



Modelo de propagação: Qual modelo utilizar?

SET 2011



Uma análise dos modelos de propagação em função do tipo de recepção, através da predição de cobertura, modelos de propagação e medidas em campo:

=> Predição de cobertura e modelos de propagação: qual modelo empregar

=> Medidas em Campo: Avaliação e Parâmetros. Importância e Resultados.

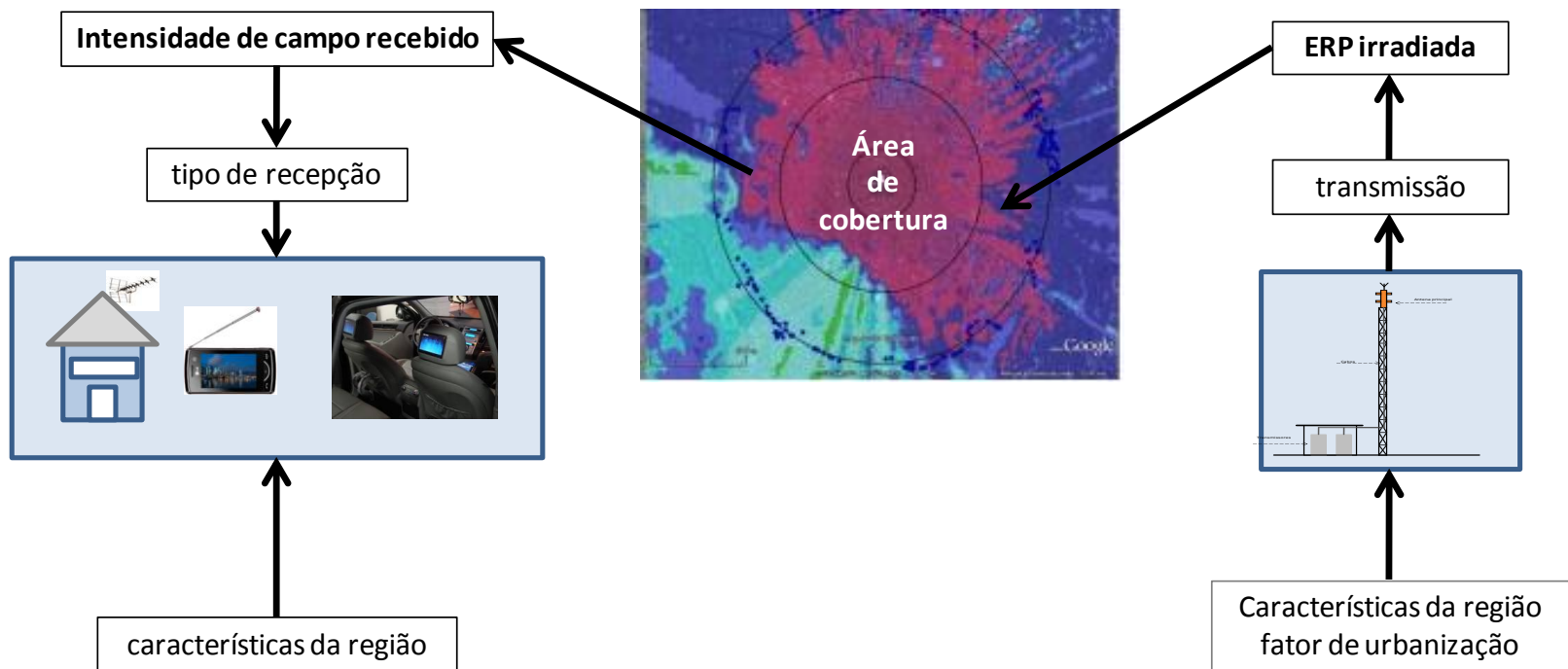
=> Análise de resultados: Comparações Teóricas e Práticas - Quais são os benefícios para a emissora?

Modelos de Propagação

Planejamento da área de cobertura:

Região de se pretende atender

Tipo de Recepção



Modelos de Propagação

Planejamento da área de cobertura:

