

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

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 Adolescência.....	183
Figura 118 – Simulação Programa Bolsa Família x CAPS da Infância e Adolescência.....	184
Figura 119 – PSF Bela Vista II x CAPS da Infância e Adolescência.....	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	COMPOSIÇÃO DE PREÇOS REDE DE FIBRA	96
6	Conclusões.....	100
APÊNDICE A – Madre de Deus/BA		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 Dejair	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
APÊNDICE B – Teixeira de Freitas/BA		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 2

2 PROJETO INFOVIA - RÁDIO

2.1 Requisitos

O projeto de infovia deve atender a certos requisitos, como:

2.1.1 Redundância dos enlaces de rádio

Utilizando frequências não licenciadas como as do 802.11 não temos controle sobre o espectro eletromagnético, de forma que qualquer cidadão pode instalar um equipamento operando na mesma frequência dos rádios que fornecerão a infraestrutura de telecomunicações, isso fara com que o serviço seja degradado e até mesmo inviabilizado devido a interferências externas. Para tentar minimizar este problema todos os enlaces devem ser duplicados. Isso oferece outra vantagem que é a implementação de alta disponibilidade, pois caso há a falha em um dos equipamentos não teremos indisponibilidade do serviço, e o reparo pode ser feito sem urgência.

2.1.2 Capacidade

Os rádios não licenciados tem baixa capacidade de transmissão comparados aos outros meios citados, de forma que deve-se calcular e dimensionar de forma mais clara os requisitos de todos os aplicativos em operação na prefeitura além dos pontos a serem atendidos, verificando todos os saltos onde os pacotes passarão para evitar gargalos no backbone, uma forma simples de aumentar a capacidade é a duplicação dos enlaces, somando as bandas, algo que além de melhorar a vasão aumenta a disponibilidade.

2.1.3 Atraso

“A latência mede o tempo necessário para uma mensagem ir a um destino e voltar deste. Ela também é conhecida por Ping e por RTT (Round Trip Time). A latência aumenta de acordo com a distância e a qualidade do caminho que precisa ser percorrido. Ela também pode ser influenciada caso a infra-estrutura da operadora esteja congestionada (há "fila" nos equipamentos).” [5]

O valor máximo determinado pela Anatel para este parâmetro é de 80ms (Resolução 574/2011)

2.1.4 Jitter

“Se você envia uma mensagem por segundo, espera-se que elas cheguem com um intervalo de um segundo entre elas. A diferença entre a hora real de chegada e a hora esperada é o Jitter.

O que o Jitter indica?

Isto pode ser o indício de um sobrecarregamento da rede, pois o fato dos pacotes não estarem chegando na hora esperada indica que eles estão tomando caminhos diferentes ou caminhos congestionados.” [5]

O valor máximo determinado pela Anatel para este parâmetro é de 40ms (Resolução 574/2011)

2.1.5 Perda de pacotes

“Tudo que trafega na Rede Internet é considerado um pacote. Ao invés de tudo ser enviado em um grande bloco, os computadores dividem esse grande bloco em vários blocos menores, chamados pacotes.” [5]

A perda de pacotes, significa a perda de informações, algo que prejudica a transferência de informações entre os pontos.

O valor máximo determinado pela Anatel para este parâmetro é de 1% (Resolução 574/2011)

2.2 METODOLOGIA

A metodologia consiste em visitar cada ponto de presença da prefeitura, com um GPS, registrando sua coordenada geográfica, esta coordenada será lançada no Google Earth para georeferenciamento dos pontos a serem atendidos.

Com todos os pontos lançados no Google Earth será feita uma avaliação da topografia e da área a ser atendida, utilizando-se as fotos de satélite.

