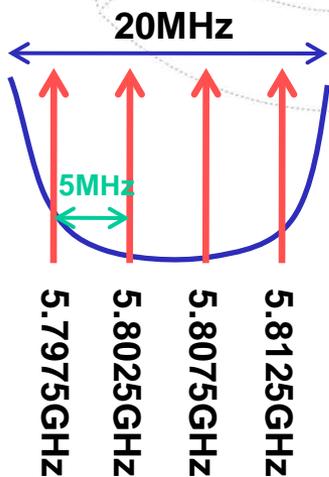
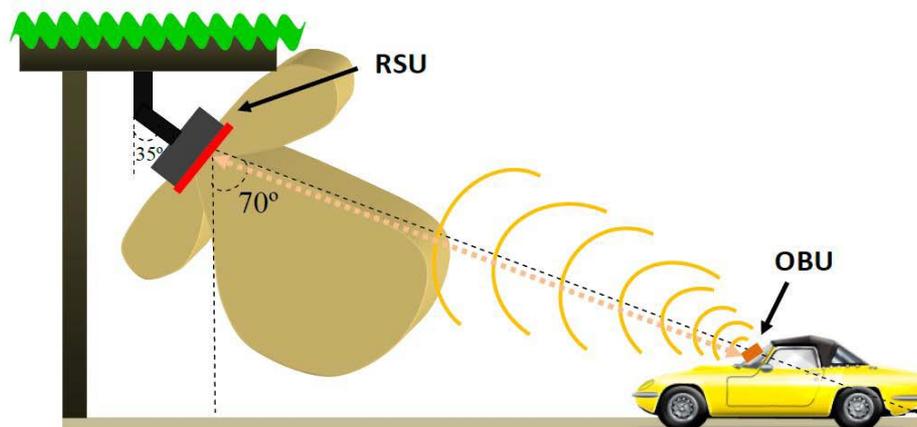
2 | 23 e 24 de Setembro de 2010



instituto de telecomunicações

Dedicated Short Range Communications (DSRC)

❑ **Objectivo:** Antena para comunicações DSRC – Módulo RSU



❑ Norma europeia - EN12253 / Julho - 2004

- Frequência de operação - [5.7975 5.8125]GHz
- Largura de banda – 20MHz
- Limites de potência
 - $\theta \leq 70^\circ$: PIRE $\leq +33\text{dBm}$
 - $\theta > 70^\circ$: PIRE $\leq +18\text{dBm}$
- Diagrama de radiação
- Polarização – circular esquerda

INSTITUIÇÕES ASSOCIADAS:



4º Congresso do Comité Português da URSI

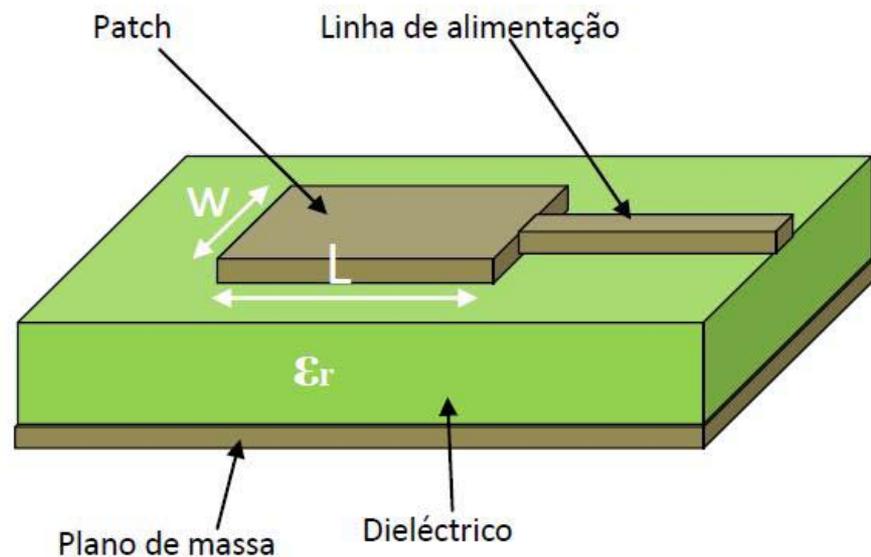
Antenas Impressas

▲ Vantagens

- Reduzido tamanho e peso
- Adaptabilidade à maioria das superfícies
- Custo reduzido
- Versatilidade – forma, frequência, polarização, impedância

▼ Desvantagens

- Restrita largura de banda
- Baixo rendimento



Agregados de Antenas

- ❑ São conjuntos de várias antenas, dispostas sob uma determinada configuração geométrica e alimentadas de forma a dirigir a energia para um local pretendido.

