Instituto Politécnico de Tomar

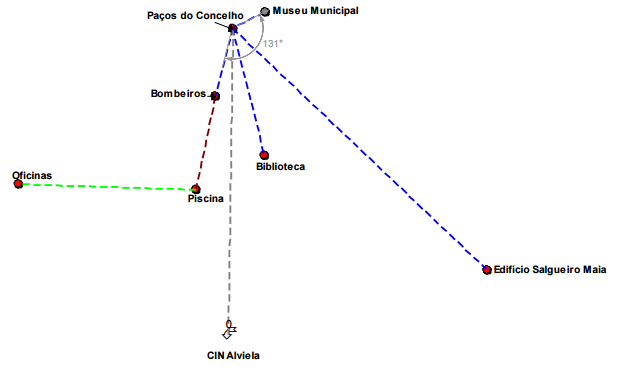
Escola Superior de Tecnologia de Tomar

Engenharia Informática

Projeto de Redes – Trabalho Prático Nº 1

2014/2015

|  |  |
| --- | --- |
| Trabalho realizado por: | |
| Dário Mendes | Nº 17337 |
| Ricardo Cruz | Nº 17808 |



Índice

[1 Introdução 3](#_Toc424227016)

[2 Objetivos 4](#_Toc424227017)

[3 Descrição do Problema 5](#_Toc424227018)

[4 Cálculo da Linha de Vista 6](#_Toc424227019)

[Paços do Conselho – Bombeiros 6](#_Toc424227020)

[Bombeiros – Piscinas 7](#_Toc424227021)

[Piscinas – Oficinas 7](#_Toc424227022)

[Paços do Conselho – Centro de Interpretação do Alviela 7](#_Toc424227023)

[4.1.1 Paços do Conselho – Monte (Repetidor) 7](#_Toc424227024)

[4.1.2 Monte (Repetidor) – Centro de Interpretação do Alviela 7](#_Toc424227025)

[5 Equipamento Necessário 8](#_Toc424227026)

[6 Desafios 9](#_Toc424227027)

[7 Conclusão 9](#_Toc424227028)

[8 Bibliografia 9](#_Toc424227029)

# Introdução

Hoje em dia as Redes Wireless são utilizadas abundantemente. Estas podem ser usadas para satisfazer um elevado número de necessidades que dependam de acesso à internet quando não se tem acesso direto (por cabo) a equipamentos que assim o possam fornecer.

Apesar das suas potencialidades, as redes Wireless podem deparar-se com diversos obstáculos sejam estes físicos ou lógicos. Como tal, aquando da criação/gestão de uma rede Wireless é preciso ter em atenção vários fatores, nomeadamente, fatores relacionados com perda de sinal ou possíveis obstruções de sinal.

No que toca às comunicações de rádio, uma Zona Fresnel, nomeada a partir do físico Augustin-Fresnel, é um dos elipsoides concêntricos que definem os volumes do padrão de radiação de abertura circular. Através destas zonas é possível averiguar a eficácia de uma comunicação radio quanto à perda de sinal por obstruções.

Para tirar o maior partido do sinal do recetor é necessário diminuir ao máximo a perda de sinal devido à sua obstrução através da remoção de obstáculos da linha de vista, visto que, os sinais que apresentam maior potência se encontram na linha direta entre o emissor e o recetor.

Neste Trabalho Prático será realizado o cálculo do link budget entre vários locais, tendo em conta diversos fatores tais como a linha de vista, a determinação do EIRP (Equivalent Isotropically Radiated Power) e das perdas de sinal em espaço aberto e a diferença entre a potência recebida e a sensibilidade do recetor.

# Objetivos

Analisar soluções tecnológicas para a implementação de redes wireless.

Projetar redes wireless de acordo com as tecnologias consideradas adequadas para os requisitos operacionais e para as condicionantes identificadas no terreno.