Região de se pretende atender

Predição de sinal – Simulação para a estação – canal em estudo

- Cobertura da estação

- Cobertura dos canais na mesma localidade

- Interferências – Co canais e canais adjacentes próximos

- Zonas de Cobertura

- Zonas com possibilidade de interferência

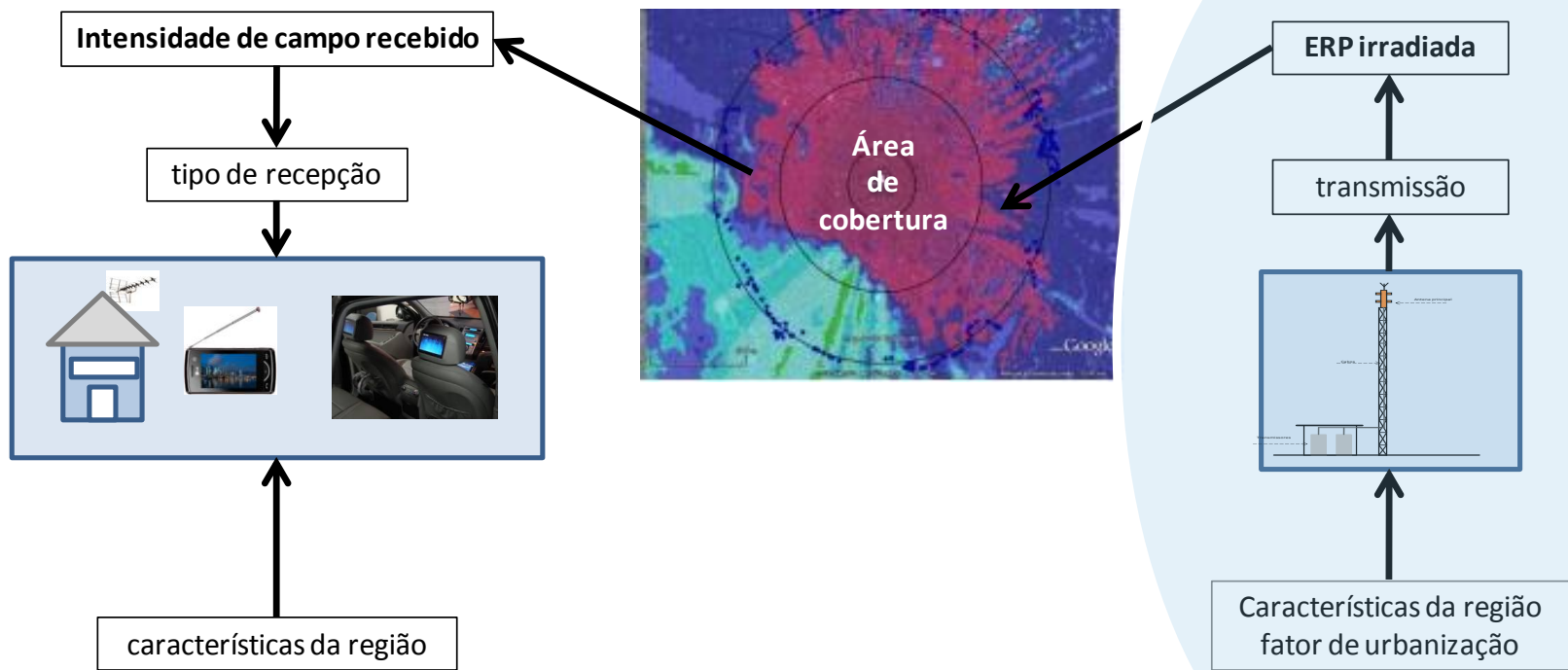


Modelos de Propagação

Planejamento da área de cobertura:

Região de se pretende atender

Tipo de Recepção



Modelos de Propagação

Planejamento da área de cobertura:

Região de se pretende atender

Caracterização do ambiente da região

Rural

Urbana

Suburbana

Topografia

Edificações

Vegetação – Floresta

Água - Represa



Modelos de Propagação

Planejamento da área de cobertura:

Região de se pretende atender

Caracterização do ambiente da região

Rural

Urbana

Suburbana

Topografia

Edificações

Vegetação – Floresta

Água - Represa



Google Earth

Software de predição



Modelos de Propagação

Planejamento da área de cobertura:

