

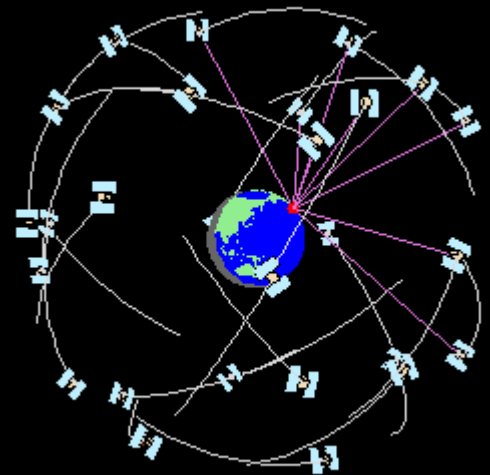


Universidade Federal do Paraná

Ewaldo Luiz de Mattos Mehl
Departamento de Engenharia Elétrica
mehl@ufpr.br

TE271: Sistemas de Geolocalização Baseados em Satélites

Apresentação da Disciplina - 2018



JPL

L. Romans



Porquê o **Engenheiro de Telecomunicações** necessita ter conhecimentos de Geolocalização?

- Projeto de Rádio Enlaces (*links* de rádio)
 - Cálculo da distância entre os pontos a serem conectados
 - Escolha da rota de interligação e obstáculos
 - Conhecimento do perfil altimétrico na rota escolhida
 - Influência da morfologia do terreno na propagação dos sinais de rádio
- Projeto de redes de fibras óticas
 - Rotas para locação de postes
 - Localização de emendas e *splitters*

TE271 – Sistemas de Geolocalização Baseados em Satélites

Radio Link

Edit View Swap

Azimuth=157.25°	Elev. angle=0.011°	Clearance at 18.51km	Worst Fresnel=0.9F1	Distance=46.19km
Free Space=140.9 dB	Obstruction=-5.6 dB TR	Urban=0.0 dB	Forest=0.0 dB	Statistics=5.9 dB
PathLoss=141.2dB	E field=84.0dB μ V/m	Rx level=-39.0dBm	Rx level=2510.16 μ V	Rx Relative=80.0dB

34°44'22.5"N 091°26'54.5"W

Transmitter 35°07'22.4"N 091°38'38.3"W

Receiver 34°44'22.5"N 091°26'54.5"W

Net: G5/Rocroe PTP

Frequency (MHz): Minimum 5725, Maximum 5850

Transmitter Configuration:

- Role: Slave
- Tx system name: Rocket M5/Rocket Dish 30dBi
- Tx power: 21 W (43.22 dBm)
- Line loss: 0.5 dB
- Antenna gain: 30 dBi (27.8 dBd)
- Radiated power: EIRP=18.72 kW, ERP=11.41 kW
- Antenna height (m): 33