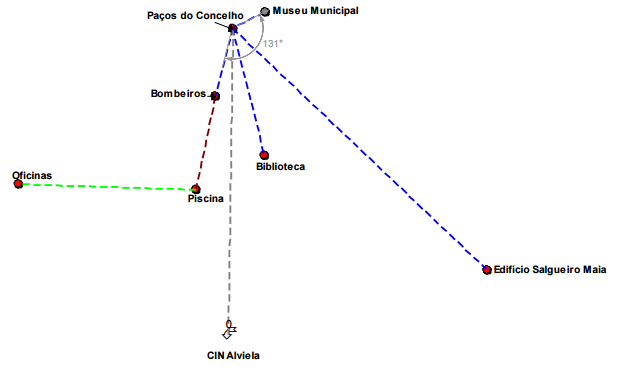
# Descrição do Problema

Este trabalho prático tem como objetivo a elaboração de uma rede wireless entre vários edifícios localizados em sítios diferentes tendo em conta as suas necessidades de largura de banda.

**Edifícios:**

* Paços do Conselho
* Bombeiros
* Piscinas
* Oficinas
* Centro de Interpretação do Alviela

Diagrama da Rede

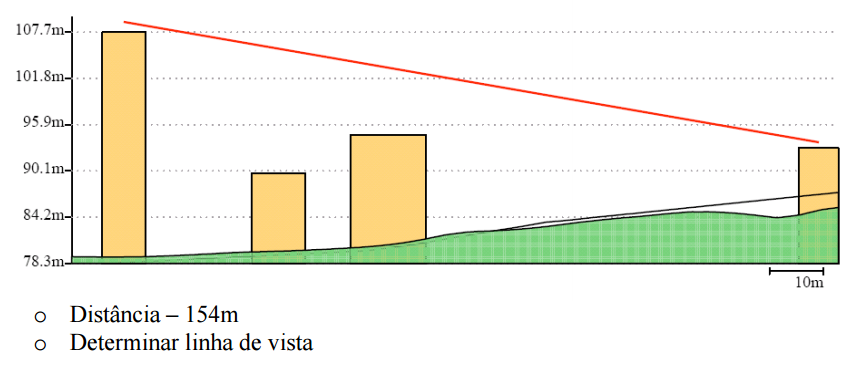


Necessidades de Largura de Banda

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Edifício(Local) | Largura de Banda (Rede) | Largura de Banda (Rádio) |
| Bombeiros | 25Mbps | 50Mbps |
| Piscinas | 15Mbps | 30Mbps |
| Oficinas | 5Mbps | 10Mbps |
| CIN Alviela | 6Mbps | 12Mbps |

# Cálculo da Linha de Vista

## Paços do Conselho – Bombeiros

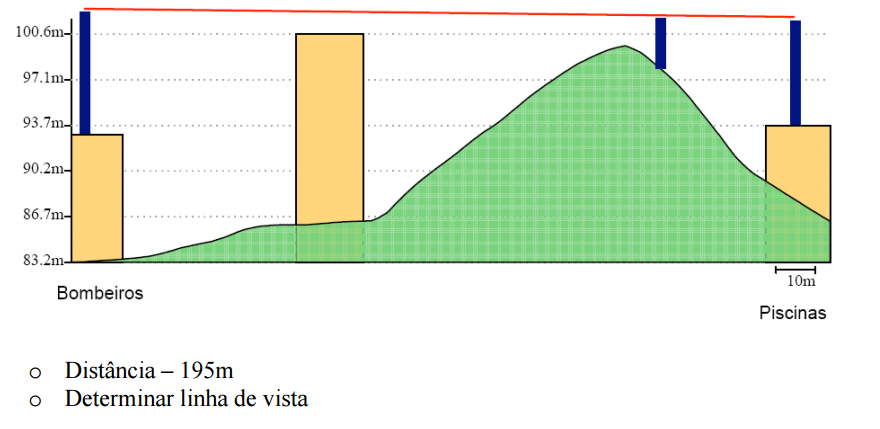


**Zona Fresnel**

r = 17.32 \* sqrt(0.154 / (4\*2.4)) = 2.2m

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Distancia | Altura Edifício | Altura Obstáculo | Frequencia | Zona Fresnel | Zona Fresnel (80%) | Linha de Vista |
| 154m | 107.7m | ~94.5m | 2.4Ghz | 2.2m | 1.76m | Existe |