Região de se pretende atender

Caracterização do ambiente da região

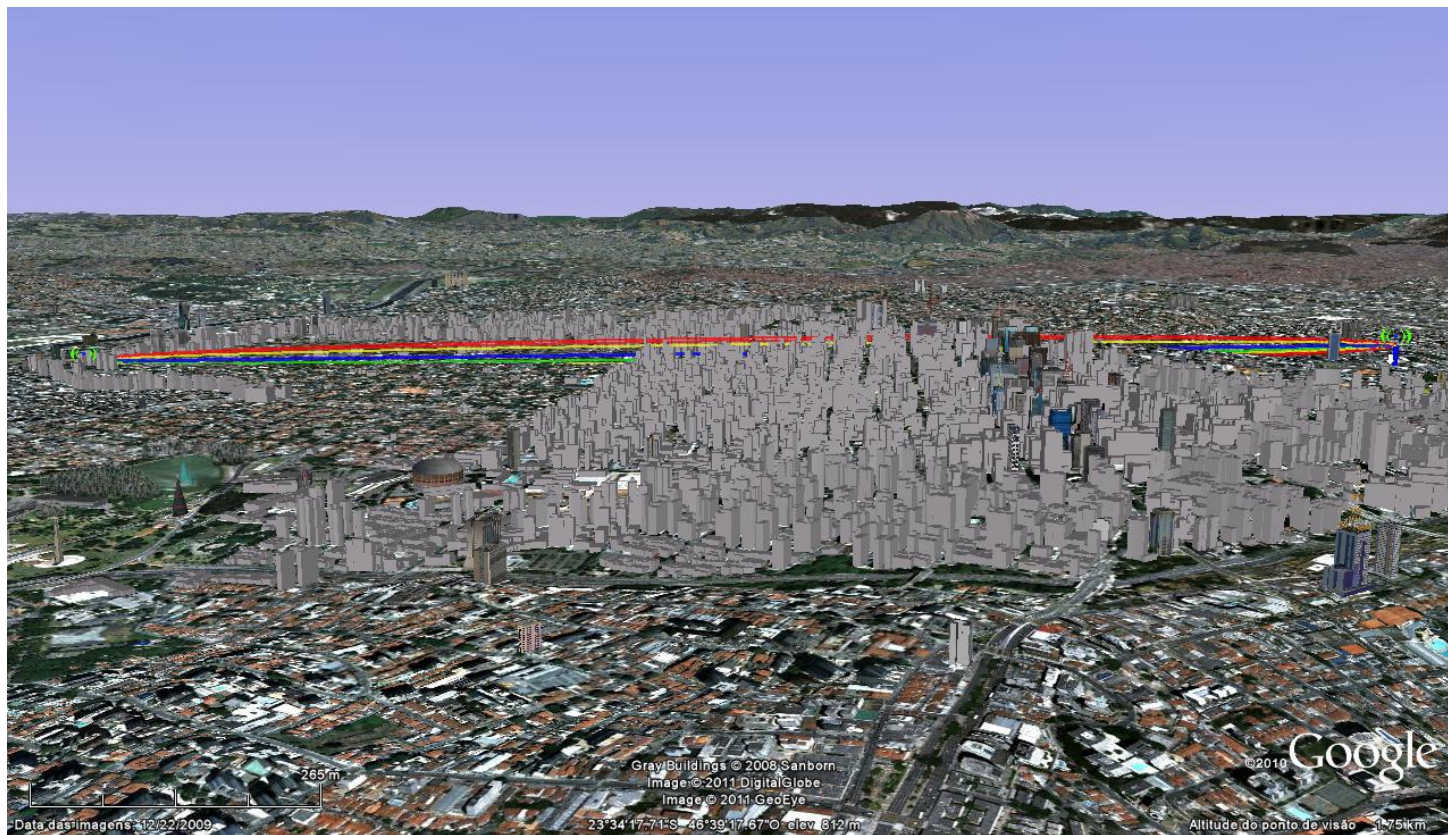


Modelos de Propagação

Planejamento da área de cobertura:

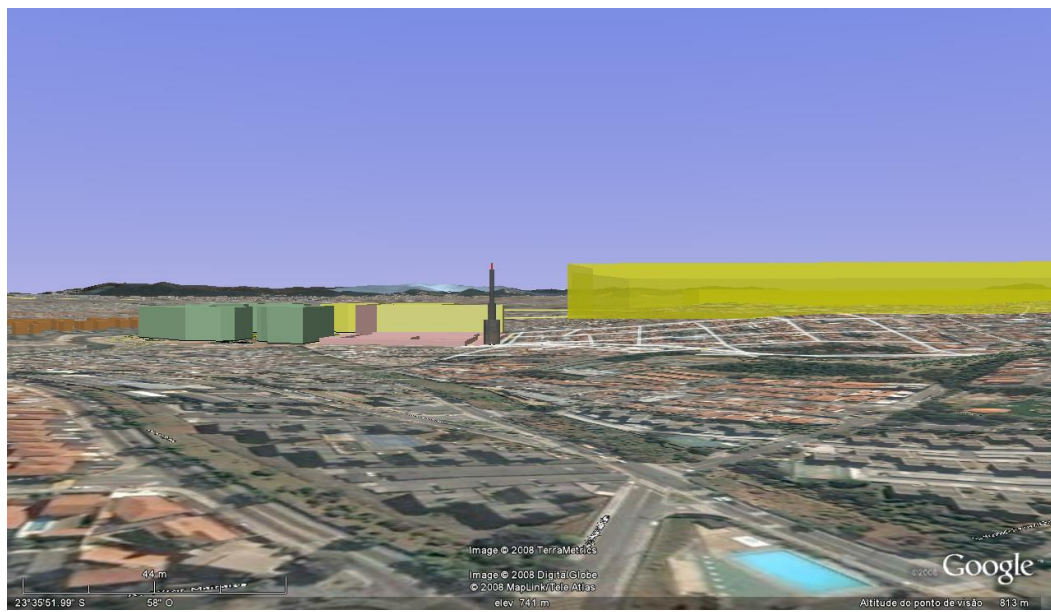
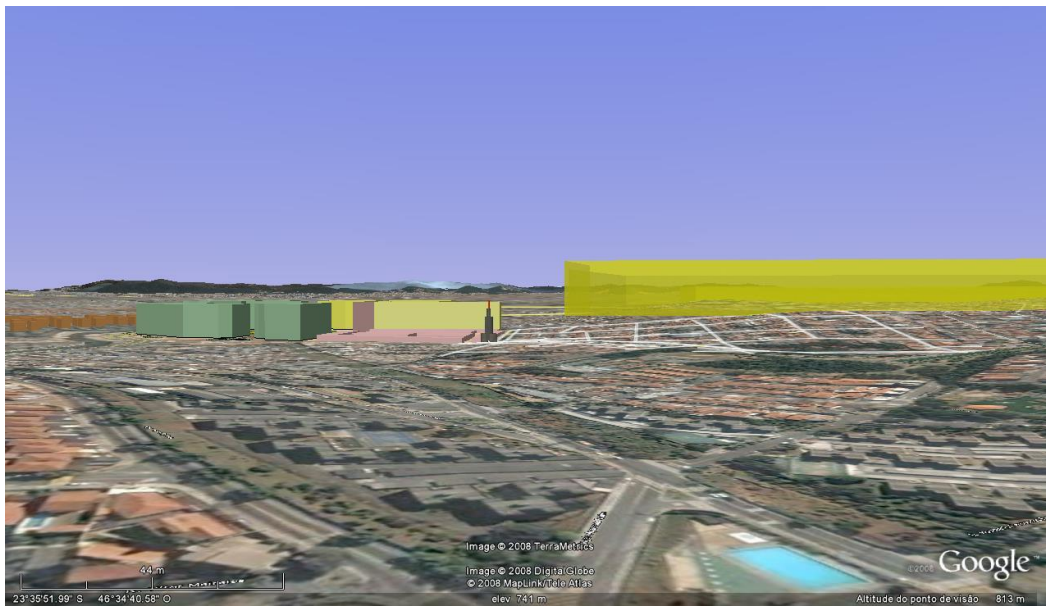
Região de se pretende atender

