

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MINAS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MINERAL – PPGEMINAS

ALEXANDRE JOSÉ MAGALHÃES BALTAR FILHO

PANORAMA GERAL DO IMPACTO DO CRESCIMENTO DAS REGIÕES
METROPOLITANAS DAS CAPITAIS DO NORDESTE NO FORNECIMENTO DE
AGREGADOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL.

RECIFE

2017

ALEXANDRE JOSÉ MAGALHÃES BALTAR FILHO

PANORAMA GERAL DO IMPACTO DO CRESCIMENTO DAS REGIÕES
METROPOLITANAS DAS CAPITAIS DO NORDESTE NO FORNECIMENTO
AGREGADOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL.

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Mineral da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Minerais Industriais.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Luiz S.C. Barros
Coorientador: Prof. Dr. Júlio Cesar de Souza

RECIFE
2017

Catálogo na fonte
Bibliotecária Valdicéa Alves, CRB-4 / 1260

B197p Baltar Filho, Alexandre José Magalhães
Panorama geral do impacto do crescimento das regiões metropolitanas das capitais do Nordeste no fornecimento agregados para construção civil / Alexandre José Magalhães Baltar Filho - 2017.
315 folhas, Il. Qua. e Tab.

Orientador: Prof. Dr. Marcio Luiz de Siqueira Campos Barros.
Coorientador: Prof. Dr. Júlio César de Souza.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG.
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mineral, 2017.
Inclui Referências e anexos.

1. Engenharia Mineral. 2. Mineração. 3. Nordeste do Brasil.
4. Regiões Metropolitanas. 5. Agregados para construção civil. I. Barros, Márcio Luiz de Siqueira Campos. (Orientador). II. Souza, Júlio César de. III. Título.

UFPE

622.35CDD (22. ed.) BCTG/2017-206

ALEXANDRE JOSÉ MAGALHÃES BALTAR FILHO

PANORAMA GERAL DO IMPACTO DO CRESCIMENTO DAS REGIÕES
METROPOLITANAS DAS CAPITAIS DO NORDESTE NO FORNECIMENTO
AGREGADOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL.

Dissertação apresentada ao Curso de
Pós-Graduação em Engenharia Mineral
da Universidade Federal de Pernambuco,
como requisito parcial à obtenção do título
de mestre em Minerais Industriais.

Aprovado em 10 de março de 2017.

COMISSÃO EXAMINADORA

Dr. Marcio Luiz de Siqueira Campos Barros
Universidade Federal de Pernambuco
(Orientador)

Dr. Júlio César de Souza
Universidade Federal de Pernambuco
(Coorientador)

Dr.Sc Marcelo Reis Rodrigues da Silva
Universidade Federal de Pernambuco
(Examinador Externo)

Dedico esta dissertação a Deus,
aos espíritos de luz,
aos meus pais Alexandre e Sandra,
à minha noiva Thamires,
à todas as pessoas que me apoiaram,
e à Universidade Federal de Pernambuco.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Alexandre Baltar e Sandra Siqueira Campos, pelo apoio e subsídio a toda minha formação pessoal e profissional.

Aos meus avós Caio da Fonte Baltar (In Memoriam), Lourdinha, Pedro (In Memoriam) e Querida (In Memoriam) pelo amor e dedicação a minha vida pessoal.

Aos meus tios Carlos Adolpho, Marcelo, Celso, Piduca e a minha tia Nena pelo apoio, inspiração, carinho e confiança a mim dedicados, juntamente com toda minha família e amigos.

À minha noiva Thamires pela paciência e companheirismo.

Aos meus professores e mestres, Prof. Marcio Luiz de Siqueira Campos Barros e Prof. Júlio César de Souza, pela dedicação, compreensão e oportunidade.

Ao Prof. Marcelo Reis Rodrigues da Silva, por representar a banca examinadora externa e pelo aperfeiçoamento do projeto.

Ao Departamento de Engenharia de Minas, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mineral, aos meus professores, colegas e amigos da universidade, por terem me proporcionado ensinamentos, vivências e contribuições para meu enriquecimento pessoal e profissional.

À Universidade Federal de Pernambuco por ter me concedido a oportunidade da graduação e mestrado.

À Detex e a Cavalcanti Petribú Mineração por terem disponibilizado o tempo hábil para elaboração e conclusão desta tese.

Ao Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM pelo apoio e fornecimento de dados e informações cruciais para elaboração desse trabalho.

À CPRM por ter me concedido a oportunidade de iniciação ao presente tema em entre os anos de 2010 e 2012.

RESUMO

Em geral, os agregados utilizados na construção civil são extraídos próximos ao seu mercado consumidor, leia-se, ao redor dos núcleos urbanos e/ou obras construtivas, o que muitas vezes gera conflitos de sua atividade produtiva com outras formas de utilização e ocupação do solo, dentre essas a natural expansão das manchas urbanas. Apesar da importância econômica e social da mineração, frequentemente são os casos de denúncias, interrupções e até mesmo condenações ao encerramento prematuro de empreendimentos mineiros. Quando possivelmente contornados, tais casos conduzem, geralmente, a adoção de controles e procedimentos que diminuem a produtividade e encarecem seu o custo operacional. Apesar do atual momento de recessão econômica, é conveniente salientar que o PAC – Plano de Aceleração do Crescimento, criado pelo Governo Federal no ano de 2007, provocou nessa última década um expressivo aumento do consumo de tais bens minerais, sendo este superior à média histórica do setor da construção civil, trazendo à tona a evidência que se necessita de um planejamento estratégico voltado a garantia de oferta desses agregados em custos viáveis, por sua vez, trazendo ao mesmo tempo grandes desafios no que diz respeito ao confronto entre o crescimento dos limites urbanos e as minerações fornecedoras desses agregados. O presente trabalho apresenta um panorama geral e um diagnóstico técnico-econômico comparativo entre crescimento das manchas urbanas referente às Regiões Metropolitanas de Recife, Maceió, Aracaju, Natal, João Pessoa, Fortaleza, Salvador, São Luís e a Região Integrada de Desenvolvimento Econômico da Grande Teresina, entre os anos de 1986 e 2016 e o possível impacto gerado em áreas destinadas a mineração de agregados da construção civil situadas nessa região à curto, médio e longo prazo.

PALAVRAS-CHAVE: Mineração. Nordeste do Brasil. Regiões Metropolitanas. Agregados para construção civil.

ABSTRACT

Usually, the Building minerals aggregates used in the building are collected near its consuming market, which means, around urban center and/or constructive works, which, many times, produce conflicts of its productive activity with other kinds of using and occupation of the natural expansion of urban spot. Spite of the economic and social importance of mineral activity, there often are denounces, interruptions and even condemnations for the premature finishing of mining enterprises. When overcome, those cases lead, usually, the adoption of controls and procedures that diminish the productivity and become more expensive its operational cost. Even though the moments of economic recession nowadays, it is important underline that the PAC – Programa de Aceleração do Crescimento (Project of Growing Acceleration), created by Federal Government in the year of 2007, operated in that last decade an expressive growing of an expressive growing of consumption of that mineral materials, that has been bigger than historical average of building sector, coming to light the evidence that is necessary some strategic project aiming to guarantee the availability of that building material in reasonable costs, bringing at the same time great challenges in relation of the conflict between the growing of urban limits and the mining that offer that building materials. This academic work presents a general panorama and a comparative professional-economic diagnostic between urban spots growing in relation of Metropolitan Regions of Recife, Maceió, Aracaju, Natal, João Pessoa, Fortaleza, Salvador, São Luís and the Integrated Region of Economic Developing of the Teresina (both in the Northeast of Brazil) between 1986 and 2016 and the possible impact caused in the areas that has been destined for the mining of building mineral aggregates located in that region in short, middle and long term.

KEYWORDS: Mining, Northeast of Brazil, Metropolitan Regions, Building Mineral Aggregates.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Região Nordeste em evidência no mapa do Brasil	31
Figura 2 – Limites estaduais da Região Nordeste.....	32
Figura 3 – Representatividade do PIB do Nordeste entre as Regiões do Brasil	36
Figura 4 – Representatividade dos estados em relação ao PIB da região, em 2014	37
Figura 5 – Limites municipais da Região Metropolitana de Aracaju	38
Figura 6 – Representatividade dos PIBs municipais na RM Aracaju.....	40
Figura 7 – Limites municipais da Região Metropolitana de Fortaleza	41
Figura 8 – Representatividade dos PIBs municipais na RM Fortaleza.....	43
Figura 9 – Limites municipais da Região Metropolitana de João Pessoa	43
Figura 10 – Representatividade do PIB municipal na RM João Pessoa	45
Figura 11 – Limites Municipais da Região Metropolitana de Maceió.....	46
Figura 12 – Representatividade do PIB municipal na RM Maceió.....	48
Figura 13 – Limites municipais da Região Metropolitana de Natal.....	49
Figura 14 – Representatividade dos PIBs municipais na RM Natal	51
Figura 15 – Limites municipais da Região Metropolitana de Recife	52
Figura 16 – Representatividade do PIB municipal na RM Recife	53
Figura 17 – Limites municipais de Região Metropolitana de Salvador	55
Figura 18 – Limites municipais da Região Metropolitana de São Luís	57
Figura 19 – Representatividade do PIB municipal na RM São Luís	59
Figura 20 – Limites municipais da RIDE da Grande Teresina.....	60
Figura 21 – Representatividade do PIB municipal na RIDE da Grande Teresina	62
Figura 22 – Zona da Mata dos Cocais no Maranhão	63
Figura 23 – Zona do Sertão - Feira de Santana/BA	63

Figura 24 – Zona do Agreste - São Caetano (PE).....	64
Figura 25 – Chapada Diamantina (BA)	65
Figura 26 – Chapada do Araripe (PE).....	66
Figura 27 – Hidrografia da RM de Aracaju	68
Figura 28 – Hidrografia da RM de Fortaleza	70
Figura 29 – Hidrografia da RM de João Pessoa.....	71
Figura 30 – Hidrografia da RM de Maceió.....	72
Figura 31 – Hidrografia da RM de Natal.....	73
Figura 32 – Hidrografia da RM de Recife	74
Figura 33 – Hidrografia da RM de Salvador	75
Figura 34 – Hidrografia da RM de São Luís	76
Figura 35 – Hidrografia da RIDE da Grande Teresina	77
Figura 36 – Geologia do Nordeste	79
Figura 37 – Geologia da Regional RM de Aracaju	80
Figura 38 – Geologia Regional da RM de Fortaleza	82
Figura 39 – Geologia Regional da RM de João Pessoa.....	83
Figura 40 – Geologia Regional da RM de Maceió.....	85
Figura 41 – Geologia Regional da RM de Natal.....	86
Figura 42 – Geologia Regional da RM de Recife	88
Figura 43 – Geologia Regional da RM de Salvador	89
Figura 44 – Geologia Regional da RM de São Luís	91
Figura 45 – Geologia Regional da RIDE da Grande Teresina.....	93
Figura 46 – Caso do Fosfato de Olinda x Expansão da Mancha Urbana.....	94
Figura 47 – Complexo Cloro Químico de Alagoas	95
Figura 48 – Caso: Calcário de João Pessoa x Urbanização	96

Figura 49 – Caso do Presídio de Itaquitinga (PE)	97
Figura 50 – Tipos de Areias Utilizadas na Construção Civil	99
Figura 51 – Jazida de origem colúvio-eluvial - Igarassu (PE)	100
Figura 52 – Dragagem e obtenção do produto final	103
Figura 53 - Etapa de remoção de capeamento	103
Figura 54 – Início da etapa de lavra em tiras.	104
Figura 55 - Desenvolvimento da lavra do minério, método de lavra em tiras	104
Figura 56 – Esquematização de lavra em leitos de rio	105
Figura 57 - Principais tipos de brita comercializados	109
Figura 58 – Agregados graúdos alternativos.....	111
Figura 59 – Passo-a-passo das etapas para a produção, em método de lavra a céu aberto	113
Figura 60 – Ilustração de etapas básicas para produção de brita	113
Figura 61 – Ilustração de etapas básicas para produção de brita	114
Figura 62 – Etapa de perfuração com utilização de perfuratriz pneumática.....	115
Figura 63 – Material fragmentado após desmonte com explosivos.....	117
Figura 64 – Carregamento na frente de lavra – São Gonçalo do Amarante (RN) ...	117
Figura 65 – Fluxograma de Britagem	118
Figura 66 – Evolução Histórica do Consumo de Agregados no Brasil	126
Figura 67 – Consumo de Agregados por Região do Brasil, em 2014	127
Figura 68 – Consumo de Agregados x População por Região do Brasil, em 2014.	128
Figura 69 – Número de Produtores por RM de estudo e RIDE da Grande Teresina	129
Figura 70 – Produção (%) por RM de estudo e RIDE da Grande Teresina.....	130
Figura 71 – Distribuição de processos minerários por RMs/RIDE das capitais do Nordeste.....	138

Figura 72 – Distribuição percentual de processos minerários por fases, nas RMs/RIDE das capitais do Nordeste	138
Figura 73 – Distribuição por fases dos processos por RM/RIDE das capitais do Nordeste.....	139
Figura 74 – Gráfico de destinações por RM/RIDE das capitais do Nordeste	140
Figura 75 – Distribuição de fases por tipo de destinação nas RMs/RIDE das capitais do Nordeste.....	141
Figura 76 – Representatividade das fases em relação aos tipos de destinação, nas RMs/RIDE das capitais do Nordeste	146
Figura 77 – Distribuição percentual de destinações das rochas utilizadas na produção brita nas RMs e RIDE das capitais do Nordeste	146
Figura 78 – Distribuição de processos minerários por municípios produtores da RM Aracaju	144
Figura 79 – Distribuição percentual de processos minerários por fases, na RM de Aracaju	144
Figura 80 – Distribuição espacial e por fases dos processos dos municípios da RM Aracaju	145
Figura 81 – Distribuição por fases dos processos nos municípios da RM Aracaju.	145
Figura 82 – Gráfico de destinações por município da RM de Aracaju.....	146
Figura 83 – Distribuição de fases em cada tipo de destinação de processos, na RMA	147
Figura 84 – Representatividade das fases em relação aos tipos de destinação, na RMA	147
Figura 85 – Destinações dos processos minerários e geologia regional da RM de Aracaju	148
Figura 86 – Número de titulares de processos minerários por tipo de destinação, na RMA	149
Figura 87 – Distribuição de processos minerários por municípios da RM de Fortaleza	151
Figura 88 – Distribuição percentual de processos minerários por fases, na RMF...	151
Figura 89 – Distribuição espacial e por fases dos processos da RM de Fortaleza .	152

Figura 90 – Distribuição por fases dos processos nos municípios da RM de Fortaleza	152
Figura 91 – Gráfico de destinações por município da RM de Fortaleza	153
Figura 92 – Distribuição de fases em cada tipo de destinação de processos, na RMF	154
Figura 93 - Representatividade das fases em relação aos tipos de destinação, na RMF	154
Figura 94 – Destinações dos processos minerários e geologia regional da RM de Fortaleza	155
Figura 95 – Distribuição percentual das destinações das rochas utilizadas na produção brita na RMF	156
Figura 96 – Número de titulares de processos minerários por tipo de destinação, na RMF	157
Figura 97 – Distribuição percentual de processos por municípios da RM de João Pessoa	158
Figura 98 – Distribuição percentual de processos minerários por fases, na RMJP.	159
Figura 99 – Distribuição espacial e por fases dos processos nos municípios da RMJP	159
Figura 100 – Distribuição por fases dos processos nos municípios produtores na RMJP	160
Figura 101 – Gráfico de destinações por município da RM de João Pessoa	160
Figura 102 – Distribuição de fases em cada tipo de destinação de processos, na RMJP	161
Figura 103 – Representatividade das fases em relação ao tipo de destinação, na RMJP	161
Figura 104 – Destinações dos processos minerários e geologia regional da RMJP	162
Figura 105 – Número de titulares de processos minerários por tipo de areia, na RMJP	163
Figura 106 – Distribuição percentual de processos minerários por municípios da RMM.....	164
Figura 107 – Distribuição percentual de processos minerários por fases, na RMM	165

Figura 108 – Distribuição espacial dos processos nos municípios da RM de Maceió	165
Figura 109 – Distribuição por fases dos processos nos municípios da RM de Maceió	166
Figura 110 – Gráfico de destinações por municípios produtores da RM de Maceió	167
Figura 111 – Distribuição de fases em cada tipo de destinação de processos, na RMM	167
Figura 112 – Representatividade das fases em relação ao tipo de destinação, na RMM	168
Figura 113 – Destinações dos processos minerários e geologia regional da RM de Maceió	168
Figura 114 – Número de titulares de processos minerários por tipo de destinação, na RMM	170
Figura 115 – Representatividade de processos por municípios produtores da RM de Natal	171
Figura 116 – Distribuição percentual de processos minerários por fases, na RMN	172
Figura 117 – Distribuição espacial e por fases dos processos nos municípios da RM de Natal	172
Figura 118 – Distribuição por fases dos processos nos municípios da RM de Natal	173
Figura 119 – Gráfico de destinações por município da RM de Natal	174
Figura 120 – Distribuição de fases em cada tipo de destinação de processos, na RMN	174
Figura 121 – Representatividade das fases em relação ao tipo de destinação, na RMN	175
Figura 122 – Destinações dos processos minerários e geologia regional da RM de Natal	176
Figura 123 – Número de titulares de processos minerários por tipo de destinação, na RMN	177
Figura 124 – Distribuição percentual de processos por município da RM de Recife	179
Figura 125 – Distribuição percentual de processos minerários por fases, na RMR	179

Figura 126 – Distribuição por local e fases dos processos nos municípios da RM de Recife	180
Figura 127 – Distribuição por fases dos processos inseridos nos municípios da RM de Recife	180
Figura 128 – Gráfico de destinações por município da RM de Recife.....	181
Figura 129 – Distribuição de fases em cada tipo de destinação de processos, na RMR	182
Figura 130 - Representatividade das fases em relação ao tipo de destinação, na RMR	182
Figura 131 – Destinações dos processos minerários e geologia regional da RM de Recife	183
Figura 132 - Número de titulares de processos minerários por tipo de destinação, na RMR	184
Figura 133 – Distribuição percentual de processos por municípios da RM de Salvador	186
Figura 134 – Distribuição percentual por fases dos processos minerários inseridos na RMS	186
Figura 135 – Distribuição espacial e por fases dos processos minerários da RM de Salvador	187
Figura 136 – Distribuição por fases dos processos dos municípios da RM de Salvador	187
Figura 137 – Gráfico de destinações por município da RM de Salvador.....	188
Figura 138 – Distribuição de fases em cada tipo de destinação de processos, na RMS	189
Figura 139 – Representatividade das fases em relação ao tipo de destinação, na RMS	189
Figura 140 – Destinações dos processos minerários e geologia regional da RMS.	189
Figura 141 – Número de titulares de processos minerários por tipo de destinação, na RMS	191
Figura 142 – Distribuição percentual de processos minerários por municípios da RMSL	192
Figura 143 – Distribuição percentual de processos minerários por fases, na RMSL	193

Figura 144 – Distribuição espacial e por fases dos processos da RM de São Luís	193
Figura 145 – Distribuição por fases dos processos nos municípios da RMSL	194
Figura 146 – Gráfico de destinações por município da RM de São Luís	195
Figura 147 – Distribuição de fases em cada tipo de destinação de processos, na RMSL	195
Figura 148 – Representatividade das fases em relação ao tipo de destinação, na RMSL	196
Figura 149 – Destinações dos processos minerários e geologia regional da RM de São Luís	197
Figura 150 – Visualização da lavra em processos destinados a areia, na RM de São Luís	198
Figura 151 – Número de titulares de processos minerários por tipo de destinação, na RMSL	199
Figura 152 – Distribuição percentual de processos minerários por municípios da RIDEGT	200
Figura 153 – Distribuição percentual de processos minerários por fases, na Grande Teresina	201
Figura 154 – Distribuição espacial e por fases dos processos nos municípios da RIDEGT	201
Figura 155 – Distribuição por fases dos processos nos municípios da RIDE Grande Teresina	202
Figura 156 – Gráfico de destinações por município da RM da Grande Teresina	203
Figura 157 – Distribuição de fases em cada tipo de destinação de processos, na RIDEGT	203
Figura 158 – Representatividade das fases em relação ao tipo de destinação, na RIDEGT	204
Figura 159 – Destinações dos processos minerários e geologia regional da RIDE Teresina	205
Figura 160 – Número de titulares de processos minerários por tipo de destinação, na RIDE	206
Figura 161 - Representatividade das RMs/RIDE referente a mancha urbana total de 1986	208

Figura 162 - Representatividade das RMs/RIDE referente a mancha urbana total de 2016	208
Figura 163 - Representatividade da mancha urbana de 1986 em relação a área total das RMs/RIDE das capitais do Nordeste	209
Figura 164 - Representatividade da mancha urbana em relação a área total das RMs e RIDE das capitais do Nordeste	209
Figura 165 - Quantidade de áreas afetadas pela expansão da mancha urbana, na RIDEGT.....	210
Figura 166 – Número de destinações afetadas pelas expansões urbanas por região, em 2016	212
Figura 167 – Número de destinações afetadas pelas expansões urbanas por região, em 2016	212
Figura 168 – Representatividade da mancha urbana de 1986 em relação a área total da RM de Aracaju em 2016	213
Figura 169 – Representatividade da mancha urbana em relação a área total da RM de Aracaju, em 2016	213
Figura 170 – Expansão Urbana da RM de Aracaju entre 1986 e 2016	214
Figura 171 – Percentual de áreas afetadas pela expansão da mancha urbana, na RMA	215
Figura 172 – Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RM de Aracaju entre 1986 e 2016	216
Figura 173 – Conflitos entre processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMA, em 2016	217
Figura 174 – Conflitos entre minerações ativas e a Expansão Urbana da RMA, em 2016	217
Figura 175 – Representatividade da mancha urbana de 1986 em relação a área total da RM de Fortaleza em 2016.....	218
Figura 176 – Representatividade da mancha urbana em relação a área total da RM de Fortaleza, em 2016	218
Figura 177 – Expansão Urbana da RM de Fortaleza entre 1986 e 2016	219
Figura 178 – Percentual de áreas afetadas pela expansão da mancha urbana, na RMF	220

Figura 179 – Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RM de Fortaleza entre 1986 e 2016	221
Figura 180 – Conflito I: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMF, em 2016	222
Figura 181 – Conflito II: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMF, em 2016	222
Figura 182 – Representatividade da mancha urbana de 1986 em relação a área total da RM de João Pessoa em 2016	223
Figura 183 – Representatividade da mancha urbana em relação a área total da RM de João Pessoa, em 2016.....	223
Figura 184 – Expansão Urbana da RM de João Pessoa entre 1986 e 2016	224
Figura 185 – Percentual de áreas de areia afetadas pela expansão urbana, na RMJP	225
Figura 186 – Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMJP, em 2016	225
Figura 187 – Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RM de Fortaleza entre 1986 e 2016	225
Figura 188 – Representatividade da mancha urbana de 1986 em relação a área total da RM de Maceió em 2016	226
Figura 189 – Representatividade da mancha urbana em relação a área total da RM de Maceió, em 2016.....	226
Figura 190 – Expansão Urbana da RM de Maceió entre 1986 e 2016.....	228
Figura 191 – Percentual de áreas afetadas pela expansão da mancha urbana, na RMM.....	229
Figura 192 – Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RM de Maceió entre 1986 e 2016	230
Figura 193 – Conflito I: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMM, em 2016	231
Figura 194 – Conflito II: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMM, em 2016	231
Figura 195 – Representatividade da mancha urbana de 1986 em relação a área total da RM de João Pessoa em 2016	232
Figura 196 – Representatividade da mancha urbana em relação a área total da RM de João Pessoa, em 2016.....	232

Figura 197 – Expansão Urbana da RM de Maceió entre 1986 e 2016.....	233
Figura 198 – Percentual de áreas afetadas pela expansão da mancha urbana, na RMN.....	234
Figura 199 – Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RM de Maceió entre 1986 e 2016	235
Figura 200 – Panorama Geral: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMN, em 2016	236
Figura 201 – Conflito: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMM, em 2016.....	236
Figura 202 – Representatividade da mancha urbana de 1986 em relação a área total da RM de Recife em 2016.....	237
Figura 203 – Representatividade da mancha urbana em relação a área total da RM de João Pessoa, em 2016.....	237
Figura 204 – Expansão Urbana da RM de Recife entre 1986 e 2016.....	238
Figura 205 – Percentual de áreas afetadas pela expansão da mancha urbana, na RMR.....	239
Figura 206 – Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RM de Recife entre 1986 e 2016	240
Figura 207 – Conflito I: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMM, em 2016	241
Figura 208 – Visão da mina do processo 840.071/1997 e urbanização da RMR, em 2016	241
Figura 209 – Conflito II: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMM, em 2016	242
Figura 210 – Conflito III: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMM, em 2016	242
Figura 211 – Representatividade da mancha urbana de 1986 em relação a área total da RM Salvador, em 2016.....	243
Figura 212 – Representatividade da mancha urbana em relação a área total da RM de Salvador, em 2016	243
Figura 213 – Expansão Urbana da RM de Salvador entre 1986 e 2016	244
Figura 214 – Quantidade de áreas afetadas pela expansão da mancha urbana, na RMS	245

Figura 215 – Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RM de Salvador entre 1986 e 2016	246
Figura 216 – Conflitos I: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMS, em 2016	247
Figura 217 – Conflitos II: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMS, em 2016	247
Figura 218 – Representatividade da mancha urbana de 1986 em relação a área total da RM de São Luís em 2016.....	248
Figura 219 – Representatividade da mancha urbana em relação a área total da RM de São Luís, em 2016	248
Figura 220 – Expansão Urbana da RM de São Luís entre 1986 e 2016	249
Figura 221 – Quantidade de áreas afetadas pela expansão da mancha urbana, na RMSL	250
Figura 222 – Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RM de São Luís entre 1986 e 2016	251
Figura 223 – Conflitos I: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMS, em 2016	252
Figura 224 – Conflitos II: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMS, em 2016	252
Figura 225 – Representatividade da mancha urbana de 1986 em relação a área total da RIDEGT, em 2016.....	253
Figura 226 – Representatividade da mancha urbana em relação a área total da RIDEGT, em 2016.....	253
Figura 227 – Expansão Urbana da RIDE da Grande Teresina entre 1986 e 2016	254
Figura 228 – Quantidade de áreas afetadas pela expansão da mancha urbana, na RIDEGT.....	255
Figura 229 – Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RM de São Luís entre 1986 e 2016	256
Figura 230 – Conflito I: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMS, em 2016	257
Figura 231 – Visão aproximada do Conflito I na RIDE da Grande Teresina, em 2016	257

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dados socioeconômicos dos estados do Nordeste.....	36
Quadro 2 - Dados socioeconômicos das RMs/RIDE das Capitais do Nordeste.....	37
Quadro 3 - Dados municipais da RM de Aracaju	39
Quadro 4 - Dados municipais da RM de Fortaleza.....	42
Quadro 5 - Dados municipais da RM de João Pessoa.....	44
Quadro 6 - Dados municipais da RM de Maceió	47
Quadro 7 - Dados municipais da RM de Natal	50
Quadro 8 - Dados municipais da RM de Recife	54
Quadro 9 - Dados municipais da RM de Salvador	56
Quadro 10 - Dados municipais da RM de São Luís	59
Quadro 11 - Dados municipais da RIDE Grande Teresina.....	61
Quadro 12 - Ações x Impactos Sociais e Ambientais.....	107
Quadro 13 - Dimensão da Indústria de Agregados no Brasil em 2014	127

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Números de processos minerários por RMs/RIDE das capitais do Nordeste.....	137
Tabela 2 - Quantidade de destinações das RMs/RIDE das capitais do Nordeste, em 2016	139
Tabela 3 - Análise estatística do número de destinações das RMs e RIDE, em 2016	140
Tabela 4 - Processos destinados a areia de fingir e lavada nas RMs e RIDE, em 2016	142
Tabela 5 - Números de processos minerários por município da RM Aracaju.....	143
Tabela 6 - Quantidade e representatividade de destinações dos processos da RMA	146
Tabela 7 - Processos destinados a areia de fingir e lavada, na RMA	149
Tabela 8 - Números de processos minerários por município da RM de Fortaleza ..	150
Tabela 9 - Quantidade e representatividade das destinações dos processos da RMF	153
Tabela 10 - Processos destinados a areia de fingir e lavada, na RMF	156
Tabela 11 - Números de processos minerários por município da RM de João Pessoa	158
Tabela 12 - Processos destinados a areia de fingir e lavada, na RMJP	162
Tabela 13 - Números de processos minerários por município da RM de Maceió ...	164
Tabela 14 - Quantidade e representatividade das destinações dos processos da RMM.....	166
Tabela 15 - Processos destinados a areia de fingir e lavada, na RMM.....	169
Tabela 16 - Números de processos minerários por município da RM de Natal.....	171
Tabela 17 - Quantidade e representatividade das destinações dos processos da RMN	173
Tabela 18 - Processos destinados a areia de fingir e lavada, na RMN	177
Tabela 19 - Números de processos minerários por município da RM Recife.....	178

Tabela 20 - Quantidade e representatividade das destinações dos processos da RMR	181
Tabela 21 - Processos destinados a areia de fingir e lavada, na RMR.	184
Tabela 22 - Quantidade e representação das destinações dos processos da RM de Salvador	185
Tabela 23 - Quantidade e representação das destinações dos processos da RM de Salvador	188
Tabela 24 - Números de processos minerários por município da RM de São Luís.	192
Tabela 25 - Quantidade e representação das destinações dos processos da RM de São Luís	194
Tabela 26 - Destinação por ano de requerimento inicial dos processos ativos da RMSL	196
Tabela 27 - Distribuição das áreas destinadas a produção de areia de fingir e grossa	198
Tabela 28 - Números de processos minerários por município da RIDE da Grande Teresina	200
Tabela 29 - Quantidade e representação das destinações dos processos da RIDEGT	202
Tabela 30 - Destinação por ano de requerimento inicial dos processos ativos da RIDEGT.....	204
Tabela 31 - Distribuição das áreas destinadas a produção de areia de fingir e grossa.	206
Tabela 32 - Expansão e áreas das manchas urbanas da RMs e RIDE, entre 1986 e 2016	207
Tabela 33 - Análises estatísticas das expansões das manchas urbanas entre 1986 e 2016	207
Tabela 34 - Conflitos entre os processos (destinações) e expansão urbana das RMs e RIDE.....	210
Tabela 35 - Análise estatística das áreas afetadas, em 2016, das RMs e RIDE....	211
Tabela 36 - Análise estatística das áreas invadidas, em 2016, das RMs e RIDE ..	211
Tabela 37 - Conflitos entre o número de destinações e a expansão urbana da RMA	215

Tabela 38 - Conflitos entre os processos (destinações) e a expansão urbana da RMF	220
Tabela 39 - Conflitos entre os processos (destinações) e a expansão urbana da MJP	225
Tabela 40 - Conflitos entre os processos (destinações) e a expansão urbana da RMM.....	229
Tabela 41 - Conflitos entre os processos (destinações) e a expansão urbana da RMN	234
Tabela 42 - Conflitos entre os processos (destinações) e a expansão urbana da RMR	239
Tabela 43 - Conflitos entre os processos (destinações) e a expansão urbana da RMS	245
Tabela 44 - Conflitos entre os processos (destinações) e a expansão urbana da RMSL	250
Tabela 45 - Conflitos entre os processos (destinações) e a expansão urbana da RIDEGT.....	255

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANEPAC	- Associação Nacional de Entidades de Produtores de Agregados para Construção Civil
CPRM	- Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DNPM	- Departamento Nacional de Produção Mineral
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LCE	- Lei Complementar Estadual
LCF	- Lei Complementar Federal
PIB	- Produto Interno Bruto
RIDE	- Região Integrada de Desenvolvimento Econômico
RIDEGT	- Região Integrada de Desenvolvimento Econômico da Grande Teresina
RM	- Região Metropolitana
RMA	- Região Metropolitana de Aracaju
RMF	- Região Metropolitana de Fortaleza
RMJP	- Região Metropolitana de João Pessoa
RMM	- Região Metropolitana de Maceió
RMN	- Região Metropolitana de Natal
RMR	- Região Metropolitana de Recife
RMS	- Região Metropolitana de Salvador
RMSL	- Região Metropolitana de São Luís

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	28
1.1	MOTIVAÇÃO	28
1.2	JUSTIFICATIVA	29
1.2	OBJETIVOS	30
1.2.1	 Gerais	30
1.2.2	 Específicos	30
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	31
2.1	ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS	31
2.1.1	 Aspectos Regionais do Nordeste	31
2.1.2	 Aspectos das Regiões Metropolitanas.....	37
2.1.2.1	Região Metropolitana de Aracaju (RMA)	38
2.1.2.2	Região Metropolitana de Fortaleza (RMF)	40
2.1.2.3	Região Metropolitana de João Pessoa (RMJP).....	43
2.1.2.4	Região Metropolitana de Maceió (RMM)	45
2.1.2.5	Região Metropolitana de Natal (RMN)	48
2.1.2.6	Região Metropolitana de Recife (RMR).....	51
2.1.2.7	Região Metropolitana de Salvador (RMS)	54
2.1.2.8	Região Metropolitana de São Luís (RMSL)	57
2.1.2.9	RIDE da Grande Teresina	60
2.2	ASPECTOS FISIAGRÁFICOS.....	62
2.2.1	 Região Metropolitana de Aracaju.....	68
2.2.2	 Região Metropolitana de Fortaleza	69
2.2.3	 Região Metropolitana de João Pessoa	70
2.2.4	 Região Metropolitana de Maceió.....	71
2.2.5	 Região Metropolitana de Natal	72
2.2.6	 Região Metropolitana de Recife	73
2.2.7	 Região Metropolitana de Salvador.....	74
2.2.8	 Região Metropolitana de São Luís	75
2.2.9	 RIDE da Grande Teresina	76
2.3	GEOLOGIA	77
2.3.1	 Geologia Regional	77

2.3.1.1 Região Metropolitana de Aracaju	79
2.3.1.2 Região Metropolitana de Fortaleza	81
2.3.1.3 Região Metropolitana de João Pessoa.....	82
2.3.1.4 Região Metropolitana de Maceió.....	84
2.3.1.5 Região Metropolitana de Natal	85
2.3.1.6 Região Metropolitana de Recife	87
2.3.1.7 Região Metropolitana de Salvador	88
2.3.1.8 Região Metropolitana de São Luís	90
2.3.1.9 RIDE da Grande Teresina	91
2.4 MINERAÇÃO NO NORDESTE: OCORRÊNCIAS E POTENCIALIDADES...	93
2.5 AGREGADOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL	97
2.5.1 Areia	99
2.5.1.1 Definição	99
2.5.1.2 Formas de Ocorrência.....	100
2.5.1.3 Uso, Funções e Especificações	101
2.5.1.4 Tecnologias de Lavra e Beneficiamento.....	102
2.5.1.5 Impactos Ambientais e Sociais.....	106
2.5.2 Brita	107
2.5.2.1 Definição	107
2.5.2.2 Formas de Ocorrência.....	108
2.5.2.3 Uso, Funções e Especificações	108
2.5.2.4 Tecnologias de Lavra e Beneficiamento.....	112
2.6 ASPECTOS LEGAIS: MINERAÇÃO E MEIO-AMBIENTE NA EXPLORAÇÃO DE AGREGADOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL	123
2.6.1 Legislação Mineral	123
2.6.1.1 Regime de Licenciamento	123
2.6.1.2 Regime de Concessão de Lavra	124
2.6.1.3 Licenciamento Ambiental	125
2.7 CENÁRIO ECONÔMICO DO SETOR DE AGREGADOS NO BRASIL E NO NORDESTE	126
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	132
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	137
4.1 PROCESSOS MINERÁRIOS	137

4.1.1	Panorama Geral dos Processos nas RMs/RIDE das Capitais do Nordeste	137
4.1.2	Região Metropolitana de Aracaju.....	143
4.1.3	Região Metropolitana de Fortaleza	150
4.1.4	Região Metropolitana de João Pessoa	157
4.1.5	Região Metropolitana de Maceió.....	163
4.1.6	Região Metropolitana de Natal	170
4.1.7	Região Metropolitana de Recife	178
4.1.8	Região Metropolitana de Salvador.....	185
4.1.9	Região Metropolitana de São Luís	191
4.1.10	RIDE da Grande Teresina	199
4.2	EXPANSÃO DA MANCHA URBANA E OS CONFLITOS ENCONTRADOS	207
4.2.1	Expansão das Manchas Urbanas e Conflitos nas RMs e RIDE das Capitais do Nordeste.....	207
4.2.2	Expansão da Mancha Urbana e Conflitos na RM de Aracaju	213
4.2.3	Expansão da Mancha Urbana e Conflitos na RM de Fortaleza.....	218
4.2.4	Expansão da Mancha Urbana e Conflitos na RM de João Pessoa.....	223
4.2.5	Expansão da Mancha Urbana e Conflitos na RM de Maceió.....	227
4.2.6	Expansão da Mancha Urbana e Conflitos na RM de Natal.....	232
4.2.7	Expansão da Mancha Urbana e Conflitos na RM de Recife.....	237
4.2.8	Expansão da Mancha Urbana e Conflitos na RM de Salvador	243
4.2.9	Expansão da Mancha Urbana e Conflitos na RM de São Luís	248
4.2.10	Expansão da Mancha Urbana e Conflitos na RIDE - Grande Teresina...	253
5	CONCLUSÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	258
	REFERÊNCIAS.....	260
	ANEXO A - LISTA DE PROCESSOS MINERÁRIOS (DNPM).....	264
	ANEXO B - MAPAS DAS EXPANSÕES URBANAS DAS RMS E RIDE.....	300
	ANEXO C - MAPAS DAS EXPANSÕES URBANAS E CONFLITOS DAS RMS E RIDE.....	310

1.1 MOTIVAÇÃO

Sendo uma das regiões mais importantes do Brasil, o Nordeste abrange nove estados federativos do país, são eles: Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe.