## Bombeiros – Piscinas

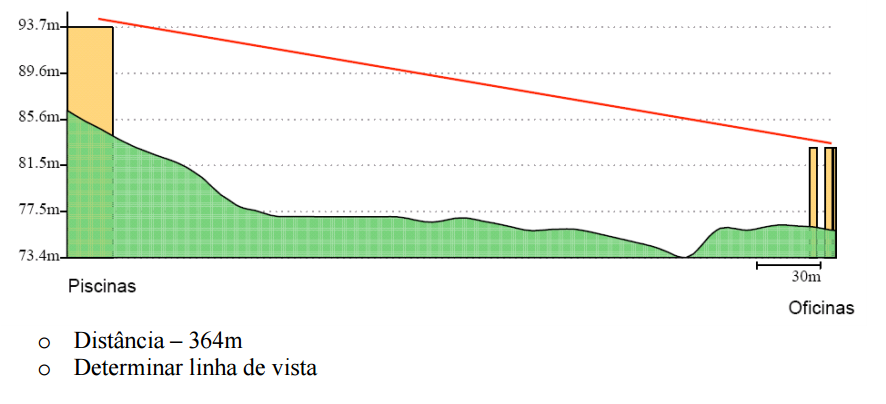


**Zona Fresnel**

r = 17.32 \* sqrt(0.195 / (4\*2.4)) = 2.5m

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Distancia | Altura Edifício | Altura Obstáculo | Frequencia | Zona Fresnel | Zona Fresnel (80%) | Linha de Vista |
| 195m | ~102m (edifico + antena) | 100.6m | 2.4Ghz | 2.46m | 1.98m | Existe |

## Piscinas – Oficinas



**Zona Fresnel**

r = 17.32 \* sqrt(0.364 / (4\*2.4)) = 3.37m

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Distancia | Altura Edifício | Altura Obstáculo | Frequencia | Zona Fresnel | Zona Fresnel (80%) | Linha de Vista |
| 364m | 93.7m | ~83m | 2.4Ghz | 3.37m | 2.7m | Existe |

## Paços do Conselho – Centro de Interpretação do Alviela



**Zona Fresnel**

r = 17.32 \* sqrt(3.974 / (4\*2.4)) = 11.14m

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Distancia | Altura Edifício | Altura Obstáculo | Frequencia | Zona Fresnel | Zona Fresnel (80%) | Linha de Vista |
| 3974m | 107.7m | ~95m | 2.4Ghz | 11.14m | 8.9m | Não Existe |

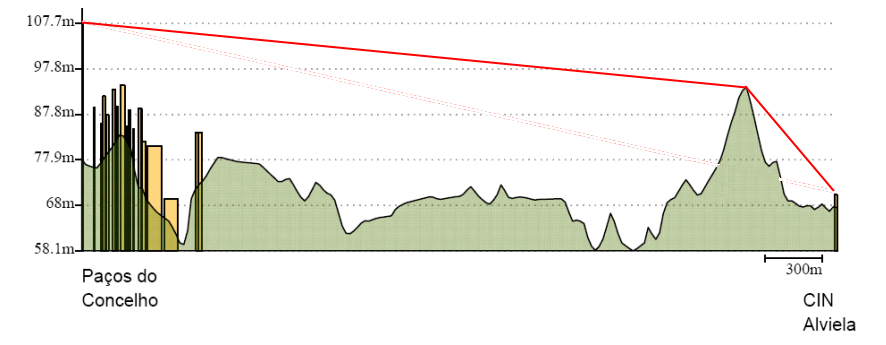
Através da observação do gráfico e da elaboração dos cálculos da Zona de Fresnel conclui-se que a ligação wireless entre o ponto Paços do Conselho e o ponto Centro de Interpretação do Alviela não é possível ser efetuada devido ao obstáculo (Monte) que se apresenta a aproximadamente 450 metros do recetor do CIN do Alviela.

Apresentamo-nos perante duas possíveis soluções.

1. Colocar uma antena mais alta no ponto CIN Alviela
2. Colocar um repetidor no cume do Monte

Visto que para a primeira solução teríamos de usar uma antena com uma altura superior a 10m, decidiu-se que esta opção não seria viável devido a instabilidade que a antena iria presenciar em condições atmosféricas menos propícias. Acabando-se assim por se optar pela instalação de um repetidor.