Caracterização do ambiente da região



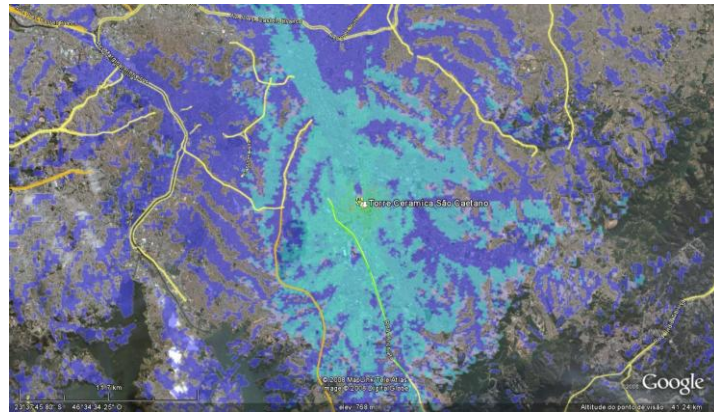


50m		60 m	
70m		80 m	
90 m		100 m	
110 m		120 m	

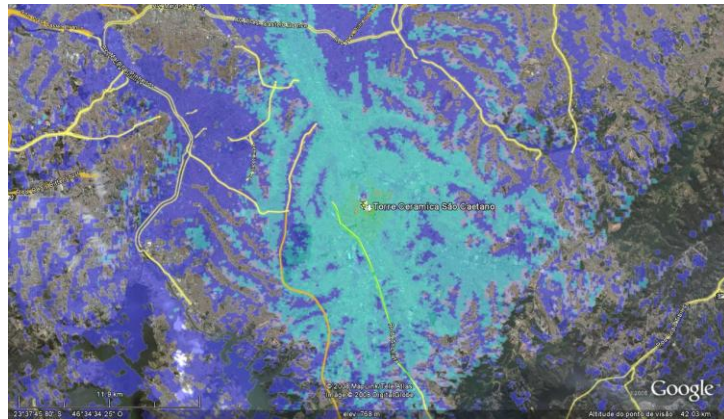




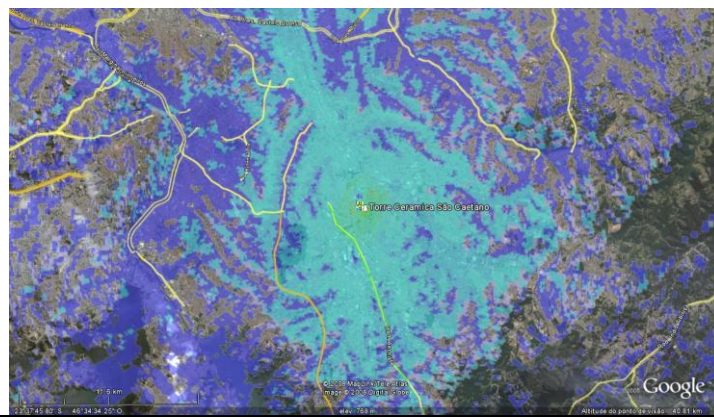
50m



80 m



100 m

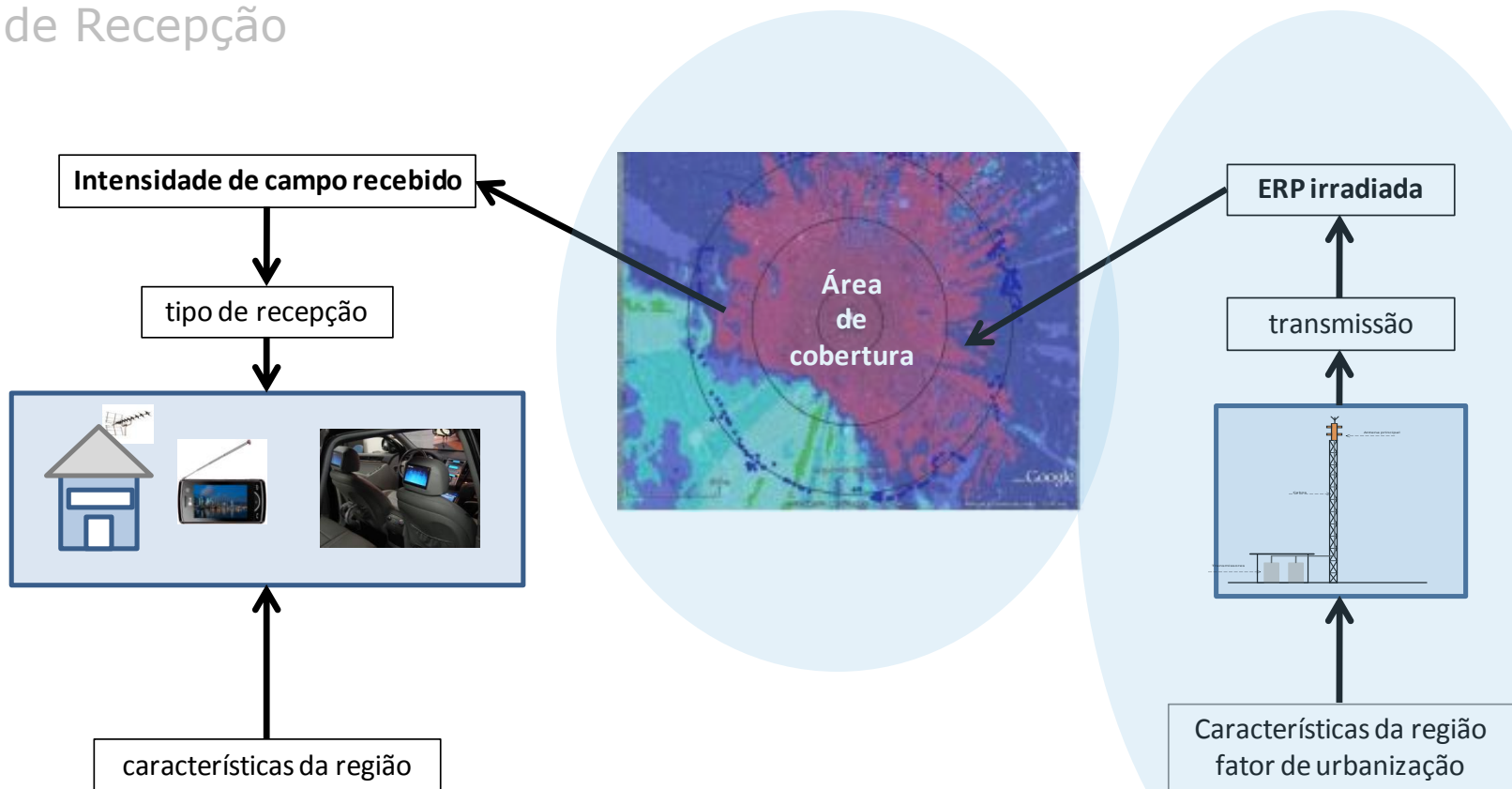


Modelos de Propagação

Planejamento da área de cobertura:

Região de se pretende atender

Tipo de Recepção



Modelos de Propagação

Planejamento da área de cobertura:

Região de se pretende atender

Tipo de Recepção

Fixa com antena externa

Fixa com antena interna

Portátil com antena externa

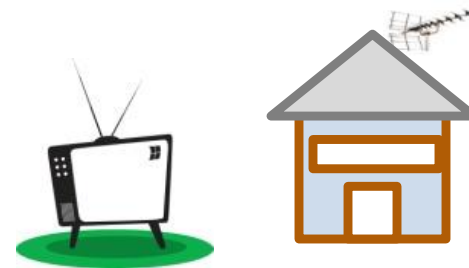
Portátil com antena interna

Móvel com receptor externo

Móvel com receptor interno

Móvel com antena receptora integrada no veículo

Móvel com receptor dentro do veículo.



Modelos de Propagação

- ✓ Largura do canal: definida pela norma ABNT NBR 15604
- ✓ Figura de Ruído do Receptor: definida pela norma ABNT NBR 15604 com baseada nos resultados dos testes de laboratório realizados no Brasil
- ✓ Ganho da Antena de recepção: para moveis e portáteis definida pela recomendação ITU-R- BT 1368 -7 , para fixa valores de mercado.
- ✓ Perda de construção: definidas pela recomendação ITU-R- BT 1368 -7
- ✓ Perda por entrada em veiculo: definidas pela recomendação ITU-R- BT 1368 -7
- ✓ Desvio Padrão Combinado: definidas pela recomendação ITU-R- BT 1368 -7
- ✓ Correção de local 95% portátil A B móvel C: definidas pelo documento EBU-TECH 3317
- ✓ Correção de local 99% móvel D: definida pelo documento EBU – TECH 3317
- ✓ Correção de altura móvel: definida pelo documento EBU – TECH 3317