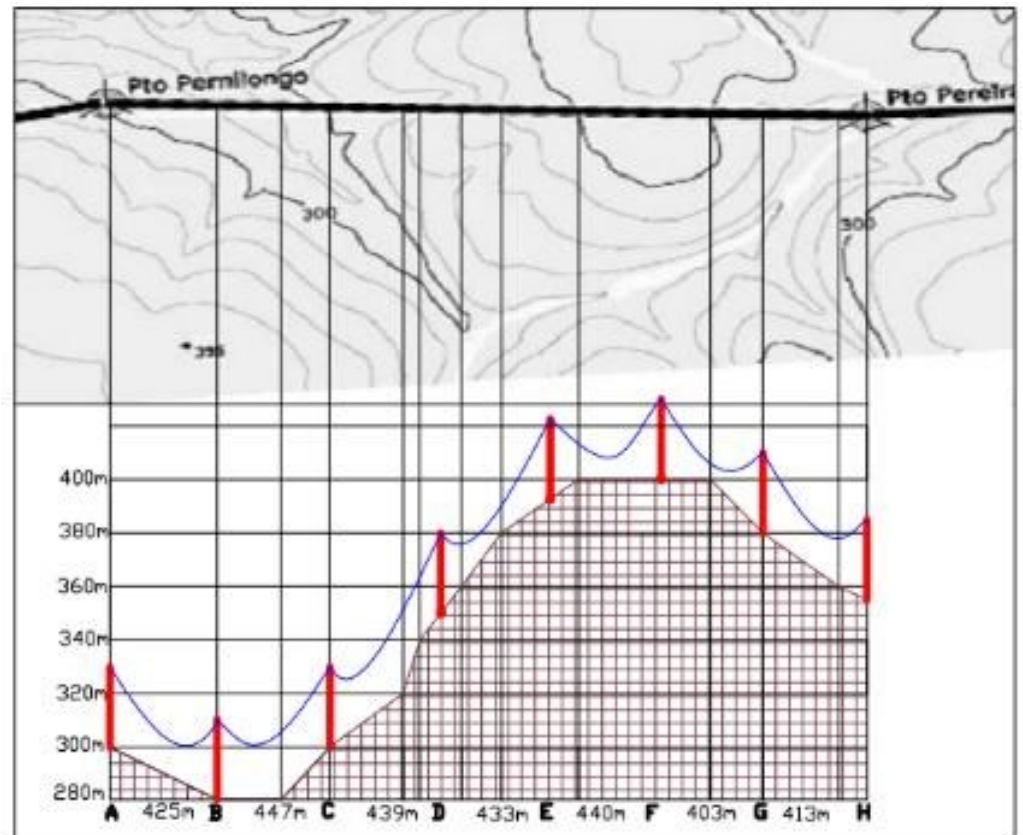
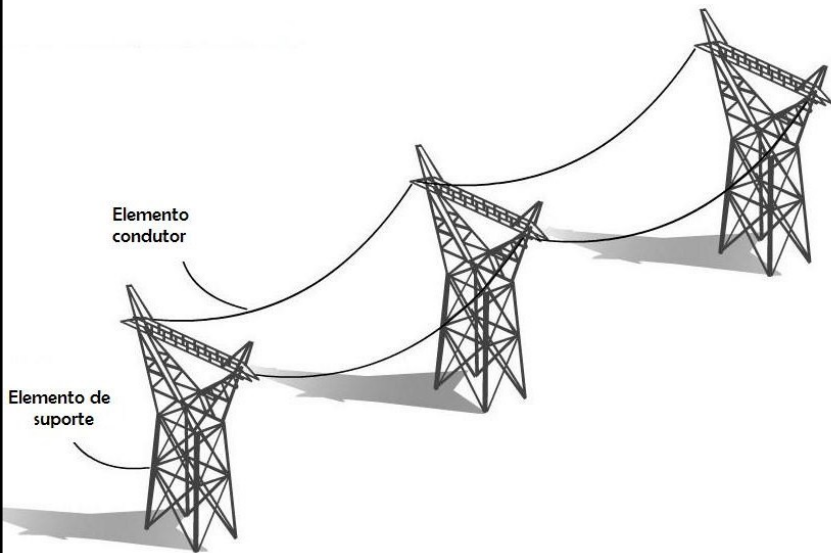
Receiver Configuration:

- Role: Master
- Rx system name: Rocket M5/Rocket Dish 30dBi
- Required E Field: 3.92 dB μ V/m
- Antenna gain: 30 dBi (27.8 dBd)
- Line loss: 0.5 dB
- Rx sensitivity: 0.25 μ V (-119.04 dBm)
- Antenna height (m): 79

Porquê o **Engenheiro de Sistemas de Energia** necessita ter conhecimentos de Geolocalização?

- Projeto de Linhas de Alta Tensão
 - Escolha da rota por onde passará a linha
 - Conhecimento do perfil altimétrico na rota escolhida
 - Calculo de distâncias de segurança nas catenárias
- Projeto de redes de distribuição
 - Localização de postes, chaves, transformadores, reguladores de tensão etc.
 - Geoprocessamento aplicado ao gerenciamento da rede de distribuição

TE271 – Sistemas de Geolocalização Baseados em Satélites



Porquê o **Engenheiro de Sistemas Eletrônicos** necessita ter conhecimentos de Geolocalização?