Segundo o IBGE (2014), possuindo população aproximada de 56 milhões de habitantes, a região nordestina ocupou a 3ª posição na lista das maiores economias do país. Já em relação ao seu Produto Interno Bruto, ela atingiu cerca de 13,93% da fatia nacional, permanecendo atrás das Regiões Sudeste e Sul com 54,94%, e 16,41 respectivamente, e logo à frente da Região Centro-Oeste e Norte com 9,39% e 5,33%. Ainda assim é a que possui o mais baixo PIB per capita, apesar da distribuição de renda ter tido uma significativa melhor ao longo das últimas duas décadas, sendo a região que apresentou o maior incremento no salário médio do trabalhador nesse período.

O recente incremento de renda média, principalmente nos últimos anos, e os incentivos dos PACs criados pelo governo federal incentivaram o setor da construção civil que é fundamentalmente abastecido pelos agregados minerais, tais como rocha britada, areia e cascalho, este último sendo principalmente utilizado, em regiões carentes de brita. Outras alternativas para mitigar essa demanda são a laterita e a brita calcária, geralmente empregadas em regiões que não possuem substâncias mais indicadas para o abastecimento desse setor.

Os agregados utilizados na construção civil são abundantes na natureza. Todavia, há diferenças entre o quantitativo de áreas com potencial mineral existentes e aquelas em que demonstrem exequibilidade econômica para viabilização de seu aproveitamento. Uma restrição de notável importância no setor está relacionada ao baixo valor unitário desses insumos minerais. Sendo, portanto, de extrema necessidade reduzir ao máximo possível a distância entre a mineração e o seu mercado consumidor. Para a maior parte das regiões metropolitanas, jazidas localizadas fora de um raio de 150 km do mercado consumidor, não são viáveis economicamente.

A mineração de agregados, como também o seu beneficiamento, gera impactos ambientais sonoros, visuais e na qualidade do ar. Portanto, quando a

cidade se aproxima muito dos locais de produção, as populações atingidas se mobilizam no sentido de afastar a mineração de seus locais de moradia.

Parte dessas minerações situadas próximas ou já inseridas nas grandes manchas urbanas e voltadas para o mercado da construção civil, requerem a utilização de explosivos e posterior beneficiamento para geração de seus insumos, fator que agrava ainda mais o intenso conflito entre crescimento das RMs e o setor mineral da região. Quando ocorre, a necessidade de adoção de novas técnicas e medidas restritivas incidem diretamente no custo de geração de tais insumos, sendo estas atreladas desde novas as técnicas utilizadas para desmonte de rochas com explosivos, beneficiamento e seus controles até a possível diminuição da vida útil da reserva mineral.

Todavia quando os conflitos são referentes a outros tipos de agregados que não requerem a utilização de explosivos, os controles geralmente são menos impactantes no sistema produtivo, sendo interrompidas ou paralisadas em definitivo quando os limites urbanos e minerários praticamente se encontram.

É de conhecimento público que as leis municipais definem usos e ocupações do solo urbano e rural por meio de zoneamentos. A questão que mais preocupa o setor mineral é que o planejamento do espaço municipal, leia-se plano diretor, ainda não interage efetivamente com a cadeia produtiva dos minerais de emprego direto na construção civil. Apesar de haverem políticas setoriais e legislação que visam reger o planejamento da urbanização, muitas vezes não se leva em consideração a necessidade de conciliar o desenvolvimento urbano com a destinação de áreas para mineração nos arredores das cidades.

1.2 JUSTIFICATIVA

A necessidade de conhecimento geral entre os conflitos gerados pela desordenada expansão urbana e os empreendimentos minerários fornecedores de minerais agregados para construção civil que são situados próximo ou dentro das grandes centros, é fundamental para o estudo de provisão de insumos, previsões econômicas, tecnológicas, sociais e ambientais envolvidas no setor mineral das regiões metropolitanas citadas, possibilitando que esse estudo seja uma importante ferramenta para a elaboração dos planos diretores municipais e abastecimento de

agregados para construção civil, tal que também consistirá em uma alternativa rica e sucinta do atual panorama do setor mineral da região nordeste do Brasil.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Gerais

O presente estudo visa citar e descrever todas as atividades que foram desenvolvidas ao longo de pesquisas, consultas e visitas as Regiões Metropolitanas das Capitais do Nordeste, visando relatar o possível impacto e influência de sua expansão urbana, dos últimos 30 anos, nas áreas destinadas ao fornecimento de agregados para construção civil, bem como analisar a distribuição e contexto geral dos processos minerários localizados na região.

1.2.2 Específicos

- Enumerar e localizar os processos minerários destinados a mineração de agregados que estejam disponíveis no SIGMINE (DNPM), assim como elaborar um panorama geral de características principais.
- Avaliar e evidenciar a expansão urbana, entre 1986 e 2016, das Regiões Metropolitanas das Capitais do Nordeste e Região Integrada de Desenvolvimento Econômico da Grande Teresina-PI, bem como analisar e alertar para os possíveis conflitos com os sinais de urbanização presentes em cada região;
- Elaborar um comparativo rico e sucinto entre tais regiões e seus panoramas gerais referente ao fornecimento de agregados para construção civil, alertando e servindo como base de estudos para elaboração de planos de desenvolvimento urbano, que visem mitigar ou evitar conflitos entre a expansão e minerações fornecedoras desses insumos minerais.

2.1 ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS

2.1.1 Aspectos Regionais do Nordeste

Historicamente a Região Nordeste do Brasil sempre se posicionou entre as regiões mais importantes do país, inicialmente representado pelas atividades extrativas de pau-brasil e cana-de-açúcar, sendo considerada a região mais rica do país até a meados do século 18.



Figura 1 – Região Nordeste em evidência no mapa do Brasil

Fonte: IBGE, 2014 e Google Earth PRO, 2016 – Elaborado pelo autor

Em 2014, com um Produto Interno Bruto de R\$ 805,09 bilhões, maior do que países como Chile, Singapura e Portugal, todavia seu PIB nominal per capita segundo IBGE (2014) correspondia a R\$ 14.329,13, o menor entre as regiões brasileiras.

Dentre os estados componentes da região, a Bahia, Pernambuco e Ceará, situam-se entre as regiões mais ricas, respectivamente. Quando o assunto é o PIB nominal per capita, os estados que ocupam as primeiras colocações, em ordem decrescente são: Sergipe, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Bahia, Ceará, Paraíba, Alagoas, Maranhão e Piauí.

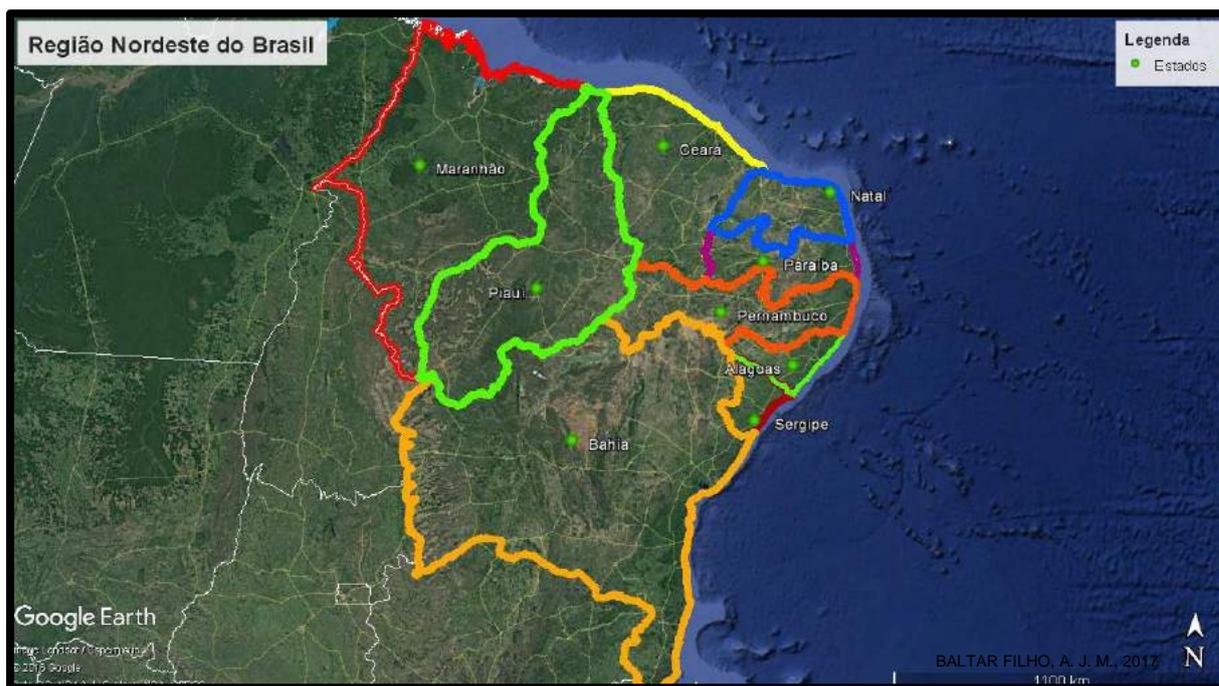


Figura 2 – Limites estaduais da Região Nordeste

Fonte: IBGE, 2014 e Google Earth PRO, 2016 – Elaborado pelo autor

Na última década, investimentos significativos em infraestrutura ajudaram a região a alavancar sua economia. Um dos exemplos é o do município de Ipojuca, em Pernambuco, que em 2011, era o município com maior PIB per capita da Região Nordeste além do 16º do Brasil: R\$ 116.198,31, sendo impulsionada pela construção e efetivação complexo portuário de Suape; outras cidades nordestinas situadas entre os maiores PIBs per capita do Brasil são: Guararé (RN), São Francisco do Conde (BA), Cairu (BA) e Candeias (BA).

Todavia a desigualdade social entre os municípios nordestinos ainda é clara, um exemplo disso é o município de São Vicente Ferrer (MA) que possui o 3º menor PIB per capita no Nordeste.

Como citado anteriormente, investimentos maciços em grandes obras de infraestrutura auxiliaram a impulsionar a economia regional desde os anos 2000, impulso este capaz de minimizar os efeitos provocados pela crise mundial 2008/2009 quando foi a região em que mais cresceu em relação a anos anteriores, no país. Todavia, a recém crise político-econômica 2015/2016 não só provocou a desaceleração da economia, como também uma retração do PIB nordestino. Espera-se que com a retomada do conjunto de obras hídricas, como por exemplo a Transposição do Rio São Francisco e Cinturão das Águas; ferroviárias, como a Norte/Sul e Transnordestina; Portuárias e Industriais, como o Complexo de Suape-

PE e rodoviárias, com a reforma e ampliação das rodovias estaduais e federais, impulse os setores primários, secundários e terciários, que aliados com políticas públicas consigam provocar a retomada de crescimento da região.

Mesmo diante da atual conjuntura econômica, o setor industrial marca uma significativa presença nas Regiões Metropolitanas de Recife, Salvador e Fortaleza. Entre outros principais polos econômicos, com exceção das capitais, podemos citar: as regiões Metropolitanas de Campina Grande (PB), Caruaru (PE) e Feira de Santana (BA).

Já o Polo Gesseiro do Araripe, em Pernambuco, é o mais importante fornecedor de gesso (produto obtido pelo beneficiamento da gipsita) do país, sendo responsável por 95% da produção brasileira; Outro produtor expressivo é o estado do Rio Grande do Norte, este é responsável pela produção de 95% do sal marinho consumido no Brasil.

Na Região Metropolitana do Recife, o Complexo Industrial Portuário de Suape reúne condições de triplicar o PIB de Pernambuco até 2030. O mesmo absorve empresas como o Estaleiro Atlântico Sul (maior estaleiro do Hemisfério Sul), Refinaria Abreu e Lima e central de logística da General Motors. Em relação a tecnologia o município possui um dos maiores centros de informática do país, o Porto Digital. Já suas proximidades, no município de Goiana, a Fiat já é responsável por absorver mão de obra do litoral norte do estado. Já o município de Caruaru, é o segundo maior polo têxtil do país, representando significativa movimentação na economia do estado, assim como a região do Vale do São Francisco, localizada na RIDE Petrolina - Juazeiro

Na Região Metropolitana de Salvador, o Polo Petroquímico de Camaçari é o maior complexo industrial integrado do Hemisfério Sul. Responsável por abrigar grandes empresas, entre elas, uma unidade de fábrica da Ford, sendo esta a primeira montadora de automóveis da Região Nordeste. A empresa baiana Odebrecht, durante os últimos anos se situou entre as maiores empresa no ramo petroquímico e de construção da América Latina, com faturamento anual R\$ 31,5 bilhões. Todavia, assim como a Pernambucana Queiroz Galvão e outras grandes construtoras do país, atravessam atualmente delicados momentos por possíveis envolvimento em escândalos políticos e financeiros, que influenciaram também a desaceleração/retração da economia brasileira.

Além do Polo de Camaçari, outro complexo industrial baiano que merece destaque é o Centro Industrial de Aratu (CIA), onde o Porto de Aratu absorve de empreendimentos dos segmentos químico, mecânico, alimentício, metalúrgico, de minerais não metálicos, plásticos, fertilizantes, eletroeletrônicos, bebidas, logística, têxtil, serviços e comércio. Também na Bahia está localizada a Refinaria Landulpho Alves, segunda maior refinaria de petróleo do Brasil

O estado do Ceará, abriga o 5º maior polo têxtil do Brasil. O Distrito Industrial de Maracanaú se configura como o maior centro industrial do Ceará. Não esquecendo do o Complexo Industrial do Pecém, que nos últimos anos esteve em constante expansão.

Na capital, Fortaleza, os segmentos mais fortes da indústria são a produção de calçados, produtos têxteis, couros, peles e alimentos, notadamente derivados do trigo, além da extração de minerais. No interior, Juazeiro do Norte se destaca como o 3º maior polo calçadista do país. Destacam-se também as empresas do setor alimentício, M. Dias Branco é líder no ramo de massas alimentícias no Brasil, detendo 15% do mercado brasileiro de biscoitos e 20% do de massas; e a J. Macêdo, que atua no mercado de moagem de trigo, segunda maior do país no ramo.

Referente a mineração, o estado é conhecido pela exploração de rochas ornamentais e calcário, além da recente exportação de minério de ferro. O setor das rochas ornamentais (granitos e mármore), apresentou, no primeiro semestre de 2015, crescimento de 51% das exportações do Ceará, em comparação ao mesmo período de 2014, de acordo com a FIEC. Segundo a mesma, o estado é a principal fronteira dos granitos superexóticos, quartzitos e limestones do Brasil.

No estado de Sergipe, o volume total de exportações do estado aumentou consideravelmente desde 2009, atingindo a marca de US\$ 149.000.000,00 (cento e quarenta e nove milhões de dólares) no último em 2012. Este montante é representado, principalmente por suco de frutas (63,79%), açúcar in natura (10%), calçados de borracha (9,86%), secantes preparados para pintura (5,52%) e calçados de couro (2,14%)

Em 2013, anunciou-se a ampliação de duas fábricas de cimento, pertencentes Votorantim e a Nassau; o anúncio de uma nova fábrica do Grupo Brennand Cimentos, de uma indústria de vidros do grupo Saint-Gobain, além da nova indústria do grupo Yazaki, em Nossa Senhora do Socorro, e da unidade da Almaviva, em Aracaju. Ainda com a falta de repasse de verbas federais, nos últimos anos, e

obras paralisadas, a desaceleração da construção civil, em geral, foi inevitável. Destaca-se também o complexo da Vale - Taquari Vassouras, mineração de potássio localizada em Rosário do Catete (SE).

Comparado com a estimativa do crescimento do PIB Brasileiro em 2014, que foi de apenas 0,1% (praticamente nulo), os 2,1% de variação positiva estimada do PIB alagoano mantêm o Estado ao lado de outros do Nordeste que cresceram acima da média do país. Além de Alagoas, os estados da Bahia, Ceará e Pernambuco foram um dos que cresceram mais que a média nacional no ano. Apesar do crescimento acima da média, a retração diante do crescimento de anos anteriores foi significativa, muito devido à recente e atual crise econômica brasileira.

Já a economia alagoana, baseia-se principalmente, na indústria (química, açúcar e álcool, cimento e alimentícia), agricultura, pecuária e extração de sal-gema, gás natural e petróleo. Apesar de ser o maior produtor de cana-de-açúcar do Nordeste, não foi o setor agrícola que representou a maior fatia do PIB e sim o setor de serviços que alcançou expressivos 70% do total produzido, em 2014, segundo o governo do estado.

No Piauí, a economia se baseia, principalmente no setor de serviços (comércio), na indústria (química, têxtil, de bebidas), na agricultura (soja, algodão, arroz, cana-de-açúcar, mandioca) e na pecuária extensiva. Ainda merecem destaque o setor de mineração, onde a Piauí Níquel está em operação no município de Capitão Gervásio Oliveira-PI, onde foi encontrada a segunda maior reserva de níquel do maior reserva de níquel do da empresa de cimento Nassau, em Fronteiras (PI) , onde se obtém matéria-prima para sua produção. Estudos geológicos demonstram a existência de potencial de exploração mineral e entre as ocorrências de maior interesse econômico, encontram-se o Mármore, amianto, gemas, a ardósia, o talco, vermiculita e ferro, cuja estudos apontam grandes reservas no município de Paulistana (PI).

O quadro 1 e a figura 3, apresentam dados dos nove estados e a representação do Nordeste diante do Produto Interno Bruto das demais regiões país, respectivamente. Nesses dados geográficos, sociais e econômicos visam evidenciar o atual panorama nordestino, facilitando assim possíveis conclusões através dos resultados obtidos no presente estudo.

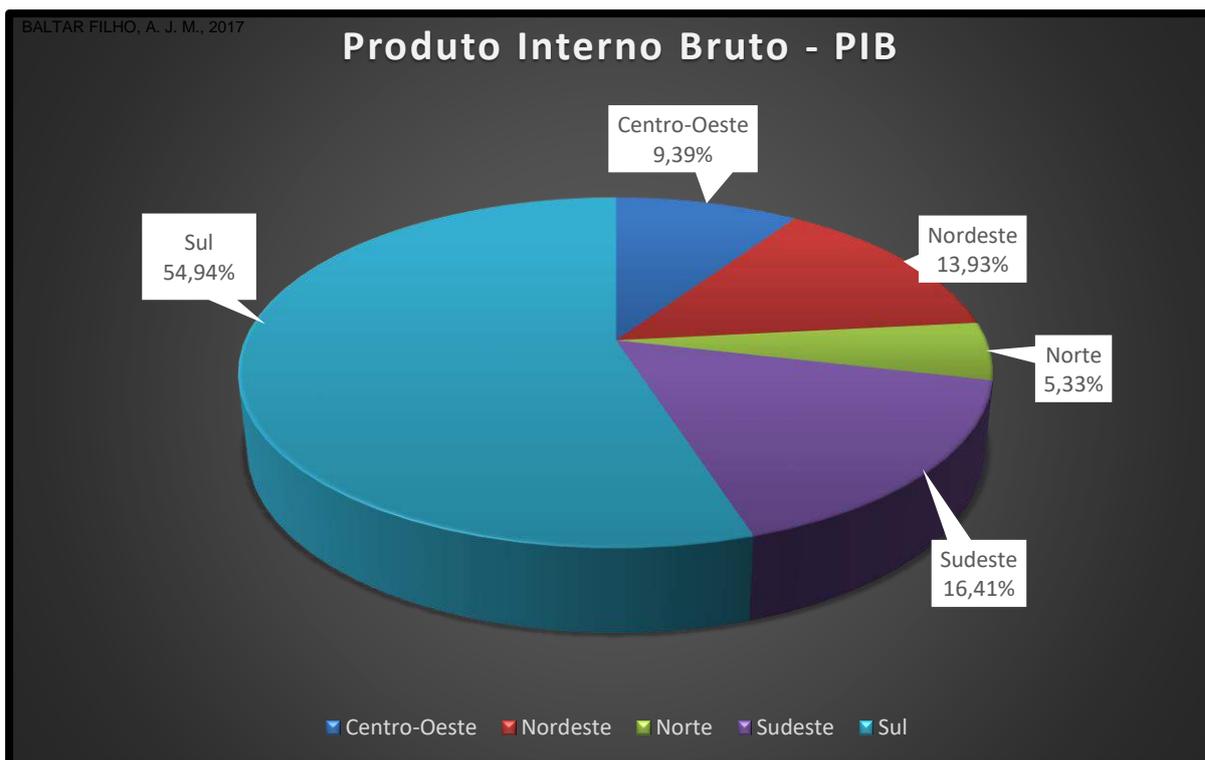


Figura 3 – Representatividade do PIB do Nordeste entre as Regiões do Brasil
Fonte: IBGE, 2014

Estado	Capital	Área (Km ²)	População (Hab.)	PIB (1.000 R\$)	PIB per Capita (R\$)
Alagoas	Maceió	27.848,16	3.321.729,91	40.975.000,00	12.335,44
Bahia	Salvador	564.732,64	15.126.368,30	223.930.000,00	14.803,95
Ceará	Fortaleza	148.887,63	8.842.760,99	126.054.000,00	14.255,05
Maranhão	São Luís	331.936,96	6.850.879,56	76.842.000,00	11.216,37
Paraíba	João Pessoa	56.468,43	3.943.849,17	52.936.000,00	13.422,42
Pernambuco	Recife	98.076,00	9.277.750,04	155.143.000,00	16.722,05
Piauí	Teresina	251.611,93	3.194.676,87	37.723.000,00	11.808,08
Rio Grande do Norte	Natal	52.811,11	3.408.535,25	54.023.000,00	15.849,33
Sergipe	Aracaju	21.918,45	2.219.548,88	37.472.000,00	16.882,71
TOTAL		1.554.291,31	56.186.098,96	805.098.000,00	14.329,13

Quadro 1 - Dados socioeconômicos dos estados do Nordeste
Fonte: IBGE, 2014

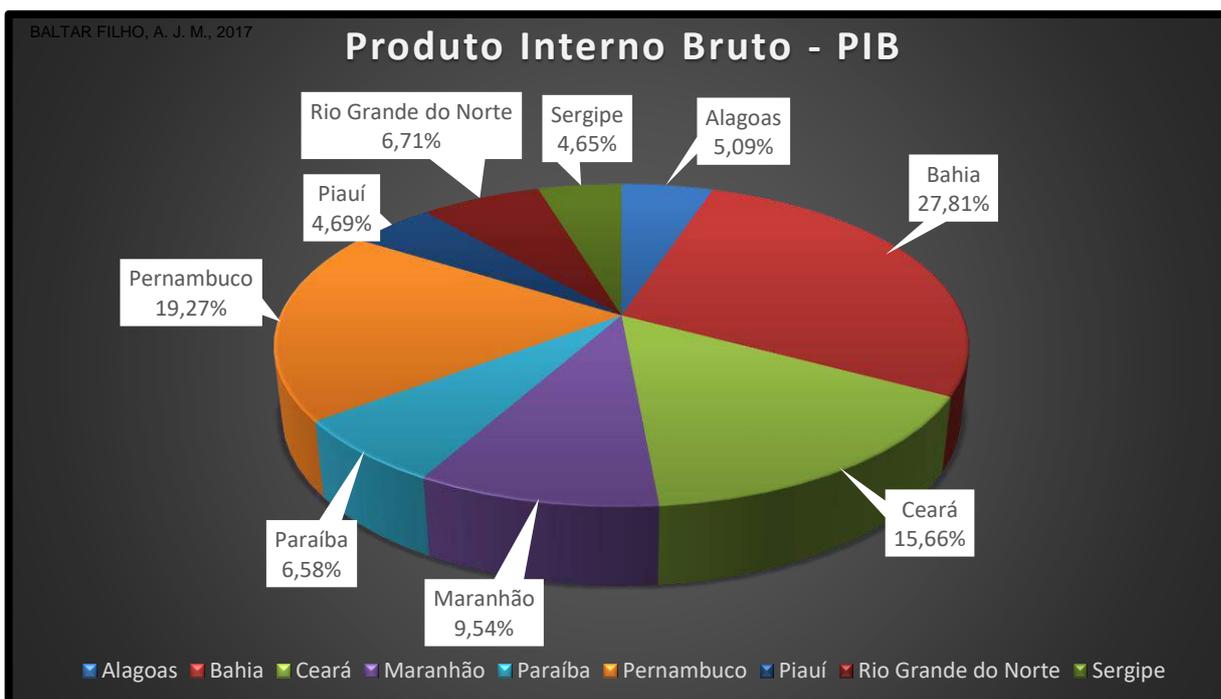


Figura 4 – Representatividade dos estados em relação ao PIB da região, em 2014
Fonte: IBGE, 2014

2.1.2 Aspectos das Regiões Metropolitanas

O quadro a seguir apresenta os dados socioeconômicos das RMs/RIDE das Capitais do Nordeste.

RM / RIDE	Área (Km ²)	População (Hab.)	Densidade Demográfica (Hab. / Km ²)	PIB (1.000 R\$)	PIB per Capita (R\$)
Aracaju	864,51	912.647,13	1.055,68	18.664.799,00	20.451,28
Fortaleza	7.440,07	3.949.973,96	530,91	82.024.255,00	20.765,77
João Pessoa	2.793,55	1.238.914,00	443,49	25.712.789,00	20.754,30
Maceió	3.223,73	1.381.504,36	428,54	23.234.396,00	16.818,19
Natal	3.558,69	1.537.535,88	432,05	29.319.269,00	19.069,00
Recife	2.770,45	3.887.261,18	1.403,11	97.076.969,00	24.973,10
Salvador	4.353,77	3.919.864,63	900,34	97.521.905,00	24.878,90
São Luís	4.877,18	1.496.100,05	306,75	29.850.621,00	19.952,29
Teresina	10.954,37	1.193.176,52	108,92	20.508.478,00	17.188,13
TOTAL	40.836,33	19.516.977,72	477,93	423.913.481,00	21.720,24

Quadro 2 - Dados socioeconômicos das RMs/RIDE das Capitais do Nordeste
Fonte: IBGE, 2014

2.1.2.1 Região Metropolitana de Aracaju (RMA)

A RM Aracaju é a principal economia e polo industrial de Sergipe, destacando-se os setores de extração mineral, petroquímica, construção civil e alimentícia. Não esquecendo do turismo e do comércio relativo a estes setores. A tecnologia e pesquisa também se fazem presente, sendo o maior abrigo de universidades e faculdades do estado, além de instituições científicas importantes como a Codevasf e a Embrapa.

Criada em 29 de dezembro de 1995 pela Lei Complementar Estadual nº 25, a Região Metropolitana de Aracaju é composta por apenas quatro municípios: Aracaju, Barra dos Coqueiros, Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão, tendo como sede a capital de Sergipe ou seja o município de Aracaju.

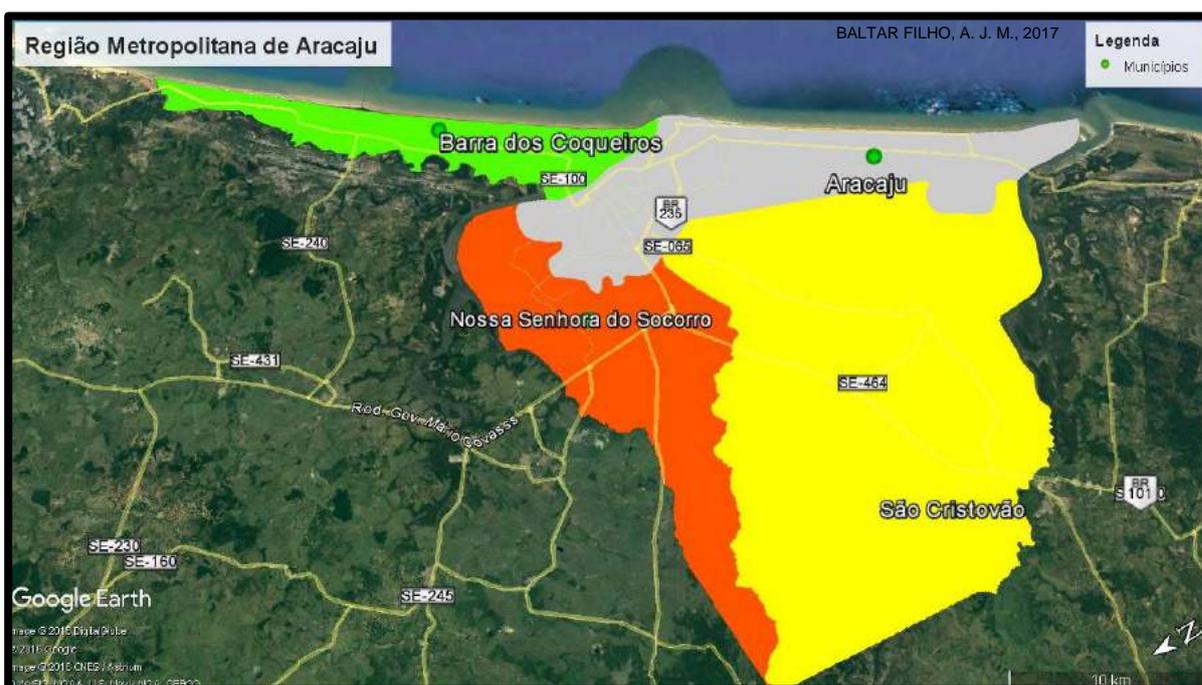


Figura 5 – Limites municipais da Região Metropolitana de Aracaju
Fonte: IBGE, 2014 e Google Earth PRO, 2016

Apesar do pequeno número de municípios, juntamente com João Pessoa e São Luís teve o maior crescimento demográfico metropolitano dentre as capitais da Região Nordeste. É a única RM que possui menos de um milhão de habitantes na zona metropolitana. Sua área de influência se estende do sudeste alagoano até o nordeste baiano.