- ✓ Discriminação de polarização: definida pela recomendação ITU-R- BT 1368 -7 - Valor médio considerando posicionamento da antena



INSTENSIDADE DE CAMPO MINIMA EM FUNÇÃO DO TIPO DE RECEPÇÃO

VARIAVEIS		TIPO DE RECEPÇÃO					
		FIXA		PORTATIL		MOVEL	
		OUTDOOR	INDOOR	OUTDOOR	INDOOR	VEÍCULO ANTENA INTEGRADA Movimento	RECEPTOR DENTRO DO VEÍCULO Movimento Rapido
Frequencia	MHz	749,14	749,14	749,14	749,14	749,14	749,14
Potência de Ruído	dBm	-106,39	-106,39	-106,39	-106,39	-117,61	-117,61
Figura de ruído do receptor	dB	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
C/N	dB	19,00	19,00	19,00	19,00	3,00	3,00
Potência Rx	dBm	-77,39	-77,39	-77,39	-77,39	-104,61	-104,61
Ganho da Antena de recepção	dB	6,00	4,00	0,00	0,00	-1,00	-9,00
Atenuação cabo	dB	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Potência Isotropica	dBm	-81,39	-81,39	-77,39	-77,39	-103,61	-95,61
Perda de construção	dB	0,00	15,00	0,00	15,00	0,00	0,00
Perda por entrada em veiculo	dB	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00
Desvio padrão combinado	dB	0,00	8,10	0,00	8,10	5,50	5,50
Correção de local 95% portatil A B movel C	dB	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Correção de local 99% movel D	dB	0,00	0,00	0,00	0,00	13,70	13,70
Correção de altura móvel	dB	0,00	0,00	0,00	0,00	24,00	24,00
Discriminação de polarização	dB	0,00	5,00	5,00	5,00	10,00	10,00
Minima Potência de Rx	dBm	-81,39	-53,29	-72,39	-49,29	-50,41	-36,41
Minima Potência de Rx	dBW	-111,39	-83,29	-102,39	-79,29	-80,41	-66,41
Impedancia	Ohm	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00
Minima tensão	dBuV	27,36	55,46	36,36	59,46	58,34	72,34
Fator de dipolo	0	23,74	23,74	23,74	23,74	23,74	23,74
Campo Minimo	dBuV/m	51,11	79,21	60,11	83,21	82,08	96,08

