

# PROJETO DE INFRAESTRUTURA DE RÁDIO PARA IMPLEMENTAÇÃO DE CIDADES DIGITAIS

Volume 1

Autor:  
Flávio Gomes Figueira Camacho

# PROJETO DE INFRAESTRUTURA DE RÁDIO PARA IMPLEMENTAÇÃO DE CIDADES DIGITAIS

Volume 1

Autor:  
Flávio Gomes Figueira Camacho

Editora Omnis Scientia

**PROJETO DE INFRAESTRUTURA DE RÁDIO PARA IMPLEMENTAÇÃO DE  
CIDADES DIGITAIS**

Volume 1

1ª Edição

Triunfo - PE

2022

**Editor-Chefe**

Me. Daniel Luís Viana Cruz

**Autor**

Flávio Gomes Figueira Camacho

**Conselho Editorial**

Dr. Cássio Brancaleone

Dr. Marcelo Luiz Bezerra da Silva

Dra. Pauliana Valéria Machado Galvão

Dr. Plínio Pereira Gomes Júnior

Dr. Walter Santos Evangelista Júnior

Dr. Wendel José Teles Pontes

**Editores De Área – Engenharias**

Dra. Elba Gomes dos Santos Leal

Dr. Mauro de Paula Moreira

**Assistente Editorial**

Thialla Larangeira Amorim

**Imagem de Capa**

Freepik

**Edição de Arte**

Vileide Vitória Larangeira Amorim

**Revisão**

Os autores



Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons – Atribuição  
Não Comercial – Sem Derivações 4.0 Internacional.

O conteúdo abordado nos artigos, seus dados em sua forma, correção e  
confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Lumos Assessoria Editorial  
Bibliotecária: Priscila Pena Machado CRB-7/6971

C173 Camacho, Flávio Gomes Figueira.

Projeto de infraestrutura de rádio para implementação de cidades digitais : volume 1 [recurso eletrônico] / Flávio Gomes Figueira Camacho. — 1. ed. — Triunfo : Omnis Scientia, 2022.

Dados eletrônicos (pdf).

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-5854-784-6

DOI: 10.47094/978-65-5854-784-6

1. Comunicações digitais - Brasil. 2. Inclusão digital.  
3. Telecomunicações - Inovações tecnológicas. 4. Redes Wi-Fi. 5. Energia - Desenvolvimento sustentável. I. Título.  
CDD23: 384.3

**Editora Omnis Scientia**

Triunfo – Pernambuco – Brasil

Telefone: +55 (87) 99656-3565

[editoraomnisscientia.com.br](http://editoraomnisscientia.com.br)

[contato@editoraomnisscientia.com.br](mailto:contato@editoraomnisscientia.com.br)



*À minha esposa.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha esposa pelo apoio em cada decisão que tomei, pela paciência e compreensão estando ao meu lado em todas as horas que precisei.

Agradeço ao meu orientador, Professor Schara, por acreditar em mim e pela amizade, ensinamentos, conselhos, exemplos, incentivo e orientação. Agradeço ao Professor Malcher por me dar a oportunidade de realizar um sonho.

Por fim, um obrigado a todos que, mesmo não sendo citados aqui, contribuíram direta ou indiretamente, para a conclusão deste trabalho.

## **PREFÁCIO**

O trabalho de destina a demonstrar a viabilidade do rádio (WI-FI) para a construção de uma rede de telecomunicações para conexão dos próprios municipais a fim de formar a base para implantação de uma cidade digital, com baixo consumo de Energia e Sustentabilidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Wi-fi, 802.11, Cidades digitais, Redes de Telecomunicações, Energia e Sustentabilidade.



## PREFACE

The work is intended to demonstrate the feasibility of radio (WI-FI) for the construction of a telecommunications network to connect the municipalities themselves in order to form the basis for the implementation of a digital city, with low energy consumption and sustainability.

**KEY WORDS:** Wi-Fi, 802.11, Digital Cities, Telecommunications Networks, Energy and Sustainability.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Vista Aérea da Ilha de Madre de Deus.....	40
Figura 2 – Torre do Cemitério .....	49
Figura 3 – Torre da Prefeitura .....	50
Figura 4 – Torre da Quadra.....	51
Figura 5 – Posicionamento das Torres.....	51
Figura 6 – Posicionamento das torres 2.....	52
Figura 7 – Enlace Prefeitura x Torre do Cemitério .....	53
Figura 8 – Simulação Prefeitura x Torre do Cemitério.....	53
Figura 9 – Enlace Prefeitura x Torre da Quadra.....	54
Figura 10 – Simulação Prefeitura x Torre da Quadra .....	55
Figura 11 – Enlace Torre da Quadra x Torre do Cemitério.....	56
Figura 12 – Simulação Torre da Quadra x Torre do Cemitério.....	56
Figura 13 – Diagrama de Irradiação da Prefeitura.....	57
Figura 14 – Diagrama de Irradiação da Torre da Quadra.....	57
Figura 15 – Diagrama de Irradiação da Torre do Cemitério.....	58
Figura 16 – Raio de Atuação das Torres.....	58
Figura 17 – Mapa de Cobertura de Todos os Prédios Públicos.....	59
Figura 18 – Frequências Torre da Quadra .....	59
Figura 19 – Frequências Torre do Cemitério.....	60
Figura 20 – Frequências Prefeitura .....	60
Figura 21 – Sobreposição das Frequências .....	61
Figura 22 – Gráficos de consumo de banda da Secretaria de Educação .....	67
Figura 23 – Tela do Analisador de Espectro Teixeira de Freitas .....	68
Figura 24 – Torre Secretaria de Infraestrutura e Transporte .....	69
Figura 25 – Torre EMEI Vinicius de Moraes .....	70
Figura 26 – Torre Programa Bolsa Família .....	71
Figura 27 – Torre PSF Bela Vista II.....	72
Figura 28 – Posicionamento das Torres.....	72
Figura 29 – Interligação das Torres.....	73
Figura 30 – Enlace Torre Secretaria de Infraestrutura x PSF Bela Vista II .....	74
Figura 31 – Simulação Torre da Secretaria de Infraestrutura x PSF Bela Vista II .....	74