- Equipamentos de Geolocalização (GPS) são exemplos típicos de *Embedded Systems*
 - Reúnem *hardware* e *software* específicos
 - Sofrem atualizações periódicas
- A Geolocalização é atualmente uma *feature* embutida em diversos produtos eletrônicos
 - Celulares
 - Veículos
 - Gerência logística
- A Geolocalização é elemento essencial na implantação de veículos autônomos

TE271 – Sistemas de Geolocalização Baseados em Satélites



TE271 – Sistemas de Geolocalização Baseados em Satélites

MAGIC CAR

Google's latest hot wheels looks like a little bubble car from the future. It doesn't have any controls, apart from a start and stop button

- > Car has **no traditional bonnet**
- > It will seat **two people**, propulsion will be electric, and at the **top speed will be limited to 40kmph**
- > Front of the car is made from a **foamlike material in case it hits a pedestrian**
- > It is also equipped with **flexible windscreen and rearview mirrors**
- > It will **function on Google's road maps**

1 RADAR
Measures distance to various obstacles

2 LIDAR
A rotational sensor can see about 600 feet in all directions

3 VIDEO CAMERA
Detects traffic lights and helps the computers recognize the moving obstacles like pedestrian and bicyclists



The **go button** right next to the big red emergency stop button



SMART PICK-UP

Car will likely be summoned with a smartphone application. It would pick up a passenger and automatically drive to a destination selected on a smartphone app without any human intervention



OBSTACLE COURSE | The biggest hurdle is law. Test versions have a wheel and pedals as they are a must under California laws | It can't yet navigate in adverse weather | It can't identify small animals

TE271 – Sistemas de Geolocalização Baseados em Satélites



GPS Status & Toolbox

MobiWIA - EclipSim Turismo e local

★★★★★ 142.904



Oferece compras no app

Este app é compatível com todos os seus dispositivos.

Instalado



Exibe os dados do GPS: posição, potência do sinal dos satélites, precisão, velocidade, aceleração, altitude, rolamento, atitude, roll e estado da bateria do telefone.

Ferramentas incluídas: bússola com norte magnético e verdadeiro, ferramenta de nivelamento, marcar ou compartilhar a sua localização para poder navegar de volta mais tarde.

Mantenha seu GPS rápido: redefina-o ou faça o download do dados do A-GPS regularmente, para uma fixação das coordenadas mais rápida.

Visite o FAQ em: <http://mobiwia.com/gpsstatus>

TE271 – Sistemas de Geolocalização Baseados em Satélites

Programa da disciplina

- 0. Apresentação da disciplina
- 1. Orientação na Superfície Terrestre
- 2. Noções de Cartografia e de Navegação Estrelar
- 3. Antenas
- 4. Radiopropagação no Espaço e na Superfície Terrestre
- 5. Satélites Artificiais
- 6. O sistema NAVSTAR GPS
 - O Protocolo NMEA 0183
 - *Differential Global Positioning System (DGPS) & StarFire*
 - *Real Time Kinematic (RTK)* e a Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo
- 7. Outros sistemas de geo-localização baseados em satélites
- 8. Aplicações