### Paços do Conselho – Monte (Repetidor)



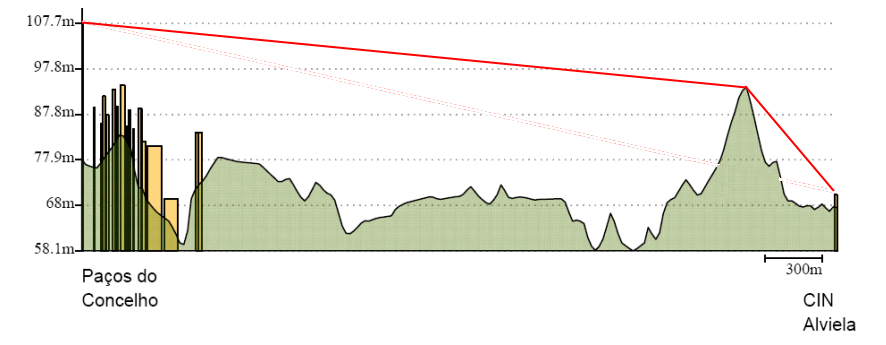
* Distancia – 3524
* Determinar Linha de Vista

**Zona Fresnel**

r = 17.32 \* sqrt(3.524 / (4\*2.4)) = 10.5m

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Distancia | Altura Edifício | Altura Monte | Frequencia | Zona Fresnel | Zona Fresnel (80%) | Linha de Vista |
| 3524m | 107.7m | ~95m | 2.4Ghz | 10.5m | 8.4m | Existe |

### Monte (Repetidor) – Centro de Interpretação do Alviela



* Distancia – 3524
* Determinar Linha de Vista

**Zona Fresnel**

r = 17.32 \* sqrt(0.450 / (4\*2.4)) = 3.75m

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Distancia | Altura Monte | Altura Edifício | Frequencia | Zona Fresnel | Zona Fresnel (80%) | Linha de Vista |
| 450m | ~95m | ~70m | 2.4Ghz | 3.75m | 3m | Existe |

# Equipamento Necessário

Devido ao fato de existirem 5 Links deparamo-nos com a necessidade de obtenção de 10 Antenas e 10 APs (Access Points). Como tal, e de acordo com as necessidades da rede, decidiu-se optar pelos seguintes equipamentos

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Equipamento | Modelo | Características | Quantidade |
| Antena | Cisco AIR-ANT2465P-R[1] | Ganho: 6.5Bi  Banda de Frequência: 2.4Ghz – 2.5Ghz | 10 |
| Access Point | Cisco Aironet 1530E[2] | Sensibilidade 802.11g:  -93 dBm @ 6 Mbps  -90 dBm @ 9 Mbps  -88 dBm @ 12 Mbps  -85 dBm @ 18 Mbps  -82 dBm @ 24 Mbps  -82 dBm @ 36 Mbps  -76 dBm @ 48 Mbps  -73 dBm @ 54 Mbps | 10 |

# Link Budget

Foram realizados os cálculos necessários para o preenchimento da tabela relativa ao Link Budget que se encontra mais a baixo.

Na tabela seguinte encontram-se as larguras de banda necessárias a cada Local tendo em conta as velocidades que podem ser fornecidas pelo Access Point

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Local | Largura de Banda Necessária | | Largura de Banda Suportada (Radio) |
| **Rede** | Radio |
| Bombeiros | 25Mbps | 50 Mbps | 54 Mbps |
| Piscinas | 15 Mbps | 30 Mbps | 36 Mbps |
| Oficinas | 5 Mbps | 10 Mbps | 12 Mbps |
| CIN Alviela | 6 Mbps | 12 Mbps | 12 Mbps |
| Monte | 6 Mbps | 12 Mbps | 12 Mbps |