Figura 32 – Enlace Torre PSF Bela Vista II x Torre Programa Bolsa Familia ..	75
Figura 33 – Simulação Torre PSF Bela Vista II x Torre Programa Bolsa Familia .....	76
Figura 34 – Enlace EMEI Vinicius de Moraes x Programa Bolsa Familia .....	77
Figura 35 – Simulação EMEI Vinicius de Moraes x Programa Bolsa Familia ...	77
Figura 36 – Enlace S. M de Infraestrutura x EMEI Vinicius de Moraes.....	78
Figura 37 – Simulação S. M de Infraestrutura x EMEI Vinicius de Moraes.....	79
Figura 38 – Anel Principal de Fibra (Madre de Deus).....	92
Figura 39 – Ramificações do Anel de Fibra (Madre de Deus) .....	93
Figura 40 - Simulação Torre do Cemitério x Setor de Transportes.....	105
Figura 41 – Simulação Prefeitura x Setor de Transportes .....	106
Figura 42 – Estádio Municipal .....	107
Figura 43 – Setor de Transportes.....	107
Figura 44 – Prefeitura x Secretaria de Segurança.....	108
Figura 45 – Simulação Torre do Cemitério x Secretaria de Segurança .....	109
Figura 46 – Secretaria de Segurança.....	110
Figura 47 – Simulação Prefeitura x Secretaria de Saúde PSF1 .....	110
Figura 48 – Simulação Torre do Cemitério x Secretaria de Saúde PSF1 .....	111
Figura 49 – Simulação Torre da Quadra x Secretaria de Saúde PSF1 .....	112
Figura 50 – Secretaria de Saúde e PSF1.....	113
Figura 51 – Simulação Torre da Quadra x Secretaria de Obras e Serviços ...	114
Figura 52 – Simulação Prefeitura x Secretaria de Obras e Serviços .....	115
Figura 53 – Secretaria de Obras e Serviços.....	116
Figura 54 – Simulação Torre do Cemitério x Secretaria de Esportes .....	116
Figura 55 – Simulação Prefeitura x Secretaria de Esportes .....	117
Figura 56 – Secretaria de Esportes .....	118
Figura 57 – Simulação Torre do Cemitério x Secretaria de Ação Social .....	119
Figura 58 – Simulação Prefeitura x Secretaria de Ação Social.....	120
Figura 59 – Secretaria de Ação Social .....	121
Figura 60 – Simulação Torre da Quadra x PSF3 e 5.....	121
Figura 61 – Simulação Torre do Cemitério x PSF3 e 5 .....	122
Figura 62 – Simulação Prefeitura x PSF2 .....	123
Figura 63 – Simulação Torre do Cemitério x PSF2 .....	124
Figura 64 – Simulação Torre da Quadra x PSF2.....	125

Figura 65 – PSF2.....	126
Figura 66 – Simulação Torre da Quadra x Patrimônio.....	127
Figura 67 – Simulação Torre do Cemitério x Patrimônio .....	127
Figura 68 – Simulação Prefeitura x Patrimônio .....	129
Figura 69 – Simulação Prefeitura x Ouvidoria .....	130
Figura 70 – Simulação Torre do Cemitério x Ouvidoria .....	131
Figura 71 – Simulação Torre da Quadra x Ouvidoria .....	132
Figura 72 - Ouvidoria .....	133
Figura 73 – Simulação Torre Cemitério x Farmácia Básica.....	134
Figura 74 – Simulação Torre da Quadra x Farmácia Básica .....	135
Figura 75 – Simulação Torre Cemitério x Escola Magalhães Neto.....	136
Figura 76 – Simulação Prefeitura x Escola Magalhães Neto .....	137
Figura 77 – Escola Magalhães Neto .....	138
Figura 78 – Simulação Prefeitura x Escola Madre de Deus.....	139
Figura 79 – Simulação Torre da Quadra x Escola Madre de Deus.....	140
Figura 80 – Escola Madre de Deus .....	141
Figura 81 – Simulação Prefeitura x Escola Espaço do Saber.....	142
Figura 82 – Simulação Torre do Cemitério x Escola Espaço do Saber .....	143
Figura 83 – Escola Espaço do Saber .....	144
Figura 84 – Simulação Torre da Quadra x Escola Dejair.....	145
Figura 85 – Simulação Prefeitura x Escola Dejair .....	146
Figura 86 – Escola Dejair.....	147
Figura 87 – Simulação Torre da Quadra x Escola ACM .....	148
Figura 88 – Simulação Torre do Cemitério x Escola ACM.....	149
Figura 89 – Simulação Prefeitura x Escola ACM.....	150
Figura 90 – Escola ACM .....	151
Figura 91 – Simulação Torre da Quadra x Endemias.....	152
Figura 92 – Simulação Torre do Cemitério x Endemias .....	153
Figura 93 – Simulação Prefeitura x Endemias.....	154
Figura 94 – Simulação Prefeitura x Cocuti .....	155
Figura 95 – Simulação Torre da Quadra x Cocuti .....	156
Figura 96 – Cocuti.....	157
Figura 97 – Simulação Torre da Quadra x CINE .....	158
Figura 98 – Simulação Torre do Cemitério x Cine.....	159

Figura 99 – Simulação Prefeitura x Cine .....	160
Figura 100 – Cine .....	161
Figura 101 – Simulação Prefeitura x Biblioteca e Escola Luiz Eduardo Magalhães .....	162
Figura 102 – Simulação Torre do Cemitério x Escola Luiz Eduardo Magalhães .....	163
Figura 103 – Simulação Torre da Quadra x Escola Luiz Eduardo Magalhães	164
Figura 104 – Biblioteca e Escola Luiz Eduardo Magalhães .....	165
Figura 105 – Simulação Prefeitura x Centro Cultural.....	166
Figura 106 – Simulação Torre do Cemitério x Centro Cultural .....	167
Figura 107 – Simulação Torre da Quadra x Centro Cultural.....	168
Figura 108 – Centro Cultural .....	169
Figura 109 – Simulação S. M. Infraestrutura x Ambulatório Central .....	175
Figura 110 – Simulação EMEI Vinicius de Moraes x Ambulatório Central .....	176
Figura 111 – Simulação Programa Bolsa Família x Ambulatório Central.....	177
Figura 112 – Simulação PSF Bela Vista x Ambulatório Central.....	178
Figura 113 – Simulação EMEI Vinicius de Moraes x CAPS AD.....	179
Figura 114 – Simulação Programa Bolsa Família x CAPS AD .....	180
Figura 115 – Simulação PSF Bela Vista II x CAPS AD .....	181
Figura 116 – Simulação S.M. Infraestrutura x CAPS AD.....	182
Figura 117 – Simulação EMEI Vinicius de Moraes x CAPS da Infância e Adolescencia.....	183
Figura 118 – Simulação Programa Bolsa Família x CAPS da Infância e Adolescencia.....	184
Figura 119 – PSF Bela Vista II x CAPS da Infância e Adolescencia.....	185
Figura 120 – Simulação S. M. Infraestrutura x CAPS da Infância e Adolescência .....	186
Figura 121 – CAPS da Infância e Adolescência .....	187
Figura 122 – Simulação EMEI Vinicius de Moraes x CME .....	188
Figura 123 Simulação Programa Bolsa Família x CME.....	189
Figura 124 – Simulação PSF Bela Vista II x CME .....	190
Figura 125 – Simulação S.M Infraestrutura x CME .....	191
Figura 126 – Simulação EMEI Vinicius de Moraes x CEREST.....	192
Figura 127 – Simulação Programa Bolsa Família x CEREST .....	193