legenda

dados fornecidos

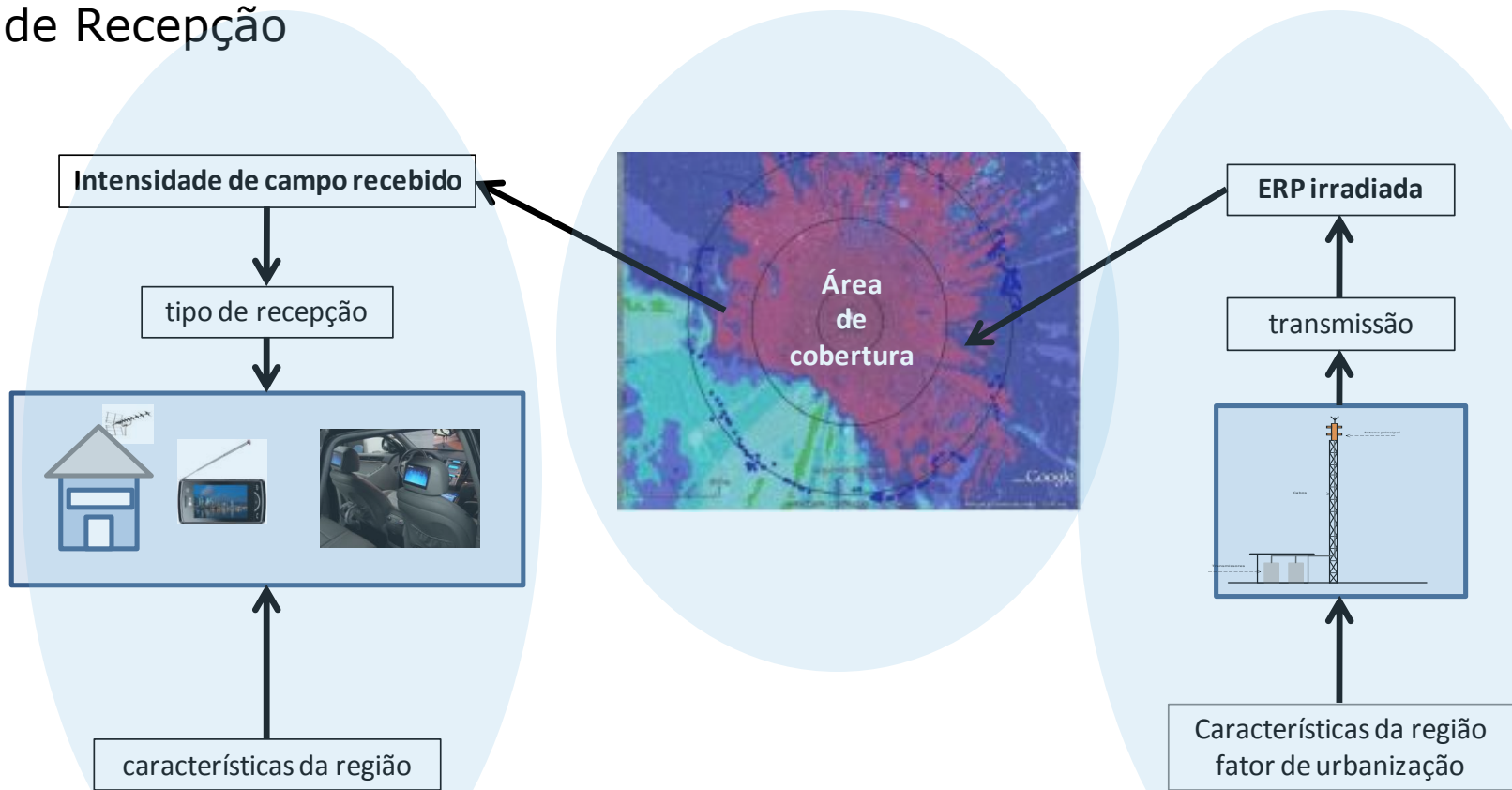
dados calculados

Modelos de Propagação

Planejamento da área de cobertura:

Região de se pretende atender

Tipo de Recepção



Intensidade de campo por tipo de recepção



$E_{rx} \geq 51 \text{ dB}\mu\text{V/m}$: recepção fixa externa



$E_{rx} \geq 79 \text{ dB}\mu\text{V/m}$: recepção fixa interna



$E_{rx} \geq 60 \text{ dB}\mu\text{V/m}$: recepção portátil externa

$E_{rx} \geq 83 \text{ dB}\mu\text{V/m}$: recepção portátil interna



$E_{rx} \geq 82 \text{ dB}\mu\text{V/m}$: recepção dentro de um veículo com antena integrada