A população de Aracaju e regiões limítrofes vem crescendo aceleradamente, devido à imigração de pessoas provenientes de outros municípios de Sergipe, especialmente de áreas rurais, bem como de outros estados da Federação especialmente de cidades do norte e nordeste da Bahia, como Paulo Afonso, Jeremoabo, Paripiranga, Entre Rios e Alagoinhas por serem municípios que tem tido maior proximidade econômica com o estado de Sergipe.

Tal região também se configura como um novo e importante eixo de integração com a Rede Integrada de Desenvolvimento Econômico (RIDE) de Petrolina-Juazeiro e está localizado entre as divisas dos estados da Bahia e de Pernambuco, sendo sua influência na economia escoada principalmente através da BR-235.

Possui a quarta maior densidade demográfica entre as regiões metropolitanas das capitais estaduais brasileiras, superada apenas por São Paulo, Rio de Janeiro e Recife.

A seguir o quadro 3 e a figura 5 com os dados municipais da RM de Aracaju, neste visa evidenciar dados sociais, econômicos e informações geográficas, além de informações geográficas em geral.

Município	Legislação	Área (Km ²)	População	PIB (1.000 R\$)	PIB per capita (R\$)	Distância a capital (Km)
Aracaju	LCE 25/1995	181,857	623.766,06	14.893.787,00	23.877,20	-
Barra dos Coqueiros	LCE 25/1995	89,598	28.093,02	438.841,00	15.621,00	3
Nossa Senhora do Socorro	LCE 25/1995	155,018	174.974,07	2.545.661,00	14.548,79	8
São Cristóvão	LCE 25/1995	438,037	85.813,98	786.510,00	9.165,29	26
TOTAL		864,510	912.647,13	18.664.799,00	20.451,28	

Quadro 3 - Dados municipais da RM de Aracaju

Fonte: IBGE, 2014

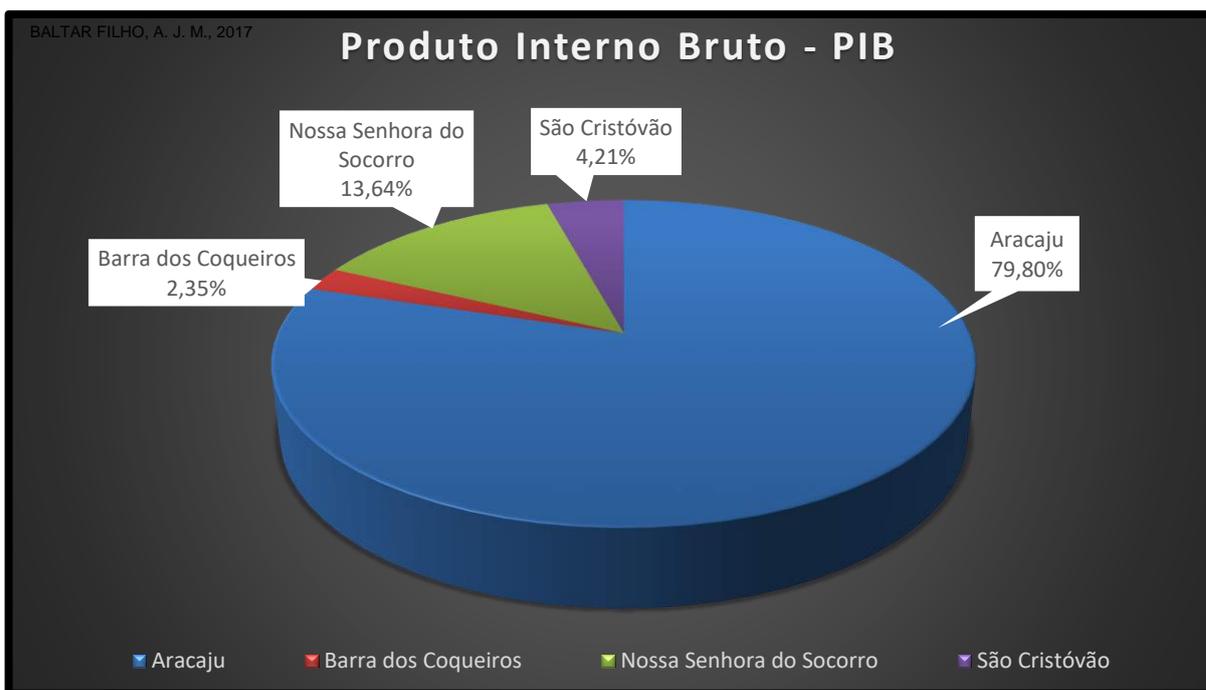


Figura 6 – Representatividade dos PIBs municipais na RM Aracaju
Fonte: IBGE, 2014

Apesar de não serem considerados oficialmente, ainda, da região metropolitana, os municípios de d'Ajuda, Laranjeiras Itaporanga, Maruim, Riachuelo e Santo Amaro das Brotas localizados em um raio de 30km de distância da capital do estado, na prática, acabam influenciando também a economia da referida RM, seja pelo fornecimento de mão de obra quanto pelo consumo dos mais variados itens. Inclusive alguma dessas influências são demonstradas por algumas regionalizações oficiais, como por exemplo, o Sistema de Transporte Metropolitano engloba esses municípios mais os da "Grande Aracaju".

2.1.2.2 Região Metropolitana de Fortaleza (RMF)

Região Metropolitana de Fortaleza foi criada pela Lei Complementar Federal nº 14, de 8 de junho de 1973, cuja também incluiu outras RMs no país. Atualmente é composta por dezenove municípios, são eles: Aquiraz, Cascavel, Caucaia, Chorozinho, Eusébio, Fortaleza, Guaiuba, Horizonte, Itaitinga, Maracanaú, Maranguape, Pacajus, Pacatuba, Paracuru, Paraipaba, Pindoretama, São Gonçalo do Amarante, São Luís do Curu e Trairi.

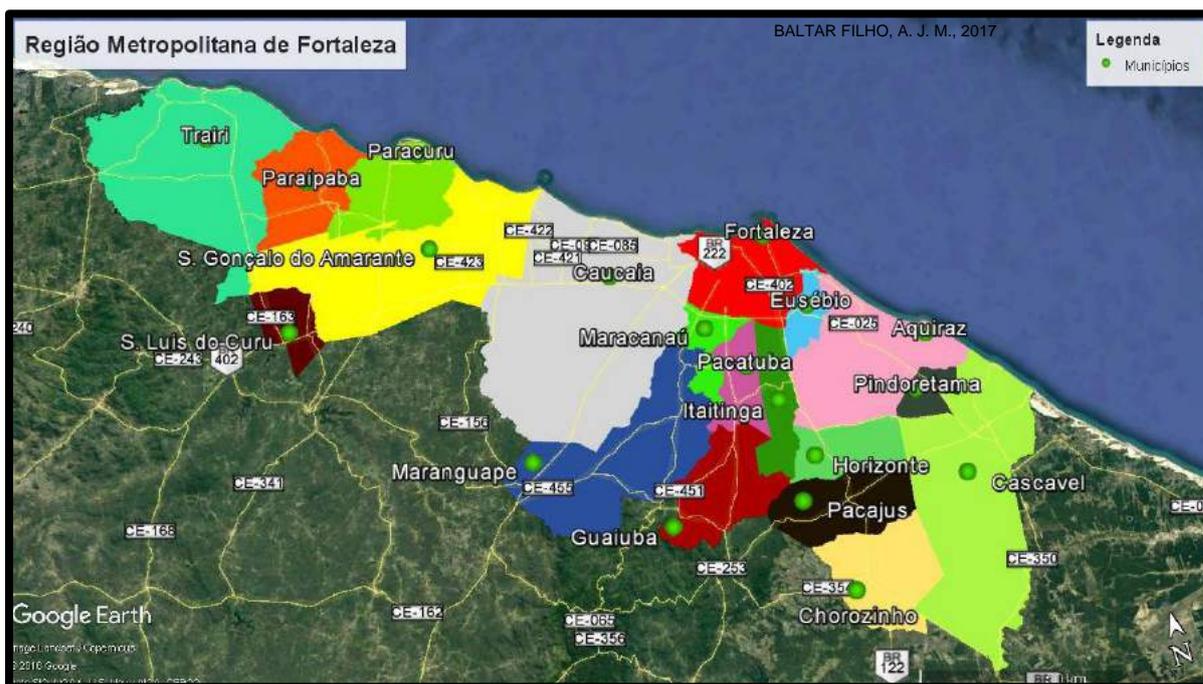


Figura 7 – Limites municipais da Região Metropolitana de Fortaleza
Fonte: IBGE, 2014 e Google Earth PRO, 2016

Possui 3.949.973,96 habitantes, segundo o IBGE em 2014, sendo mais populosa entre as regiões Norte e Nordeste, a sexta maior região metropolitana em número de habitantes do Brasil e a 129ª maior área urbana do mundo. A RMF tem como área de influência todo o território do Ceará e também oeste do Rio Grande do Norte.

De acordo com o IBGE (2014), a Grande Fortaleza fechou 2014 com um PIB de R\$ 82,02 bilhões. Esse número a colocou naquele ano como a terceira mais rica do Norte-Nordeste atrás da Grande Salvador e do Grande Recife e a 11ª do Brasil.

Haja vista as grandes distâncias entre os centros dos municípios e atualmente com quase quatro vezes a população inicial, a principal dificuldade da RMF está sendo a integração entre suas cidades. O transporte coletivo ainda é caro e pouco abrangente. Além disso, quase a totalidade dos equipamentos urbanos concentra-se ainda em Fortaleza.

Ao redor do Porto do Pecém está sendo estruturado um complexo industrial e portuário, este abrigará uma siderúrgica, cuja já está em processo de implantação entre os municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante. Por sua localização geográfica, o Porto do Pecém possui o menor tempo de trânsito entre o Brasil e os Estados Unidos e a Europa, com médias de seis e sete dias, respectivamente, o que o coloca em posição estratégica de influência regional. Já o Distrito Industrial de

Maracanaú, instalado na própria cidade, abriga boa parte das indústrias da metrópole.

O quadro 4 com os dados municipais da RM de Fortaleza, onde constam informações sociais, econômicas e informações geográficas, como por exemplo a distância entre os centros municipais ao da capital.

Município	Legislação	Área (Km ²)	População	PIB (1.000 R\$)	PIB per capita (R\$)	Distância a capital (Km)
Aquiraz	LCE - 1973	482,38	76.966,98	1.601.415,00	20.806,52	32
Cascavel	LCE - 1999	835,003	69.497,99	773.138,00	11.124,61	62
Caucaia	LCE - 1973	1228,506	349.526,00	5.513.528,00	15.774,30	16,5
Chorozinho	LCE - 1999	278,413	19.189,08	128.161,00	6.678,85	40
Eusébio	LCE - 1987	79,005	50.308,00	2.486.552,00	49.426,57	24
Fortaleza	LCE - 1973	314,93	2.571.896,16	56.728.828,00	22.057,20	-
Guaiuba	LCE - 1992	267,128	25.580,95	153.817,00	6.012,95	38
Horizonte	LCE - 1999	159,98	62.001,99	1.397.774,00	22.544,02	42
Itaitinga	LCE - 1992	151,633	38.131,01	435.900,00	11.431,64	32
Maracanaú	LCE - 1983	106,648	219.748,96	6.742.786,00	30.684,04	24
Maranguape	LCE - 1973	590,873	122.020,00	1.059.651,00	8.684,24	27
Pacajus	LCE - 1999	254,636	67.678,00	924.363,00	13.658,25	49,1
Pacatuba	LCE - 1973	131,994	79.076,98	960.144,00	12.141,89	25
Paracuru	LCE - 2014	300,286	33.177,97	425.742,00	12.832,07	87
Paraipaba	LCE - 2014	300,922	31.704,99	329.626,00	10.396,66	93
Pindoretama	LCE - 1999	75,14	19.975,00	168.303,00	8.425,68	40
São Gonçalo do Amarante	LCE - 1999	834,448	46.782,99	1.515.257,00	32.389,06	55
São Luís do Curu	LCE - 2014	122,42	12.712,96	87.282,00	6.865,59	79
Trairi	LCE - 2014	925,722	53.997,93	591.988,00	10.963,16	120
TOTAL		7.440,07	3.949.973,96	82.024.255,0	20.765,77	

Quadro 4 - Dados municipais da RM de Fortaleza

Fonte: IBGE, 2014

O gráfico da figura 8 mostra a representatividade dos municípios em relação ao Produto Interno Bruto da Região Metropolitana de Fortaleza.

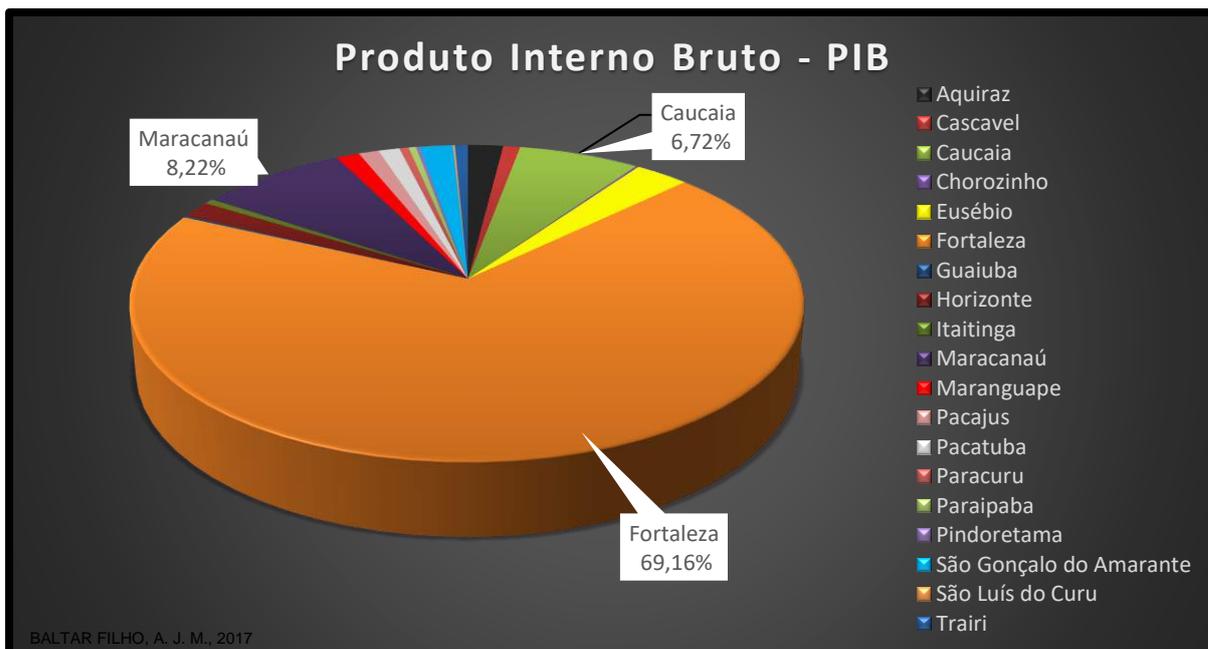


Figura 8 – Representatividade dos PIBs municipais na RM Fortaleza
Fonte: IBGE, 2014

2.1.2.3 Região Metropolitana de João Pessoa (RMJP)

A figura 6 mostra os limites municipais da RM da capital paraibana e será comentada nos parágrafos a seguir.



Figura 9 – Limites municipais da Região Metropolitana de João Pessoa
Fonte: IBGE, 2014 e Google Earth PRO, 2016

Criada pela Lei Complementar Estadual 59/2003, foi inicialmente composta pelos seguintes municípios: Bayeux, Cabedelo, Conde, Cruz do Espírito Santo, João Pessoa, Lucena, Mamanguape, Rio Tinto e Santa Rita. Todavia, em 2009 foi ampliada pela Lei Complementar Estadual 90/2009, passando assim a também englobar os municípios de Alhandra, Pitimbu e Caaporã e, posteriormente, pela Lei Complementar Estadual 93/2009, pela qual o município de Pedras de Fogo foi incorporado. Mamanguape, por, desde 2013, possui sua própria RM, fora excluída da região principal do estado.

Em relação as demais capitais nordestinas, ela é a 2ª capital mais saneada da região, com aproximadamente 87% da cidade saneada, quase uma totalidade de residências atendidas pela energia elétrica e ligadas ao abastecimento de água. Nos últimos anos passou por uma intensa expansão imobiliária, alavancando a construção civil da região.

A seguir o quadro 5, aonde se observa os dados socioeconômicos dos municípios inseridos na Região Metropolitana da capital paraibana.

Município	Legislação	Área (Km²)	População	PIB (1.000 R\$)	PIB per capita (R\$)	Distância a capital (Km)
Alhandra	LCE 90/2009	182,66	19.057,01	715.033,00	37.520,73	32
Bayeux	LCE 59/2003	27,54	95.677,01	1.080.912,00	11.297,51	7
Caaporã	LCE 90/2009	150,17	21.387,01	400.550,00	18.728,66	45
Cabedelo	LCE 59/2003	31,92	64.359,99	2.294.113,00	35.645,02	18
Conde	LCE 59/2003	172,95	23.554,01	564.410,00	23.962,37	37
Cruz do Espírito Santo	LCE 59/2003	191,10	17.028,04	117.362,00	6.892,28	25
João Pessoa	LCE 59/2003	211,48	780.737,94	17.462.539,00	22.366,71	0
Lucena	LCE 59/2003	88,55	12.634,98	191.241,00	15.135,84	40
Pedras de Fogo	LCE 93/2009	404,88	28.174,01	444.458,00	15.775,46	42
Pitimbu	LCE 90/2009	136,44	18.421,99	137.298,00	7.452,94	68
Rio Tinto	LCE 59/2003	465,67	23.955,02	225.789,00	9.425,54	52
Santa Rita	LCE 59/2003	730,21	133.926,99	2.079.084,00	15.524,01	11
TOTAL		2.793,55	1.238.914,0	25.712.789,0	20.754,30	

Quadro 5 - Dados municipais da RM de João Pessoa

Fonte: IBGE, 2014

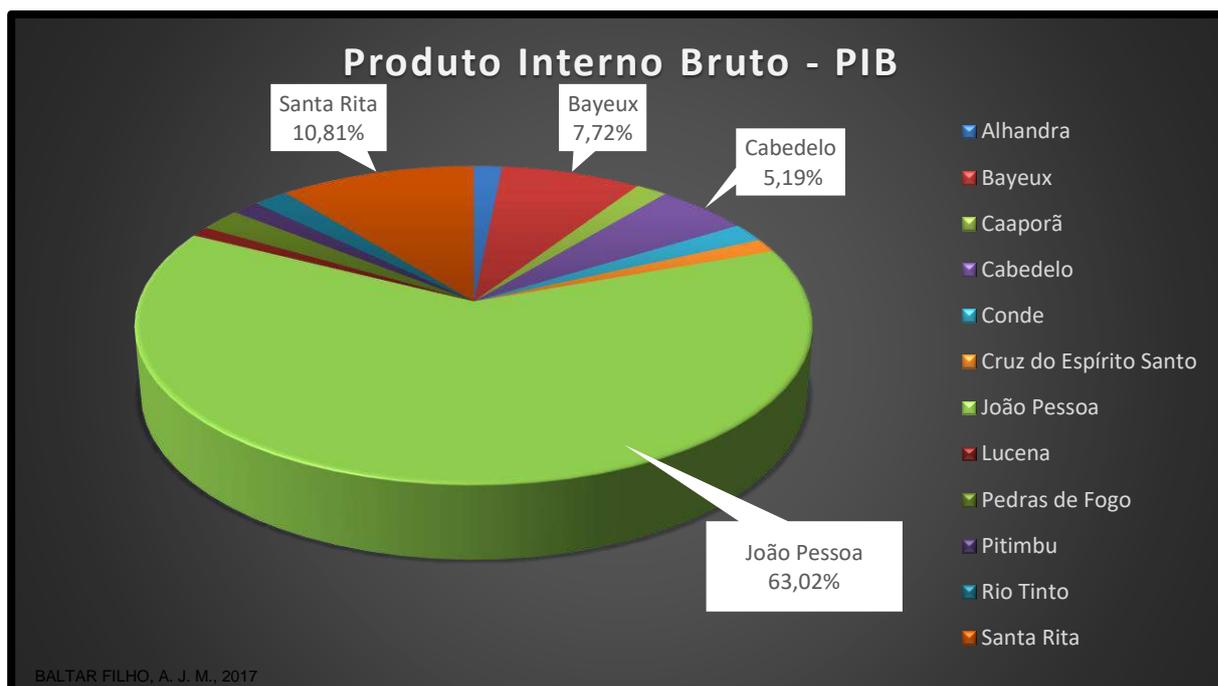


Figura 10 – Representatividade do PIB municipal na RM João Pessoa
Fonte: IBGE, 2014

Sua cidade sede, João Pessoa é cidade com maior economia do Estado da Paraíba, representando 30,7% das riquezas produzidas na Paraíba e possuindo o dobro do PIB de Campina Grande, a 2ª cidade mais populosa do estado. Com dois distritos industriais em desenvolvimento, na BR-101 e no bairro de Mangabeira. . .

2.1.2.4 Região Metropolitana de Maceió (RMM)

A RM de Maceió, inicialmente regida pela Lei Complementar Estadual nº 18 de 19 de novembro de 1998, era composta de 12 municípios, até o ano de 2013 e 2014 onde foram incluídos Atalaia e Murici, sendo hoje portanto composta por 14 municípios. Atualmente a região é composta por: Maceió, Rio Largo, Marechal Deodoro, Pilar, São Miguel dos Campos, Barra de São Miguel, Barra de Santo Antônio, Messias, Satuba, Coqueiro Seco, Santa Luzia do Norte, Paripueira e Murici.

Sua capital Maceió é o município mais populoso de Alagoas, e sua população em 2014, estimada pelo IBGE, é de 1.381.504,36 habitantes, sendo o mais populoso de Alagoas e o décimo segundo do país

Apesar de sua influência alcançar toda Alagoas e alcançar uma parte do território sergipano e pernambucano, a região enfrenta graves problemas em relação

a integração dos transportes públicos, seja por meio lacustre, rodoviário e/ou ferroviário. A figura 11 evidencia o mapa dos limites municipais da RMM.



Figura 11 – Limites Municipais da Região Metropolitana de Maceió
Fonte: IBGE, 2014 e Google Earth PRO, 2016

É ligada com os demais municípios através das BR-101, BR-104, BR-316 e AL 101, e atualmente, vive um intenso crescimento econômico e de infraestrutura, sendo, por exemplo, o maior produtor brasileiro de sal-gema.

Possuindo um diversificado setor industrial composto por indústrias químicas, açucareiras e de álcool, de cimento e alimentícias. Possui agricultura, pecuária e extração de gás natural e petróleo. A capital, possui o maior produto interno bruto do estado, este sendo aproximadamente R\$ 18,3 bilhões: o trigésimo maior do Brasil.

Além da estrutura da capital, diversos empreendimentos estão inseridos nos demais municípios, como por exemplo o Polo Multifábrica Industrial José Aprígio Vilela, situado na BR-424, inserido no distrito industrial de Marechal Deodoro. Este, conta com diversas indústrias da Cadeia Produtiva da Química e do Plástico, expandindo-se na Cadeia Produtiva da Cerâmica e na área tecnológica, com a produção de cabos de fibra óptica. O local, que antes da industrialização era ocupado pelo cultivo da cana de açúcar, possui parte de sua área destinada às indústrias com empresas que, juntas, são praticamente responsáveis pelo abrigo de 2.500 empregos diretos.

Já o município de São Miguel dos Campos concentra uma significativa parte do comércio e indústrias da região. Com suas principais vias pavimentadas a cidade tem garantido o escoamento da produção de açúcar e álcool, bem como extrativismo de petróleo e gás natural onde o mesmo é transportado pelos gasodutos para outras regiões fora do município.

A seguir o quadro 6, onde pode se observar dados socioeconômicos da Região Metropolitana em questão.

Município	Legislação	Área (Km ²)	População	PIB (1.000 R\$)	PIB per capita (R\$)	Distância a capital (Km)
Atalaia	LCE 38/2013	533,258	47.052,01	408.123,00	8.673,87	68
Barra de Santo Antônio	LCE 18/1998	131,633	15.564,95	125.905,00	8.089,01	40
Barra de São Miguel	LCE 18/1998	76,616	8.190,97	126.166,00	15.403,06	33
Coqueiro Seco	LCE 18/1998	39,608	5.844,06	48.010,00	8.215,18	22
Maceió	LCE 18/1998	509,552	1.005.319,23	18.302.279,00	18.205,44	-
Marechal Deodoro	LCE 18/1998	332,140	50.511,99	1.239.678,00	24.542,25	28
Messias	LCE 18/1998	114,16	17.350,03	143.905,00	8.294,22	33
Murici	LCE 04/2014	418,03	28.201,02	208.359,00	7.388,35	48
Paripueira	LCE 18/1998	92,85	12.687,03	115.328,00	9.090,23	27
Pilar	LCE 18/1998	251,07	35.153,03	452.076,00	12.860,23	30
Rio Largo	LCE 18/1998	299,11	75.266,96	734.303,00	9.755,98	27
Santa Luzia do Norte	LCE 18/1998	28,86	7.292,03	86.889,00	11.915,61	23
São Miguel dos Campos	LCE 18/1998	360,88	59.830,01	1.137.600,00	19.013,87	60
Satuba	LCE 18/1998	35,97	13.241,04	105.775,00	7.988,42	15
TOTAL		3.223,73	1.381.504,36	23.234.396,00	16.818,19	

Quadro 6 - Dados municipais da RM de Maceió

Fonte: IBGE, 2014

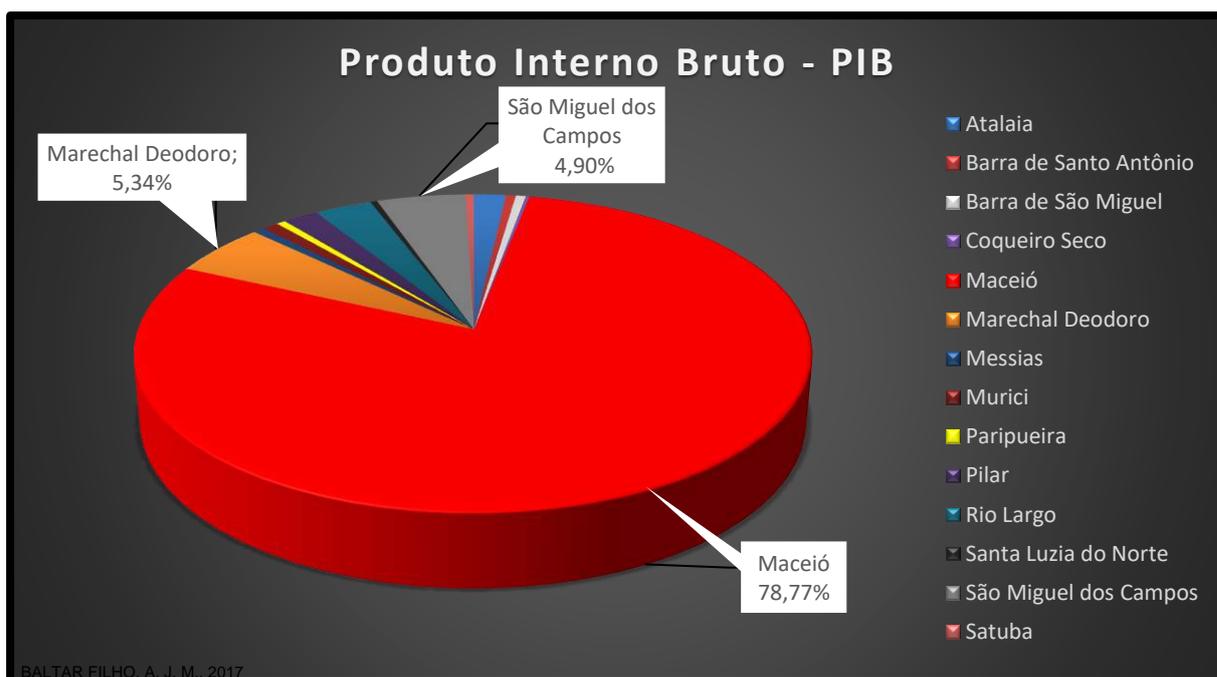


Figura 12 – Representatividade do PIB municipal na RM Maceió
Fonte: IBGE, 2014

2.1.2.5 Região Metropolitana de Natal (RMN)

Sua formação inicial foi regida pela Lei Complementar nº 152, de 16 de janeiro de 1997, na época englobando Natal, Parnamirim, São Gonçalo do Amarante, Ceará-Mirim, Macaíba e Extremoz. Outros dos municípios foram incluídos em janeiro de 2002, são eles Nísia Floresta e São José de Mipibu foram incluídos em 10 de janeiro de 2002 e em 2005 e 2009, respectivamente, foram incluídos os municípios de Monte Alegre e Vera Cruz, também através de leis complementares estaduais. Anos depois, foram também adicionados a região os municípios de Maxaranguape, Ilmo Marinho, Arês e Goianinha.

A Grande Natal, como também é conhecida a RMN, é composta de 14 municípios do estado do Rio Grande do Norte, sendo considerada uma das maiores aglomerações urbanas do Nordeste, ficando atrás apenas das regiões metropolitanas de Salvador, Recife e Fortaleza, capitais da Bahia, Pernambuco e Ceará, respectivamente.

A capital da RM de Natal, destaca-se pela produção industrial, com foco nas indústrias de construção civil e transformação, além do polo das indústrias de confecção e têxteis, o município também possui um distrito industrial, este sendo o a ser criado no estado, inclusive ainda abrigando a sede da Federação das Indústrias

do Estado do Rio Grande do Norte - FIERN. A próxima figura mostra os limites da referida região.

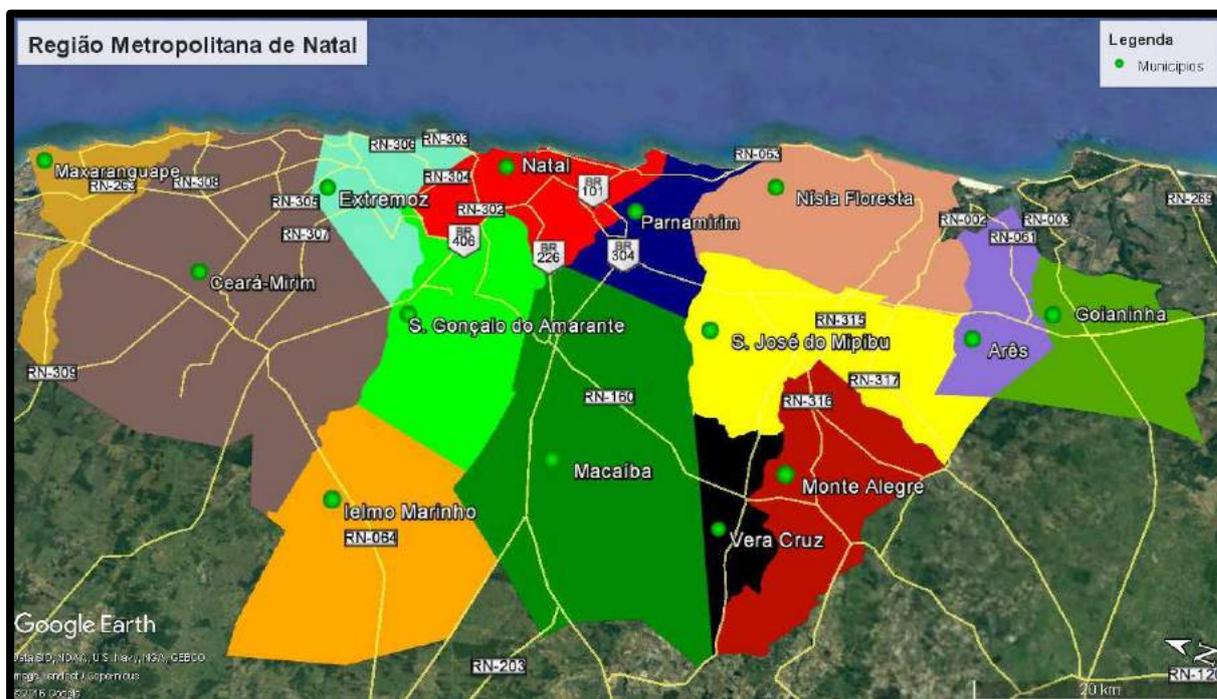


Figura 13 – Limites municipais da Região Metropolitana de Natal
Fonte: IBGE, 2014 e Google Earth PRO, 2016

O Produto Interno Bruto (PIB) de Natal é o maior do estado do Rio Grande do Norte. De acordo com dados do IBGE, relativos a 2014, o PIB do município era de aproximadamente R\$ 19,76 bilhões, concentrando, sozinha, cerca de 65% de todo o PIB da RMN, sendo o *per capita* de R\$ 22.128,84.

Sua economia está voltada, principalmente, ao setor terciário, com seus diversos segmentos de comércio e prestação de serviços de várias áreas, como na educação e saúde. Em seguida, destaca-se o setor secundário, com complexos industriais de grande porte, sendo o setor primário representado basicamente pela pecuária e mineração.

Para o Departamento de Estradas e Rodagem – DER, as rodovias que estão inseridas na RMN, encontram-se em bom estado de conservação. Essas são responsáveis pelo tráfego principal e escoamento de insumos. Todavia, quando existem, as balanças de fiscalização de cargas transportadas, não são suficientes para garantir que veículos respeitem os limites de peso estipulados para as rodovias em questão, o que favorece o tráfego de com sobrepeso e, conseqüentemente, a deterioração dessas estradas.