Figura 128 – Simulação PSF Bela Vista II x CEREST .....	194
Figura 129 – Simulação S.M. Infraestrutura x CEREST .....	195
Figura 130 - CEREST .....	196
Figura 131 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x CMEI Estrela da Manhã .....	197
Figura 132 – Simulação Programa Bolsa Família x CMEI Estrela da Manhã .	198
Figura 133 - PSF Bela Vista II x CMEI Estrela da Manhã.....	199
Figura 134 – Simulação S.M Infraestrutura x CMEI Estrela da Manhã.....	200
Figura 135 - EMEI Vinícius de Moraes x CAPS II.....	201
Figura 136 - Programa Bolsa Família x CAPS II .....	202
Figura 137 - PSF Bela Vista II x CAPS II.....	203
Figura 138 - S.M. Infraestrutura x CAPS II .....	204
Figura 139 – CAPS II .....	205
Figura 140 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x Centro de Reabilitação Mãe Maria .....	206
Figura 141 – Simulação Programa Bolsa Família x Centro de Reabilitação Mãe Maria.....	207
Figura 142 – Simulação PSF Bela Vista II x Centro de Reabilitação Mãe Maria .....	208
Figura 143 – Simulação S.M. Infraestrutura x Centro de Reabilitação Mãe Maria .....	209
Figura 144 – Centro de Reabilitação Mãe Maria .....	210
Figura 145 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x CEO (i) .....	211
Figura 146 – Simulação Programa Bolsa Família x CEO (i).....	212
Figura 147 - PSF Bela Vista II x CEO (i) .....	213
Figura 148 - S.M. Infraestrutura x CEO (i).....	214
Figura 149 CEO(i).....	215
Figura 150 - EMEI Vinícius de Moraes x CEO (ii).....	216
Figura 151 – Simulação Programa Bolsa Família x x CEO (ii) .....	217
Figura 152 – Simulação PSF Bela Vista II x CEO (ii) .....	218
Figura 153 – Simulação S.M. Infraestrutura x CEO (ii).....	219
Figura 154- CEO (ii) .....	220
Figura 155 – EMEI Vinícius de Moraes x Escola Solidariedade .....	221
Figura 156 - EMEI Vinícius de Moraes x Escola Solidariedade .....	222

Figura 157 – Simulação PSF Bela Vista II x Escola Solidariedade.....	223
Figura 158 - Escola Solidariedade .....	225
Figura 159 – S. M. de Infraestrutura X Escola Clélia das Graças Figueiredo Pinto .....	226
Figura 160 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X Escola Clélia das Graças Figueiredo Pinto.....	227
Figura 161 – Simulação Programa Bolsa Família X Escola Clélia das Graças Figueiredo Pinto.....	228
Figura 162 – Simulação PSF Bela Vista II X Escola Clélia das Graças Figueiredo Pinto.....	229
Figura 163 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x Escola Bela Vista .....	230
Figura 164 – Simulação Programa Bolsa Família x Escola Bela Vista .....	231
Figura 165 – Simulação PSF Bela Vista II x Escola Bela Vista .....	232
Figura 166 – Simulação S.M Infraestrutura x Escola Bela Vista.....	233
Figura 167 - Escola Bela Vista .....	234
Figura 168 – Simulação EMEI Viníc. de Moraes x E. Brás P. do Nascimento	235
Figura 169 – Simulação Programa Bolsa Família x Escola Brás Pereira do Nascimento.....	236
Figura 170 – Simulação PSF Bela Vista II x Escola Brás Pereira do Nascimento.....	237
Figura 171 – Simulação S.M Infraestrutura x Escola Brás Pereira do Nascimento.....	238
Figura 172 - Escola Brás Pereira do Nascimento.....	239
Figura 173 - EMEI Vinícius de Moraes x Escola Gilberto da Silva Cardoso ...	240
Figura 174 – Simulação Programa Bolsa Família x Escola Gilberto da Silva Cardoso .....	241
Figura 175 – Simulação PSF Bela Vista II x Escola Gilberto da Silva Cardoso .....	242
Figura 176 – Simulação S.M Infraestrutura x Escola Gilberto da Silva Cardoso .....	243
Figura 177 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x Escola Irmã Dulce .....	244
Figura 178 – Simulação Programa Bolsa Família x Escola Irmã Dulce .....	245
Figura 179 - PSF Bela Vista II x Escola Irmã Dulce.....	246
Figura 180 – Simulação S.M Infraestrutura x Escola Irmã Dulce.....	247

Figura 181 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x Escola João Mendonça	248
Figura 182 – Simulação Programa Bolsa Família x Escola João Mendonça	249
Figura 183 – Simulação PSF Bela Vista II x Escola João Mendonça	250
Figura 184 – Simulação S.M Infraestrutura x Escola João Mendonça	251
Figura 185 - Escola João Mendonça	252
Figura 186 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x Escola José Félix Correia	253
Figura 187 – Simulação Programa Bolsa Família x Escola José Félix Correia	254
Figura 188 – Simulação PSF Bela Vista II x Escola José Félix Correia	255
Figura 189 – Simulação S.M Infraestrutura x Escola José Félix Correia	256
Figura 190 - Escola José Félix Correia	257
Figura 191 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x Escola Rachel de Queiroz	258
Figura 192 – Simulação Programa Bolsa Família x Escola Rachel de Queiroz	259
Figura 193 – Simulação PSF Bela Vista II x Escola Rachel de Queiroz	260
Figura 194 – Simulação S.M Infraestrutura x Escola Rachel de Queiroz	261
Figura 195 - Escola Rachel de Queiroz	262
Figura 196 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x Escola São Geraldo	263
Figura 197 – Simulação Programa Bolsa Família x Escola São Geraldo	264
Figura 198 – Simulação PSF Bela Vista II x Escola São Geraldo	265
Figura 199 - S.M Infraestrutura x Escola São Geraldo	266
Figura 200 - Escola São Geraldo	267
Figura 201 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x Escola Rotary Club	268
Figura 202 – Simulação Programa Bolsa Família x Escola Rachel de Queiroz	269
Figura 203 – Simulação S.M Infraestrutura x Escola Rotary Club	270
Figura 204 - Escola Rotary Club	271
Figura 205 - EMEI Vinícius de Moraes x Escola Sheneider Cordeiro Correia	272
Figura 206 – Simulação Programa Bolsa Família x Escola Sheneider Cordeiro Correia	273
Figura 207 – Simulação PSF Bela Vista II x Escola Sheneider Cordeiro Correia	274



Figura 208 – Simulação S.M Infraestrutura x Escola São Geraldo .....	275
Figura 209 - Escola Sheneider Cordeiro Correia.....	276
Figura 210 – Simulação S.M. Infra. X Escola Vila Vargas .....	277
Figura 211 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X Escola Vila Vargas .....	278
Figura 212 – Simulação Programa Bolsa Família X Escola Vila Vargas .....	279
Figura 213 – Simulação PSF Bela Vista II X Escola Vila Vargas.....	280
Figura 214 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x ESF Castelinho .....	281
Figura 215 – Simulação Programa Bolsa Família x ESF Castelinho .....	282
Figura 216 – Simulação PSF Bela Vista II x ESF Castelinho .....	283
Figura 217 – Simulação S.M. Infraestrutura x ESF Castelinho.....	284
Figura 218 - ESF Castelinho .....	285
Figura 219 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x Escola Solidariedade...	286
Figura 220 – Simulação Programa Bolsa Família x Escola Solidariedade.....	287
Figura 221 - PSF Bela Vista II x Escola Solidariedade .....	288
Figura 222 – Simulação S.M Infraestrutura x Escola Solidariedade .....	289
Figura 223 - Escola Solidariedade .....	290
Figura 224 – Simulação S. M. de Infra. X Escola Deputado Geraldo Ramos .	291
Figura 225 - EMEI Vinícius de Moraes X Escola Deputado Geraldo Ramos ...	292
Figura 226 – Simulação Programa Bolsa Família X Escola Deputado Geraldo Ramos .....	293
Figura 227 – Simulação PSF Bela Vista II X Escola Deputado Geraldo Ramos .....	294
Figura 228 – Simulação S. M. de Infra. X Escola Gessé Inácio do Nascimento .....	295
Figura 229 – Simulação Programa Bolsa Família X Escola Gessé Inácio do Nascimento.....	296
Figura 230 – Simulação EME Vinícius de Moraes X Escola Gessé Inácio do Nascimento.....	297
Figura 231 - PSF Bela Vista II X Escola Gessé Inácio do Nascimento.....	298
Figura 232 – S. M. de Infraestrutura X Escola Igualdade e Justiça .....	299
Figura 233 - Programa Bolsa Família X Ambulatório Central .....	300
Figura 234 - PSF Bela Vista II X Escola Igualdade e Justiça.....	301
Figura 235 - S.M. Infra. X Escola Joaquim Muniz de Almeida Neto.....	302