- ❑ Factores para controlar o diagrama de radiação de um agregado:
 - Elemento
 - Disposição geométrica
 - Número de elementos
 - Distância entre elementos
 - Alimentação

- ❑ Configuração
 - Agregados lineares
 - Agregados planares

Desenvolvimento da Antena – Patch

- ❑ Frequência de ressonância
 - Método da linha de transmissão^[1] → $W, L, Z_{in}...$

- ❑ Método de alimentação
 - Alimentação por linha de transmissão

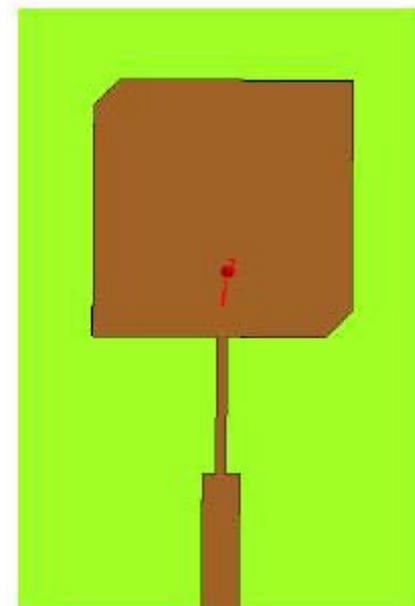
- ❑ Polarização circular esquerda
 - Técnica → Cantos cortados

Substrato:

$$\epsilon_r = 2.17$$

$$h = 0.787\text{mm}$$

$$\tan\delta = 0.0009$$

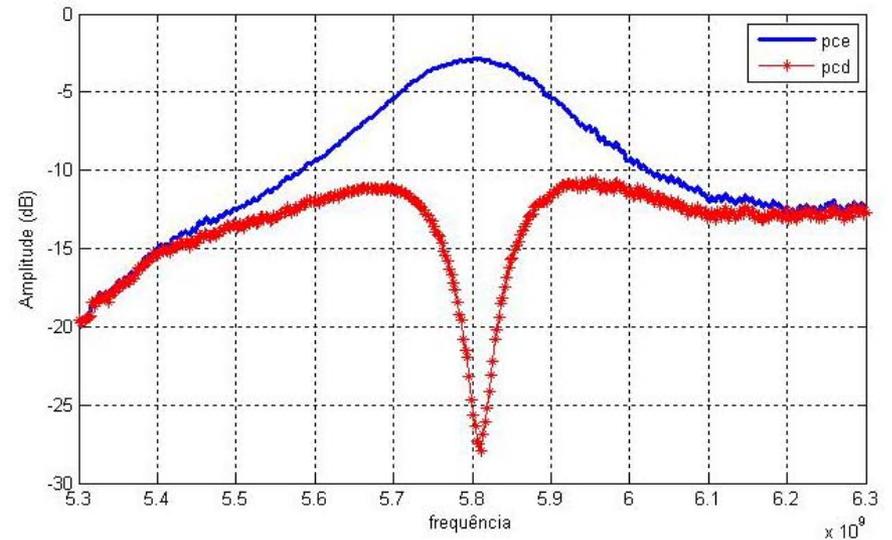
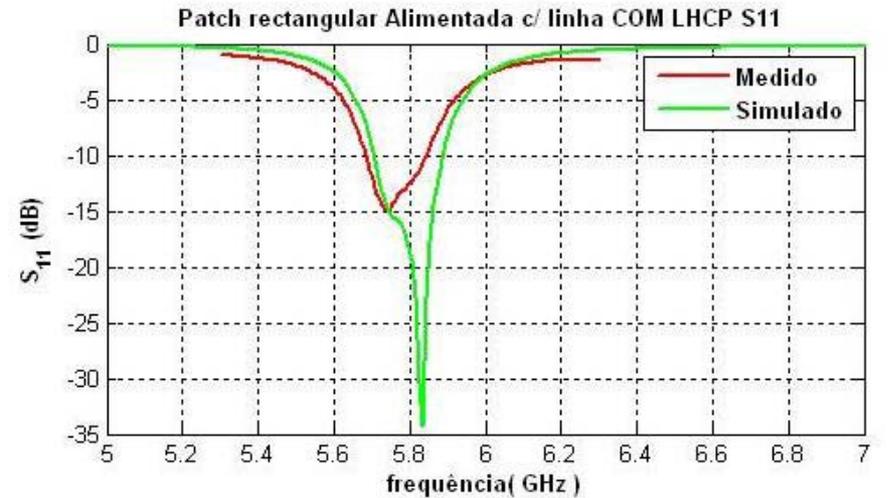
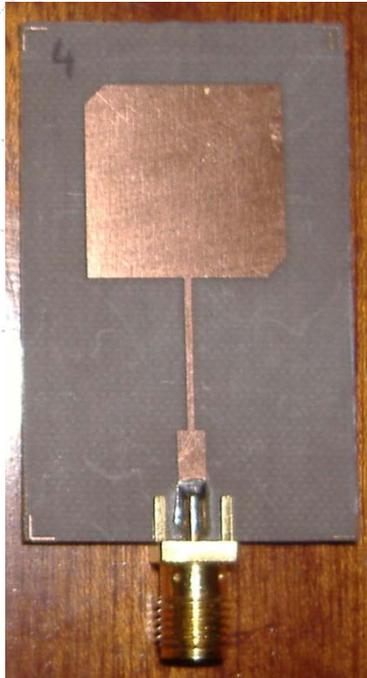


- ❑ O simulador electromagnético usado foi o Ansoft HFSS^[2].

[1]Constantine A. Balanis, “Antenna Theory Analysis and Design”, 2nd ED, John Wiley & Sons , 1996

[2]Ansoft Corporation, “user’s guide” – High Frequency Structure Simulator” Edition rev 1.0, software version 10.0, 21 june 2005

Desenvolvimento de antena – Patch



INSTITUIÇÕES ASSOCIADAS:



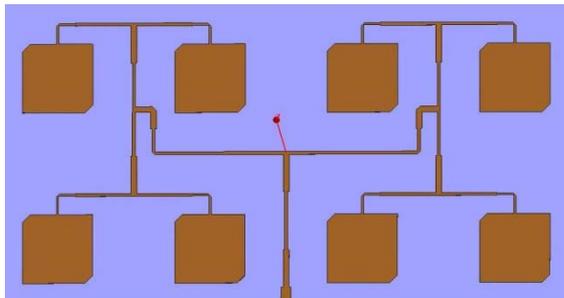
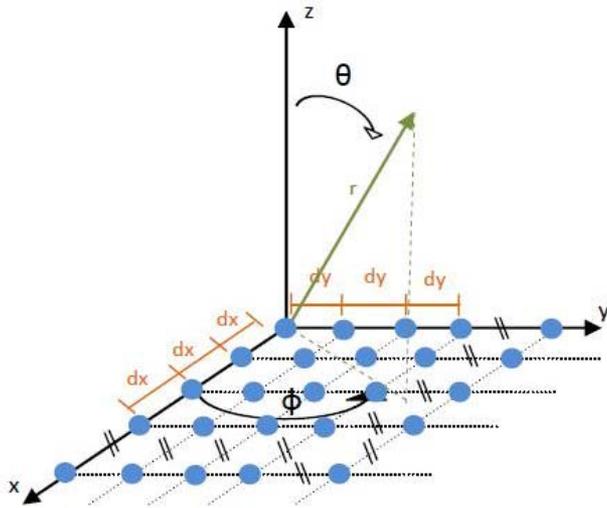
4º Congresso do Comité Português da URSI