A seguir o quadro 7 e figura 14, onde se pode observar os dados socioeconômicos da Região Metropolitana em questão e seu PIB por municípios.

Município	Legislação	Área (Km ²)	População	PIB (1.000 R\$)	PIB per capita (R\$)	Distância a capital (Km)
Arês	LCE 559/15	115,505	13.905,02	248.132,00	17.844,78	58
Ceará-Mirim	LCE 152/97	724,381	72.373,96	701.929,00	9.698,64	28
Extremoz	LCE 152/97	139,575	27.107,04	264.871,00	9.771,30	23,5
Goianinha	LCE 559/15	192,279	24.888,97	261.495,00	10.506,46	54
Ielmo Marinho	LCE 540/15	312,028	13.237,06	92.414,00	6.981,46	54
Macaíba	LCE 152/97	510,771	76.801,03	1.356.254,00	17.659,32	14
Maxaranguape	LCE 485/13	131,316	11.627,95	88.001,00	7.568,06	53
Monte Alegre	LCE 315/05	210,916	21.996,00	162.964,00	7.408,80	39
Natal	LCE 152/97	167,264	862.043,83	19.076.030,00	22.128,84	-
Nísia Floresta	LCE 221/02	307,841	26.207,96	296.172,00	11.300,84	30
Parnamirim	LCE 152/97	123,471	235.983,00	4.408.474,00	18.681,32	12
São Gonçalo do Amarante	LCE 152/97	249,124	96.758,99	1.630.595,00	16.852,13	17
São José de Mipibu	LCE 221/02	290,331	42.773,00	648.295,00	15.156,64	31
Vera Cruz	LCE 391/09	83,89	11.832,07	83.643,00	7.069,18	37
TOTAL		3.558,69	1.537.535,88	29.319.269,00	19.069,00	

Quadro 7 - Dados municipais da RM de Natal

Fonte: IBGE (2014)

A figura do gráfico a seguir mostra a representatividade dos municípios em relação ao Produto Interno Bruto da Região Metropolitana de Natal, onde também é possível observar a maior representatividade da capital potiguar e do município de Parnamirim.

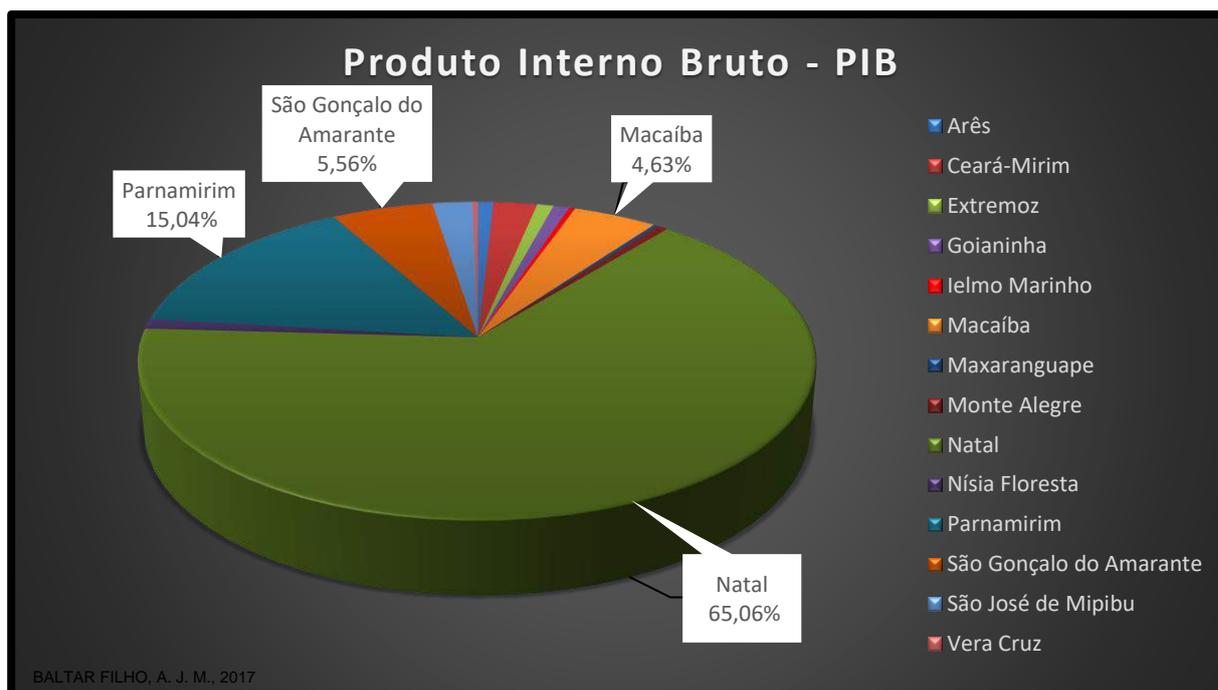


Figura 14 – Representatividade dos PIBs municipais na RM Natal
Fonte: IBGE, 2014

2.1.2.6 Região Metropolitana de Recife (RMR)

A RMR, foi instituída pela Lei Complementar Federal nº 14 de 1973. Na época correspondia ao terceiro maior aglomerado urbano do Brasil, após as regiões metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro, com 1.755.083 habitantes, segundo o censo, na década de 70. Já Censo de 2010, a mesma era considerada a quinta maior região metropolitana do Brasil; porém, algum tempo depois foi ultrapassada pela RIDE Distrito Federal, RM de Fortaleza e Salvador, hoje portanto ocupa a oitava posição.

Atualmente, é composta de por 14 municípios, são eles: Abreu e Lima, Araçoiaba, Cabo de Santo Agostinho. Camaragibe, Igarassu, Ilha de Itamaracá, Ipojuca, Itapissuma, Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Olinda, Paulista, Recife e São Lourenço da Mata.

A proposta da Lei complementar 10/2015, visa incluir os municípios de Goiana, Sirinhaém, Ribeirão e Escada, todavia até a realização desse estudo, a mesma não tinha sido aprovada. O mapa da RMR é evidenciado na figura a seguir.

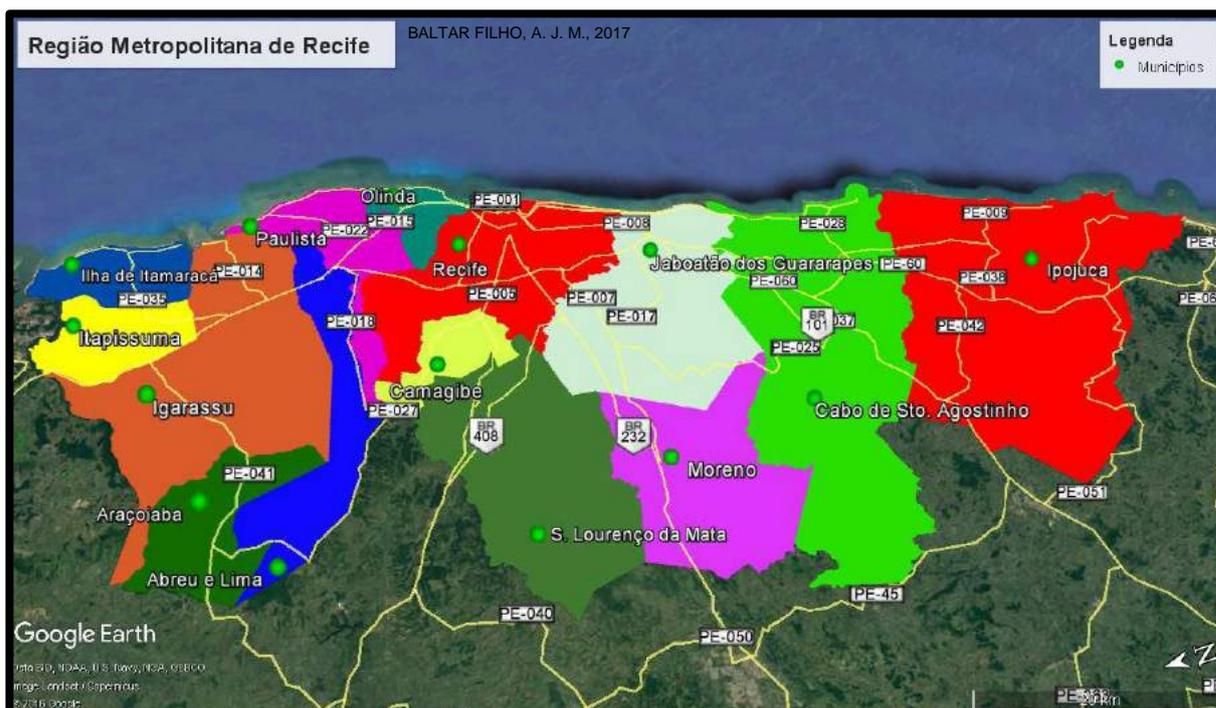


Figura 15 – Limites municipais da Região Metropolitana de Recife
 Fonte: IBGE, 2014 e Google Earth PRO, 2016

Também conhecida por Grande Recife, esta RM corresponde ao maior e principal do estado de Pernambuco e, ainda, abriga um dos casos mais antigos de conurbação entre municípios brasileiros, tal caso histórico é encontrado entre Olinda e Recife.

De acordo com o 2014 do IBGE (última contagem oficial da população), a Região Metropolitana do Recife é a maior aglomeração urbana do Norte-Nordeste, sendo a terceira área metropolitana mais densamente habitada do país, com área de influência que abrange, além de Pernambuco, praticamente todos os estados do nordeste.

A RMR é responsável por aproximadamente 65% do PIB pernambucano, sendo, naturalmente, um centro de referência no estado e na região. Motivo talvez de ser responsável pelo abrigo de diversas sedes regionais e nacionais de empresas e instituições públicas e privadas, como por exemplo o Comando Militar do Nordeste, SUDENE, Eletrobrás, Chesf, o TRF da 5ª Região, II COMAR, SRNE da Infraero, a SRNE do INSS, a TV Globo Nordeste, a Votorantim Cimentos N/NE, a Queiroz Galvão, Grupo Brennand etc.

A economia da região divide-se entre setor terciário, representados em maior fatia pelo setor de prestação de serviços e o setor secundário, sendo este último responsável por 40,5% do PIB da Grande Recife. Já as atividades primárias, que

incluem a mineração e agricultura, foram responsáveis por 5,8% da economia da região.

O panorama econômico da RMR, sofreu grande influência nos últimos anos, devido ao Complexo Industrial e Portuário de Suape, em uma área aproximada de 13.500 ha, esse foi escolhido para abrigar grandes empresas e receber implantação de importantes empreendimentos como: Refinaria Abreu e Lima, Estaleiro, Atlântico Sul, Gerdau, Shineray, Amanco, Pamesa, Pepsico, Hemobrás, Novartis, Bunge, Coca-Cola, Unilever, CSN, Mossi & Ghisolfi, e a General Motors. A importância é tamanha que o Complexo de Suape tem o poder elevar o PIB do estado significativamente nos próximos anos.

Já o Porto do Recife, dotado de um importante terminal açucareiro, é um dos mais movimentados do Brasil, sendo o principal escoadouro de açúcar do Nordeste. O Porto do Suape localiza-se a 40 km ao sul do Recife. Sua Posição Geográfica privilegiada faz dele ponto de convergência das principais rotas comerciais que interligam a costa brasileira ao Hemisfério Norte.

A figura 16 e o quadro 8, informam os dados socioeconômicos e representação do PIB dos municípios inseridos na RMR.

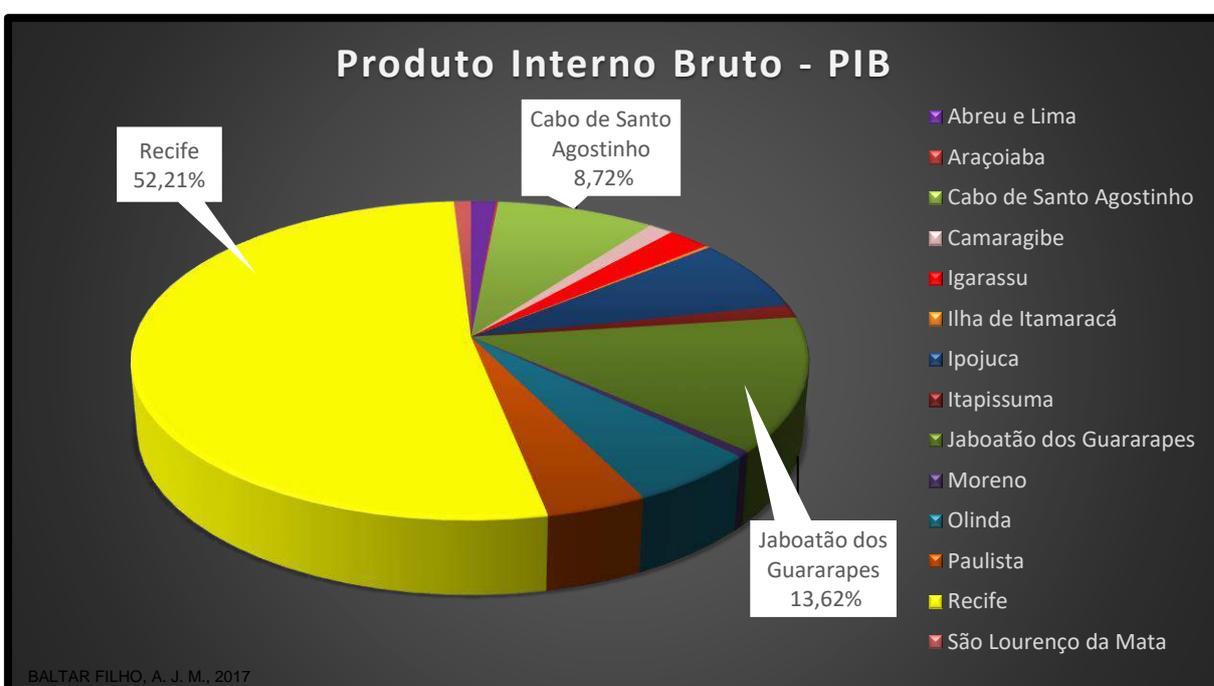


Figura 16 – Representatividade do PIB municipal na RM Recife
Fonte: IBGE, 2014

Município	Legislação	Área (Km ²)	População	PIB (1.000 R\$)	PIB per capita (R\$)	Distância a capital (Km)
Abreu e Lima	LCE 10/94	126,193	98.200,97	1.332.105,00	13.565,09	19
Araçoiaba*	LCF 14/73	96,381	19.578,95	114.306,00	5.838,21	40
Cabo de Santo Agostinho	LCF 14/73	448,735	198.382,97	8.462.097,00	42.655,36	14
Camaragibe	LCE 10/94	51,257	152.840,03	1.322.942,00	8.655,73	16
Igarassu	LCF 14/73	305,56	110.917,00	2.327.886,00	20.987,64	28
Ilha de Itamaracá	LCF 14/73	66,684	24.413,05	213.664,00	8.752,04	48
Ipojuca	LCE 10/94	527,107	89.660,01	7.245.824,00	80.814,45	43
Itapissuma	LCE 10/94	74,235	25.514,00	1.273.981,00	49.932,63	45
Jaboatão dos Guararapes	LCF 14/73	258,694	680.943,06	13.217.350,00	19.410,36	18
Moreno	LCF 14/73	196,072	60.435,03	560.996,00	9.282,63	28
Olinda	LCF 14/73	41,681	388.821,08	5.327.121,00	13.700,70	7
Paulista	LCF 14/73	97,312	319.769,09	4.083.576,00	12.770,39	17
Recife	LCF 14/73	218,435	1.608.488,00	50.688.395,00	31.513,07	0
São Lourenço da Mata	LCF 14/73	262,106	109.297,96	906.726,00	8.295,91	19
TOTAL		2.770,45	3.887.261,18	97.076.969,00	24.973,10	

Quadro 8 - Dados municipais da RM de Recife

Fonte: IBGE, 2014

* Incorporadas após emancipação.

Quando se fala em tecnologia, o Porto Digital, localizado no centro da capital, é reconhecido como o maior parque tecnológico do país em faturamento e número de empresas, totalizando mais de 170 empresas em 2010, entre elas multinacionais como Motorola, Oracle, Nokia, IBM e Microsoft. Tal polo gera cerca de 6 mil empregos, e tem significativa de participação no PIB do estado.

2.1.2.7 Região Metropolitana de Salvador (RMS)

A Grande Salvador, instituída, inicialmente, pela Lei Complementar Federal 14/1973. Com 3.919.864,63 habitantes segundo a estimativa para 2014 do IBGE, passa a ser a maior aglomeração urbana do Nordeste, e a sétima do Brasil. Responsável por aproximadamente 45% do PIB estadual, lidera a lista de mais ricas da região.

É composta por 13 municípios, são eles: Camaçari, Candeias, Dias d'Ávila, Itaparica, Lauro de Freitas, Madre de Deus, Mata de São João, Pojuca, Salvador, São Francisco do Conde, São Sebastião do Passé, Simões Filho e Vera Cruz e, por sua importância econômica e cultural, sua área de influência abrange praticamente todo o nordeste. Tais municípios são mostrados na figura a seguir.

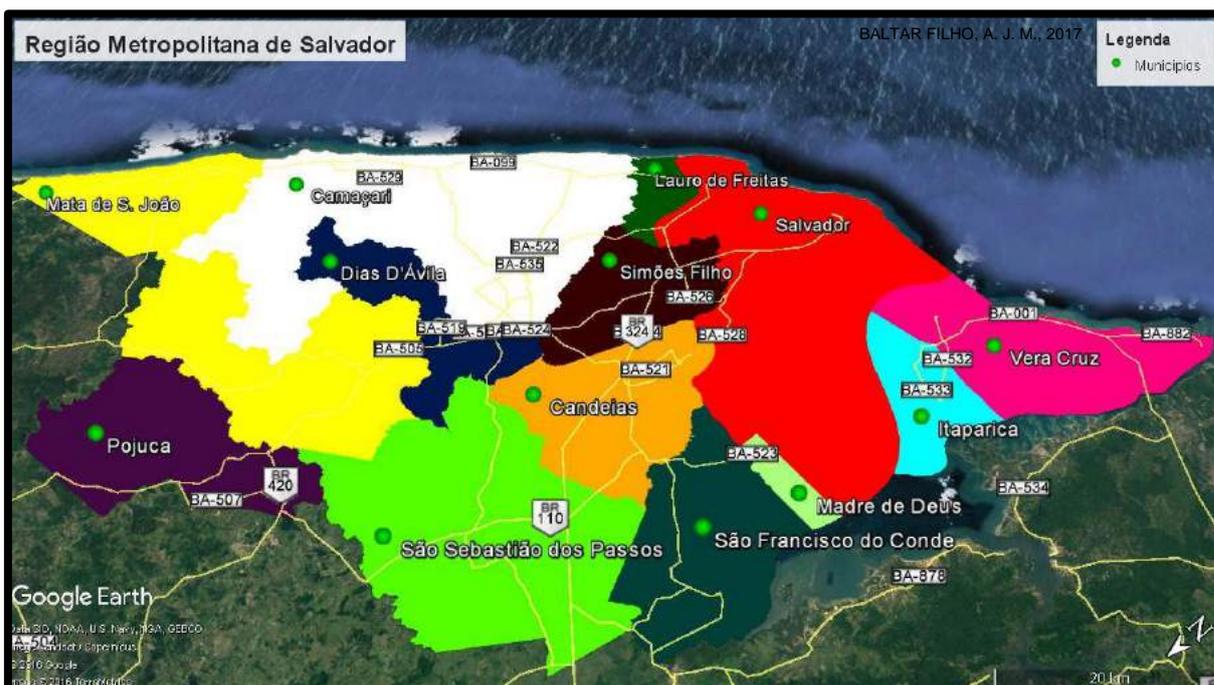


Figura 17 – Limites municipais de Região Metropolitana de Salvador
Fonte: IBGE, 2014 e Google Earth PRO, 2016

A RMS possui um PIB de R\$ 97,52 bilhões, além de uma renda per capita era de R\$ 24.878,90, segundo dados do IBGE em 2014. Todavia a concentração produtiva da região, está concentrada em polos, como por exemplo, o Polo Petroquímico de Camaçari, em Camaçari, Centro Industrial de Aratu, entre Simões Filho e Candeias.

Para o escoamento da produção industrial existem o Aeroporto Internacional de Salvador, dois portos e duas rodovias principais. Também são significativas na RM a Refinaria Landulpho Alves, pertencente a Petrobras, em São Francisco do Conde (BA). Outras empresas como a Ford e a Montesanto, também investiram grandes quantias nesses polos cujo se instalaram e a perspectiva é que novas multinacionais se instalem também nessas dependências.

A seguir o quadro 9, informando dados socioeconômicos dos municípios inseridos na RM.

Município	Legislação	Área (Km ²)	População	PIB (1.000 R\$)	PIB per capita (R\$)	Distância a capital (Km)
Camaçari	LCF 14/1973	784,658	281.413,01	17.562.845,00	62.409,50	41
Candeias	LCF 14/1973	251,628	88.308,02	3.084.403,00	34.927,78	46
Dias d'Ávila*	LCF 14/1973	184,230	76.623,99	3.122.830,00	40.755,25	56
Itaparica	LCF 14/1973	118,040	22.475,97	193.688,00	8.617,56	20
Lauro de Freitas	LCF 14/1973	57,662	188.012,98	5.915.319,00	31.462,29	15
Madre de Deus*	LCF 14/1973	32,201	19.985,02	413.502,00	20.690,60	63
Mata de São João	LCE 30/2008	633,198	45.194,02	1.024.685,00	22.673,02	56
Pojuca	LCE 32/2009	290,117	37.060,99	1.157.686,00	31.237,32	67
Salvador	LCF 14/1973	692,819	2.902.927,58	56.624.041,00	19.505,84	-
São Francisco do Conde	LCF 14/1973	269,609	38.837,99	2.845.521,00	73.266,43	67
São Sebastião do Passé	LCE 30/2008	538,300	45.291,98	707.555,00	15.622,08	58
Simões Filho	LCF 14/1973	201,577	131.630,03	4.403.676,00	33.454,95	21
Vera Cruz	LCF 14/1973	299,734	42.103,05	466.154,00	11.071,74	15
TOTAL		4.353,77	3.919.864,63	97.521.905,00	24.878,90	

Quadro 9 - Dados municipais da RM de Salvador

Fonte: IBGE, 2014

* Incorporadas após emancipação.

No ano 2010, segundo o site especializado, *Emporis Buildings*, a capital baiana, situava-se entre as cem cidades do mundo com mais prédios, mais precisamente em 62.º lugar, na nona colocação na América do Sul e, dentre as cidades brasileiras. Esta continha 789 edificações construídas de todos os tipos, dentre os quais o maior prédio residencial da cidade e o décimo quinto arranha-céu mais alto do país à época, com 154 metros.

2.1.2.8 Região Metropolitana de São Luís (RMSL)

A RMSL, chamada também de Grande São Luís, abrange os municípios de São José de Ribamar, Raposa, Paço do Lumiar, Alcântara, Bacabeira, Rosário, Santa Rita, Icatu e São Luís, situados no estado brasileiro do Maranhão.

Criada através da Lei Complementar 38/98, a região possui uma população de 1.496.100 habitantes, segundo o IBGE 2014. No entanto, a Lei 174/2015 ampliar o número de municípios em tal região, entrando em vigor a RM passará a também incorporar os municípios de Axixá, Presidente Juscelino, Morros, Acatu e Cachoeira Grande.

A Grande São Luís possui o quarto maior PIB dentre todas as regiões metropolitanas do Nordeste, atrás apenas do Grande Recife, da Grande Salvador e da Grande Fortaleza, sendo a vigésima primeira dentre as regiões metropolitanas do Brasil.

Diferentemente de alguns, o município de Alcântara está inserido em uma ilha vizinha, sendo sua acessibilidade principal viabilizada por ferry boats e balsas, sendo que essa travessia dura em média de 30 minutos. Tal sistema continua a ser essencial para a chegada rápida a capital do estado, tal que acessos externos são demorados. A figura a seguir mostra o mapa da RMS.

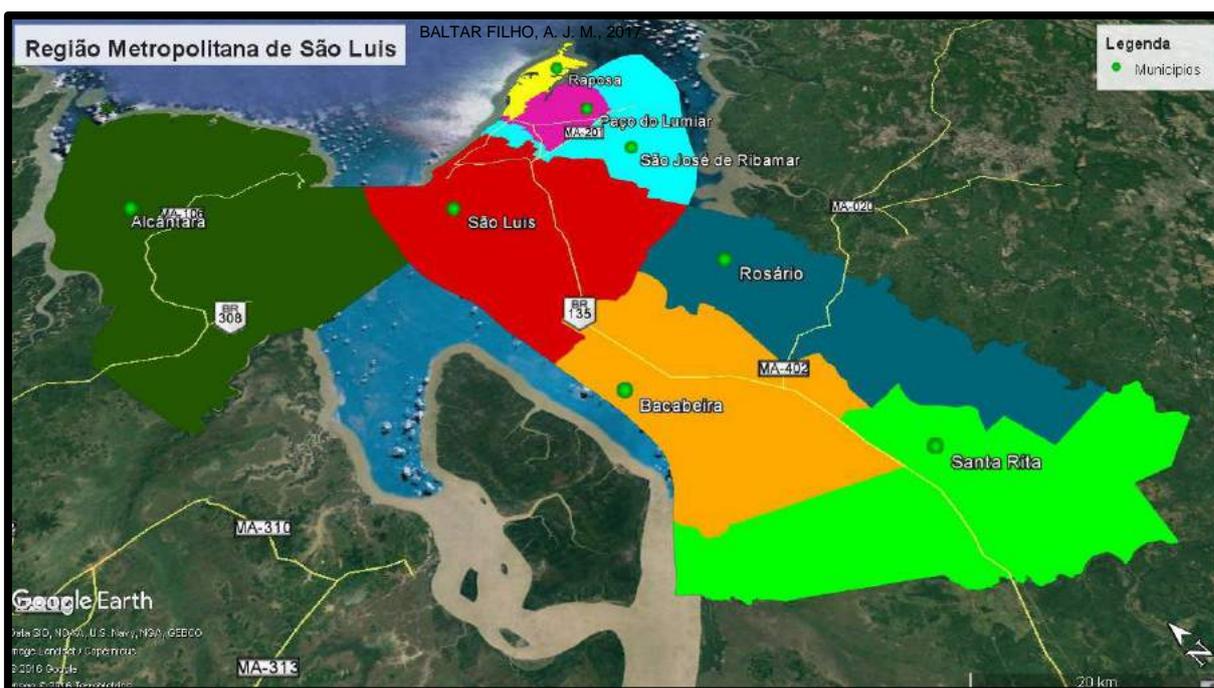


Figura 18 – Limites municipais da Região Metropolitana de São Luís
Fonte: IBGE, 2014 e Google Earth PRO, 2016

A Grande São Luís possui o quarto maior PIB dentre todas as regiões metropolitanas do Nordeste, atrás apenas do Grande Recife, da Grande Salvador e da Grande Fortaleza, sendo a vigésima primeira dentre as regiões metropolitanas do Brasil.

Nas zonas centro e norte da região metropolitana estão os grandes bairros populares, quase sempre conjuntos habitacionais, construídos até meados da década de oitenta. Nos extremos norte e leste a ocupação é esparsa são áreas de praias desertas e manguezais fechados. No lado oeste da ilha ficam os bairros mais prósperos, as praias mais frequentadas e melhor infraestrutura.

Diferentemente de alguns, o município de Alcântara está inserido em uma ilha vizinha, sendo sua acessibilidade principal viabilizada por ferry boats e balsas, sendo que essa travessia dura em média de 30 minutos. Tal sistema continua a ser essencial para a chegada rápida a capital do estado, tal que acessos externos são demorados.

Os últimos municípios a serem inseridos na RMSL foram o de Bacabeira, Santa Rita e Rosário, todavia esse fato é devido ao início da construção da Refinaria Premium I, esta viabilizou a integração maior destes municípios com a capital. Além disso, a expansão e crescimento das cidades tem levado uma conurbação, aproximando esses municípios da ilha. Por estarem localizados fora da ilha, o acesso à São Luís, se dá, por meio de uma única rodovia, a BR-135.

A região exerce influência sobre todo estado e nos vizinhos Piauí, Ceará, Pará e Tocantins. Os municípios do entorno começam a se integrar ampliando o colar metropolitano.

A capital, São Luís, concentram sozinha em torno de 88% do PIB da região, fato esse devido a concentração de setores industriais e econômicos, criando uma dependência por parte de seus vizinhos. Entre as principais instalações, destaca-se a Alumar, cuja sua produção de alumínio é a segunda maior do país, a usina de pelotização de ferro, pertencente a Vale, o complexo portuário da ilha formado pelos terminais de Itaqui, Ponta da Madeira e Alumar. Nos demais municípios destacam-se atividades primárias como agricultura, pesca, extrativismo vegetal e exploração mineral.

A seguir o quadro 10 e figura 19, informando dados socioeconômicos dos municípios inseridos na RM e a participação de cada município no PIB da RM.

Município	Legislação	Área (Km ²)	População	PIB (1.000 R\$)	PIB per capita (R\$)	Distância a capital (Km)
Alcântara	LCE 38/98	1.457,910	21.651,91	102.603,00	4.738,75	30
Bacabeira	LCE 153/2013	615,588	16.275,99	390.761,00	24.008,43	58
Paço do Lumiar	LCE 38/98	122,828	115.693,01	719.157,00	6.216,08	26
Raposa	LCE 38/98	66,280	29.167,03	200.409,00	6.871,08	30
Rosário	LCE 153/2013	685,036	41.348,95	295.951,00	7.157,40	75
Santa Rita	LCE 153/2013	706,385	35.363,98	204.761,00	5.790,10	81
São José de Ribamar	LCE 38/98	388,371	172.402,05	1.610.892,00	9.343,81	32
São Luís	LCE 38/98	834,785	1.064.197,12	26.326.087,00	24.737,98	-
TOTAL		4.877,18	1.496.100,05	29.850.621,00	19.952,29	

Quadro 10 - Dados municipais da RM de São Luís

Fonte: IBGE, 2014

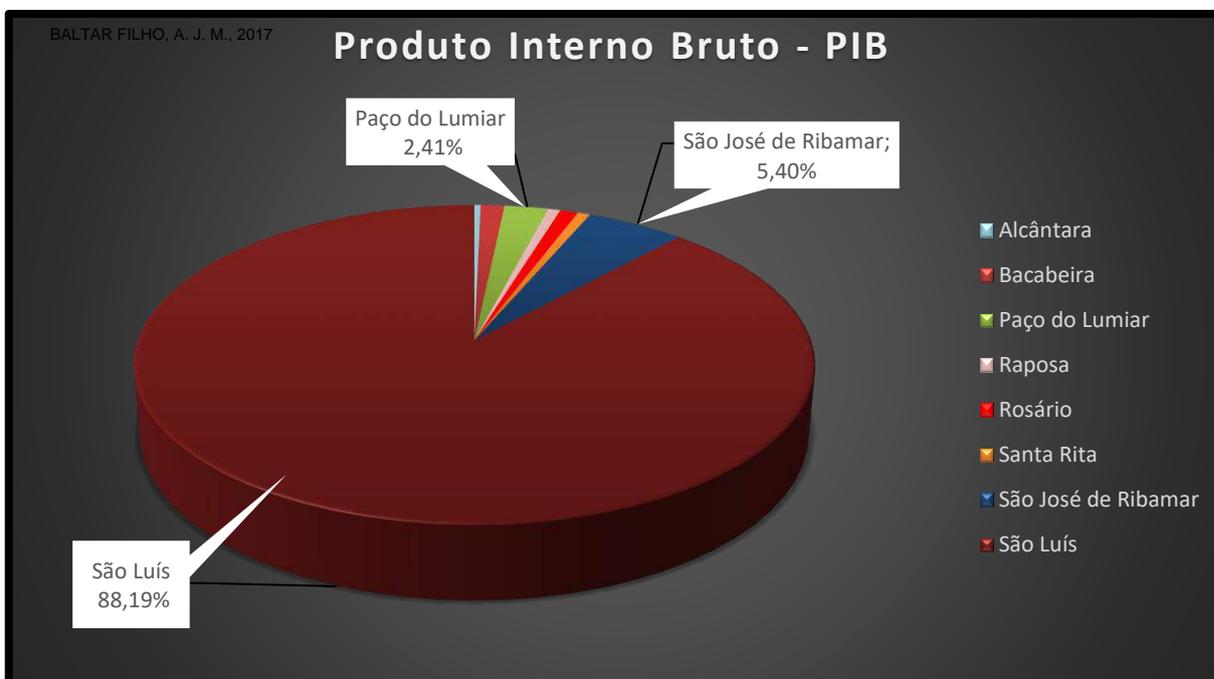


Figura 19 – Representatividade do PIB municipal na RM São Luís

Fonte: IBGE, 2014

Apesar da industrialização e a intensa atividade portuária, a distribuição populacional é considerada bastante heterogênea e o espaçamento entre as

aglomerações locais é considerado bastante alto, gerando assim áreas desabitadas entre os bairros dos municípios principais. Naturalmente, as maiores concentrações urbanas correspondem ao núcleo central de São Luís.

2.1.2.9 RIDE da Grande Teresina

A RIDE da Grande Teresina foi instituída pela lei complementar 112/2001, e regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.367/2002.

Essa Rede Integrada de Desenvolvimento abriga 15 municípios, são eles: Altos, Beneditinos, Coivaras, Curralinhos, Demerval Lobão, José de Freitas, Lagoa Alegre, Lagoa do Piauí, Miguel Leão, Monsenhor Gil, Pau D'Arco do Piauí, Teresina e União, todos pertencentes ao estado do Piauí e o município maranhense, conturbado com a capital piauiense, de Timon. Sendo o Rio Parnaíba o divisor entre a capital e o município do Maranhão.