Figura 236 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X Escola Joaquim Muniz de Almeida Neto .....	303
Figura 237 - Programa Bolsa Família X Escola Joaquim Muniz de Almeida Neto .....	304
Figura 238 - PSF Bela Vista II X Escola Joaquim Muniz de Almeida Neto .....	305
Figura 239 - S.M. Infra. X Escola Manoel Cardoso Neto .....	306
Figura 240 – Simulação EMEI Vinicius de Moraes X Escola Manoel Cardoso Neto .....	307
Figura 241 – Simulação Programa Bolsa Família X Escola Manoel Cardoso Neto .....	308
Figura 242 – Simulação PSF Bela Vista II X Escola Manoel Cardoso Neto ...	309
Figura 243 - S.M. Infra. X Programa de Erradicação do Trabalho Infantil .....	310
Figura 244 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X Programa de Erradicação do Trabalho Infantil – PETI.....	311
Figura 245 – Simulação Programa Bolsa Família X Programa de Erradicação do Trabalho Infantil – PETI.....	312
Figura 246 - PSF Bela Vista II X Programa de Erradicação do Trabalho Infantil – PETI.....	313
Figura 247 – Simulação S.M. Infra. X Programa de Erradicação do Trabalho Infantil – PETI .....	314
Figura 248 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X Programa de Erradicação do Trabalho Infantil – PETI.....	315
Figura 249 - Programa Bolsa Família X Programa de Erradicação do Trabalho Infantil – PETI .....	316
Figura 250 – Simulação PSF Bela Vista II X Programa de Erradicação do Trabalho Infantil – PETI .....	317
Figura 251 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x ESF Liberdade I .....	318
Figura 252 – Simulação Programa Bolsa Família x ESF Liberdade I .....	319
Figura 253 – Simulação PSF Bela Vista II x ESF Liberdade I .....	320
Figura 254 – Simulação S.M. Infraestrutura x ESF Liberdade I.....	321
Figura 255 - ESF Liberdade I .....	322
Figura 256 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x ESF Liberdade II .....	323
Figura 257 – Simulação Programa Bolsa Família x ESF Liberdade II .....	324
Figura 258 – Simulação PSF Bela Vista II x ESF Liberdade II .....	325

Figura 259 – Simulação S.M. Infraestrutura x ESF Liberdade II .....	326
Figura 260 - ESF Liberdade II .....	327
Figura 261 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x ESF Nova América .....	328
Figura 262 – Simulação Programa Bolsa Família ESF Nova América .....	329
Figura 263 – Simulação PSF Bela Vista II x ESF Nova América .....	330
Figura 264 – Simulação S.M. Infraestrutura x ESF Nova América .....	331
Figura 265 - ESF Nova América.....	332
Figura 266 – Simulação Programa Bolsa Família x ESF Teixeira.....	333
Figura 267 – Simulação PSF Bela Vista II x ESF Teixeira.....	334
Figura 268 – Simulação S.M. Infraestrutura x ESF Teixeira .....	335
Figura 269 - ESF Teixeira .....	336
Figura 270 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x ESF Urbis.....	337
Figura 271 – Simulação Programa Bolsa Família x ESF Urbis.....	338
Figura 272 – Simulação PSF Bela Vista II x ESF Urbis .....	339
Figura 273 – Simulação S.M. Infraestrutura x ESF Urbis .....	340
Figura 274 - ESF Urbis .....	341
Figura 275 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x ESF Vila Verde.....	342
Figura 276 – Simulação Programa Bolsa Família x ESF Vila Verde.....	343
Figura 277 – Simulação PSF Bela Vista II x ESF Vila Verde.....	344
Figura 278 - S.M. Infraestrutura x ESF Vila Verde .....	345
Figura 279 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x ESF Wilson Brito .....	346
Figura 280 – Simulação Programa Bolsa Família x ESF Wilson Brito .....	347
Figura 281 – Simulação PSF Bela Vista II x ESF Wilson Brito .....	348
Figura 282 – Simulação S.M. Infraestrutura x ESF Wilson Brito.....	349
Figura 283 - ESF Wilson Brito.....	350
Figura 284 – Simulação S.M. Infra. X PSF Ouro Verde.....	351
Figura 285 – Simulação EMEI Vinícius de Morais X PSF Ouro Verde .....	352
Figura 286 – Simulação Bolsa Família X PSF Ouro Verde .....	353
Figura 287 – Simulação PSF Bela Vista II X PSF Ouro Verde .....	354
Figura 288 – Simulação PSF Bela Vista II x Praça do Teixeira.....	355
Figura 289 – Simulação S.M. Infraestrutura x Praça do Teixeira .....	356
Figura 290 - Praça do Teixeira .....	357
Figura 291 – Simulação S.M. Infra. X Praça da Escola .....	358
Figura 292 – Simulação EMEI Vinícius de Morais X Praça da Escola.....	359

Figura 293 – Simulação Programa Bolsa Família X Praça da Escola .....	360
Figura 294 - PSF Bela Vista II X Praça da Escola.....	361
Figura 295 - S.M. Infra. X Praça da Prefeitura.....	362
Figura 296 - EMEI Vinícius de Moraes X Praça da Prefeitura .....	363
Figura 297 – Simulação Programa Bolsa Família X Praça da Prefeitura.....	364
Figura 298 – Simulação PSF Bela Vista II X Praça da Prefeitura .....	365
Figura 299 – Simulação S.M. Infra. X Praça das Caravelas .....	366
Figura 300 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X Praça das Caravelas.....	367
Figura 301 – Simulação Programa Bolsa Família X Praça das Caravelas .....	368
Figura 302 – Simulação PSF Bela Vista II X Praça das Caravelas.....	369
Figura 303 -Simulação S.M. Infra. X Praça do Ceará.....	370
Figura 304 - EMEI Vinícius de Moraes X Praça do Ceará .....	371
Figura 305 – Simulação Programa Bolsa Família X Praça do Ceará .....	372
Figura 306 – Simulação PSF Bela Vista II X Praça do Ceará.....	373
Figura 307 – Simulação S.M. Infraestrutura X Praça dos Leões .....	374
Figura 308 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X Praça dos Leões .....	375
Figura 309 – Simulação Programa Bolsa Família X Praça dos Leões.....	376
Figura 310 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x Programa Bolsa Família .....	377
Figura 311 – Simulação PSF Bela Vista II x Programa Bolsa Família .....	378
Figura 312 – Simulação S.M. Infraestrutura x Programa Bolsa Família .....	379
Figura 313 - Programa Bolsa Família.....	380
Figura 314 - S.M. Infra. X Programa Educação Esperança .....	381
Figura 315 - EMEI Vinícius de Moraes X Programa Educação Esperança .....	382
Figura 316 - Programa Bolsa Família X Programa Educação Esperança .....	383
Figura 317 - PSF Bela Vista II X Programa Educação Esperança .....	384
Figura 318 – Simulação S.M. Infra. X PSF Centro .....	385
Figura 319 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X PSF Centro .....	386
Figura 320 - Programa Bolsa Família X PSF Centro .....	387
Figura 321 – Simulação PSF Bela Vista II X PSF Centro .....	388
Figura 322 – Simulação S.M. Infra. X PSF L.E.M.....	389
Figura 323 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X PSF L.E.M .....	390
Figura 324 - Programa Bolsa Família X PSF L.E.M .....	391
Figura 325 - PSF Bela Vista II X PSF L.E.M .....	392