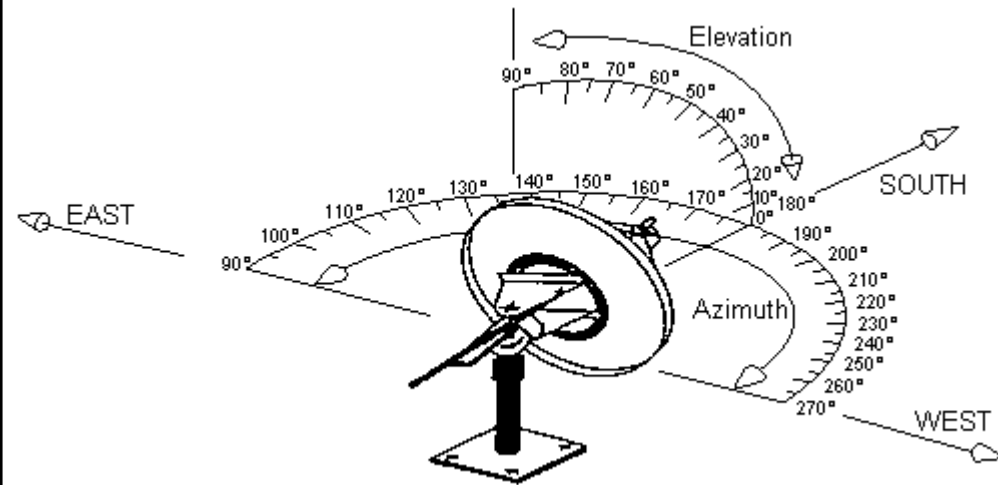
Atividade Prática

- Medições na Câmara Anecóica do Departamento de Engenharia Elétrica da UFPR



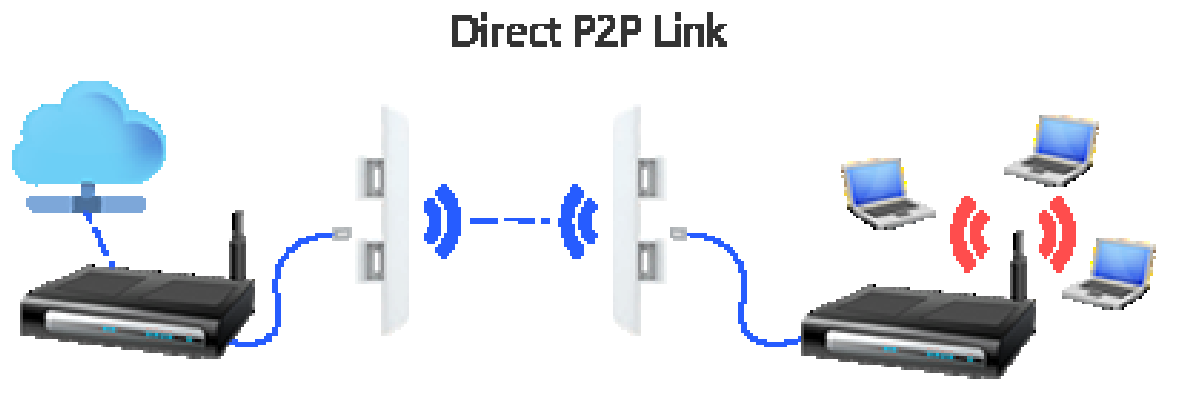
Atividade Prática

- Ajuste de uma antena para recepção de sinais de satélites geoestacionários



Atividade Prática

- Dimensionamento da altura das antenas para um enlace ponto-a-ponto



Avaliações

Forma das Avaliações

- Duas provas escritas individuais com 50 minutos de duração
- Consulta permitida somente às anotações individuais (caderno manuscrito do aluno)
- Nota de zero a 100

Cálculo da Média Parcial (M_P) :

$$M_P = \frac{P_1 + P_2}{2}$$

Cálculo da Média Final (M_F) :

- Aprovados por média ($M_P \geq 70$): $M_F = M_P$
- Prova Final - **PF** ($40 \geq M_P \geq 70$):

$$M_F = \frac{M_P + P_F}{2}$$

Datas das Avaliações (2018):

- 1ª Prova: quinta-feira, dia 10 de maio de 2018.
- 2ª Prova: quinta-feira, dia 21 de junho de 2018.
- Prova Final: quinta-feira, dia 05 de julho de 2018.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- Friedmann, M. P. Raul. **Fundamentos de Orientação, Cartografia e Navegação Terrestre**. Curitiba: Pro Books Editora, 2003.
- Rocha, José Antonio M. R. **GPS; uma abordagem prática**. Recife: Editora Bagaço, 2003.
- **The NMEA 0183 Protocol**. www.nmea.org

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- DECIBEL PRODUCTS. **About RF Communications**. Dallas: Decibel Products, 2001.
- Carmine, Henrique. **Introdução à Tecnologia Wireless**. Edição do Autor, 2004.
- Sanches, Carlos Alberto. **Projetando Redes WLAN; Conceitos e Práticas**. São Paulo: Érica, 2005.



UFRJ