7 | 23 e 24 de Setembro de 2010



Desenvolvimento de antena – Agregado

- Diagrama de radiação com forma distinta nos dois planos, vertical e horizontal → Agregado planar.



d_v →

d_h →

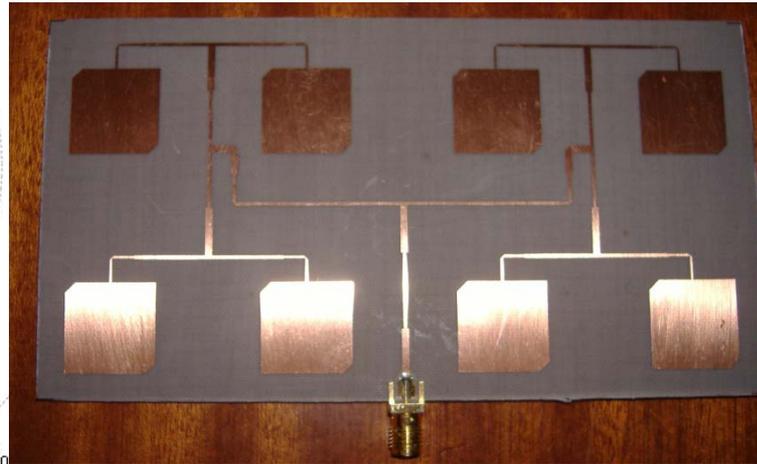
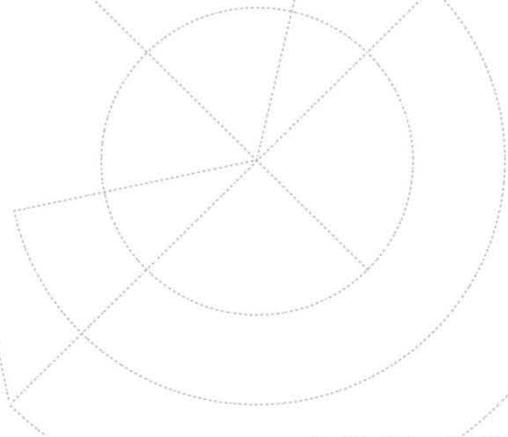
N	$\frac{d}{\lambda}$	Largura Lobo Principal(graus)	Nível Lobo secundário(dB)
2	0.5	180	-3.01
2	0.6	112.8	-3.01
2	0.7	91.16	-3.01
2	0.8	77.36	-3.01
2	0.9	67.49	-3.01
2	1	60	-3.01
4	0.5	60	-11.35
4	0.6	49.24	-11.35
4	0.7	41.84	-11.35
4	0.8	36.41	-11.35
4	0.9	32.25	-11.35
4	1	28.95	-11.35
8	0.5	28.95	-12.95
8	0.6	24.04	-12.95
8	0.7	20.57	-12.95
8	0.8	17.97	-12.95
8	0.9	15.96	-12.95
8	1	14.36	-12.95
16	0.5	14.36	-13.33
16	0.6	11.94	-13.33
16	0.7	10.24	-13.33
16	0.8	8.96	-13.33
16	0.9	7.96	-13.33
16	1	7.16	-13.33

INSTITUIÇÕES ASSOCIADAS:



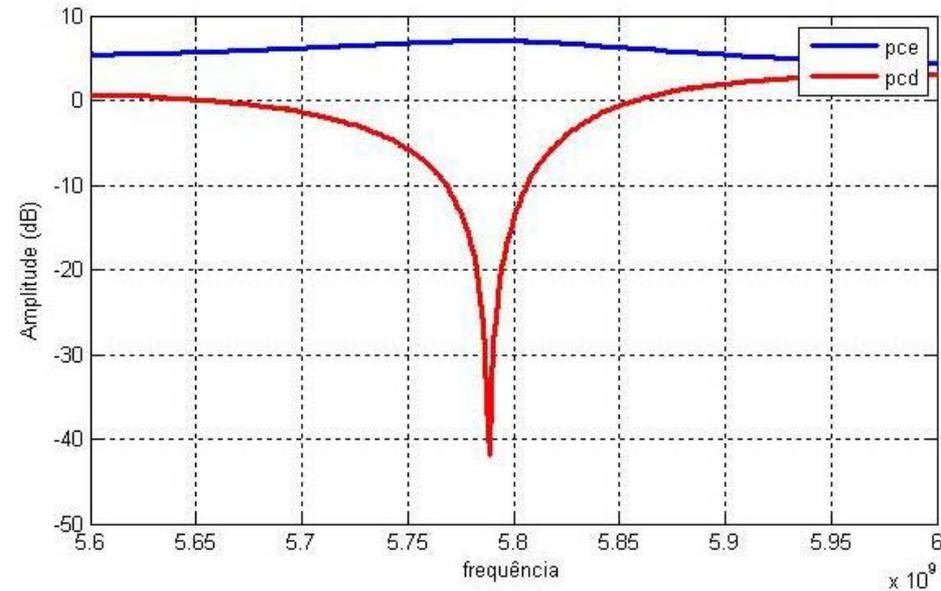
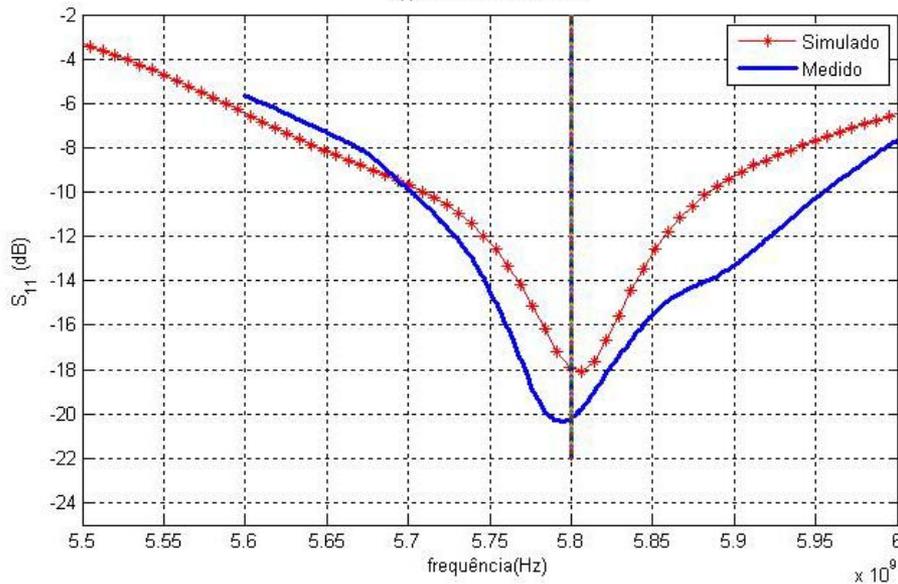
4º Congresso do Comité Português da URSI

Desenvolvimento de antena – Agregado



$$\left. \begin{aligned} d_v &= 0.8\lambda \\ d_h &= 0.7\lambda \end{aligned} \right\}$$

S_{11} Simulado vs Medido



INSTITUIÇÕES ASSOCIADAS:



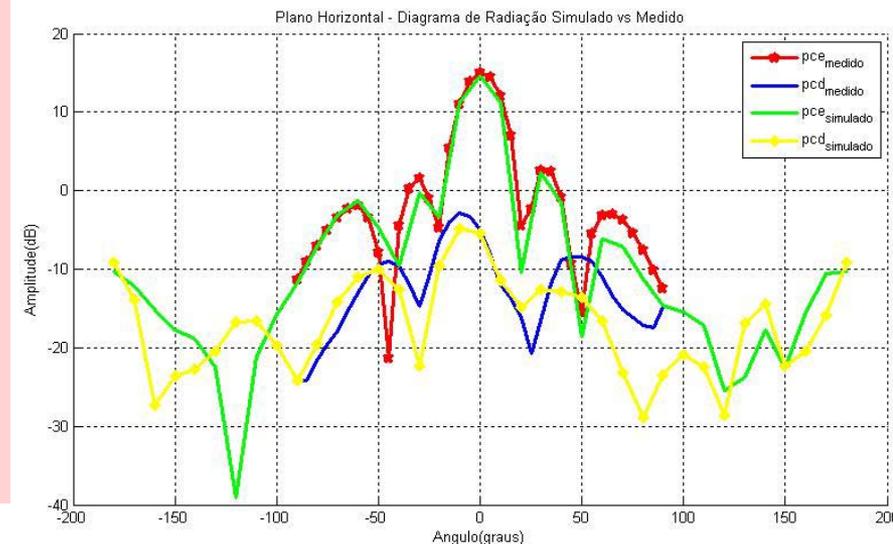
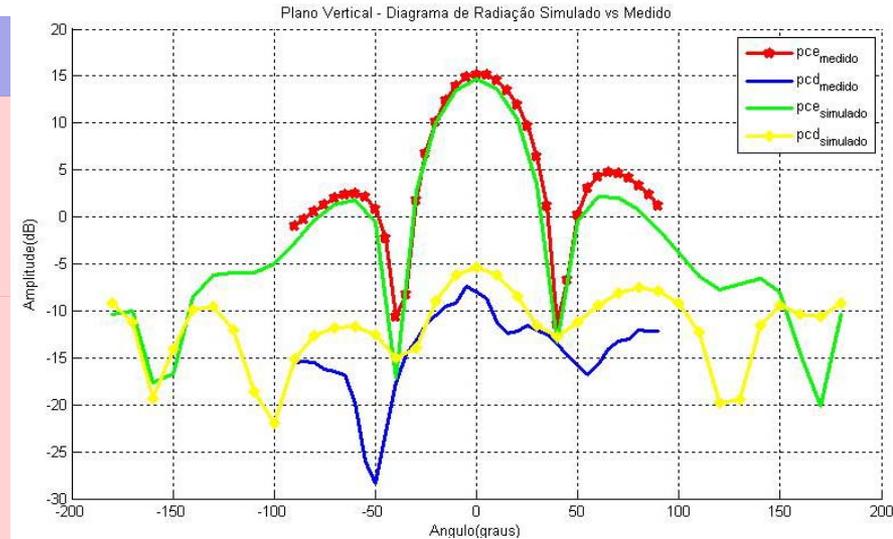
4º Congresso do Comité Português da URSI

9 | 23 e 24 de Setembro de 2010



Desenvolvimento de antena – Agregado

Parâmetros	Resultado	
S_{11}	[5.7 5.9]GHz	✓
Axial Ratio (<3dB)	[5.78 5.82]GHz	✓
Largura Lobo principal Plano vertical	65° / 70°	✓
Largura lobo principal Plano horizontal	30°	✓
Rejeição polarização cruzada Plano vertical	20dB	✓
Rejeição polarização cruzada Plano horizontal	20dB	✓
Nível lobo secundário Plano vertical	12.5dB	✓
Nível lobo secundário Plano horizontal	12.4dB	✓



INSTITUIÇÕES ASSOCIADAS:



4º Congresso do Comité Português da URSI

10 | 23 e 24 de Setembro de 2010



Conclusões

- ❑ Estudo de um agregado de antenas microstrip, para possível aplicação num sistema DSRC
 - Estudo do elemento
 - Estudo do agregado
 - Especificações da Norma DSRC
 - Simulação e Medição

- ❑ Especificações cumpridas, excepto o nível do lobo secundário

Trabalho futuro

- ❑ Aperfeiçoamento do agregado com vista a melhorar o nível do lobo secundário
 - Técnica – aumentando numero de elementos
 - Custo – lobos mais estreitos, maior complexidade de simulação
- ❑ Projecto do agregado usando um substrato de constante dieléctrica maior, e mais barato
 - Antena mais pequena e mais barata
- ❑ Estudo de outras técnicas para melhorar o desempenho do agregado, nomeadamente, aumentar a largura de banda
 - Polarizar agregados circularmente usando elementos com orientações e desfasamentos sequenciais.