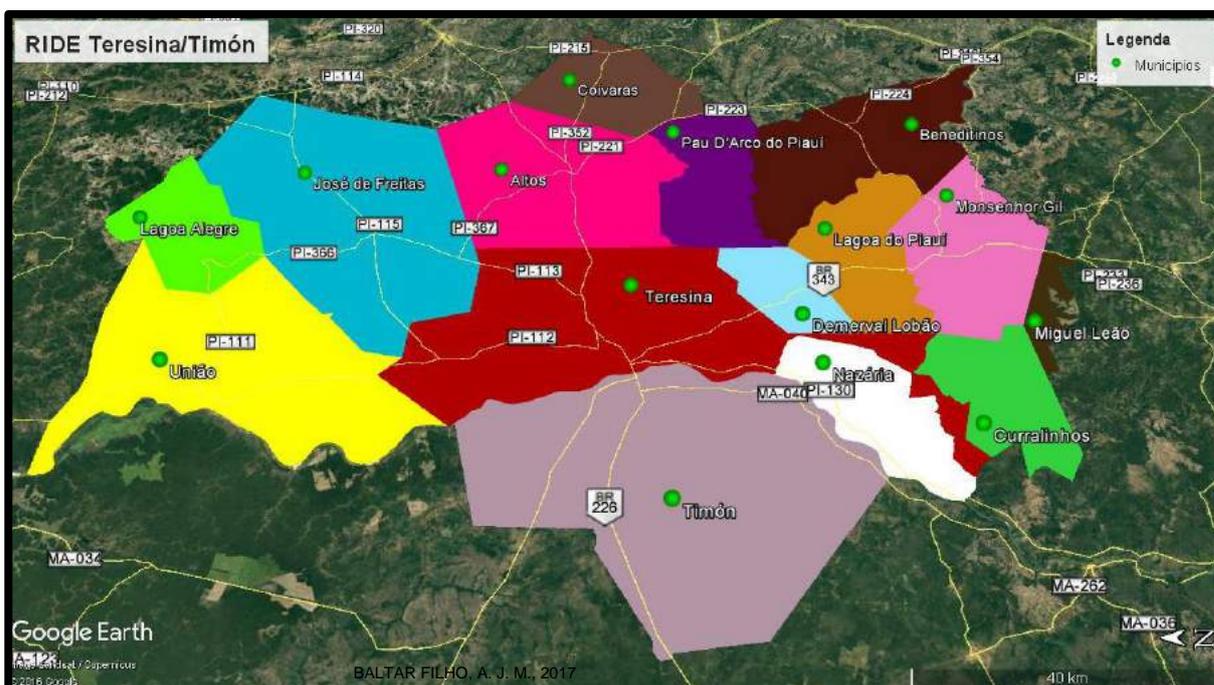


Figura 20 – Limites municipais da RIDE da Grande Teresina

Fonte: IBGE, 2014 e Google Earth PRO, 2016

Criada para abranger os principais polos de desenvolvimento das cidades, incluindo infraestrutura, geração de emprego e capacitação profissional, saneamento básico e definição de uso e ocupação do solo, a RIDE é administrada por um conselho, formado por políticos e representantes de instituições da região.

O quadro 11, informa sobre os dados socioeconômicos dos municípios inseridos na RM, além de distância ao centro da capital e legislações a qual foram instituídas.

Município	Legislação	Área (Km ²)	População	PIB (1.000 R\$)	PIB per capita (R\$)	Distância a capital (Km)
Altos	LCF 112/2001	957,66	39.625,018	285.694,00	7.209,94	38
Benedictinos	LCF 112/2001	788,58	10.021,084	53.280,00	5.316,79	91
Coivaras	LCF 112/2001	485,50	3.916,053	23.877,00	6.097,21	68
Curralinhos	LCF 112/2001	345,85	4.318,005	21.833,00	5.056,27	60
Demerval Lobão	LCF 112/2001	216,81	13.526,046	125.748,00	9.296,73	30
José de Freitas	LCF 112/2001	1.538,18	38.168,915	258.757,00	6.779,26	48
Lagoa Alegre	LCF 112/2001	394,66	8.289,928	39.980,00	4.822,72	99
Lagoa do Piauí	LCF 112/2001	426,63	3.962,955	43.766,00	11.043,78	40
Nazária	LCF 112/2001	363,59	8.330,007	57.173,00	6.863,50	30
Miguel Leão	LCF 112/2001	93,52	1.239,010	14.261,00	11.510,00	63
Monsenhor Gil	LCF 112/2001	582,55	10.410,044	85.145,00	8.179,12	65
Pau D'Arco do Piauí	LCF 112/2001	430,82	3.914,044	19.349,00	4.943,48	69,8
Teresina	LCF 112/2001	1.391,98	840.602,450	17.762.266,00	21.130,40	-
União	LCF 112/2001	1.173,45	43.510,937	276.968,00	6.365,48	59
Timon	LCF 112/2001	1.764,61	163.342,024	1.440.381,00	8.818,19	10
TOTAL		10.954,37	1.193.176,52	20.508.478,00	17.188,13	

Quadro 11 - Dados municipais da RIDE Grande Teresina

Fonte: IBGE (2014)

Possuindo uma população estimada em 1.193.176,52 habitantes segundo IBGE (2014) e PIB de R\$ 20,5 bilhões, a RIDE se destaca na indústria têxtil e de confecções. Em seguida, também contribuem para o PIB municipal as indústrias de bebidas, medicamentos, química, móveis e cerâmica etc. Vale a pena ressaltar o intenso crescimento da construção civil, devido à verticalização da capital da região, na última década, por consequência, exigindo uma maior demanda de agregados para construção civil.

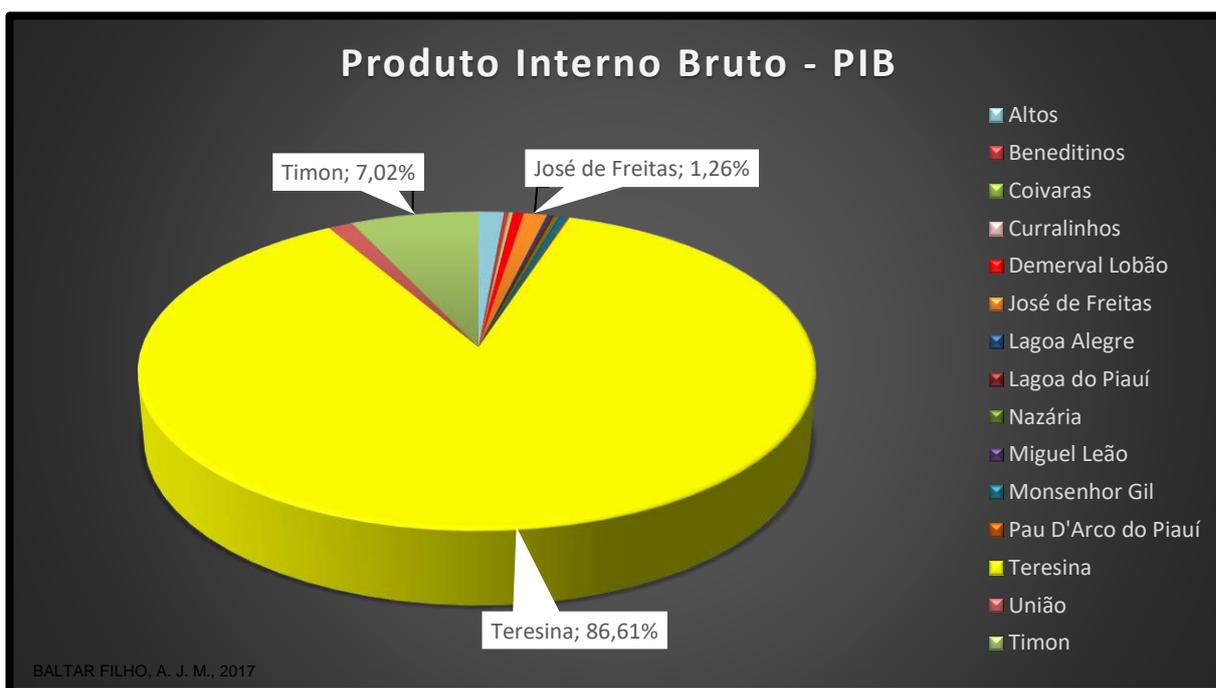


Figura 21 – Representatividade do PIB municipal na RIDE da Grande Teresina
Fonte: IBGE, 2014

2.2 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

Em relação aos aspectos fisiográficos, podemos dividir a região nordeste em 4 zonas, ou subdivisões, são elas: Zona da Mata, Agreste, Sertão e Meio-Norte, essas serão descritas a seguir:

- **Meio-Norte:** Considerada como uma zona intermediária entre a Amazônia e o Sertão, abrangendo o Maranhão, parte oeste do Piauí e em menor presença no estado do Ceará. Também é denominada de Mata dos Cocais, devido às palmeiras de babaçu e carnaúba encontradas na região.

No que se refere ao índice pluviométrico da sub-região, indica-se que sua zona central chove cerca de 2.000 mm anuais, indo mais para o leste e/ou para o interior esse número cai para 1.500 mm anuais, e no sul do Piauí, uma região mais semelhante ao do Sertão, chove 700 mm por ano em média. A figura abaixo mostra um exemplo desse tipo de zona.



Figura 22 – Zona da Mata dos Cocais no Maranhão

Fonte: <http://principaisflorestasmundiais.blogspot.com.br>, 2016

Sertão: Principal referência do nordeste brasileiro, principalmente por seu clima semiárido, sua influência está presente em praticamente todos os estados. As chuvas nesta sub-região são irregulares e escassas, ocorrendo constantes períodos de estiagem, sendo a sua vegetação típica a caatinga. A figura abaixo mostra um exemplo dessa zona.

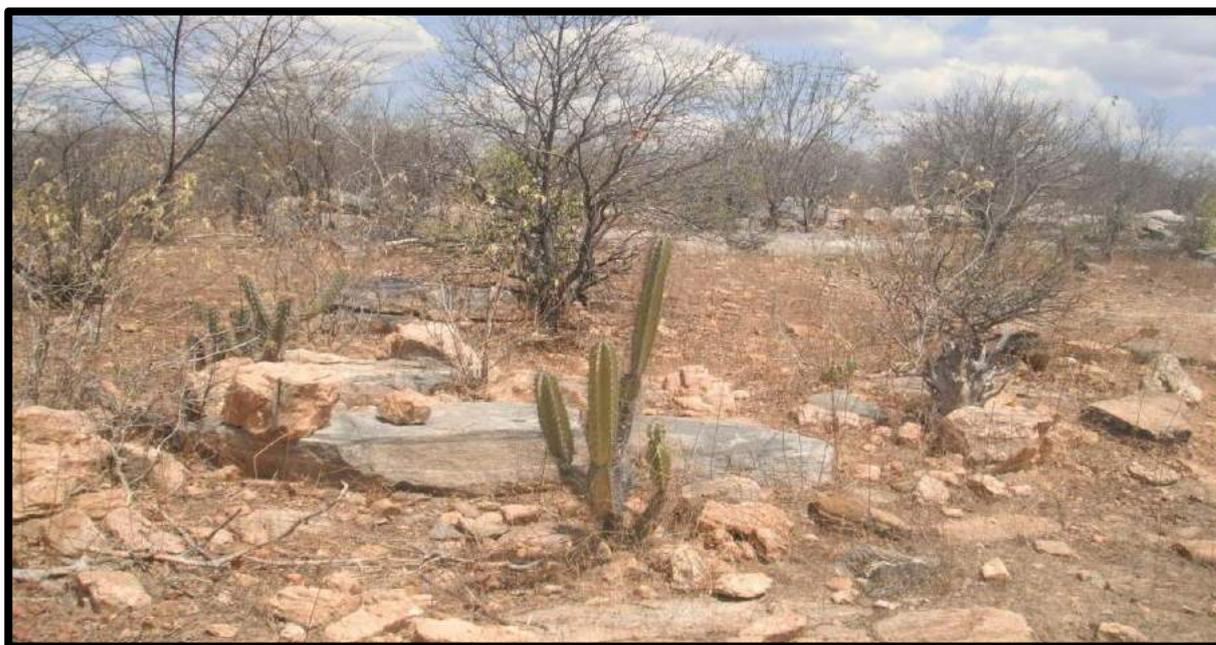


Figura 23 – Zona do Sertão - Feira de Santana/BA

Fonte: <http://www.skyscrapercity.com>, 2016

Agreste: É uma faixa de transição entre o Sertão e a Zona da Mata. Constituindo-se em a menor zona geográfica da Região Nordeste, ela está localizada no alto do Planalto da Borborema, este sendo obstáculo natural para a chegada das chuvas ao sertão. Entende-se do estado do Rio Grande do Norte até o da Bahia e possui regiões mais úmidas ou secas dependendo da proximidade com as outras sub-regiões. A figura abaixo mostra um exemplo dessa subdivisão.



Figura 24 – Zona do Agreste - São Caetano (PE)

Fonte: www.panoramio.com, 2016

- Zona da Mata: Localizada entre o agreste e o litoral nordestino, está presente em diversos estados do Nordeste. Possui um bom regime pluviométrico, regime fundamental para a existência da Mata Atlântica, sua principal vegetação.

Fonte: <http://www.novonoticias.com/cotidiano/natal>

Considerando as 4 zonas descritas anteriormente, percebe-se que vegetação a da região Nordeste é diversificada, encontrando-se no litoral encontra-se áreas espalhadas de Mata Atlântica; no sul do Maranhão até o oeste da Bahia, encontra-se o Cerrado; a Caatinga representando o sertão, dominando a maior parte da região; a Mata dos Cocais localizada entre os estados do Maranhão e Piauí; Mangues estão localizados nas regiões litorâneas e, no extremo oeste maranhense, encontra-se a Floresta Amazônica.

Quanto a geomorfologia regional, pode-se destacar cinco importantes formações, como o Planalto da Borborema, o Espinhaço, os Chapadões, as Grandes Depressões e o Litoral, a seguir tais formações serão mais detalhadas.

- Planalto da Borborema: Sendo uma das principais formações presentes no Nordeste, exerce um papel essencial na concentração de umidade, na formação de solos mais profundos e na existência da vegetação de floresta, típica dessa sub-região nordestina. Abrangendo-se entre Alagoas e o Rio Grande do Norte, este conjunto planáltico chega a se apresentar três aspectos: a escarpa, as superfícies elevadas dos maciços e em pediplanos.

- Espinhaço: É composto por um conjunto de terras elevadas, presente principalmente no estado da Bahia, englobando por exemplo, a região da Chapada Diamantina. A figura abaixo mostra um exemplo dessa subdivisão.



Figura 25 – Chapada Diamantina (BA)

Fonte: <http://simtur.com.br>, 2016

- Chapadões: Localizados na porção meridional dos estados do Maranhão e do Piauí, delimitando quase toda a bacia sedimentar do Nordeste ocidental. Todavia, também é possível ser encontrada na porção oriental, um

exemplo é a Chapada do Araripe, esta que está compreendida entre os estados do Piauí, Ceará e Pernambuco, sendo conhecida pela sua potencialidade na pesquisa de fósseis e minerais. A figura abaixo mostra um exemplo dessa subdivisão.



Figura 26 – Chapada do Araripe (PE)
Fonte <http://scienceblogs.com.br>, 2016

- Grandes Depressões: Os maiores destaques são a Depressão Sanfranciscana, a Cearense e a do Meio Norte, sendo a primeira localizada ao longo do Rio São Francisco.

- Litoral nordestino: Corresponde a uma faixa de terras de características diversificadas dividida em dois conjuntos: o litoral setentrional e o litoral oriental. O primeiro corresponde a faixa entre o Rio Curupi, no Maranhão, até o Cabo de São Roque no Rio Grande do Norte, onde se apresentam os “lençóis maranhenses”, os cordões arenosos, dunas e tabuleiros. Já o segundo, estende-se do Rio Grande do Norte até a Bahia, encontrando-se ao longo desse trecho, uma diversidade de formas litorâneas como: restingas, dunas, lagunas, mangues, tabuleiros da formação Barreiras e colinas.

No que diz respeito às bacias hidrográficas presentes no Nordeste, sabe-se que correspondem a 18% das bacias brasileiras, estando entre as maiores do país, ficando atrás apenas das Regiões Norte e Centro-Oeste.

Porém, apesar de sua extensão territorial, sua capacidade é considerada pequena devido ao caráter intermitente e irregular de boa parte de seus rios, cuja condicionante principal representado pelo clima semiárido, presente em grande parte de seu território.

A composição da rede hidrográfica do Nordeste é representada, principalmente, pelas seguintes bacias:

- Maranhenses: Composta pelos rios Itapecuru, Mearim, Grajaú, Pindaré e Turiaçu.
- Bacia do Parnaíba: Com área de cerca de 338 mil km²., banha quase todo o Estado do Piauí, 10% do território cearense e, aproximadamente, 17% do território maranhense. Seu principal representante é o Rio Parnaíba.
- Bacias do Nordeste oriental: Constituídas pelos rios Acaraú, Curu, Jaguaribe, Apodi, Piranhas, Paraíba do Norte, Capibaribe e Mundaú.
- Bacias de Sergipe e Bahia: São formadas pelos rios Vaza Barris, Itapicuru, Paraguaçu, Contas, Pardo e Jequitinhonha.
- Bacia do São Francisco: Considerada a principal bacia do Nordeste, abrigando uma área de 487 mil km². Seu representante, o Rio São Francisco tem a sua origem fora dos limites do Nordeste, em Minas Gerais, banhando ao longo do seu percurso terras dos estados da Bahia, Sergipe, Alagoas e Pernambuco. Atualmente está mais uma vez em foco, devido as obras de sua transposição para regiões em situações de escassez hídrica.

2.2.1 Região Metropolitana de Aracaju

Possuindo um clima é quente e úmido, a RMA tem seu período chuvoso de março a agosto. Sua temperatura média anual é de 26 °C e precipitação média é de 1 590 milímetros. Segundo dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), desde 1961 a menor temperatura registrada em Aracaju foi de 14,6 °C em 30 de agosto de 1966, e a maior atingiu 35,3 °C em 7 de abril de 2010.

Quando a sua pedologia, a região apresenta uma grande área composta por areia e, originalmente, zonas estuarinas, como nos Bairros Salgado Filho, São José, Porto Dantas, Coroa do Meio, constantemente alteradas pela urbanização.

As unidades que compõem o quadro morfológico são os tabuleiros sedimentares e planície flúvio-marinha e planície marinha. Relevo dessecado do tipo colina. Aprofundamento de drenagem muito fraca e extensão de suas formas. Os tabuleiros sedimentares são um conjunto de baixas elevações, com forma de mesa, separadas por vales de fundo chato, onde se desenvolvem amplas várzeas. O relevo plano faz com que seja bastante apropriada a prática do ciclismo, sendo este o meio de transporte incentivado pela Prefeitura.

Sua hidrografia é bem representada pelos Rios Poxim, Santa Maria, Sergipe, Japarutuba entre outros, e é exibida na figura a seguir.

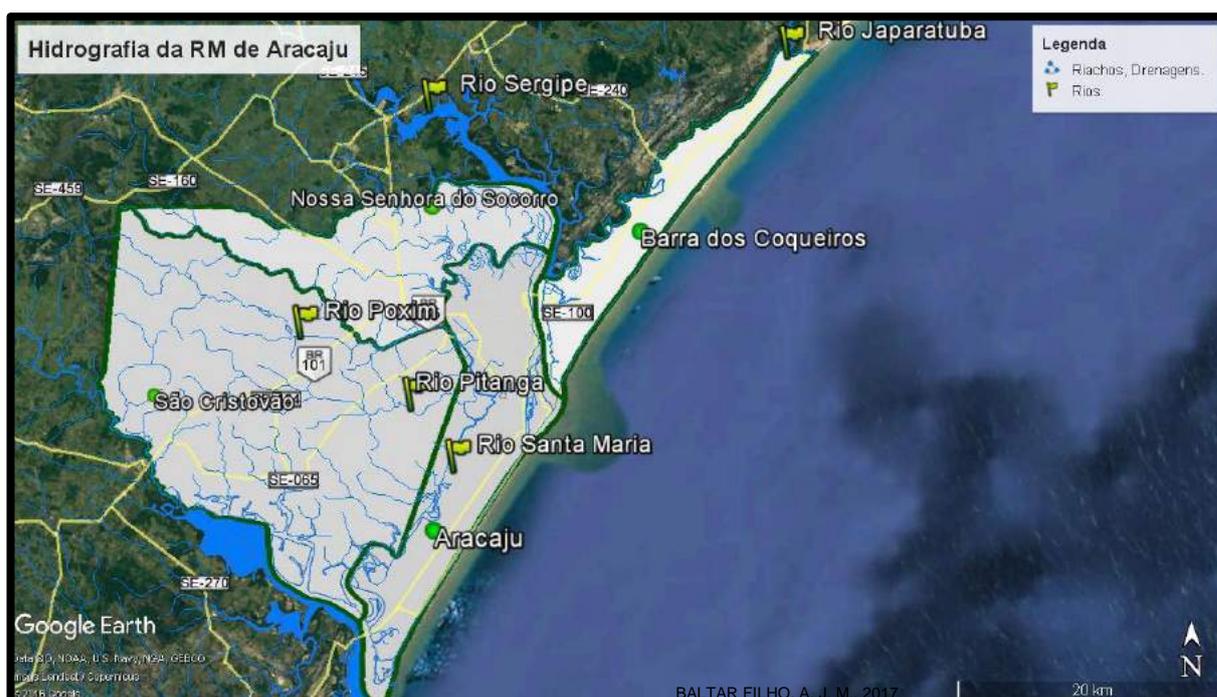


Figura 27 – Hidrografia da RM de Aracaju
Fonte: GeoBank (CPRM), 2010 e IBGE, 2014

2.2.2 Região Metropolitana de Fortaleza

Possui, em grande parte do seu território, uma vegetação tipicamente litorânea, sendo representados pelas áreas de restinga, que são encontradas próximas as dunas localizadas perto das fozes dos Rios Ceará, Cocó e Pacoti, nos leitos que ainda preservam mata de mangue.

Com áreas já modificadas, devido a urbanização, a capital da RM ainda abriga sete unidades ambientais de conservação, são elas: o Parque Ecológico da Lagoa da Maraponga, Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba, a Área de Proteção Ambiental da Sabiaguaba, o Parque Ecológico do Cocó, a Área de Proteção Ambiental do Estuário do Rio Ceará, a Área de Proteção Ambiental do Rio Pacoti e o Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio. Há, ainda na cidade, o Sítio de Curió, este abriga a única unidade de Mata Atlântica na zona urbana.

A região possui clima tropical semiúmido, segundo classificação climática de Köppen-Geiger, com temperatura média anual de 26,5 °C. Em relação ao regime de chuvas, a região tem aproximadamente 1 600 milímetros (mm), principalmente concentrados entre os meses de fevereiro e maio.

Em relação a hidrografia da região metropolitana, pode-se destacar o rio Cocó e seu leito, por abrigarem a maior área de mangue de Fortaleza e também o Parque Ecológico do Cocó, o maior parque do município, que conta com área estimada em 1,5 mil hectares;

Quando estendemos a área de influência, além da capital, percebemos as influências dos Rios Pacoti, Ceará e Trairi, sendo o primeiro possuindo a maior extensão dentro da Grande Fortaleza, que liga a capital cearense aos municípios de Eusébio e Aquiraz. Outro importante para a região e também integrante de APA, o Rio Ceará, desemboca na Barra do Ceará e marca a divisa com o município de Caucaia.

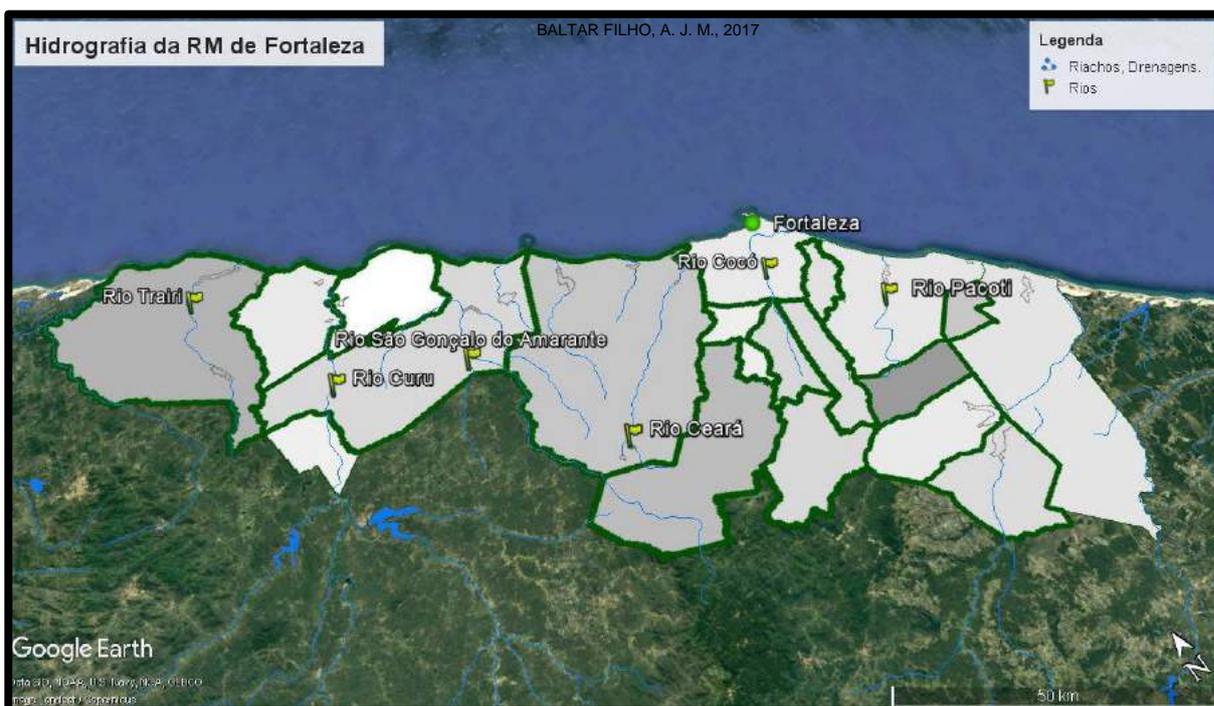


Figura 28 – Hidrografia da RM de Fortaleza

Fonte: GeoBank (CPRM), 2010 e IBGE, 2014

2.2.3 Região Metropolitana de João Pessoa

O clima da RM é considerado tropical úmido, tipo “Am” pela classificação Köppen-Geiger, possuindo um índice elevado no litoral e um pouco menor ao oeste da região, sendo suas temperaturas médias em torno dos 23 °C. Em relação ao índice pluviométrico, constantemente é superior a 2 000 mm, sendo abril o mês de maior precipitação, chovendo cerca de 350 mm.

Capital da RM, João Pessoa além de sua importância econômica e social, possui outro grande bem, quando o tema é meio-ambiente, a reserva florestal da Mata do Buraquinho, está com cerca de 500 hectares de mata virgem, cortada por riachos e fontes naturais, fica situada em dos maiores reservatórios, Rio Jaguaribe, que ainda abastecem o município. Todavia, sofre com as inúmeras invasões urbanas, sendo mais uma vítima do crescimento desordenado das cidades.

Por sua vez, o Rio Jaguaribe faz parte de cerca de doze rios compõem a rede hídrica pessoense. Quando o assunto se refere ao para abastecimento populacional, a água é vinda do sistema Gramame-Mumbaba, nele dois rios se revezam no fornecimento de água a cidade, o já citado Jaguaribe e o Sanhauá. Todavia, o rio mais importante historicamente é o Rio Sanhauá, pois foi nas suas margens nasceu o principal município do estado.

Além do Sanhauá a região metropolitana também abriga os Rios Mamanguape, Tinto, Jaguaribe, Una, Mumbaba, Papocas, etc. A seguir esses são representados na figura abaixo.

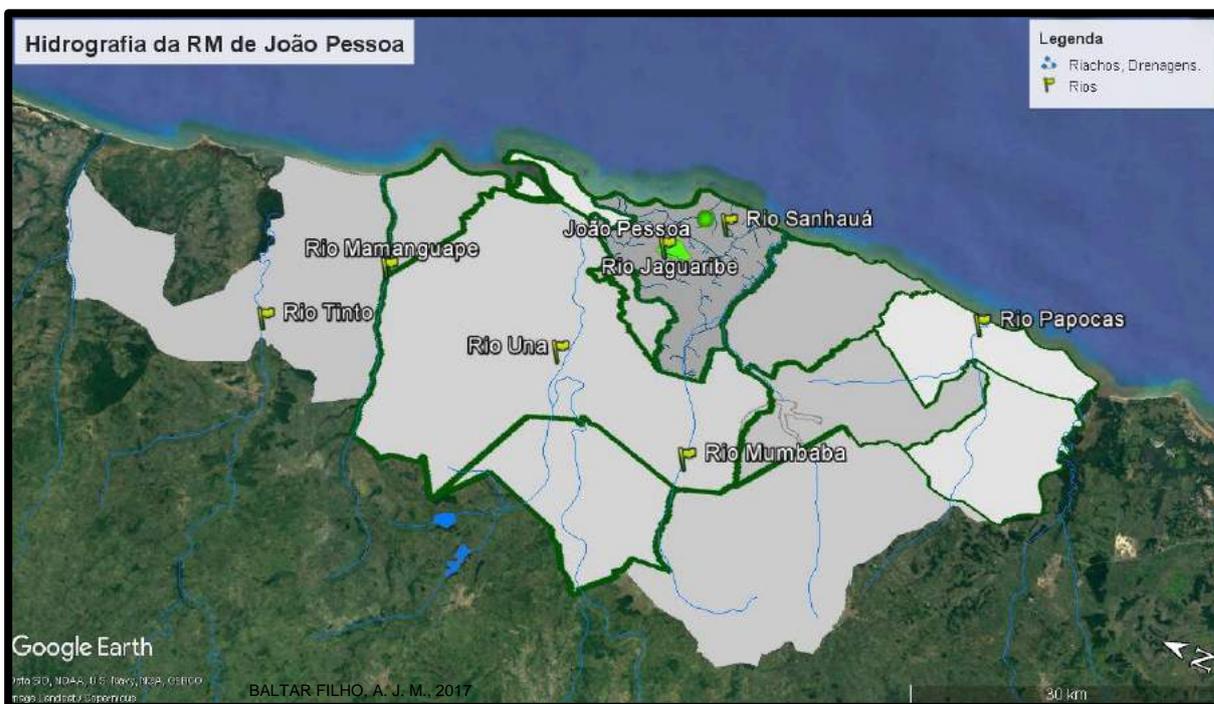


Figura 29 – Hidrografia da RM de João Pessoa

Fonte: GeoBank (CPRM), 2010 e IBGE, 2014

2.2.4 Região Metropolitana de Maceió

A vegetação da RMM, divide-se principalmente, entre cerrado e mata atlântica, essas são principalmente associadas ao sistema regulado de chuvas. A segunda é encontrada, mesmo com grau elevado de degradação, em algumas áreas isoladas dos tabuleiros costeiros e principalmente nas encostas. Já no baixo curso dos rios ocorrem formações de mangue, deixando o cerrado a parte mais oeste da região.

Quando está em foco sua capital, nota-se que o relevo do município é predominante de terras baixas com altitudes inferiores a 100 metros, ocorrendo, excetuando a Serra da Saudinha que chega a altitude de 300 metros em relação ao nível do mar. Sendo esta serra, componente das três unidades geográficas principais: a Planície Litorânea, os Tabuleiros Costeiros e o Maciço Cristalino da Saudinha.

Em relação a estrutura hídrica, fluvial, da RM, em geral, eles se apresentam de perenes, sendo as suas principais cabeceiras originadas na serra da Saudinha, como por exemplo, as dos Rios Meirim, Saúde e Prataji. Na extensão total do território, rios como o Mundaú, Satuba, São Miguel e Mundaú, também marcam presença na hidrografia regional. A seguir o mapa hidrográfico da região.

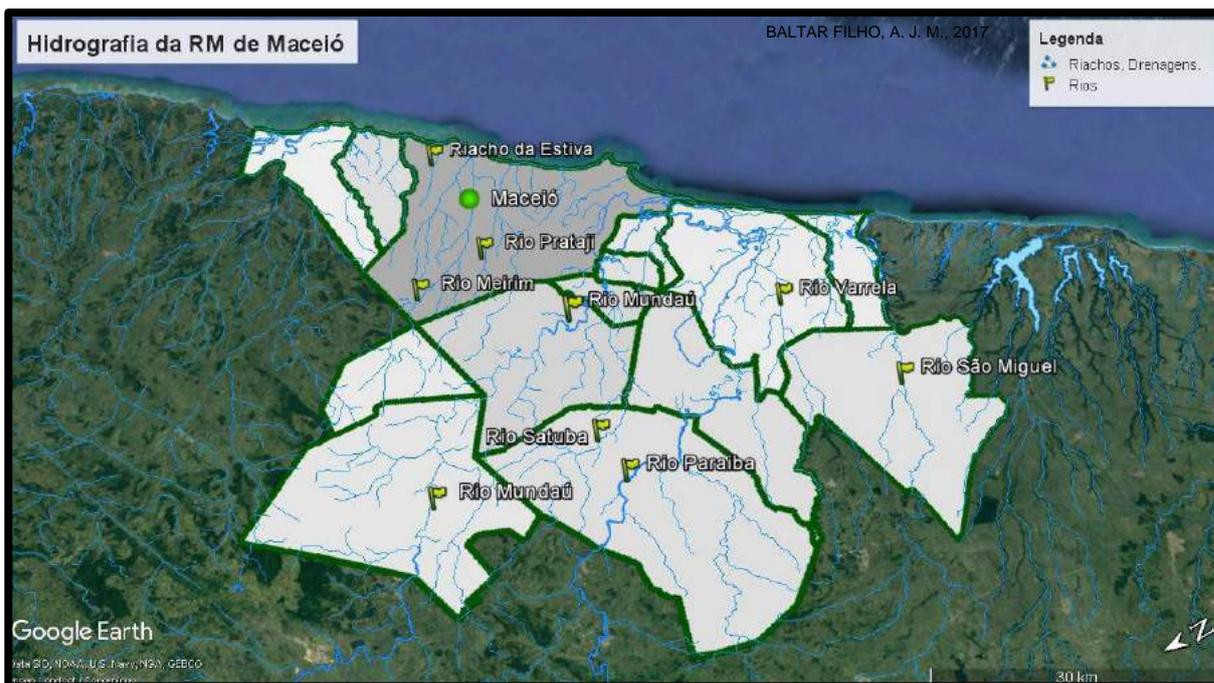


Figura 30 – Hidrografia da RM de Maceió.
Fonte: GeoBank (CPRM), 2010 e IBGE, 2014

2.2.5 Região Metropolitana de Natal

Com um clima tropical chuvoso quente com verão seco e 26°C de temperatura média anual, a RMN é uma das conhecidas capitais litorâneas do Nordeste. Quanto ao índice pluviométrico, este supera os 1 400 mm/ano, concentrados entre os meses de março e julho. Índice que auxilia no regime dos Rios Potengi, Trairi, Mudo e Ceará-Mirim, que unidos com outros rios e riachos compõem a rede hidrográfica da região metropolitana em questão. A figura a seguir mostra os principais componentes da hidrografia regional.