Figura 326 – Simulação S.M. Infra. X PSF Nova Teixeira .....	393
Figura 327 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X PSF Nova Teixeira .....	394
Figura 328 – Simulação Programa Bolsa Família X PSF Nova Teixeira .....	395
Figura 329 – Simulação PSF Bela Vista II X PSF Nova Teixeira .....	396
Figura 330 - S.M. Infra. X Secretaria Municipal de Assistência Social.....	397
Figura 331 - EMEI Vinícius de Moraes X Secretaria Municipal de Assistência Social .....	398
Figura 332 – Simulação PSF Bela Vista II X Secretaria Municipal de Assistência Social .....	399
Figura 333 – Simulação S.M. Infra. X PSF Redenção.....	400
Figura 334 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X PSF Redenção.....	401
Figura 335 – Simulação Programa Bolsa Família X PSF Redenção .....	402
Figura 336 – Simulação PSF Bela Vista II X PSF Redenção .....	403
Figura 337 – Simulação S.M. Infra. X PSF Santa Rita .....	404
Figura 338 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X PSF Santa Rita .....	405
Figura 339 - Programa Bolsa Família X PSF Santa Rita .....	406
Figura 340 – Simulação PSF Bela Vista II X PSF Santa Rita .....	407
Figura 341 – Simulação S.M. Infra. X PSF São Lourenço II .....	408
Figura 342 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X PSF São Lourenço II .....	409
Figura 343 – Simulação Programa Bolsa Família X PSF São Lourenço II .....	410
Figura 344 – Simulação PSF Bela Vista II X PSF São Lourenço II.....	411
Figura 345 – Simulação S.M. Infra. X PSF São Lourenço III .....	412
Figura 346 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X PSF São Lourenço III .....	413
Figura 347 – Simulação Programa Bolsa Família X PSF São Lourenço II .....	414
Figura 348 – Simulação PSF Bela Vista II X PSF São Lourenço III.....	415
Figura 349 – Simulação S.M. Infra. X PSF São Lourenço IV.....	416
Figura 350 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X PSF São Lourenço IV .....	417
Figura 351 – Simulação Programa Bolsa Família X PSF São Lourenço IV .....	418
Figura 352 – Simulação PSF Bela Vista II X PSF São Lourenço IV .....	419
Figura 353 – Simulação S.M. Infra. X Regulação .....	420
Figura 354 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X Regulação.....	421
Figura 355 – Simulação Programa Bolsa Família X Regulação .....	422
Figura 356 – Simulação PSF Bela Vista II X Regulação .....	423
Figura 357 – Simulação S.M. Infra. X SAMU.....	424

Figura 358 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X SAMU .....	425
Figura 359 – Simulação Programa Bolsa Família X SAMU .....	426
Figura 360 – Simulação PSF Bela Vista II X SAMU .....	427
Figura 361 – Simulação S.M. Infra. X Secretaria Municipal de Agricultura .....	428
Figura 362 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X Secretaria Municipal de Agricultura.....	429
Figura 363 – Simulação Programa Bolsa Família X Secretaria Municipal de Agricultura.....	430
Figura 364 – Simulação PSF Bela Vista II X Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Turismo .....	431
Figura 365 – Simulação S.M. Infra. X Vigilância Sanitária.....	432
Figura 366 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X Vigilância Sanitária .....	433
Figura 367 – Simulação Programa Bolsa Família X Vigilância Sanitária .....	434
Figura 368 – Simulação PSF Bela Vista II X Vigilância Sanitária .....	435
Figura 369 – Simulação S.M. Infra. X Secretaria Municipal de Esporte e Lazer .....	436
Figura 370 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X Secretaria Municipal de Esporte e Lazer.....	437
Figura 371 – Simulação Programa Bolsa Família X Secretaria Municipal de Esporte e Lazer.....	438
Figura 372 – Simulação PSF Bela Vista II X Secretaria Municipal de Esporte e Lazer .....	439
Figura 373 – Simulação S.M. Infra. X Secretaria Municipal de Segurança.....	440
Figura 374 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X Secretaria Municipal de Segurança .....	441
Figura 375 – Simulação Programa Bolsa Família X Secretaria Municipal de Segurança .....	442
Figura 376 – Simulação PSF Bela Vista II X Secretaria Municipal de Segurança .....	443
Figura 377 – Simulação S.M. Infra. X Secretaria Municipal de Serviços Extraordinários.....	444
Figura 378 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X Secretaria Municipal de Serviços Extraordinários .....	445

Figura 379 – Simulação Programa Bolsa Família X Secretaria Municipal de Serviços Extraordinários .....	446
Figura 380 – Simulação PSF Bela Vista II X Secretaria Municipal de Serviços Extraordinários.....	447
Figura 381 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x TV Sul Bahia .....	448
Figura 382 – Simulação Programa Bolsa Família x TV Sul Bahia .....	449
Figura 383 – Simulação PSF Bela Vista II x TV Sul Bahia .....	450
Figura 384 – Simulação S.M. Infraestrutura x TV Sul Bahia.....	451
Figura 385 - TV Sul Bahia .....	452
Figura 386 – Simulação S.M. Infra. X Secretaria Municipal de Habitação .....	453
Figura 387 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X Secretaria Municipal de Habitação.....	454
Figura 388 – Simulação Programa Bolsa Família X Secretaria Municipal de Agricultura.....	455
Figura 389 – Simulação PSF Bela Vista II X Secretaria Municipal de Habitação .....	456
Figura 390 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x Escola Antônio Chicon Sobrinho .....	457
Figura 391 – Simulação Programa Bolsa Família x Escola Antônio Chicon Sobrinho .....	458
Figura 392 – Simulação PSF Bela Vista II x Escola Antônio Chicon Sobrinho .....	459
Figura 393 – Simulação S.M Infraestrutura x Escola Antônio Chicon Sobrinho .....	460
Figura 394 - Escola Chicon Sobrinho.....	461
Figura 395 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x Escola Amigos de Aracruz .....	462
Figura 396 – Simulação Programa Bolsa Família x Escola Amigos de Aracruz .....	463
Figura 397 – Simulação PSF Bela Vista II x Escola Amigos de Aracruz.....	464
Figura 398 – Simulação S.M Infraestrutura x Escola Amigos de Aracruz.....	465
Figura 399 – Simulação S.M. Infra. X CEO(ii) .....	466
Figura 400 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X CEO(ii).....	467
Figura 401 – Simulação Programa Bolsa Família X CEO(ii).....	468