Estes dados serão salvos como KML e importados pelo Rádio Mobile, onde será cadastrado cada tipo de sistema irradiante que utilizaremos nas simulações. No caso em questão verificamos qual o fabricante tinha a maior participação no mercado a partir das listas de discussão da Abrint (Associação Brasileira de Provedores de Internet e Telecomunicações), e o fabricante

verificado foi a Ubiquiti Networks, Inc. que tem uma vasta lista de equipamentos disponíveis, dos quais foram selecionados três conjuntos para fazer as simulações:

- 1) Rádio Rocket M5 com antenas setoriais de 19dBi e 120° - Sistema Ponto – Multiponto montado nas torres para atendimento aos prédios públicos. Este sistema comporá a rede de acesso, onde os serviços serão prestados. Será montado utilizando três conjuntos para formar uma célula com 360° de cobertura.
- 2) Rádio Rocket M5 com antenas parabólicas de 29dBi – Sistema Ponto a Ponto, para montagem do Backbone, ou seja, para a interligação das torres que fornecerão o acesso aos prédios públicos.
- 3) NanoBridge 25dBi – Equipamento que será utilizada em todos os prédios públicos para se conectar as torres, através das antenas setoriais. (CPE - Customer Premises Equipment).

2.2.1 Métricas para avaliação

Para a verificação da viabilidade da implementação desta tecnologia como infraestrutura de rede metropolitana e de rede de acesso estudou-se o datasheet de todos os equipamentos citados acima, e obtivemos os seguintes dados:

Tabela 2 – Especificação dos Rádios.

Rádio	Potência	Sensibilidade	Taxa de Transferência
Rocket M5	21dBm	-75dBm	MCS15
NanoBridge 25dBi	18dbm	-75dBm	MCS15

Todos os sistemas irradiantes acima foram cadastrados no Radio Mobile e as simulações foram feitas utilizando as características técnicas de cada um.

Seguindo a recomendação do ITU-T1 530-09 a margem entre o sinal recebido e a sensibilidade de um sistema de rádio deve ser de 10dB para uma disponibilidade de 99,9%, e este valor foi levado em consideração como margem mínima para considerar o enlace como viável, de forma que como a sensibilidade dos rádios é de -75dBm o sinal calculado deveria ser de no mínimo -65dBm para considerar o enlace viável.

2.2.2 Levantamento dos serviços

Foi feita uma visita a quatro pontos da prefeitura para levantamento dos serviços que estariam sendo utilizados.

Os quatro pontos escolhidos para fazer o estudo foram:

- Secretaria de Educação
- Prefeitura
- Escola Municipal
- Posto de Saúde

Instalou-se um roteador Mikrotik RB750 em bridge na saída de internet dos quatro pontos da prefeitura. Este roteador ficou 24hs monitorando o tráfego e registrando em sua memória. Depois das 24hs retorna-se aos locais, recolhe os roteadores e leva para o laboratório para analisar os resultados.

O monitoramento é totalmente passivo e não interfere em momento algum no sistema da prefeitura, sendo os dados armazenados no próprio equipamento que não tem nenhum IP configurado atuando apenas em camada 2.

Com este procedimento pode-se determinar a banda total utilizada, além dos protocolos de rede e serviços que são utilizados o que permite estabelecer as necessidades de reais de rede da prefeitura.

2.2.3 Avaliação do espectro eletromagnético

São realizadas medições do espectro eletromagnético instalando-se no topo de cada edificação do item anterior um Analisador de Espectro AirView da fabricante Ubiquiti, a fim de avaliar a ocupação das faixas de frequência para implantação da cobertura Wi-Fi. Este equipamento ficou ativo e monitorando o espectro por 24hs no mesmo período que o roteador do item anterior monitorava o tráfego.

2.2.4 Escolha dos locais

Para a escolha dos locais inicialmente é feito o lançamento dos pontos de presença da prefeitura no Google Earth, e depois analisando a topografia são identificados os pontos mais altos do relevo, que serão os pontos prioritários para a construção das torres que comporão o backbone. Neste processo de escolha leva-se em consideração a presença de prédios públicos como melhores

escolhas para a montagem dos pontos de repetição a fim de evitar custos com alugueis, algo que encareceria a operação da rede.

2.2.5 Planejamento de uso de frequências

Tanto para rede de distribuição quanto para a de backbone é necessário que se utilizem canais que não sofram sobreposição, e como o número de canais é limitado ao espectro homologado pela Anatel para estes equipamentos, precisa-se planejar a utilização deles de forma eficiente, ou seja programar o reuso de frequências de forma que um canal não cause interferência em outro, avaliando o alcance do sinal, o ângulo da antena e a direção da mesma.

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 