Sua capital, Natal, abriga uma das poucas remanescentes de Mata Atlântica preservadas do estado, o Parque Estadual das Dunas, a primeira unidade de conservação do estado com 1 172 hectares de área e o segundo maior parque urbano do Brasil, reconhecida pela UNESCO como Patrimônio Ambiental da

Humanidade. Apesar da intensa modificação do cenário natural pela urbanização, ainda se encontra na região os manguezais e os tabuleiros litorâneos. A figura a seguir mostra da hidrografia da RMN.

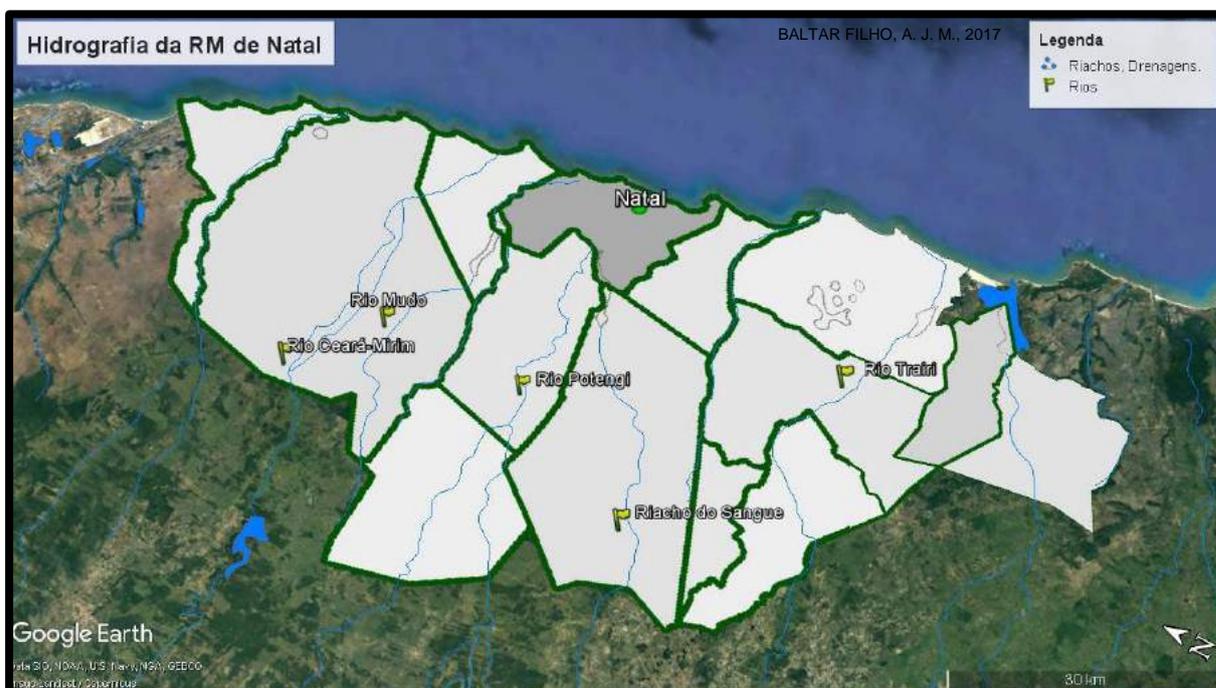


Figura 31 – Hidrografia da RM de Natal
Fonte: GeoBank (CPRM), 2010 e IBGE, 2014

2.2.6 Região Metropolitana de Recife

Sua capital, conhecida como "Veneza Brasileira", além de abrigar o encontro dos rios Beberibe e Capibaribe que, por sua vez, deságuam no Oceano Atlântico, possuem diversas áreas de manguezais, rios e lagos.

Todavia não é só na capital pernambucana que a hidrografia da região é expressiva, rios como o Tejipió, Paratibe, Botafogo e Pirapama são responsáveis pelo suprimento de água da RM, sendo alguns trechos ainda preservados por matas ciliares e mangues. Ainda sim diversos canais e afluentes auxiliam nos sistemas de drenagem. Porém, apesar da importância histórica, econômica e social, os casos de conflitos com a urbanização desordenada são reais e presentes no dia-dia da hidrografia pernambucana. A figura a seguir, evidencia os principais rios dos municípios inseridos na RMR.



Figura 32 – Hidrografia da RM de Recife
Fonte: GeoBank (CPRM), 2010 e IBGE, 2014

Sendo classificada como tipo As', na classificação de Köppen-Geiger, típico do litoral leste nordestino, com temperatura média anual é de 25,5 °C, chegando a 30 °C no verão. Como contribuinte da formação das ilhas de calor, principalmente na capital, estão os altos edifícios, intensificados após o processo de verticalização do Recife, ocorrido nas últimas décadas.

2.2.7 Região Metropolitana de Salvador

Inserida na Região hidrográfica do Atlântico Leste, mais especificamente na Região de Planejamento de Gestão das Águas do Recôncavo Norte (RPGA XI). Tem como sua fonte de abastecimento a Barragem de Pedra do Cavalo, localizada no Rio Paraguaçu, e os Rios Joanes e Ipitanga, localizados na Região Metropolitana de Salvador.

Dentre as mais expressivas bacias da RM, temos a do Rio Camarajipe e a do Rio Jaguaribe, todavia por atravessarem muitos bairros de capital baiana, são constantemente poluídos pela população, cabendo ao Rio do Cobre, que deságua na Baía de Todos-os-Santos, é o único responsável por abrigar vida em seu leito.



Figura 33 – Hidrografia da RM de Salvador
Fonte: GeoBank (CPRM), 2010 e IBGE, 2014

Em geral, a região é dotada de um clima de floresta tropical, com temperatura média aproximada de 25 °C e precipitações abundantes durante o ano todo, chegando a um índice pluviométrico superior a 2 000 mm/ano.

2.2.8 Região Metropolitana de São Luís

A Região Metropolitana de São Luís é considerada como uma zona tropical, quente e úmido. Considerada quente, perante as demais regiões de Nordeste, apresenta temperaturas médias mensais chegam a 34°. Aliadas a uma alta média pluviométrica de 2290 mm/ano e umidade elevada, fazem com que a sensação térmica da região seja uma das mais altas do país.

Sua capital, São Luís, apresenta altitude relativamente baixa, cerca de quatro metros acima do nível do mar, facilitando o surgimento de faixas alagadas, praias extensas e as famosas dunas que formam a planície litorânea.

Sua hidrografia é composta, principalmente pelas baías de São Marcos, Tunaçu e Arraial, além do famoso e imponente Rio Mearim, somados a estes existem pequenos rios e riachos que completam a rede hidrográfica da região. A figura a seguir mostra as principais baías e rios da RMSL.



Figura 34 – Hidrografia da RM de São Luís

Fonte: GeoBank (CPRM), 2010 e IBGE, 2014

Em relação a sua vegetação, a região é divisora entre a vegetação amazônica e a nordestina, contribuindo para alta diversidade de flora e fauna, abrigando diversas espécies que só são encontradas na localidade.

2.2.9 RIDE da Grande Teresina

De clima considera quente, a região possui uma temperatura média em torno dos 27 °C, podendo chegar a média de 34 °C, nos meses mais quentes do ano. Todavia, ventos constantes costumam aliviar a sensação térmica local.

Localizada entre o Semiárido nordestino e a Amazônia, sua RIDE pertence a zona conhecida como Meio-Norte, representado entre cerrado, e abrigando influências do sertão ou floresta amazônica dependendo da área onde está inserida.

A RIDE é definida e alimentada por dois importantes rios, o Parnaíba e o Poti, sendo o primeiro maior rio do estado do Piauí, cujo é responsável por abrigar a barragem de Boa Esperança, de grande potencial hídrico para agricultura, pecuária, abastecimento humano, já o segundo rio é o terceiro maior do estado. Os Rios encontram-se no Parque Ambiental do Encontro das Águas e estão presentes na figura a seguir.

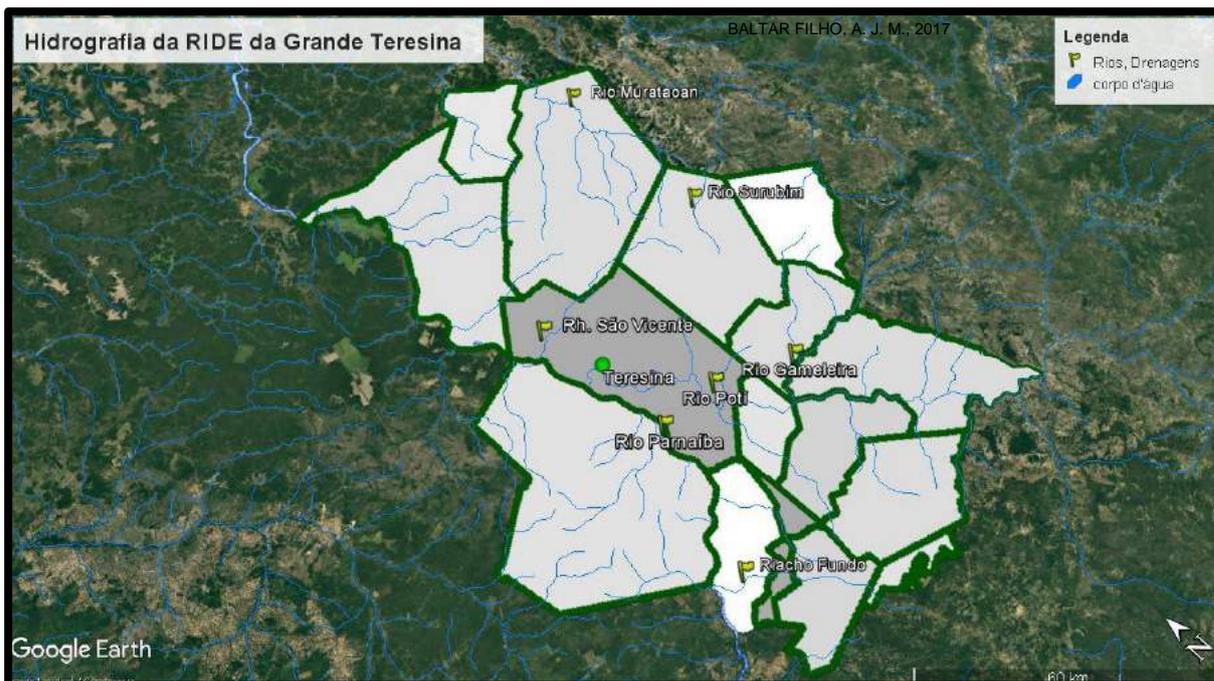


Figura 35 – Hidrografia da RIDE da Grande Teresina
Fonte: GeoBank (CPRM), 2010 e IBGE, 2014

2.3 GEOLOGIA

2.3.1 Geologia Regional

A geologia da Região Nordeste, apresenta-se de forma bastante variada, a porção de rochas cristalinas predominam na parte oriental da região, excetuando a faixa litorânea, enquanto que na faixa ocidental há uma predominância de bacias de rochas sedimentares.

A zona de rochas cristalinas, ou o Nordeste Cristalino, estende-se do sul da Bahia ao estado do Ceará e possui influências até o sudeste do Piauí. Entende-se que durante o período de formação, essa zona oriental esteve submetida a intensos tectonismos, causando fraturas e falhas, além de vigorosos processos erosivos, que resultaram em formas estruturais, representadas por cristas, serras e relevos residuais, unidos a isto as alterações provocadas pelas intemperes naturais também ajudaram a compor o cenário e a característica de geologia da região.

Porém na porção ocidental regional, a influência do domínio das rochas sedimentares, compreende quase todo o estado do Maranhão e Piauí, prolongando-se pelo Estados da Bahia, na região do Planalto do São Francisco.

Apesar de sua variedade, podemos citar algumas das principais litologias, formações e camadas geológicas presentes na região nordestina e na figura 36:

- Grupo Barreiras: O Grupo Barreiras constitui o principal substrato dos sedimentos recentes correspondentes às coberturas arenosas de interesse da pesquisa, daí o seu detalhamento nesta proposta. É possível que os extensos capeamentos arenosos sejam provenientes de retrabalhamento nos sedimentos do Grupo e depositados por ação eólica nos tabuleiros próximos à linha do litoral.

Os sedimentos que compõem o pacote sedimentar são majoritariamente de composição síltico-arenosa com apenas 12% de argilas plásticas intercaladas de forma aleatória no tempo e no espaço o que as inviabiliza para utilização como argilas industriais.

Horizontes descontínuos ricos em caulim misturado com grãos de quartzo e feldspato ocorrem com certa regularidade. No topo da sequência distribuem-se crostas duras de laterita compostas por nódulos de hidróxidos de ferro, de alumínio e de manganês imersos em uma matriz arenosa consolidada por hidróxidos de ferro. Quando espessos, podem chegar a constituir jazimentos para obtenção de ferro.

Ocorre ao longo do litoral brasileiro e se estende desde a região amazônica, por toda região costeira norte e nordeste, até o estado do Rio de Janeiro.

- Grupo Urucuia: Presente no oeste baiano, é essencialmente formado por arenitos com níveis de pelito e, na base, arenito conglomerático e conglomerados. Predominando amplamente as cores branca a branca-avermelhada, de granulometria fina, com estratificações plano-paralelas ou cruzada tangencial e acanalada. (CPRM, 2001).

- Grupo Balsas: Importante formação presentes nos estados do Maranhão e Piauí, litologicamente, compõe-se, na camada inferior, por arenitos róseos, homogêneos, ou com estratificação cruzada de grande porte, e intercalações de folhelhos vermelhos. Já na camada superior, a predominância é do arenito vermelho e creme, friável, granulometria média, subarredondados a arredondados, com estratificação cruzada tabular e acanalada de grande porte, grânulos e seixos dispersos, além de linhas de seixos e blocos (CPRM,2001).

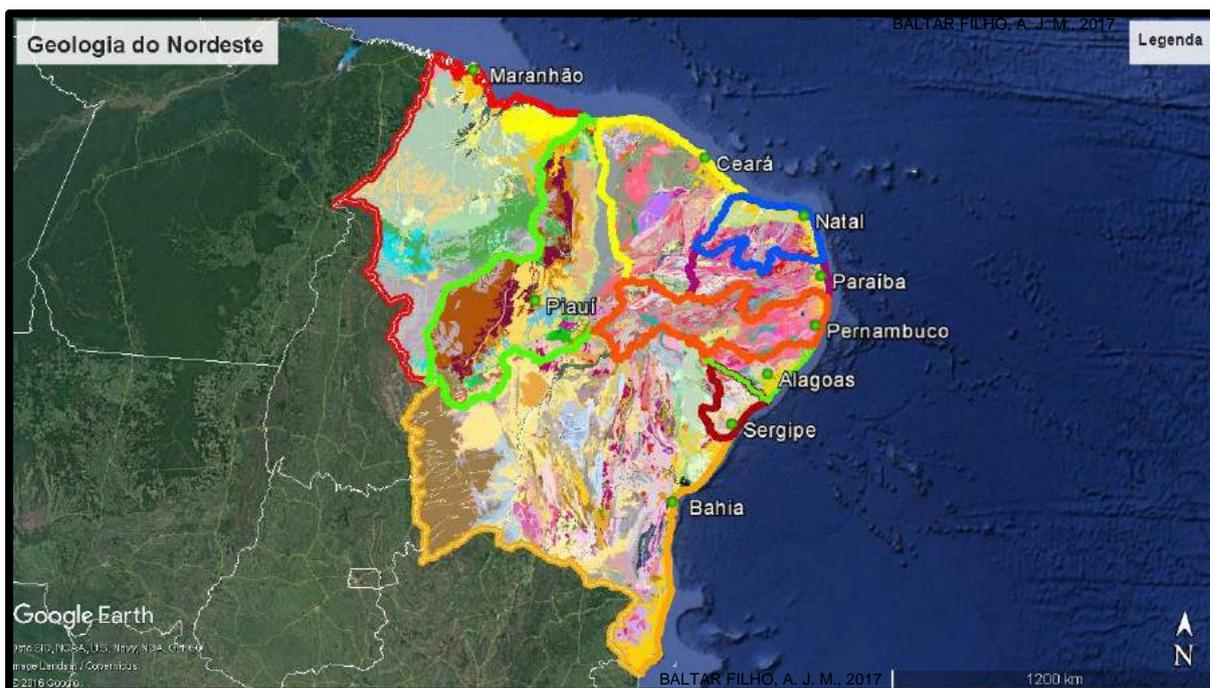


Figura 36 – Geologia do Nordeste
Fonte: GeoBank (CPRM), 2010 e IBGE, 2014

2.3.1.1 Região Metropolitana de Aracaju

A geologia da Região Metropolitana de Aracaju, segundo a CPRM (2001), é composta de oito formações e/ou camadas geológicas também representadas na figura a seguir, são elas:

- Grupo Barreiras (Enb): Tal grupo apresenta um predomínio de camadas horizontais de arenito conglomerático unidos com uma matriz caolínica, contendo lentes e lençóis de conglomerado e brecha, ricos em seixos e grânulos de quartzo e/ou feldspato, e intercalações de argilito caolínico silto-arenoso, siltito, arenito caolínico, arenito argiloso, arenito ferruginoso e argiloso friável (CPRM, 2001).
- Sedimentos Aluvionares (Q2a): Presente em vários locais da região, são constituídos por seixos, areias finas a grossas, com níveis de cascalhos, lentes de material silto-argiloso e restos de matéria orgânica, relacionados a planícies de inundação, margens e canais fluviais atuais (CPRM, 2001).

- Depósitos de pântanos e mangues (Q2pm): São constituídos por sedimentos argilo-arenosos, geralmente, mal selecionados, ricos em matéria orgânica, depositados em ambiente sob influência de marés com pouca energia. Apresentam siltes e argilas, de composição maciça (CPRM, 2001).
- Terraços marinhos holocênicos (Q2tm): São terraços marinhos com areias médias litorâneas e fragmentos de conchas (CPRM, 2013).
- Terraços marinhos pleistocênicos (Q1tm): Areias médias a grossas quartzosas (CPRM, 2001).
- Depósitos flúvio-lagunares (Q2fl): Constituídos de areia e silte, argilosos, ricos em matéria orgânica; lama arenosa e carbonosa (CPRM, 2013).
- Maruim (K1rn): Membro da Formação Riachuelo, apresenta calcarenitos e calcirruditos, oncolíticos e oolíticos e recifes algálicos isolados. Ainda pode conter dolomito com níveis de arenito, siltito e folhelho (CPRM, 2003).
- Formação Sapucari (K2cts): É constituída por calcilito cinzento, maciço ou estratificado (CPRM, 2014).

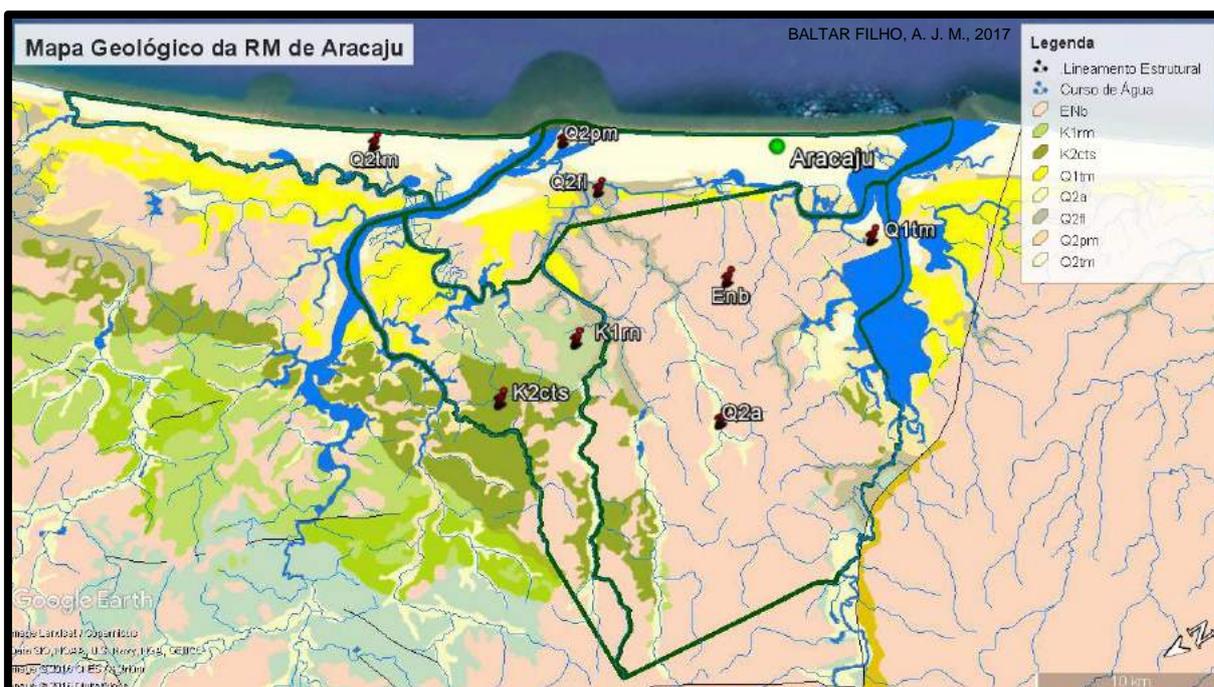


Figura 37 – Geologia da Regional RM de Aracaju

Fonte: GeoBank (CPRM), 2010 e IBGE, 2014

2.3.1.2 Região Metropolitana de Fortaleza

No que diz respeito a geologia regional da RMF, além dos Sedimentos Aluvionares (Q2a), dispostos ao longo dos principais rios da região e da Formação Barreiras (Enb), essas duas já descritas anteriormente e no caso não apresentam alterações significativas em escala regional além do já informado, estão presentes as seguintes formações também representadas na figura a seguir:

- Terraços Marinheiros Holocênicos (Q2l): Terraços marinhos com areias médias litorâneas bem com fragmentos de conchas e tubos fósseis de callianassa. (CPRM, 2013).
- Corpo de Granitóides de Quimismo Indiscriminado (NP3_gamma_3i): Composta essencialmente por granitóides diversos (CPRM, 2001).
- Corpo de Granitoides (NP3_gamma_4i): Variação mais definida do corpo descrito acima, sendo composta de biotita-granito isotrópico, cinza, de granulação fina a média, equigranular, sendo a biotita o máfico dominante. Ocorre como “stocks” e diques, e comumente apresenta estruturas nodulares de turmalina. Composição granítica a granodiorítica, peraluminosa, calcio-alcalina de alto-K (CPRM, 2001).
- Complexo Canindé do Ceará (PP2cc): Composto por Migmatitos diversos, para e ortoderivados (metatexitos, metatexitos transicionais e diatexitos), com mesossoma de biotita gnaissé, às vezes com granada e sillimanita, e leucossomas quartzo-feldspático dominante. Pode-se notar pequenos corpos (diques e stocks) de dioritos e granitóides cinzentos, além de esparsas lentes de quartzitos sericíticos, biotita-granada gnaissé, metacalcário e metabásicas. É possível ocorrer ainda ortognaisses intermediários, não individualizados, tectonicamente justapostos com supracrustais, além de pegmatitos, mármore e rochas calcissilicáticas (CPRM, 2001).

- Unidade Independência (PP2ci): Unidade do Complexo Ceará, é geralmente composta por gnaiss ortó e paraderivado (granada-biotita gnaisses, biotita-muscovita gnaisses, muscovita-biotita gnaiss, paragnaisses aluminosos com granada, sillimanita e/ou cianita) de derivação pelito-semipelítica, quartzito e micaxistos pelíticos.

Possuindo corpos alongados de anfibolitos, de variadas dimensões, metagabros, metaultramáficas, mármores, micaxistos, metacalcários, xistos feldspáticos, quartzitos, rochas calciossilicáticas e corpos alongados de granitoides. (CPRM, 2001).

- Tamboril Santa Quitéria (NP_gamma_t): Composta, essencialmente, por granito, granodiorito e biotita-hornblenda granito (CPRM, 2003).

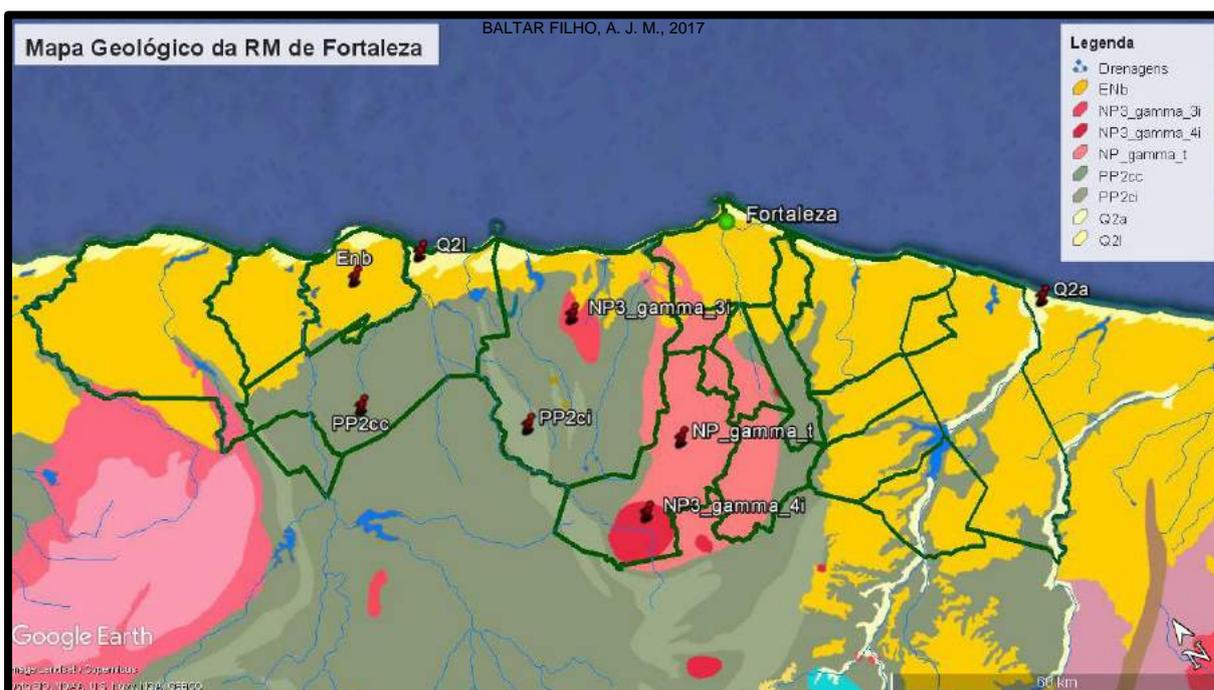


Figura 38 – Geologia Regional da RM de Fortaleza
 Fonte: GeoBank (CPRM), 2010 e IBGE, 2014

2.3.1.3 Região Metropolitana de João Pessoa

Além da Formação Barreiras (Enb), estão presentes na geologia da região metropolitana da capital paraibana as formações também representadas na figura a seguir:

- Depósitos Flúvio-Marinhos (Qfm): São depósitos indiscriminados originados de pântanos, mangues, flúvio-lagunares e litorâneos indiscriminados (CPRM, 2002).
- Depósitos Colúvio-Eluviais (NQc): Compostos por depósitos inconsolidados com matriz arenosa, areno-argilosa, argilo-arenosa e conglomerática, geralmente, mal trabalhados e mal classificados, constituídos por fragmentos angulosos, grânulos, seixos, blocos e matações de variados tipos de rochas (granitoide, gnaiss, quartzito, blocos de quartzo e formação ferrífera) (CPRM, 2001).

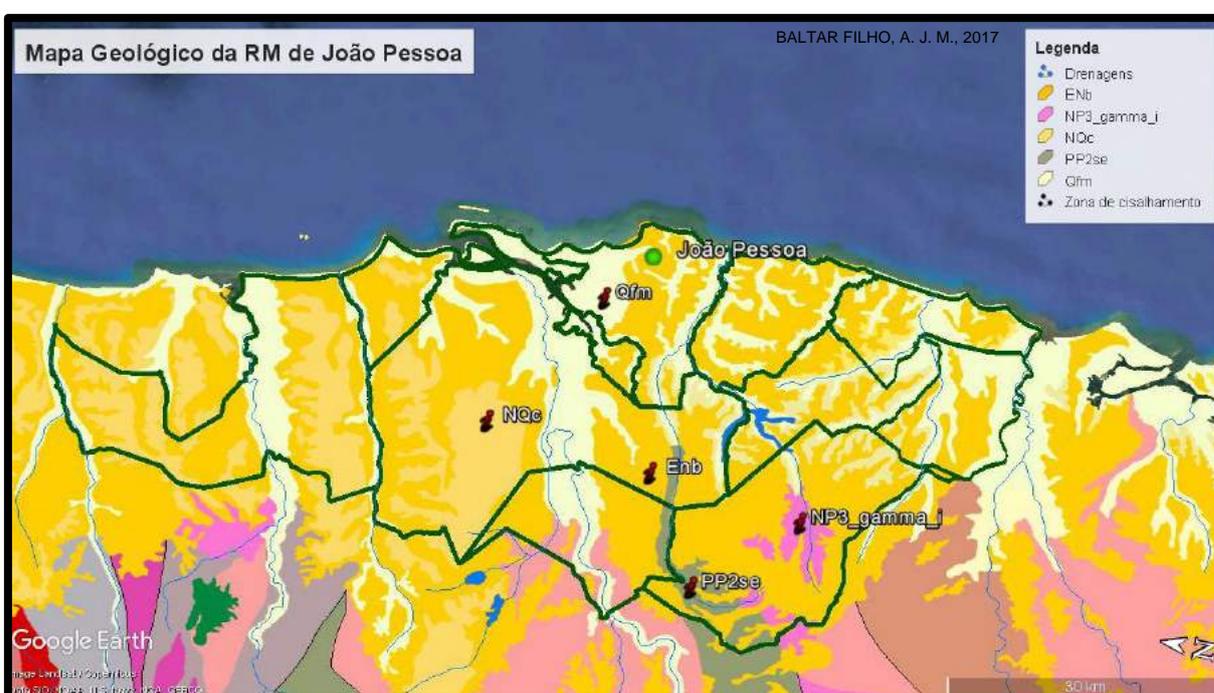


Figura 39 – Geologia Regional da RM de João Pessoa

Fonte: GeoBank (CPRM), 2010 e IBGE, 2014

- Complexo Sertânia (PP2se): Formado por muscovita-biotita gnaiss, biotita gnaiss, biotita xisto com granada e/ou sillimanita e/ou muscovita, biotita paragneisses pelíticos com granada e/ou sillimanita, migmatizados, com intercalações de mármore, rocha calcissilicática e quartzito (CPRM, 2001).
- Granitóides Indiscriminados Brasileiros (NP3_gamma_i): Composto, essencialmente, por monzogranito, granodiorito, tonalito e sienogranito cinza claro a róseo, com granulação fina, foliação definida pela orientação preferencial da biotita;

possuem xenólitos; sienito isotrópico fino a médio, inequigranular e porfirítico.; Hornblenda -biotita diorito e monzodiorito inequigranular fino, foliado, de coloração cinza escura; Biotita metaquartzo sienito a granito peraluminoso, metagranito com biotita metaluminoso e hiperstênio-hornblenda metatonalito (CPRM, 2003).

2.3.1.4 Região Metropolitana de Maceió

Contendo formações já citadas e descritas anteriormente, como Barreiras (Enb), Sedimentos Aluvionares (Q2a), Granitóides Indiscriminados Brasileiros (NP3_gamma_i), Terraços Marinheiros Holocênicos (Q2l) e os Depósitos Flúvio-Lagunares (Q2fl), na RMM também se faz presente as formações:

- Suíte Intrusiva Itaporanga (NP3_gamma_2it): É composta por anfibólio-biotita granodiorito, hornblenda e/ou biotita monzogranito e sienogranito porfirítico; álcali-feldspato granito grosso e quartzo-monzonito granulação grossa a porfirítico; granodiorito médio e diorito a monzodiorito (CPRM, 2001).

- Formação Coqueiro Seco (K1cs): Basicamente formado por um arenito impuro com intercalações de folhelho, siltito, calcário, marga, lentes de folhelho e arenito calcítico (CPRM, 2001).