Figura 402 – Simulação PSF Bela Vista II X CEO(ii).....	469
Figura 403 – Simulação S.M. Infra. X CREAS.....	470
Figura 404 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X CREAS .....	471
Figura 405 – Simulação Programa Bolsa Família X CREAS .....	472
Figura 406 – Simulação PSF Bela Vista II X CREAS .....	473
Figura 407 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x Creche Jardim dos Pássaros .....	474
Figura 408 – Simulação Programa Bolsa Família x Creche Jardim dos Pássaros .....	475
Figura 409 – Simulação PSF Bela Vista II x Creche Jardim dos Pássaros....	476
Figura 410 – Simulação S.M Infraestrutura x Creche Jardim dos Pássaros ...	477
Figura 411 - Creche Jardim dos Pássaros .....	478
Figura 412 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x CTA.....	479
Figura 413 – Simulação Programa Bolsa Família x CTA.....	480
Figura 414 - Simulação PSF Bela Vista II x CTA.....	481
Figura 415 – Simulação S.M. Infraestrutura x CTA .....	482
Figura 416 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x CTO .....	483
Figura 417 - Simulação Programa Bolsa Família x CTO .....	484
Figura 418 – Simulação PSF Bela Vista II x CTO .....	485
Figura 419 – Simulação S.M. Infraestrutura x CTO.....	486
Figura 420 - CTO .....	487
Figura 421 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x EMEI Ana Maria Machado .....	488
Figura 422 – Simulação Programa Bolsa Família x EMEI Ana Maria Machado .....	489
Figura 423 – Simulação PSF Bela Vista II x EMEI Ana Maria Machado.....	490
Figura 424 – Simulação S.M Infraestrutura x EMEI Ana Maria Machado .....	491
Figura 425 - EMEI Ana Maria Machado .....	492
Figura 426 – Simulação Programa Bolsa Família x EMEI Vinícius de Moraes .....	493
Figura 427 – Simulação PSF Bela Vista II x EMEI Vinícius de Moraes .....	494
Figura 428 - Simulação S.M Infraestrutura x EMEI Vinícius de Moraes .....	495
Figura 429 - EMEI Vinícius de Moraes .....	496
Figura 430 – Simulação S.M. Infra. X EMEI Batista Monte Sinai.....	497



Figura 431 – Simulação Programa Bolsa Família X EMEI Batista Monte Sinai .....	498
Figura 432 – Simulação PSF Bela Vista II X EMEI Batista Monte Sinai .....	499
Figura 433 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X EMEI Batista Monte Sinai .....	500
Figura 434 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x Escola Alcenor Alves Barbosa .....	501
Figura 435 – Simulação Programa Bolsa Família x Escola Alcenor Alves Barbosa .....	502
Figura 436 – Simulação PSF Bela Vista II x Escola Alcenor Alves Barbosa..	503
Figura 437 – Simulação S.M Infraestrutura x Escola Alcenor Alves Barbosa .	504
Figura 438 – Simulação S.M. Infra. X Escola Vivência Democrática .....	505
Figura 439 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X Escola Vivência Democrática.....	506
Figura 440 – Simulação Programa Bolsa Família X Escola Vivência DemocráticaTipo: Ponto Multiponto .....	507
Figura 441 – Simulação S.M. Infra. X CEO(ii) .....	508
Figura 442 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes X CEO(ii).....	509
Figura 443 – Simulação Programa Bolsa Família X CEO(ii).....	510
Figura 444 – Simulação PSF Bela Vista II X CEO(ii).....	511
Figura 445 – Simulação EMEI Vinícius de Moraes x ESF Tancredo Neves ...	512
Figura 446 – Simulação Programa Bolsa Família x ESF Tancredo Neves .....	513
Figura 447 – Simulação PSF Bela Vista II x ESF Tancredo Neves .....	514
Figura 448 – Simulação S.M. Infraestrutura x ESF Tancredo Neves.....	515
Figura 449 - ESF Tancredo Neves.....	516

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – PIB de Teixeira de Freitas .....	42
Tabela 2 – Especificação dos Rádios. ....	45
Tabela 3 – Uso de Frequências .....	61
Tabela 4 – Sinal Calculado Para Cada Ponto .....	62
Tabela 5 – Locais e Bandas Previstas .....	63
Tabela 6 – Composição de Preços .....	64
Tabela 7 – Gastos com telefonia (referência 11/2013).....	65
Tabela 8 – Gastos com dados (referência 11/2013).....	65
Tabela 9 – Gastos total com telecomunicações (referência 11/2013) .....	65
Tabela 10 – Levantamento de consumo de banda nos pontos da prefeitura... 67	
Tabela 11 – Uso de Frequências Madre de Deus .....	80
Tabela 12 – Sinal Calculado para Cada Ponto de Teixeira de Freitas.....	81
Tabela 13 – Banda por Unidade da Prefeitura .....	87
Tabela 14 – Composição de preços do Site Survey para Teixeira de Freitas.. 89	
Tabela 15 – Distancia dos Cabos de Fibra (Madre de Deus) .....	93
Tabela 16 – Custos Rede de Fibra Óptica .....	96
Tabela 17 – Comparativo entre as Cidades Estudadas.....	100
Tabela 18 – Sinal Calculado Para Cada Ponto .....	170
Tabela 19 – Sinal Calculado para Cada Ponto de Teixeira de Freitas.....	517

## SUMÁRIO

1	Introdução .....	33
1.1	Motivação e Objetivos .....	33
1.1.1	Objetivo gerais .....	34
1.2	Principais contribuições:.....	34
1.3.1	WiMax .....	35
1.3.2	Fibra.....	36
1.3.3	Rádios Licenciados .....	36
1.3.4	Cabos metálicos.....	36
1.3.5	Avaliação técnica e econômica .....	36
1.4	Organização do trabalho .....	37
1.5	Metodologia de Trabalho Adotada.....	37
1.6	Ferramentas utilizadas .....	38
1.6.1	GPS – Global Positioning System .....	38
1.6.2	RADIO MOBILE .....	38
1.6.3	GOOGLE EARTH.....	38
1.6.4	ANALIZADOR DE ESPECTRO .....	39
1.7	Apresentação Cidade de Madre de Deus.....	39
1.8	Apresentação Cidade de Teixeira de Freitas.....	41
2	Projeto Infovia - Rádio .....	43
2.1	Requisitos .....	43
2.1.1	Redundância dos enlaces de rádio.....	43
2.1.2	Capacidade .....	43
2.1.3	Atraso.....	43
2.1.4	Jitter .....	44
2.1.5	Perda de pacotes .....	44
2.2	Metodologia.....	44
2.2.1	Métricas para avaliação.....	45
2.2.2	Levantamento dos serviços.....	46
2.2.3	Avaliação do espectro eletromagnético .....	46
2.2.4	Escolha dos locais.....	46
2.2.5	Planejamento de uso de frequências.....	47
3	Projeto Infovia Madre de Deus - Rádio .....	48