$E_{rx} \geq 96 \text{ dB}\mu\text{V/m}$: recepção dentro de um veículo com a antena interna

Modelos de Propagação

Empíricos: através de medidas - Curvas e equações

Validação destes modelos para os locais e condições em estudo

Teóricos: Topografia - metodologia de ligações fixas

Trabalhar com dados e parametros reais

Híbridos ou Combinados

Alguns exemplos

Modelo de Okumura-Hata

Modelo de Ikegami-Walfisch

Espaço Livre

Terra Plana

Longley-Rice

UIT 1546

CRC-Predict 3.21

Keenan-Motley (Indoor)



Modelos de Propagação

Keenan-Motley (Indoor)

$$A_t \text{ (dB)} = A_e + a F + pW + D(d - d_b)$$

A_t = Atenuação de propagação (dB)

A_e = Atenuação espaço livre (dB)

d = distância entre emissor e receptor (m)

a = número de andares atravessados

F = fator de atenuação devido ao nº de andares (dB)

p = número de paredes atravessadas

W = fator de atenuação devido às paredes (dB)

D = fator de atenuação linear (dB/m)

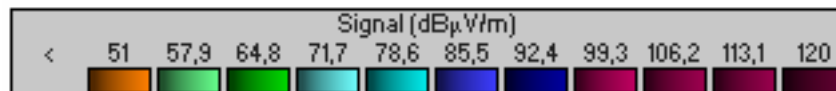
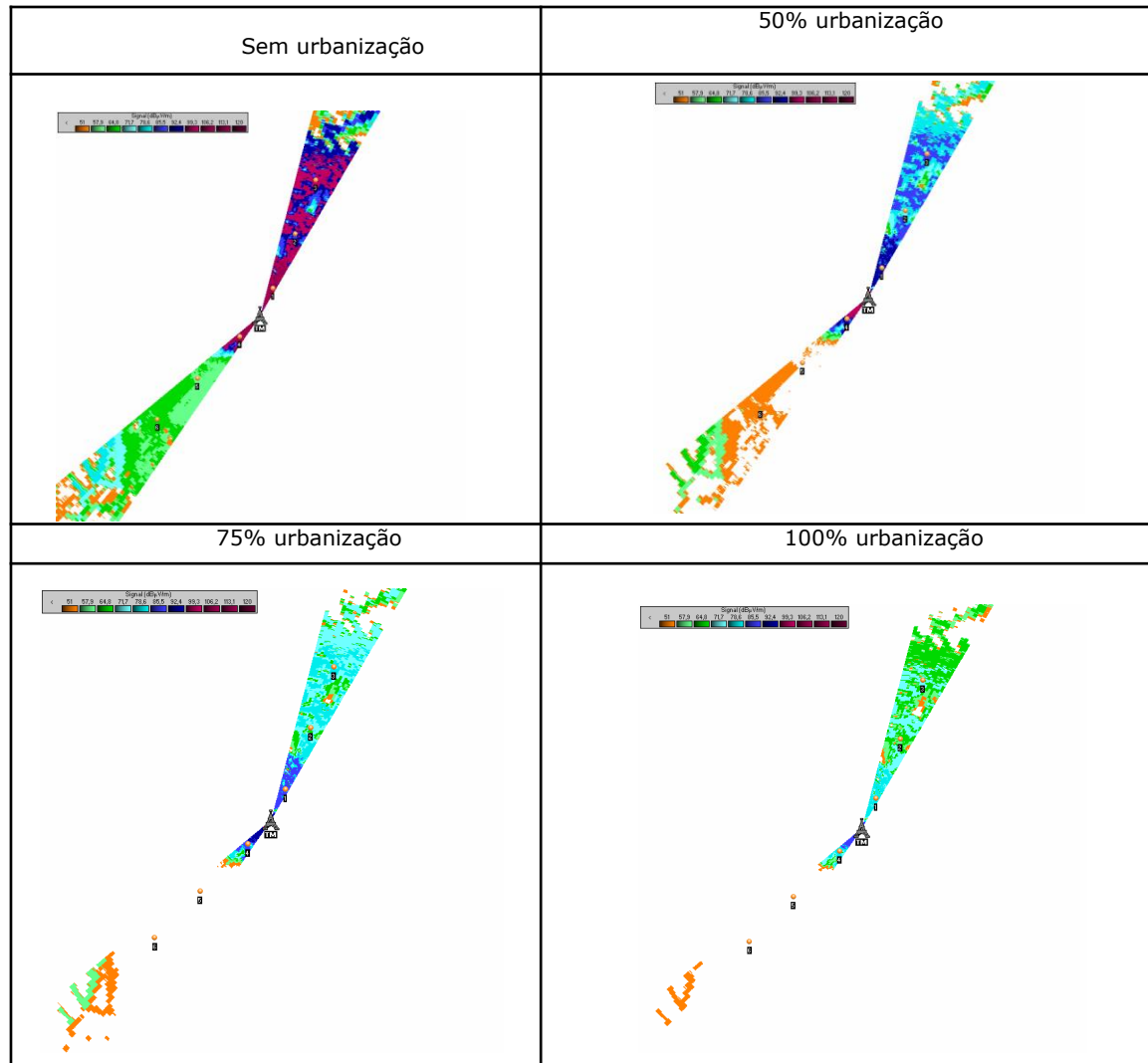
d_b = indoor breakpoint (m)



