

Aluno: Rubem Vasconcelos Pacelli

### 1-Objetivos:

- ☐ Compreender a geometria dos elipsoides de Fresnel em torno da linha de visada do rádio-enlace;
- ☐ Estabelecer a relação entre os raios das zonas de Fresnel e as obstruções provocadas pelo relevo.

2- Tarefa: A partir das informações do relevo, da frequência de operação, das alturas das antenas do transmissor e do receptor e do fator  $K$ , traçar um gráfico que contenha o perfil do relevo, a linha de visada e a projeção do primeiro elipsoide de Fresnel. O script a ser desenvolvido deve funcionar como uma ferramenta para determinação das alturas das antenas em função do grau tolerado de obstrução da primeira zona de Fresnel.

### 3-Procedimento:

$\alpha$ - Aproveitando o código já desenvolvido no Lab. 4, faça um script no Matlab para receber os dados topográficos, a frequência de operação do enlace, as altitudes das antenas do transmissor e do receptor e o fator  $K$  do raio equivalente da terra e, com estas informações, traçar um gráfico que apresente o perfil corrigido do relevo, a linha de visada e a projeção do primeiro elipsoide de Fresnel. O script também deve listar as posições do percurso em que há obstrução da primeira zona de Fresnel e qual o percentual das obstruções.

```
function [fresnel_n, fresnel_p] = enlace_fresnel(d, h, f, ht, hr, k)

r = 6371;
hc = zeros(1,length(d));
hf = zeros(1,length(d));
fresnel_p = zeros(1,length(d));
fresnel_n = zeros(1,length(d));

hfmax = 0;

for i = 1:length(d)
    hc(i) = d(i)*d(end-i+1)*1e3 / (2*k*r);
    hf(i) = hc(i)+h(i);
end

l_visada = linspace(h(1)+ht, h(end)+hr, length(d));

plot(d, hf);
hold on;
plot(d, l_visada);

lambda = 3e8/f;

for i = 1:length(d)
    raio = sqrt( (lambda*d(i)*d(end-i+1)*1e3) / (d(i)+d(end-i+1)) );
    fresnel_p(i) = l_visada(i)+raio;
```

```

        fresnel_n(i) = l_visada(i)-raio;
end

plot(d, fresnel_p);
plot(d, fresnel_n);

for i = 1:length(d)
    if fresnel_p(i) > hfmax
        hfmax = fresnel_p(i);
    end
end
axis([d(1) d(end) 0 hfmax])

end

```

b- Utilizando o script feito em (a) e os dados do Lab. 4, determine as alturas das torres de Pecém ( $h_1$ ) e São Gonçalo ( $h_2$ ) para que a linha de visada seja sem obstrução, supondo  $K=4/3$  e  $f=900$  MHz. Considere como critério de projeto a minimização de  $h_1+h_2$ .

c- Enviar um relatório com as suas observações e os resultados para a área de trabalhos da disciplina no Unifor Online.

**Resp.**

O resultado foi obtido por tentativa e erro.

Para  $H_t = 60\text{m}$  e  $H_r = 65$