3.1	Construção do BackBone – Madre de Deus.....	48
3.1.1	Torre do Cemitério .....	48
3.1.2	Torre do Prédio da Prefeitura .....	49
3.1.3	Torre da Quadra de Esportes .....	50
3.1.4	Posicionamento das Torres.....	51
3.1.5	Enlace do Prefeitura x Torre do Cemitério.....	52
3.1.6	Enlace do Prefeitura x Torre da Quadra .....	54
3.1.7	Enlace Torre do Cemitério x Torre da Quadra.....	55
3.2	Construção da Rede de Distribuição .....	57
3.2.1	Diagramas de Irradiação das Torres .....	57
3.2.2	Raio de atuação das Torres com 800m de raio. ....	58
3.2.3	Planejamento do uso de frequências e geometria de irradiação....	59
3.3	Sinal Calculado Para Cada Ponto .....	62
3.4	Taxa de Contenção (TC).....	63
3.5	Composição de Preços Site Survey .....	64
4	Projeto Infovia Teixeira de Freitas – Rádio .....	65
4.1	Levantamento e Caracterização da Situação Atual .....	65
4.2	Coleta de dados para análise.....	66
4.3	Construção do BackBone.....	68
4.3.1	Torre da S.M. Infra. e Transporte .....	69
4.3.2	Torre do EMEI Vinicius de Moraes .....	70
4.3.3	Torre do Programa Bolsa Família.....	70
4.3.4	Torre do PSF Bela Vista.....	71
4.3.5	Posicionamento das Torres.....	72
4.3.6	Enlace S.M. Infra. e Transporte x PSF Bela Vista II .....	73
4.3.7	Enlace PSF Bela Vista II x Programa Bolsa Família.....	75
4.3.8	Programa Bolsa Família x Emei Vinicius de Moraes .....	76
4.3.9	Emei Vinicius de Moraes x S.M. Infra. e Transporte.....	78
4.4	Construção da Rede de Distribuição .....	79
4.4.1	Planejamento do uso de frequências e geometria de irradiação....	80
4.5	TABELA DE SINAL CALCULADO PARA CADA PONTO.....	81
4.6	TAXA DE CONTENÇÃO (TC).....	86
4.7	Composição de Preços Site Survey .....	89
5	Projeto Infovia Madre de Deus - Fibra .....	90

5.1	Requisitos .....	90
5.1.1	Fibras em anel e redundantes .....	90
5.1.2	Capacidade .....	90
5.1.3	Atraso.....	90
5.1.4	Jitter .....	90
5.1.5	Perda de pacotes .....	91
5.2	Construção do BackBone.....	91
5.3	OBJETIVO:.....	91
5.4	DESCRITIVO DO PROJETO .....	91
5.4.1	Os serviços compreendem:.....	91
5.5	ETAPAS DO PROJETO.....	91
5.5.1	Primeira etapa:.....	91
5.5.2	Segunda etapa:.....	94
5.6	<b>COMPOSIÇÃO DE PREÇOS REDE DE FIBRA</b> .....	96
6	Conclusões.....	100
<b>APÊNDICE A – Madre de Deus/BA</b> .....		104
1	Simulações de Madre de Deus.....	105
1.1	Simulações entre os prédios públicos e as torres do backbone .....	105
1.1.1	Setor de Transportes.....	105
1.1.2	Sec. Segurança.....	108
1.1.3	Sec. Saúde PSF1 .....	110
1.1.4	Sec. Obras e Serviços.....	114
1.1.5	Sec. Esportes .....	116
1.1.6	Sec. Ação Social .....	119
1.1.7	PSF3 e 5 .....	121
1.1.8	PSF2 .....	123
1.1.9	Patrimônio .....	127
1.1.10	Ouvidoria.....	130
1.1.11	Farmácia Básica.....	134
1.1.12	Escola Magalhães Neto.....	136
1.1.13	Escola Madre de Deus .....	139
1.1.14	Escola Espaço do Saber .....	142
1.1.15	Escola Dejour .....	145
1.1.16	Escola ACM.....	148

1.1.17	Endemias .....	152
1.1.18	Cocuti .....	155
1.1.19	Cine .....	158
1.1.20	Biblioteca e Escola .....	162
1.1.21	Centro Cultural .....	166
1.2	Tabela de Sinal Calculado para cada ponto .....	170
<b>APÊNDICE B – Teixeira de Freitas/BA</b> .....		172
2	Simulações de Teixeira de Freitas .....	175
2.1	Simulações entre os prédios públicos e as torres do backbone .....	175
2.1.1	Ambulatório Central .....	175
2.1.2	CAPS AD .....	179
2.1.3	CAPS da Infância e Adolescência .....	183
2.1.4	CME .....	188
2.1.5	CEREST .....	192
2.1.6	CMEI Estrela da Manhã .....	197
2.1.7	CAPS II .....	201
2.1.8	Centro de Reabilitação Mãe Maria .....	206
2.1.9	CEO(i) .....	211
2.1.10	CEO(ii) .....	216
2.1.11	Escola Solidariedade .....	221
2.1.12	Escola Clécia das Graças Figueiredo Pinto .....	226
2.1.13	Escola Bela Vista .....	230
2.1.14	Escola Brás Pereira do Nascimento .....	235
2.1.15	Escola Gilberto da Silva Cardoso .....	240
2.1.16	Escola Irmã Dulce .....	244
2.1.17	Escola João Mendonça .....	248
2.1.18	Escola José Félix Correia .....	253
2.1.19	Escola José Félix Correia .....	258
2.1.20	Escola São Geraldo .....	263
2.1.21	Escola Rotary Club .....	268
2.1.22	Escola Sheneider Cordeiro Correia .....	272
2.1.23	Escola Vila Vargas .....	277
2.1.24	ESF - Castelinho .....	281
2.1.25	Escola Solidariedade .....	286

2.1.26	Escola Deputado Geraldo Ramos .....	291
2.1.27	Escola Gessé Inácio do Nascimento .....	295
2.1.28	Escola Igualdade e Justiça .....	299
2.1.29	Escola Joaquim Muniz.....	302
2.1.30	Escola Manoel Cardoso Neto .....	306
2.1.31	Programa de Erradicação do Trabalho Infantil.....	310
2.1.32	Programa de Erradicação do Trabalho Infantil.....	314
2.1.33	ESF – Liberdade I .....	318
2.1.34	ESF – Liberdade II.....	323
2.1.35	ESF – Nova América .....	328
2.1.36	ESF – Teixeirainha .....	333
2.1.37	ESF Urbis .....	337
2.1.38	ESF Vila Verde .....	342
2.1.39	ESF Wilson Brito .....	346
2.1.40	PSF Ouro Verde.....	351
2.1.41	Praça do Teixeirainha.....	355
2.1.42	Praça da Escola .....	358
2.1.43	Praça Da Prefeitura .....	362
2.1.44	Praça das Caravelas .....	366
2.1.45	Praça do Ceará .....	370
2.1.46	Praça dos Leões .....	374
2.1.47	Programa Bolsa Família .....	377
2.1.48	Programa Educação Esperança .....	381
2.1.49	PSF Centro.....	385
2.1.50	PSF LEM.....	389
2.1.51	PSF Nova Teixeira .....	393
2.1.52	Secretaria Municipal de Assistência Social.....	397
2.1.53	PSF Redenção .....	400
2.1.54	PSF Santa Rita.....	404
2.1.55	PSF São Lourenço II .....	408
2.1.56	PSF São Lourenço III .....	412
2.1.57	PSF São Loureço IV .....	416
2.1.58	Regulação .....	420
2.1.59	Samu.....	424

2.1.60	Secretaria Municipal de Agricultura .....	428
2.1.61	Vigilância Sanitária .....	432
2.1.62	Secretaria Municipal de Esporte e Lazer .....	436
2.1.63	Secretaria Municipal de Segurança .....	440
2.1.64	Secretaria Municipal de Serviços Extraordinários .....	444
2.1.65	TV Sul Bahia .....	448
2.1.66	Secretaria Municipal de Habitação .....	453
2.1.67	Escola Antonio Chicon Sobrinho .....	457
2.1.68	Escola Amigos de Aracruz.....	462
2.1.69	CEO (iii).....	466
2.1.70	CREAS.....	470
2.1.71	Creche Jardim dos Pássaros.....	474
2.1.72	CTA.....	479
2.1.73	CTO .....	483
2.1.74	EMEI Ana Maria Machado.....	488
2.1.75	EMEI Vinícius de Moraes .....	493
2.1.76	EMEI Batista Monte Sinai.....	497
2.1.77	Escola Alcenor Alves Barbosa.....	501
2.1.78	Escola Vivência Democrática .....	505
2.1.79	CEO (IV).....	508
2.1.80	ESF – Tancredo Neves .....	512
2.2	TABELA DE SINAL CALCULADO PARA CADA PONTO.....	517



## CAPÍTULO 6

### 6 CONCLUSÕES

Em ambos os estudos as simulações de computador demonstraram que seria possível utilizar os equipamentos desta tecnologia para a construção de um backbone e interligação de todos os prédios públicos, criando uma rede de telecomunicações privada a serviço da prefeitura.