Tipo de Edifício	F(dB)	W(dB)
<i>Aeroporto</i>	15	4
<i>Centro de Conferências</i>	30	3.7
<i>Hospital</i>	11	3.6
<i>Escritório</i>	15	2.2
<i>Parque Estacionamento</i>	12	4.3

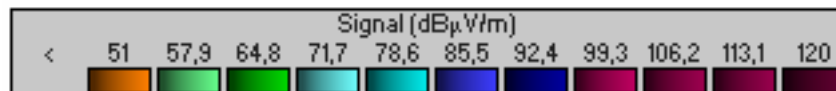
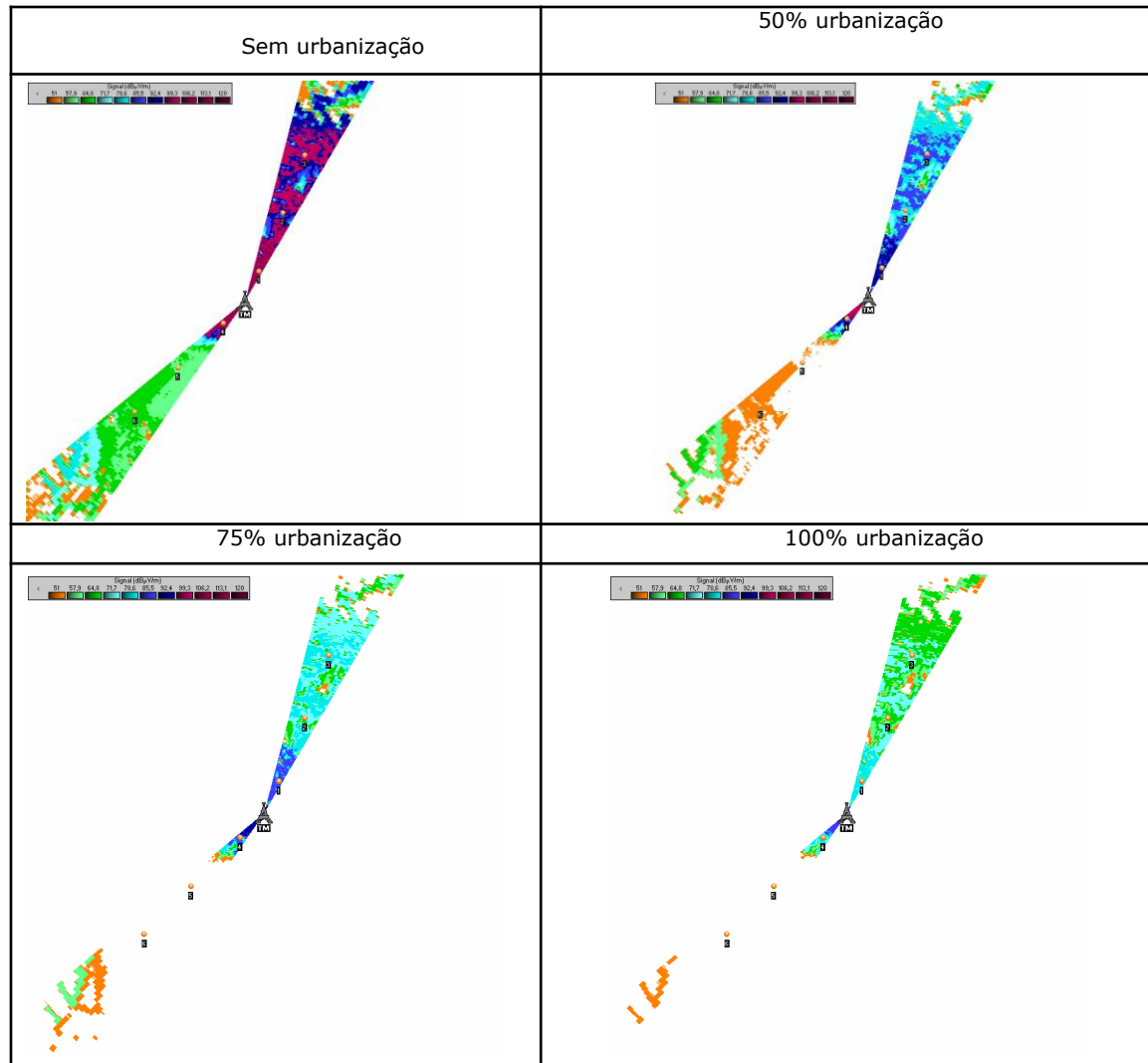


Exemplos de simulação



Exemplos de simulação

1	2	3	4	5	6
90,5	88	74	90,4	60,6	66



Conclusão



Não existe um modelo de propagação que se aplica a todos os ambientes e situações

Conhecer a região que se deseja atender

Definir os tipos de recepção

Simulação de Cobertura (EDX, Progira, CovLab, Radio Moblie, Splat)

Levantamento do sinal em Campo – outdoor e indoor

Ajustatar os modelos

Instalação de GapFiller SFN



www.adthec.com.br

Obrigada

Valderez Donzelli

valderez@adthec.com.br

valderez@set.com.br