- Complexo Arapiraca (PP23car): Importante complexo constituído por paragneisses bandados, frequentemente migmatizados (estromático, schlieren, flebítico e dobrados) e por vezes granulíticos. Contém intercalações de lentes/camadas de rochas metamáficas, mármore dolomíticos, calcissilicáticas, formações ferríferas bandadas, quartzitos e complexos ígneos de metamáficas-metaultramáficas com ferro maciço (CPRM, 2008).

- Complexo Belém do São Francisco (NP1bf): Composto por metagranitóides e ortogneisses leuco a mesocráticos, bandados a migmatíticos, de composições monzogranítica, quartzo-monzonítica, tonalítica, granodiorítica a granítica, com biotita e/ou anfibólio, textura equigranular a porfirítica média a grossa, com fenocristais de feldspato; às vezes miloníticos e com augens (CPRM, 2001).

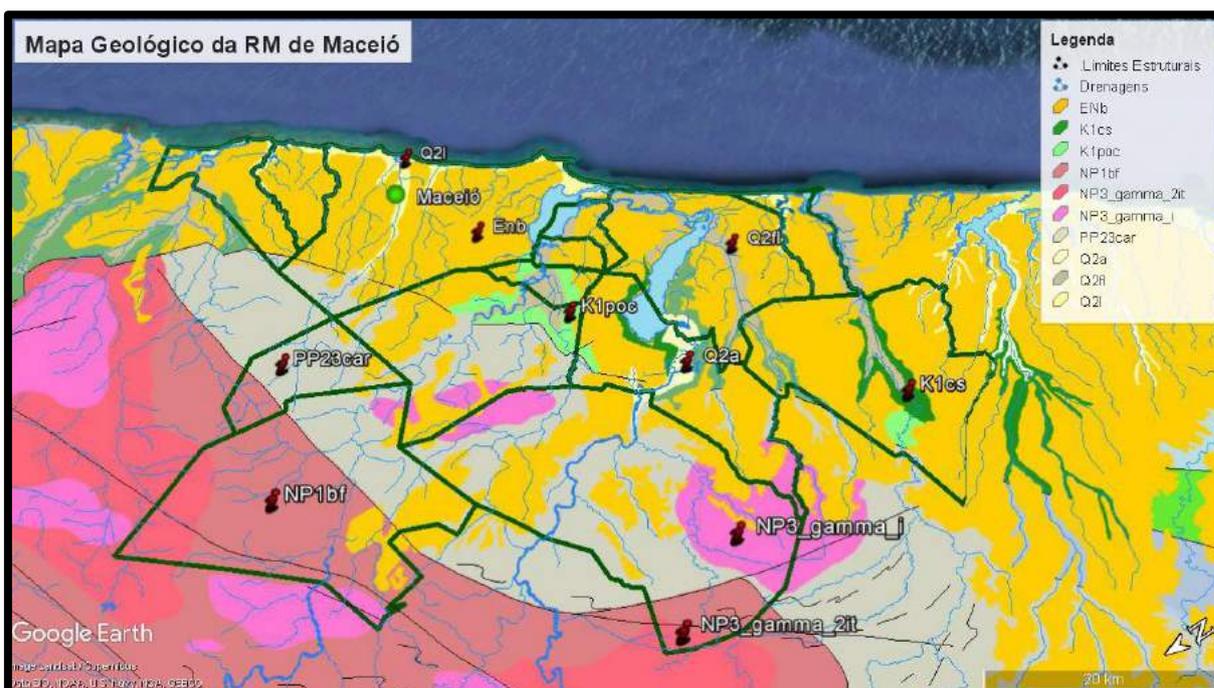


Figura 40 – Geologia Regional da RM de Maceió

Fonte: GeoBank (CPRM), 2010 e IBGE, 2014

2.3.1.5 Região Metropolitana de Natal

A geologia regional da região em questão, além das já conhecidas Grupo Barreiras (Enb), Sedimentos Aluvionares (Q2a), Depósitos colúvio-eluviais (NQc), apresenta algumas formações distintas em relação as já citadas, a seguir serão detalhadas e também representadas na figura a seguir.

- Depósitos Eólicos Continentais (Q1ec): Formados por areia fina a média, amarelada, pouco consolidada e dunas fixas sub litorâneas (CPRM, 2001).
- Formação Açú (K2j): Formação composta de arenito quartzoso, arcóseo a subarcóseo de granulação fina a grossa, de cor cinza claro a amarelado e avermelhado, com níveis conglomeráticos, acamadados e com estratificação cruzada (CPRM, 2001).
- Formação Seridó (NP3ss): Sua composição é constituída de biotita xisto, podendo conter granada e/ou cordierita, estauroлита, sillimanita, andaluzita e cianita, localmente com intercalações de mármore, rochas calcissilicáticas, quartzito, metarrimito, clorita-sericita xisto e metavulcânicas máficas (CPRM, 2001).

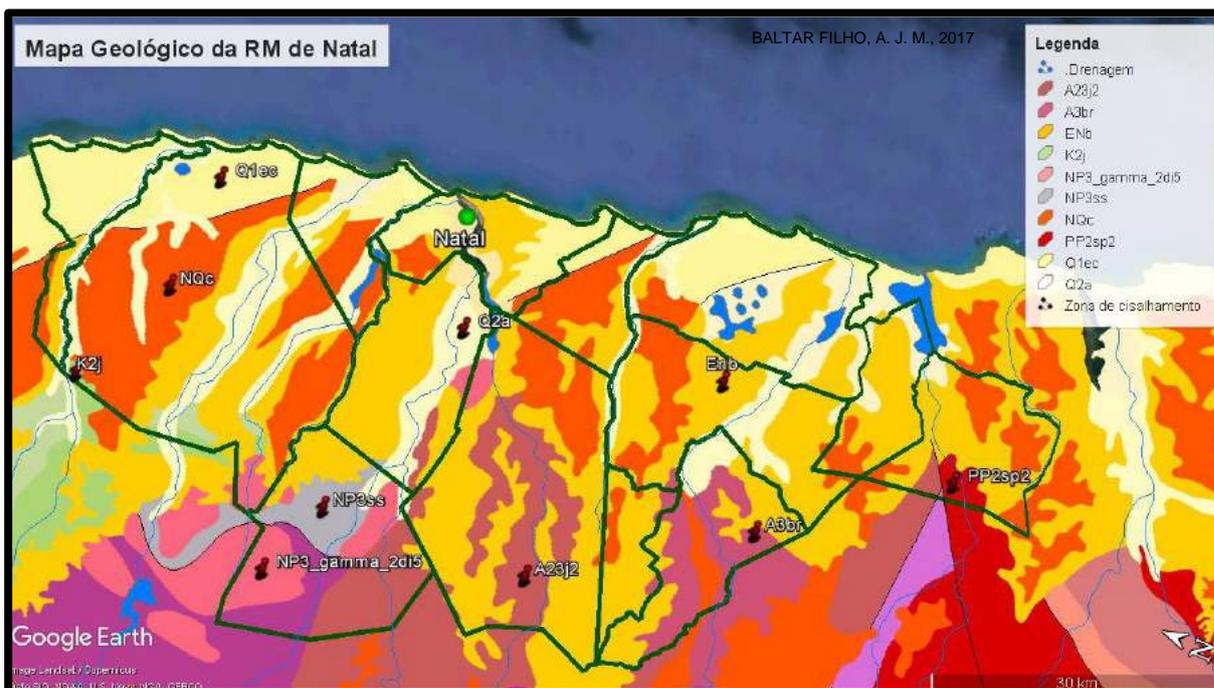


Figura 41 – Geologia Regional da RM de Natal

Fonte: GeoBank (CPRM), 2010 e IBGE, 2014

- Plutón Santa Inês (NP3_gamma_2di5): Plutón composto de biotita e/ou hornblenda granito e leucogranito com fácies com muscovita e/ou granada, feições migmatíticas, metaluminoso e peraluminoso (CPRM, 2003).
- Presidente Juscelino (A23j2): Essencialmente representada por migmatito estromático bandado até nebulítico com mesossoma tonalítico a granodiorítico e leucossoma granodiorítico (CPRM, 2003).
- Complexo Brejinho (A3br): Constituído por ortognaisse granodiorítico a granítico (predominante), incluindo metatonalitos com vários estágios de migmatização (CPRM, 2001).
- Complexo Serrinha (PP2sp2): Biotita-hornblenda migmatito tonalítico com neossoma tonalítico a granodiorítico e leucossoma granítico com intercalações de anfibolito (CPRM, 2003).

2.3.1.6 Região Metropolitana de Recife

A RM da capital pernambucana apresenta uma vasta diversidade geológica, em comparado, as demais regiões metropolitanas. Apesar do domínio do Grupo Barreiras (Enb) em sua porção norte, ela ainda conta com Sedimentos Aluvionares (Q2a), Depósitos colúvio-eluviais (NQc) mais próximos do litoral, Depósitos flúvio-marinhos (Qfm), além de Granitóides Indiscriminados Brasileiros e a Suíte Intrusiva Itaporanga (NP3_gamma_2it) ambos inseridos na província granítica de Jaboatão dos Guararapes. Além das citadas, a região ainda contém também representadas na figura a seguir:

- Formação Beberibe (K2be): Composta por arenito médio a grosso com níveis conglomeráticos, localmente fino, cinza mal selecionado, apresentando eventuais intercalações de conglomerado e siltito argiloso, no topo apresenta um arenito com cimento calcífero (CPRM, 2001).
- Unidade do Complexo Belém de São Francisco (MP3bf): Unidade composta de anfibolito, migmatito, metadiorito, ortognaisse granodiorítico e ortognaisse tonalítico (CPRM, 2001).
- Formação Gramame (K2g): Importante formação, sendo constituída geralmente, de calcário fossilífero, calcário margoso, marga e argila, contendo horizontes de fosforito interdigitados com calcarenitos na base (CPRM, 2001).
- Formação Algodoads (K2ag ou MP3ca4): Conglomerado com seixos de tufo e rocha vulcânica dispersos em uma matriz arcoseana grossa, de cor avermelhada a amarelada na base, e arenito conglomerático de cor branca a creme, médio a grosso no topo. Arenito avermelhado fino a muito grosso, caulínico, feldspático, matriz fina arenoargilosa, com fragmentos vulcânicos e piroclásticos (CPRM, 2003).

A geologia da região ainda conta com as formações Cabo e Estiva, descritas abaixo:

- Formação Estiva (K2et): Formada por calcário maciço dolomitizado fossilífero, calcilutito, localmente níveis de folhelho e siltito (CPRM, 2003).
- Formação Cabo (K1cb): Composta por um conglomerado polimítico, arenito grosso a conglomerático, arenito arcoseano, turbidito areno-pelítico com bioturbação e folhelho escuro (CPRM, 2003).

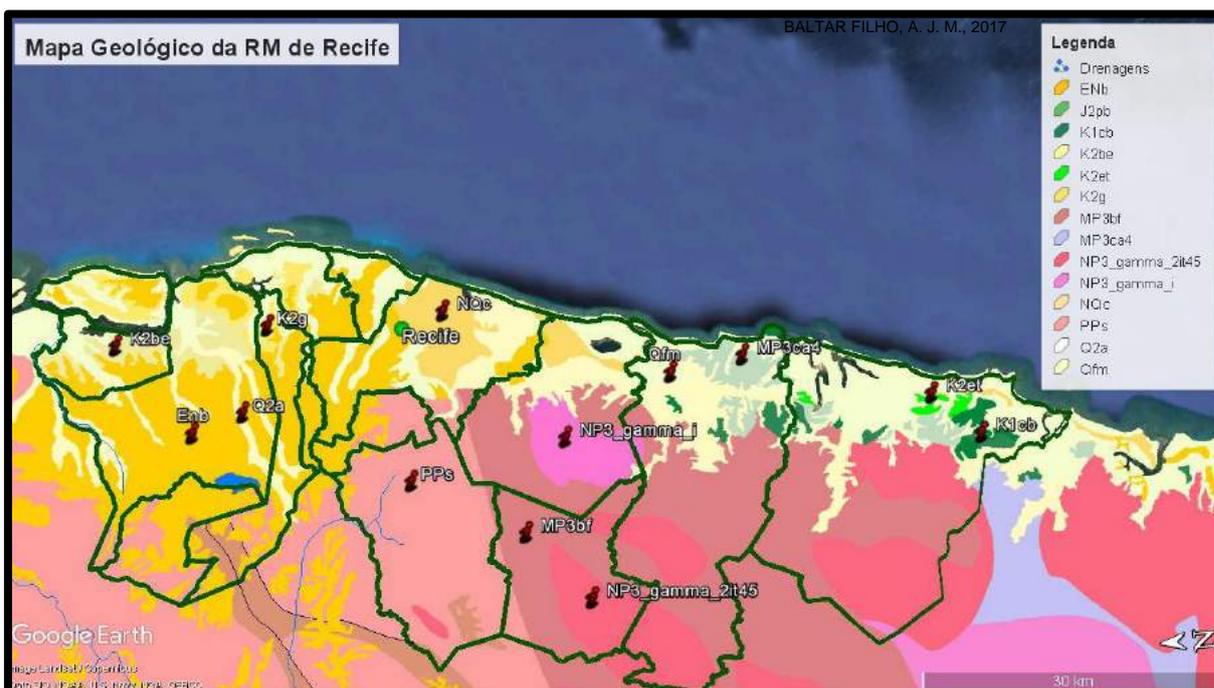


Figura 42 – Geologia Regional da RM de Recife
 Fonte: GeoBank (CPRM), 2010 e IBGE, 2014

2.3.1.7 Região Metropolitana de Salvador

Seguindo o exemplo da região abordada no item anterior, a variedade de grupos, formações, unidades geológicas concede a estes municípios ricas informações para o estudo em questão. Contando com o onipresente Grupo Barreiras (Enb) e os já descritos Sedimentos Aluvionares (Q2a) e Depósitos Flúvio-Lagunares (Q2fl), tal zona do território baiano ainda abriga as seguintes litologias:

- Depósitos Litorâneos (Q2li): Compostos por areia com conchas marinhas; argila e siltes ricos em matéria orgânica; dunas de areia fina bem selecionada. Estando relacionadas a depósitos de praia, marinho e/ou lagunar atuais (CPRM, 2003).

- Grupo Brotas (J3b): Basicamente constituído de arenito fino a conglomerático, conglomerados, folhelho e calcilutito (CPRM, 2001).
- Grupo Santo Amaro (K1sa) Folhelho e siltito, em parte calcíferos, arenito, subarcóseo e carvão (CPRM, 2001).
- Formação São Sebastião (K1ss): Pertencente ao Grupo Massacará, é constituída por arenitos subarcoseanos a quartzíticos, com níveis conglomeráticos localizados, com pavimentos seixosos e estratificações cruzadas acanaladas. Quartzoarenitos, grãos foscos e bem selecionados, estratificações cruzadas acanaladas e tabulares de médio e grande porte. Pode conter fósseis de peixes e vegetais lenhosos (CPRM, 2001).

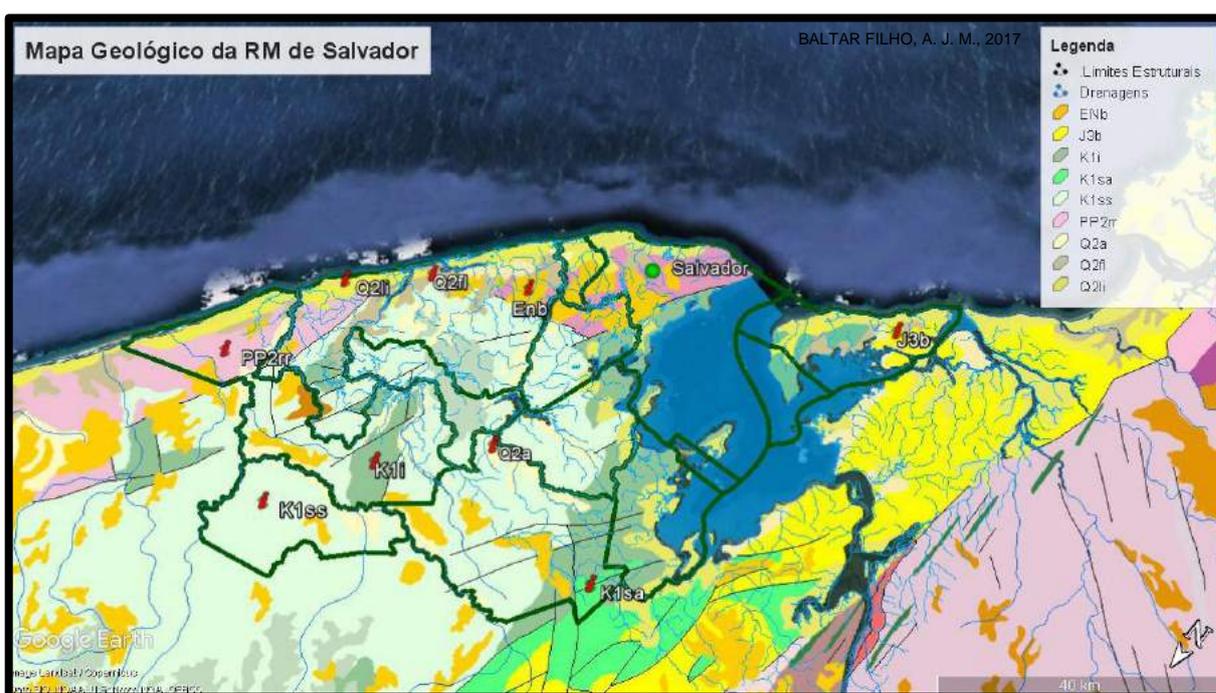


Figura 43 – Geologia Regional da RM de Salvador

Fonte: GeoBank (CPRM), 2010 e IBGE, 2014

- Grupo Ilhas (K1i): São arenitos subarcoseanos, finos a médios, granocrescência ascendente. Possui bancos espessos separados por folhelhos. Intercalação de arenito subarcoseano com folhelho e siltito, membros micáceos nos planos de laminação e estratificação cruzada e plano-paralela. Também pode conter quartzoarenitos e arenitos sublíticos localizados, margas, arenito calcífero, folhelho carbonoso e calcilutito. Possui abundante conteúdo fóssilífero. (CPRM, 2001).

- Complexo Rio Real (PP2rr): Hornblenda-biotita ortognaisse granítico e ortognaisse bimodal, félsico-máfico e migmatítico (CPRM, 2001).

2.3.1.8 Região Metropolitana de São Luís

Além Depósitos de pântanos e mangues (Q2pm) e Grupo Barreiras (Enb), a RMSL conta com mais três litologias a serem descritas a seguir.

- Depósitos Flúvio-Lagunares (Qfl): Basicamente argilas adensadas, com areia fina disseminada, e maciças (CPRM, 2002).
- Grupo Itapecuru (K12it): Composto, principalmente, por conglomerado, arenito, arenito arcoseano, argilito, folhelho, siltito. O Arenito ocorre nas colorações avermelhada, amarelada amarronzada e acinzentada de granulação fina a média, predominantemente com estratificações paralelas, localmente, cruzadas; com intercalações de argilitos esbranquiçados e avermelhados. Ambiente de shoreface, lagunar, canal fluvial e maré (CPRM, 2001).
- Suíte Intrusiva Rosário (PP2_gamma_r): Suíte representada por tonalitos e granodioritos com subordinados quartzo-dioritos, monzogranitos e leucogranitos. (CPRM, 2012).



Figura 44 – Geologia Regional da RM de São Luís
 Fonte: GeoBank (CPRM), 2010 e IBGE, 2014

2.3.1.9 RIDE da Grande Teresina

Com cinco litologias presentes, além da Barreiras (Enb), a RIDE da Grande Teresina apresenta formações geológicas únicas, em comparação as demais já expostas, são elas:

- Formação Pastos Bons (J2pb): Composta por argilito, folhelho e siltito argiloso com lentes de calcarenitos. Área considerada lacustrina, fluvial com clima semiárido a árido (CPRM, 2001).
- Formação Corda (J3K1c): Constituída predominantemente na porção basal por arenitos conglomeráticos marrom-avermelhados e arroxeados; na porção intermediária ocorrem arenitos-argilosos marrom-avermelhados e arroxeados; e superiormente, em geral, ocorrem arenitos arroxeados e marrom avermelhados, médios a grosseiros, grãos arredondados e foscas. É possível ainda, a ocorrência de argilito e folhelho. Derrames basálticos podem também ser encontrados. (CPRM, 2001).

- Formação Pedra de Fogo (P12pf): Formação constituída de sílex, calcário oolítico e pisolítico, eventualmente estromatolítico, intercalado com arenito amarelado, folhelho cinzento, siltito, anidrita e, eventualmente, dolomito (CPRM, 2001).
- Formação Piauí - Grupo Balsas (C2Pi): Pertencente ao Grupo Balsas, litologicamente, esta formação compõe-se, na parte inferior, por arenitos róseos, homogêneos, ou com estratificação cruzada de grande porte, e intercalações de folhelhos vermelhos e na parte intermediária a superior, sendo constituída por arenito vermelho e creme, friável, granulometria média, com grãos bem selecionados, subarredondados a arredondados, com estratificação cruzada tabular e acanalada de grande porte, grânulos e seixos dispersos, além de linhas de seixos e blocos. Na zona superior (topo), observam-se intercalações métricas de folhelho vermelho, níveis de sílex e ocasional calcário, em contato brusco com os arenitos.

Considerada de ambiente fluvial, com alguma contribuição eólica, em clima semiárido a desértico, com breves incursões marinhas (CPRM, 2001).

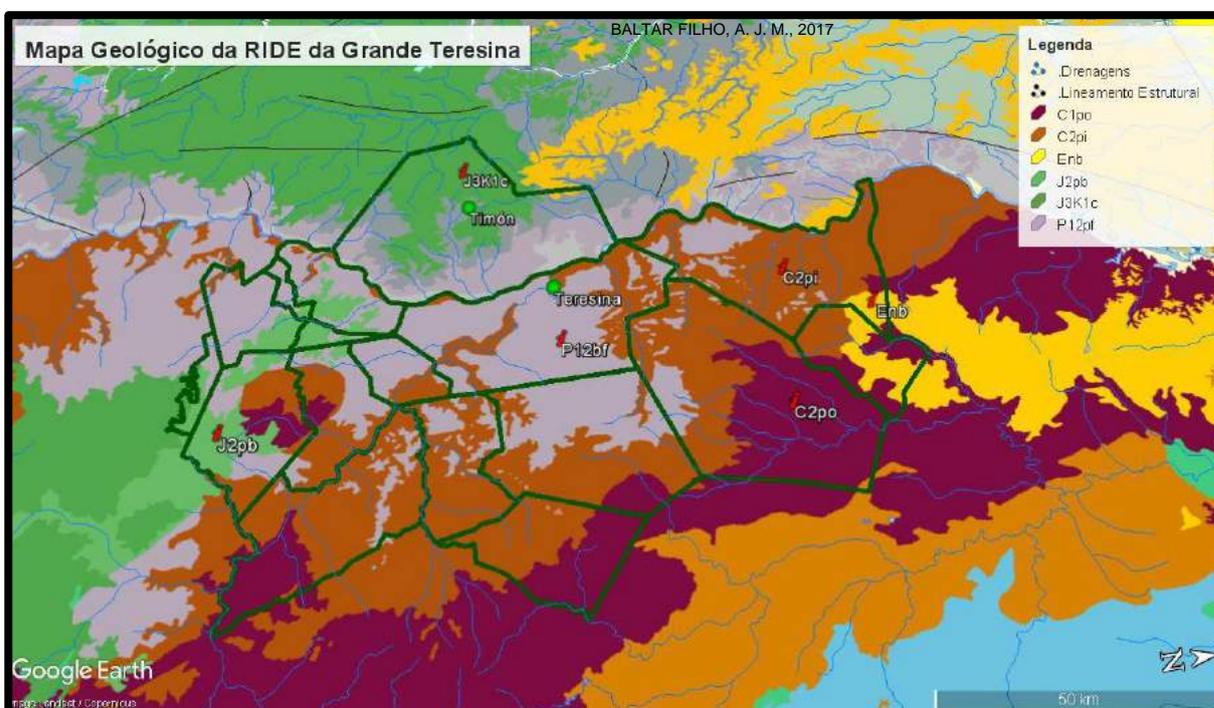


Figura 45 – Geologia Regional da RIDE da Grande Teresina

Fonte: GeoBank (CPRM), 2010 e IBGE, 2014

- Formação Poti (C2po): Importante formação, é constituída por um arenito esbranquiçado, creme e amarelado, friável, de granulometria fina a média,

bem selecionado, grãos subarredondados a arredondados. Pertence, geralmente a ambientes de deltas e planícies de marés (CPRM, 2001).

2.4 MINERAÇÃO NO NORDESTE: OCORRÊNCIAS E POTENCIALIDADES

A região nordestina tem por característica a diversidade mineral presente em seu território e em geral os jazimentos regionais possuem quantidades consideradas abundantes em comparação aos atuais níveis de produção da maioria dos minerais, excetuando-se minérios de cobre, caulim, cromo e ouro. Todavia, ainda existem mineradoras influentes produzindo tais minérios, como a Mineração Caraíba S/A atuante, principalmente, na região do Vale do Curaçá (BA), a Ferbasa na região de Senhor do Bonfim (BA) e a Yamana Gold que está presente na região de Jacobina, também no estado baiano, produzindo concentrados cobre, cromo e ouro, respectivamente.

Além das citadas acima, a Região Nordeste abriga grandes minerações de urânio, em Caetitê (BA), de potássio (pertencente a Vale), em Rosário do Catete (SE) e talco, em Brumado (BA) (MINÉRIOS & MINERALES, 2012).

Compondo a parte da lista dos minerais estratégicos da união, os fertilizantes estão sendo melhor pesquisados no país, visto que atualmente, depende-se da importação de nutrientes como o N, P e K, sendo a região nordestina a que apresenta maior equilíbrio entre as respectivas reservas. Todavia, talvez a falta de um planejamento a longo prazo, que deveria ter ocorrido décadas atrás, prejudicou a manutenção de importantes reservas existentes, principalmente no estado de Pernambuco, onde o caso do “Fosfato de Olinda” configura um exemplo clássico de inviabilização de jazimentos devido ao desenvolvimento urbano local. A figura a seguir evidencia antigas áreas destinadas a fosforita e as confronta com a expansão urbana nas últimas três décadas. Parte do exemplo é evidenciada na figura a seguir.

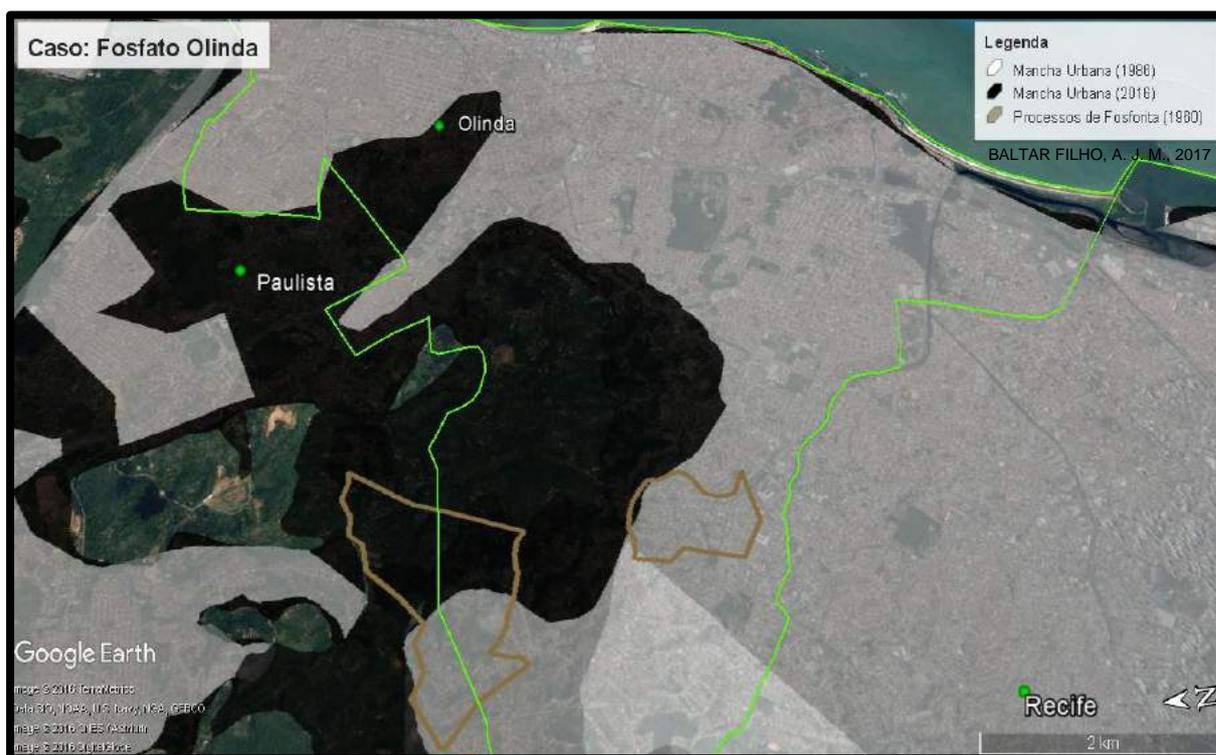


Figura 46 – Caso do Fosfato de Olinda x Expansão da Mancha Urbana
Fonte: DNPM, Google Earth PRO e USGS, 2016

Na última década, empreendimentos foram e estão sendo anunciados e implantados, apesar da recessão, o mercado prevê uma aplicação de um montante aproximado de R\$ 5 bilhões, ligados, principalmente a produção de minério de ferro, ouro, zinco, níquel (PI), ferro-titânio-vanádio, cobre, fosfato, potássio e gipsita (PE).

Todavia, para a otimização e, muitas vezes, para viabilização de novas minerações, o sistema de transporte regional terá que ser implementado. Tal sistema que, hoje, é basicamente realizado através de estradas rodoviárias sendo ou não encaminhados às instalações portuárias mais próximas, necessita da implantação de malhas ferroviárias para a redução e otimização do custo do frete do minério. Entre os projetos de implantação, estão as ferrovias Norte-Sul e Transnordestina, que atualmente enfrentam dificuldades quanto aos seus desenvolvimentos.

Naturalmente, através das novas ferrovias aliada a via portos de grande porte como o de Itaqui (MA), Pecém (CE) e Suape (PE), e juntamente com os novos empreendimentos citados no parágrafo acima, a região possui grande probabilidade de se credenciar como um importante exportador de *commodities* minerais. Obviamente, isso também acarretará em um desenvolvimento regional que poderá

incentivar o consumo de minerais industriais e bens de transformação em âmbito regional.

Um exemplo gerador do aumento de valor agregado em bens minerais, acontece no Complexo Cloro Químico Alagoano (CQA), mostrado na figura a seguir, liderado pela Braskem, visa a transformação do sal gema e eteno em produtos intermediários de maior valor agregado, estes, por sua vez, incentivam o desenvolvimento e criação de outras indústrias a jusante da cadeia de produção.

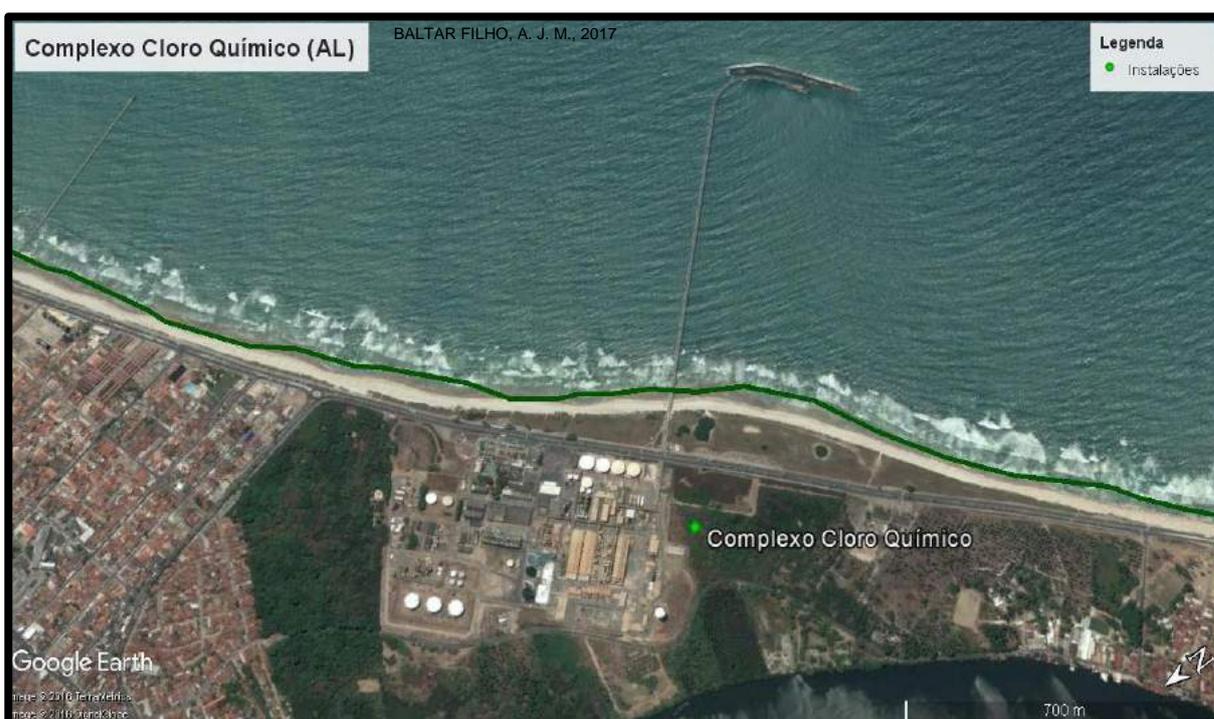


Figura 47 – Complexo Cloro Químico de Alagoas
Fonte: Google Earth PRO, 2016 e USGS, 2016

Sendo uma das principais regiões produtoras de rochas utilizadas para a construção civil do país, segundo informação dada do secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério de Minas e Energia (MME) Carlos Nogueira, o Nordeste é um grande consumidor de insumos minerais in natura, como também outros cuja aplicação ocorre, ou seja, depois de submetidos à transformação nas indústrias de cerâmica, cimento e gesso, a região possui plenas condições geológicas e tecnológicas para o suprimento dessa demanda. Como empresas de referência no setor de transformação mineral, pode-se citar a Pamesa e Elizabeth, na indústria de cerâmica, Cimento Nassau, Lafarge e Votorantim no cimento e o Polo Gesseiro de Araripina representando os produtores de gesso.