Como os dispositivos tem um tempo entre falhas não divulgado, o ideal é construir acessos com um sistema redundante, mas isso criaria uma rede muito resistente a falhas e com alta disponibilidade.

**Tabela 17 – Comparativo entre as Cidades Estudadas.**

	<b>Madre de Deus</b>	<b>Teixeira de Freitas</b>
Custo de Material	R\$ 60.275,00	R\$ 150.732,00
População	19.300	157.804
Área do Município em Km <sup>2</sup>	32	1.163
Prédios Públicos	21	80
Custo por habitante	R\$ 3,12	R\$ 0,96
Custo por Km <sup>2</sup>	R\$ 1.883,60	R\$ 129,51
Custo por Prédio	R\$ 2.870,20	R\$ 1.884,15

Baseado nos dados colhidos e calculados, conclui-se que este modelo é adequado a municípios de pequeno, médio e grande porte, pois com o crescimento da população e da área a ser atendida, como do número de prédios, o custo unitário cai como pode ser observado pela Tabela 17.

O baixo custo de uma rede de rádio utilizando esta tecnologia torna possível a implementação de cidades digitais em municípios que tenham poucos recursos financeiros.

O único inconveniente desta tecnologia é a baixa banda associada, o que limita alguns serviços que precisem de alta taxa de transferência. Mas já é suficiente para gerar uma economia enorme para a prefeitura.

No caso específico de Teixeira de Freitas a despesa mensal da prefeitura com serviços de telecomunicações é de aproximadamente R\$ 67.000,00 (sessenta e sete mil reais) por mês, se retirarmos deste valor o custo com

assinatura de linhas analógicas e o de transporte de dados, o custo cairia para aproximadamente R\$ 16.000,00 (dezesesseis mil reais) o que demonstra que a economia gerada pelo projeto é suficiente para justificar a sua implementação.

Com a implantação da Infovia Digital, integrando todos os prédios da prefeitura, será possível implantar uma rede corporativa de voz e dados convergentes, com as seguintes características:

- Voz e dados em todas as unidades da Prefeitura;
- Cobertura Wi-Fi em todas as praças da cidade;
- Migração do tráfego de voz e dados que hoje utiliza a rede pública para a rede corporativa.

Para melhor desempenho da rede corporativa, sugere-se as seguintes ações:

- Política de QoS;
- Implantação de Proxy para controle do tráfego na borda da rede;
- Telefonia IP;
- Política de segurança da rede;
- Criação de normas para a utilização dos recursos de voz e dados.

Redução de custos estimados da ordem de até 80% nos custos atuais, em torno de R\$600.000,00 anuais ou R\$3.000.000,00 em um prazo de cinco anos.

A nova rede corporativa irá propiciar **robustas** melhorias na gestão municipal, com reflexos na satisfação do público interno e dos munícipes.

O trabalho feito nas duas cidades são estudos de caso reais, que validam uma hipótese e que podem gerar um modelo de recomendação, demonstrando ser uma solução quase dez vezes mais barata que a fibra.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] “Radio Mobile,” [Online]. Available: <http://radiomobile.pe1mew.nl/>.
- [2] D. Rocha, “História,” [Online]. Available: <http://www.teixeiradefreitas.ba.gov.br/n/historia/>. [Acesso em 25 09 2014].
- [3] IBGE, “Produto Interno Bruto dos Municípios,” IBGE, [Online]. Available: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/csv.php?lang=&idtema=152&codmun=293135>. [Acesso em 26 02 2016].
- [4] atlasbrasil.org.br, “Atlas do Desenvolvimento Humano,” [Online]. Available: [http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil\\_m/teixeira-de-freitas\\_ba](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/teixeira-de-freitas_ba). [Acesso em 18 02 2016].
- [5] C. G. d. I. n. B. (CGI), “simet.nic.br,” NIC.br, [Online]. Available: <https://simet.nic.br/fac.html>. [Acesso em 05 03 2016].
- [6] I. T. S. S. (ITU-T), “G 984.1 General Characteristics of Gigabit-capable Passive Optical Networks (GPON),” ITU-T, 2003a.
- [7] I. T. S. S. (ITU-T), “G 984.2 Gigabit-capable Passive Optical Networks (GPON): Physical Media Dependent (PMD) layer specification,,” ITU-T, 2003b.
- [8] I. T. S. S. (ITU-T), “G.984.3: Gigabit-capable Passive Optical Networks (GPON): Transmission convergence layer specification,,” ITU-T, 2004a.
- [9] I. T. S. S. (ITU-T), “G.984.4: Gigabit-capable Passive Optical Networks (GPON): ONT management and control interface specification,,” ITU-T, 2004b.
- [10] M. D. C. MARQUES, “Caminhos para as Cidades Digitais no Brasil,” 26 Mar 2009. [Online]. Available: [http://www.cpqd.com.br/inclusao/arquivos/Workshop\\_Cidades%20Digitais%204e\\_Marcos\\_final.pdf](http://www.cpqd.com.br/inclusao/arquivos/Workshop_Cidades%20Digitais%204e_Marcos_final.pdf).
- [11] L. d. S. MENDES, “Digital Cities and Open MAMs: A New Communications Paradigm,” *IEEE Latin America Transactions*, p. 8, Ago 2010.
- [12] A. REGGIANI, “Tendências em Redes Ópticas de Acesso e Tecnologia GPON,” 12 Out 2008. [Online]. Available:

[http://www.cpqd.com.br/eventoredeinterna/evento\\_rede\\_interna\\_downloads\\_.html](http://www.cpqd.com.br/eventoredeinterna/evento_rede_interna_downloads_.html).

- [13] CPqD, “Análise de Cenários para Inclusão Digital das Escolas Públicas do Brasil,” 2011. [Online]. Available: <http://www.cpqd.com.br>.
- [14] L. E. F. M. D. ALMEIDA, *Cidades Digitais: uma metodologia para implantação*, Niterói, RJ: Universidade Federal Fluminense, 2010.
- [15] D. Rocha, “Historias e Causos de Texeira de Freitas,” [Online]. Available: <http://tirabanha.blogspot.com.br/2014/02/a-historia-de-teixeira-de-freitas-praca.html>. [Acesso em 26 06 2015].

editoraomnisscientia@gmail.com 

<https://editoraomnisscientia.com.br/> 

@editora\_omnis\_scientia 

<https://www.facebook.com/omnis.scientia.9> 

+55 (87) 9656-3565 

editoraomnisscientia@gmail.com 

<https://editoraomnisscientia.com.br/> 

@editora\_omnis\_scientia 

<https://www.facebook.com/omnis.scientia.9> 

+55 (87) 9656-3565 