Seguidamente vem a tabela do Link Budget

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Estação Emissora (A) | Potencia Transmitida | Ganho da Antena Emissora | Comp. do Cabo | EIRP | Estação Recetora (B) | Ganho da antena Recetora | Comp. do Cabo | LFS | Potencia Recebida | Ligação Wireless | | |
| Distancia | Modo | Margem |
| P. Concelho | 15.7dB | 6.5dBi | 10m | 20dBm | Bombeiros | 6.5dBi | 20m | 83.8 | -61.8dBm | 0.154km | 54Mbps | 11.2dB |
| Bombeiros | 17.9dB | 6.5dBi | 20m | 20dBm | Piscinas | 6.5dBi | 6m | 85.9 | -60.72dBm | 0.195km | 36Mbps | 21.28dB |
| Piscinas | 14.8dB | 6.5dBi | 6m | 20dBm | Oficinas | 6.5dBi | 1m | 91.3 | -65.02dBm | 0.364km | 12Mbps | 22.98dB |
| P. Concelho | 15.7dB | 6.5dBi | 10m | 20dBm | Monte | 6.5dBi | 10m | 111.0 | -86.7dBm | 3.524km | 12Mbps | 1.3dB |
| Monte | 15.7dB | 6.5dBi | 10m | 20dBm | CIN Alviela | 6.5dBi | 20m | 93.1 | -71.0dBm | 0.450km | 12Mbps | 17dB |

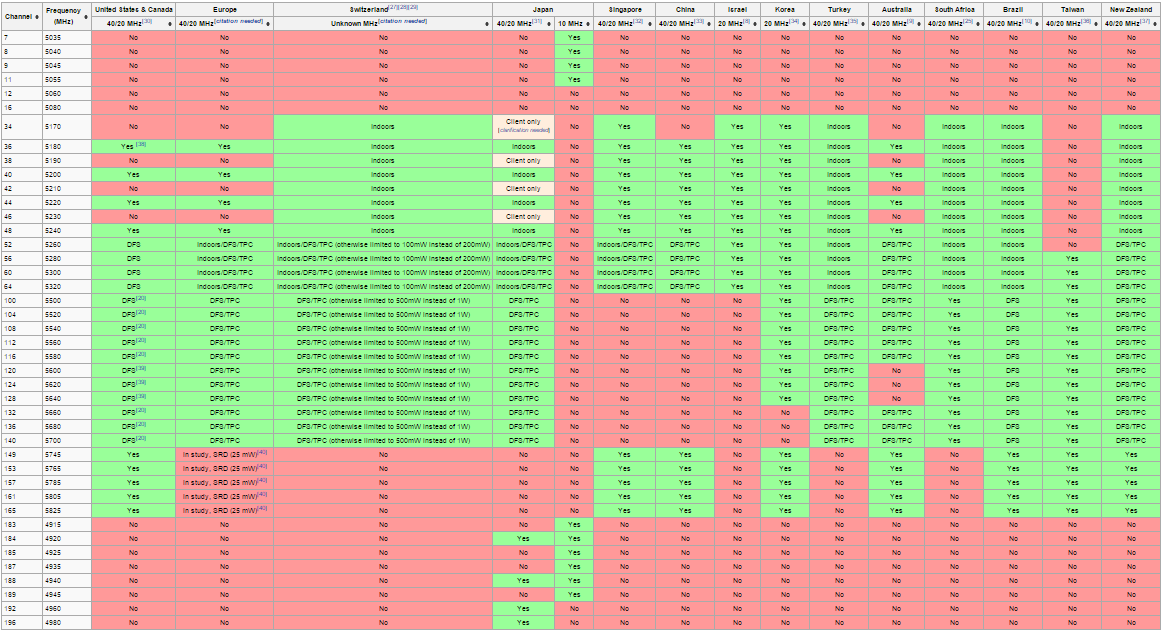
Os cálculos efetuados encontram-se nos Anexos.

# Desafios

1. **Quais os cuidados a ter durante o projeto quando se pretende usar as normas IEEE 802.11n e ac ?**

As normas IEEE 802.11n e 802.11ac são normas que suportam frequências de bandas entre os 2.4Ghz e os 5Ghz. Apesar da sua velocidade superior, estas normas não são permitidas em todos os países, sendo que o primeiro cuidado que se deve de ter é o país em que se pretende instalar a rede indoor de modo a garantir a sua legalidade.

Na tabela seguinte encontram-se os países que permitem/não permitem estas normas[3]



# Conclusão

# Bibliografia e Referências

# Anexos