Todavia, a atenção ao desenvolvimento urbano se faz necessária para garantia de utilização das potenciais jazidas de rochas e minerais industriais, como já alertado no desenvolver do presente trabalho. Casos como o do calcário de João Pessoa (PB) mostrado na figura a seguir, evidencia claramente o exposto acima.



Figura 48 – Caso: Calcário de João Pessoa x Urbanização
Fonte: DNPM, Google Earth PRO e USGS, 2016

Apesar de não pertencerem a áreas de regiões metropolitanas, ou seja, fora do escopo do presente trabalho, não são incomuns áreas de potencial de minerais agregados para a construção civil e uso industrial serem inviabilizadas por conta da expansão urbana local e/ou devido a construções de apoio da própria RM, como são os casos dos presídios de Alcapuz (RN) e Itaquitinga (PE).



Figura 49 – Caso do Presídio de Itaquitanga (PE)

Fonte: Google Earth PRO, 2016 e USGS, 2016

2.5 AGREGADOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

Os Agregados para Construção Civil, são materiais minerais granulares, com utilização em obras de infraestrutura e edificações, sendo representados, geralmente, por brita, areia e cascalho, sendo as substâncias minerais mais consumidas no Brasil e no mundo. Além de seus indicadores de consumo serem importantes ferramentas utilizadas para inferência de qualidade de vida, por fomentarem o desenvolvimento da urbanização e infraestrutura de necessidades sociais básicas à população.

A origem do termo agregado, no contexto em questão, é devido ao fato de que a areia e a brita são utilizados para a fabricação de produtos artificiais resistentes através da junção com aglomerantes de ativação hidráulica ou ligantes betuminosos, sendo assim, respectivamente, agregados ao cimento para a fabricação do concreto e ao betume para a formação de asfalto.

A obtenção desses são através da lavra de materiais rochosos variados, consolidados ou granulares, fragmentados naturalmente ou por processo industrial (britagem). Podem ser oriundos de rochas sedimentares como arenitos; sedimentos inconsolidados ou mantos de alteração de rochas; advindo de rochas metamórficas

como os quartzitos, calcários e gnaisses ou ígneas como o granito, tonalitos, basaltos e diabásios.

Segundo a ANEPAC (2015), o mercado é atendido por uma ampla e diversificada gama de produtores, sendo, aproximadamente 3.100 empresas fornecedores de brita e areia, dividindo-se respectivamente em 600 e 2.500 produtores, gerando assim cerca de 75.000 empregos diretos e 250.000 indiretos. Todavia, são rotineiros os casos de aproveitamento dessas substâncias de maneira irregular, principalmente, nos casos de extração de areia, cascalho e outros agregados alternativos como laterita e seixos.

Sabendo-se que o valor do frete pode chegar a 75% do valor final de entrega, a distância ao mercado consumidor é um fator crucial para a exequibilidade dos empreendimentos mineiros em questão. Outras características como, médios volumes, unitários, de produção (muito baixos em comparação aos metálicos) e beneficiamento simples, fazem com que os agregados estejam presentes na vida cotidiana da sociedade.

Em, praticamente todas as regiões do país são encontradas jazidas de areias, cascalhos e rochas para britagem, com exceção de algumas áreas de espessas bacias sedimentares que impedem o afloramento de rochas “duras”, nesses cantos são, geralmente aproveitados os agregados alternativos como seixos, lateritas e calcários.

Padrões são estabelecidos para utilização correta dos agregados na construção civil, portanto é necessário o prévio conhecimento e qualificação destes materiais e qualificar os mesmos significa definir suas propriedades físicas, geológicas e mecânicas.

Os principais ensaios tecnológicos adotados no Brasil buscam analisar as seguintes características:

- Petrografia;
- Granulometria;
- Índices físicos (massa específica, porosidade e absorção d'água);
- Forma de partículas (cubicidade)
- Reatividade álcali-agregado;
- Resistência a abrasão e impacto (Ex.: Ensaio de *Los Angeles*).

2.5.1 Areia

2.5.1.1 Definição

Em relação a sua definição, a areia pode ser considerada como depósitos detríticos silicosos, com predominância de quartzo, podendo sua composição química e mineralógica variarem devido a sua origem: orgânica, química, vulcânica ou clástica. Nos últimos anos, porém se fala na substituição da areia por pó-de-pedra proveniente das etapas de britagem, todavia a falta de cubicidade e seu método de adequação geraria um alto custo operacional e passivo ambiental, inviabilizando qualquer concorrência obtida de forma natural.



Figura 50 – Tipos de Areias Utilizadas na Construção Civil
Fontes: Pinho, D., 2007 e portodaareia.com – Editado pelo autor

Segundo a ANEPAC (2015), o termo areia também possui uma conotação granulométrica, sendo então, um material granular solto, não coesivo, constituído de

partículas de dimensão 0,06 a 2,0 mm, caracterizando-se pela sua textura, compacidade e forma dos grãos”. O agregado ainda ser subdividido em:

- Areia grossa (-2,0mm +1,2mm);
- Areia média (-1,2mm +0,42mm);
- Areia fina (-0,42mm +0,074mm).

2.5.1.2 Formas de Ocorrência

Sendo resultado da alteração mecânica causada por intempéries em rochas metamórficas, ígneas e sedimentares, com posterior transporte e deposição, tal bem mineral pode ser encontrado sobre diversas formas de ocorrência, como por exemplo, em depósitos aluvionares formados por sedimentos de aluvião, com variação granulométrica desde finos a grossos, chegando até conglomeráticos com seixos de quartzo e fragmentos de rochas diversas; em jazimentos associados aos depósitos marinhos continentais; areias inseridas nos depósitos colúvio-eluviais advindos de degradação de morros e sendo constituídas por sedimentos areno-argilosos, arenosos e conglomeráticos. Um exemplo é mostrado na figura a seguir.



Figura 51 – Jazida de origem colúvio-eluvial - Igarassu (PE)
Fonte: Autoria própria, 2015

Já as areias de origem eluviais, estas são originadas da decomposição de arenitos e rochas silicosas, sendo sua coloração variando com a composição da rocha matriz e ainda podem apresentar alto teor de quartzo em sua composição.

2.5.1.3 Uso, Funções e Especificações

Segundo Gonçalves, Moreira e Borges (2008), a exigência de acordo com a utilização da areia pode ser determinada pela disponibilidade local, a baixo custo, como por exemplo, no preparo de argamassas para assentamento e revestimento de paredes e muros. Nesses casos a influência geológica e a cultura local influenciam na escolha do agregado da qualidade do agregado a ser utilizado, seja pela presença de contaminantes como argilas, matéria orgânica ou até mesmo pela presença de sais, o que, geralmente, prejudica a qualidade desse bem mineral.

Já no caso do concreto hidráulico, geralmente são utilizadas areias mais nobres, com rigorosos padrões de qualidade em relação ao exemplo anterior, pois a natureza mineralógica, resistência mecânica, forma dos grãos, granulometria e presença de impurezas químicas podem afetar diretamente a qualidade do produto final e comprometer a estrutura das edificações construídas por esse.

Em relação a sua utilização por faixa granulométrica, podemos dividir a areia em três: fina, média e grossa. A seguir essas serão detalhadas em relação aos seus empregos.

- Areia Fina: Utilizada na fase acabamento de obras, normalmente para reboco, também é amplamente usada para argamassa de assentamento, revestimento externo e interno, contrapiso aderido e contrapiso acústico, regularização da piscina e fórmicas e regularização de impermeabilização.

- Areia Média: Pertence a faixa de maior utilização do agregado (muito bem-vindo quando se configura em uma “areia cheia”, ou seja, um material composto grãos de finos, médios e grossos) pois a sua estrutura permite a confecção de concreto em geral, artefatos de concreto (pré-moldados), com isso, está presente em praticamente todas as fases da obra. A areia média é ideal para chapisco rolado, contrapiso, assentamento de alvenaria, vedação estrutural, revestimento interno e externo.

- Areia grossa: Ainda utilizada para confecção do concreto (apesar do maior consumo de água durante o processo) ou em trabalhos que exigem uma maior resistência da liga ou em trabalhos que não exigem trabalhos refinados. É utilizada para confecção de asfalto, apesar da concorrência com o pó de pedra, concretos para lajes pré-moldadas ou para estruturas de ferragem densa, artefatos de concreto e chapiscos.

Segundo o site da Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção Civil (ANEPAC), o consumo de areia está dividido em 35% para argamassa, 20% concreteiras, 15% construtoras, 10% pré-fabricados, 10% revendedores/lojas, 5% pavimentadoras e usinas de asfalto, 3% órgãos públicos e 2% outros.

2.5.1.4 Tecnologias de Lavra e Beneficiamento

- Quanto aos Métodos de Lavra:

A Lavra é um conjunto de operações objetivando a extração de minérios para aproveitamento ao natural ou após processos de beneficiamento. Em relação a lavra de areia, podemos destacar os seguintes métodos:

- Lavra de areia em encosta de morro: O arenito consiste de uma rocha maciça, constituída por sedimentos arenosos, apresentando-se em meia encosta. A lavra se desenvolve em meia encosta de morro, a céu aberto e é realizada por desagregação através do processo de escarificação ou desmonte hidráulico. O material resultante do processo de extração é transportado ao beneficiamento ou lançado em lagoas para a etapa de dragagem, sendo posteriormente estocado e comercializado. Pode fornecer areia fina, média e grossa, a depender do método de exploração e geologia local.

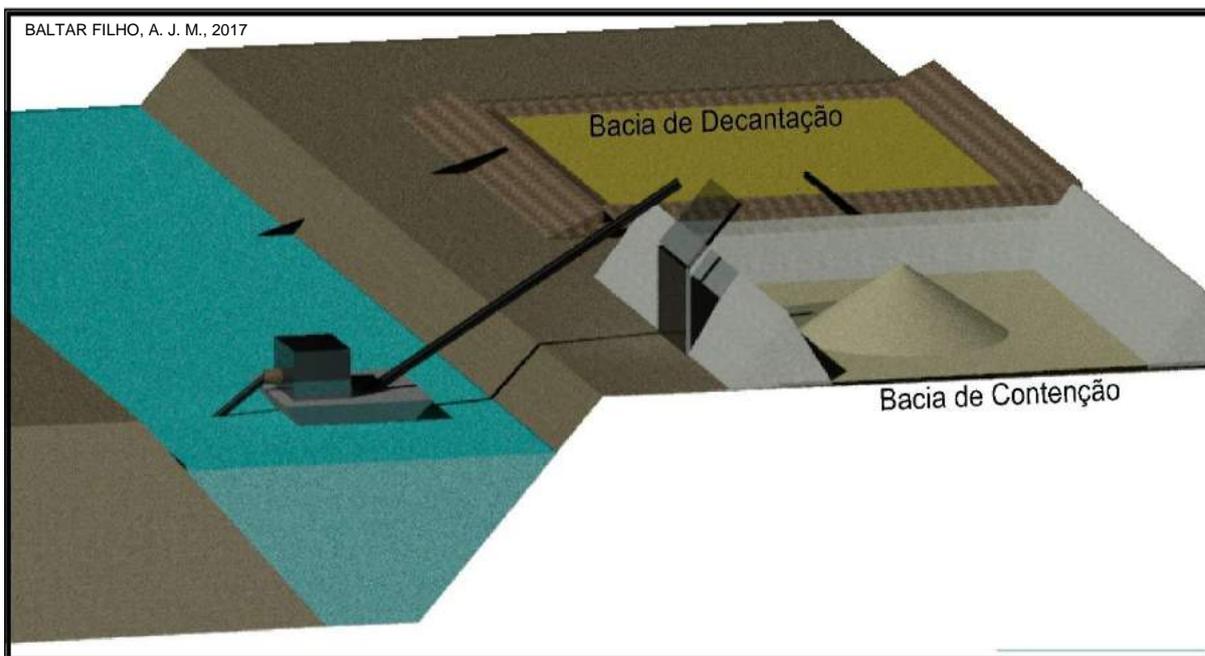


Figura 52 – Dragagem e obtenção do produto final
Fonte: Projeto realizado pelo autor

- Lavra de areia em planícies aluviais ou eluviais: É o método de lavra utilizado em cavas secas a céu aberto. O método de lavra, em geral, aplicado é o da lavra em tiras, nesse, primeiramente, faz-se demarcação das tiras (leiras), posteriormente na retirada do capeamento (solo e argila), para que então se inicie a lavra do minério. Geralmente é destinada a produção de areia fina e média.



Figura 53 - Etapa de remoção de capeamento
Fonte: Foto retirada pelo autor na mina da Cavalcanti Petribú Mineração - Igarassu (PE)



Figura 54 – Início da etapa de lavra em tiras.

Fonte: Foto retirada pelo autor na mina da Cavalcanti Petribú Mineração - Igarassu (PE).



Figura 55 - Desenvolvimento da lavra do minério, método de lavra em tiras

Fonte: Imagens cedidas pela Cavalcanti Petribú Mineração - Igarassu (PE)

- Lavra de areia em leitos de rio: O método de extração mais apropriado é com a utilização de dragas de sucção com escarificador, instaladas em plataformas flutuantes. O material que é extraído do leito do rio é armazenado nos silos existentes nas dragas e conduzido até o porto. A descarga é feita em tubulações onde o material é bombeado para o depósito de estocagem, passando

por peneiramento, ficando assim a areia pronta para ser expedida. Por conta da origem dos sedimentos sua produção, geralmente, é destinada a obtenção de areia grossa.

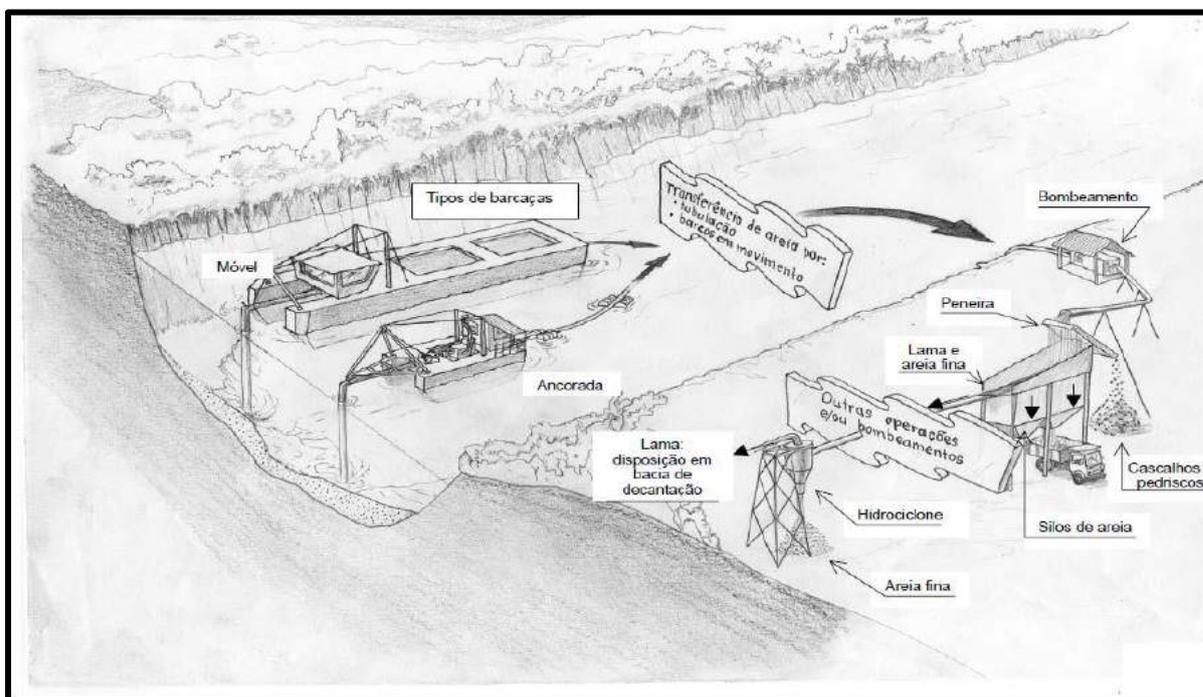


Figura 56 – Esquematização de lavra em leitos de rio

Fonte: Almeida, 2002

A Remoção da camada superior do solo orgânico (onde existente) e sua disponibilização em depósitos controlados de estéril em forma de “leiras”, facilitando sua posterior recuperação, deve prevista no PCA-PRAD e seu devido licenciamento ambiental.

Para operações, que se concentram próximas a mina, são geralmente utilizadas escavadeiras hidráulicas, pás-carregadeiras e caminhões basculantes para entrega do agregado ao consumidor final, seja de terceiros ou do próprio minerador.

A distância média de transporte da jazida até o mercado consumidor será bastante variável podendo chegar até 150km, nos dias atuais, portanto como ação preventiva quanto à queda de material dos caminhões transportadores, recomenda-se que os basculantes estejam adequadamente cobertos. O correto transporte, apesar de muitas vezes negligenciado, deveria ser prática rotineira da atividade minerária do setor de agregados e estando em total acordo com a legislação/código

nacional de trânsito, sem isso a degradação das rodovias por conta, principalmente, do excesso de carga é certa.

2.5.1.5 Impactos Ambientais e Sociais

A implantação dessas medidas tem como objetivo mitigar os impactos ambientais adversos; e ao mesmo tempo proporcionar maximização dos benefícios, o que de toda a forma servirá para compensar impactos que não podem ser mitigados. Dessa forma, para o meio ambiente da área de influência direta, bem como seu entorno o objetivo é mantê-lo o mais próximo possível das condições ambientais atuais que foram observadas e diagnosticadas, buscando também compensar ou atenuar efeitos degradantes existentes. Tudo isso se dará em função de busca, na forma de uso do meio realizado pelo empreendimento, uma condição o menos impactantes possíveis o que é o caminho da sustentabilidade.

As medidas mitigadoras foram propostas a partir do conhecimento do projeto, conforme sua caracterização técnica; considerando os estudos ambientais realizados e a avaliação dos impactos ambientais, e estando em consonância com os planos de controle e monitoramento, porém com maior ênfase na fase de implantação do empreendimento, que é de pequeno porte. Todas as medidas apontadas são também fruto da experiência da equipe técnica. Todas as medidas também estão de acordo com a legislação ambiental aos níveis nacional, estadual e municipal.

Para efeito mais prático, as medidas foram propostas em função de cada um dos meios avaliados, na forma de tópicos, sendo ressaltado que todas devem ser implementadas e que cada meio depende dos demais, o que indica que o cumprimento parcial dessas proposições levará, provavelmente, a inviabilização dos demais.

Todas as medidas são de responsabilidade do empreendedor, que poderá executá-las por si só, que é a forma desejável, mas também poderá executá-las através de serviços de terceiros, em todo caso, devem ser implantadas sob direção de profissionais com experiência nessa atividade.

Os possíveis impactos ambientais para uma lavra de areia, estão explicitados no quadro abaixo, levando-se em consideração as ações e as fases do projeto.

<u>Ações empregadas em Lavra de Areia</u>	<u>Impactos Ambientais & Sociais</u>
Levantamento topográfico	Descrição da área a intervir; Conhecimentos do detalhe do relevo.
Projetos Básicos	Qualificação do uso e ocupação do solo; Capacidade de abastecimento do Projeto.
Estudo ambiental	Mitigação dos impactos adversos; Plano de controle e monitoramento.
Mão de obra	Oferta de emprego em geral.
Estudo de mercado	Conhecer a disponibilidade do mercado mineral.
Aquisição de materiais	Favorecimento do Setor Terciário Favorecimento do Setor Secundário
Mão de obra	Oferta de emprego
Acesso à frente de lavra	Emissões de poeiras, gases e ruídos.
Limpeza da área	Alteração da paisagem Alteração da topografia Formação de poeira, gases e ruídos Afugentamento de Fauna
Funcionamento	Aquisição de insumos Geração de emprego
Desmonte	Ruídos Alteração morfológica
Carga do material desmontado	Formação de nuvens de poeira.
Transporte	Ruído Pó em suspensão Gases da descarga das caçambas.
Comercialização	Geração de Lucro Empresarial Geração de Impostos e Tributos
Paralisação	Alagamento Instabilidade de taludes

Quadro 12 - Ações x Impactos Sociais e Ambientais

2.5.2 Brita

2.5.2.1 Definição

A brita ou pedra britada é um bem mineral que pode ser obtido diversos materiais rochosos que, geralmente sofrendo ação do desmonte por explosivos, através de sua cominuição (britagem) e peneiramento, ficando disponíveis em faixas granulométricas definidas e compondo a lista de agregados graúdos para a construção civil.

Comumente, são obtidas através do desmonte e fragmentação de rochas compactas (duras), como por exemplo os granitóides, gnaisses, basaltos e

diabásios. Por questões de razoabilidade e exequibilidade, quando tais rochas não estão presentes na geologia local/regional, ou seja, quando as reservas existentes se localizam longe do mercado consumidor, outras substâncias como o calcário, cujo requer as mesmas etapas de produção e beneficiamento, e o seixo rolado, são incorporadas as receitas das edificações e obras da região. Este último necessitando da britagem e talvez lavagem para retirada de contaminantes argilosos e siltosos. Todavia, existem agregados graúdos naturais que não requerem a utilização de explosivos e britagem, esses são encontrados em camadas de alteração, leito de rios e conglomerados incosolidados: o cascalho e a laterita.

2.5.2.2 Formas de Ocorrência

As rochas destinadas a produção de brita, geralmente, são facilmente encontradas na natureza de forma que são consideradas recursos minerais de extensas reservas, considerando sua utilização. Todavia, essa relativa abundância deve ser precedida da localidade que está inserido a jazida, isso por que, como já citado anteriormente, os custos envolvidos referentes ao frete do agregado até o consumidor final são de extrema significância para a exequibilidade da mineração em questão. Porém, a intensa expansão, desordenada, urbana tem provocado grandes problemas do setor, nos últimos

Já em relação a forma de sua ocorrência são geralmente escolhidas serras de fácil acesso, formadas por corpos de origem ígnea e/ou metamórficos, todavia não se elimina a possibilidade de “lavra por rebaixo”, apesar de mais custosa e de maior zelo, muitas vezes se configura como a única opção viável da localidade.

2.5.2.3 Uso, Funções e Especificações

Em relação a composição mineralógica do material empregado, devem-se evitar as rochas em que os percentuais de os minerais deletérios sejam predominantes, como por exemplo: as micas (especialmente biotita e clorita) em percentagem superior a 20%, assim como, os óxidos, sulfetos e carbonatos em grãos porfiríticos.

Segundo a Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção Civil (ANEPAC), o consumo de agregados graúdos está dividido

em 32% para concreteiras, 24% construtoras, 14% pré-fabricados, 10% revendedores/lojas, 9% pavimentadoras/usinas de asfalto, 7% órgãos públicos e 4% outros.



Figura 57 - Principais tipos de brita comercializados
Fonte: D. Pinho, 2002 modificado e editado pelo autor.

Segundo o Ministério de Minas e Energia, através de sua publicação sobre: “Agregados Minerais Para Construção Civil: Areia, Brita e Cascalho”, a forma, a

textura e a superfície do grão também exercem influência na qualidade do produto. A textura da rocha fonte deve ser coesa e não muito grossa, com baixa porosidade, ausência de plano de fraqueza ou estrutura isotrópica. Formas angulosas e superfícies rugosas facilitam a aderência do cimento, caso que não se observa nos “seixos rolados”, indicando que não seria aconselhável a utilização desses sem o devido processo de britagem.

As normas técnicas (NBR) utilizadas para essas substâncias, são: Agregado para Concreto (7211), Avaliação Petrográfica (7389), Amostragem (7216), Forma (7809), Pedra e Agregados Naturais (7225) e a Alterabilidade (12696/7). Todavia, a classificação granulométrica desse agregado é dada pela ABNT NBR 7525 e dar-se da seguinte maneira:

- N° 0 – 4,8 a 12,5 mm (12);
- N° 1 – 12,5 a 25 mm (25);
- N° 2 – 25 a 50 mm (50);
- N° 3 – 50 a 76mm (75);
- N° 4 – 76 a 100mm (Rachinha).

Quanto as utilizações e empregos desse agregado graúdo, podemos destacar pelos principais tipos comercializados, são eles:

- Pó de Pedra: Utilizado em obras de terraplenagem como material para sub-base, calçamento de pisos pré-moldados e paralelos, identificação de rede e drenagem - usinas de asfalto, em substituição a areia que antigamente era muito utilizada.
- Brita N° 0 (12): Atualmente a que tem maior utilização nas construções civis, em virtude de seu tamanho que viabiliza um concreto leve e de considerável resistência na liga. Muito empregada também na pavimentação de calçamentos e ruas, centrais de concreto – fabricação do concreto convencional e bombeado; usina de asfalto - fabricação da massa asfáltica, indústria de pré-moldados etc. Por apresentar facilidades no seu manuseio e aplicação, é utilizada em concreto para lajes pré-moldadas.

- Brita Nº 2 (25): Caminhando para o desuso, pelo menos nas regiões estudadas, é recomendada para concreto, pavimentação e calçamento, ainda é a segunda pedra britada mais usada em obras em geral.
- Brita Nº 3 (75): Amplamente usada na construção civil para confecção de filtros de decantação de dejetos sanitários, drenagem, estabilização de solo.
- Rachinha ou Rachão: É formada por fragmentos rochosos maiores, originados da britagem primária, em geral, são usadas em drenos grandes, muros de contenção de barrancos e encostas.
- Graduada ou Brita Corrida: Material sem graduação definida (máxima de 20 mm) constituída de uma parte de brita e outra de pó de pedra, obtido diretamente do britador primário, sem separação por peneiramento, ou misturada propositalmente para obter a faixa desejada. Sua utilização é dada em aterro, base e sub-base de pavimentos e regularização de áreas e vias sem pavimentação. Vem substituindo o saibro em obras de aterro, devido a sua capacidade de absorção de água e por manter a compactação e conservação do piso.
- Agregados Graúdos Alternativos: São representados pela laterita e cascalhos e utilizados em substituição a brita em fins menos nobres em regiões carentes de rocha britada, principalmente por conta de suas características físico-químicas.



Figura 58 – Agregados graúdos alternativos

Fonte: britagemcascalheira.com.br, 2016 e <http://pt.depositphotos.com>, 2016

2.5.2.4 Tecnologias de Lavra e Beneficiamento

Tanto do ponto de vista técnico e econômico, a lavra a céu aberto em bancadas em encostas ascendentes se mostra o mais viável com pleno sucesso e segurança garantindo um bom desempenho na produção final do produto. As vantagens da escolha desse método estão informadas abaixo.

- Custo mais baixo;
 - Utilização racional e mais eficaz dos explosivos;
 - Facilita a vigilância e aplicação de métodos de arranque mecânico;
 - Melhores condições de trabalho do que se refere à ventilação;
 - Menores riscos de acidentes;
 - Maior produtividade;
 - Melhor aproveitamento de mão-de-obra.
- Desvantagens:
 - Exposição do pessoal e máquinas às chuvas, poeiras e Sol;
 - Limita o trabalho à profundidade moderada.

Em relação a sistematização do método geralmente empregado pelas mineradoras produtoras de brita, devem ser escolhidas e listadas as fases de execução para que, de certa forma, os procedimentos adotados sejam registrados e estudados posteriormente. O controle e o planejamento da lavra são fatores de essencial importância para a redução do custo operacional mineiro.

Geralmente, divide-se as etapas unitárias para produção da pedra britada em seis fases:

- Remoção do Capeamento;
- Desenvolvimento de Frente de lavra;
- Desmonte do Minério;
- Carregamento e Transporte do Minério;
- Beneficiamento.

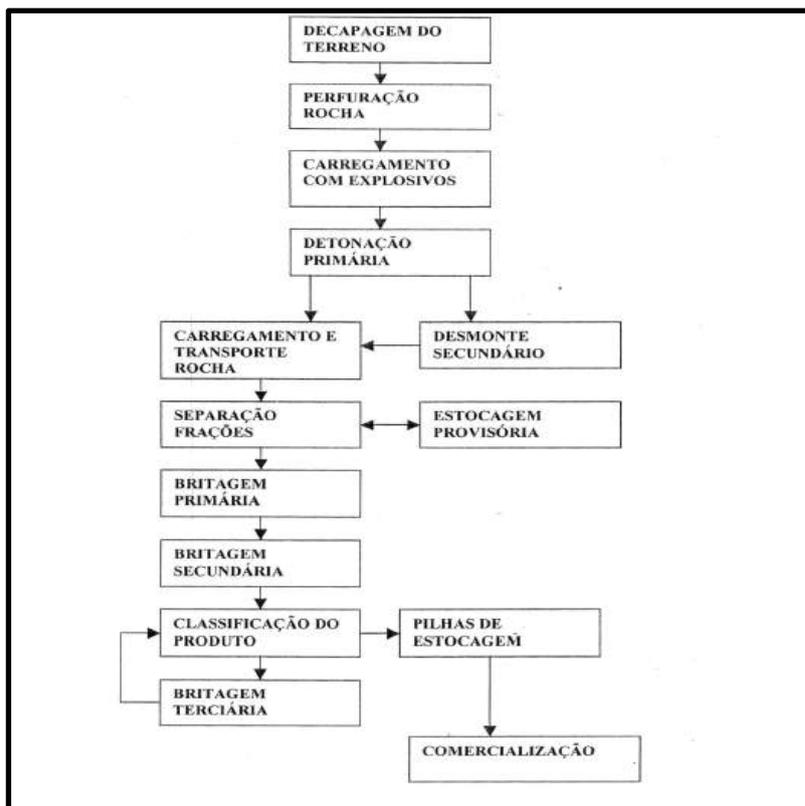


Figura 59 – Passo-a-passo das etapas para a produção, em método de lavra a céu aberto
 Fonte: Guarany Mineração e Siderurgia S/A, 2016 – Cedido ao autor para elaboração deste trabalho

As jazidas em geral apresentam relação estéril-minério é, geralmente, pequena ou inexistente em algumas áreas, onde se utiliza uma escadeira hidráulica na carga, caminhões basculantes no transporte do material e uma Carregadeira frontal de pneus espalhando o material decapado para formação de um depósito controlado de estéril.

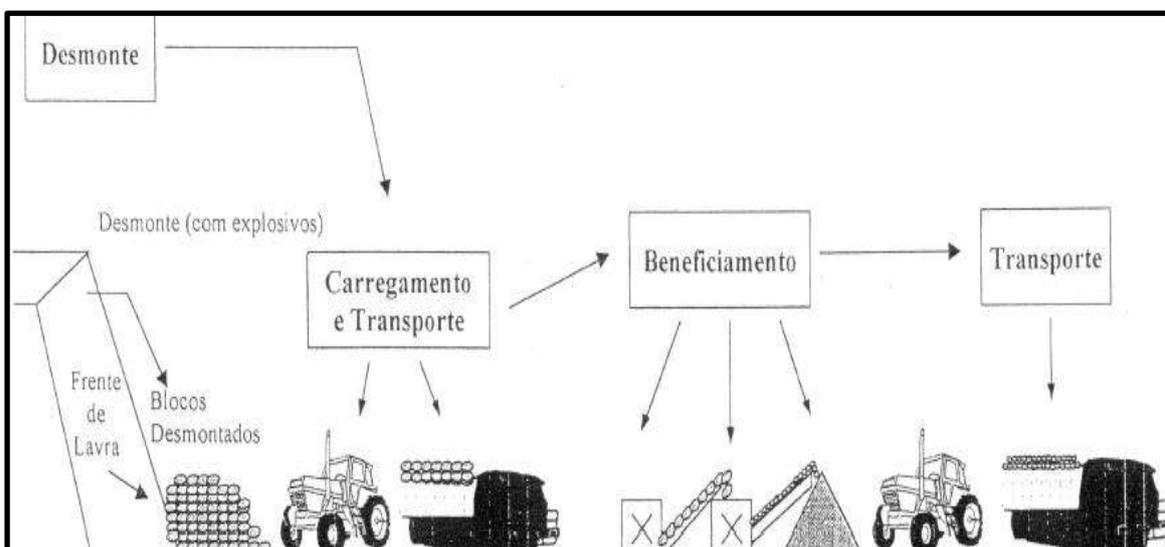


Figura 60 – Ilustração de etapas básicas para produção de brita
 Fonte: Guarany Mineração e Siderurgia S/A, 2015 – Cedido ao autor para elaboração do trabalho

A etapa de desmonte do minério é uma das mais importantes na linha de produção do agregado, essa influi de forma decisiva nos custos e na continuidade do processo, proporcionando a viabilidade nas etapas subsequentes: carregamento, transporte e britagem.

O sistema mais racional para desmonte da rocha a céu aberto, no sentido ascendente com a execução de bancadas na forma de anfiteatro. Para o desmonte da rocha, serão executadas perfurações, carregamentos e detonações, com explosivos especificados. A furação da bancada é, em geral, realizada por perfuratriz hidráulica ou pneumática, apropriadas para furos com diâmetro especificado (geralmente até 4”).



Figura 61 – Ilustração de etapas básicas para produção de brita

Fonte: Pedreira Izaira (GO) - https://www.youtube.com/channel/UClI0c8GxOhHh_EVM36uKXrA

No desmonte primário é recomendado dimensionar a malha associando a impedância do explosivo à impedância da rocha a ser detonada, dessa forma se pode otimizar a energia desenvolvida na detonação, ajudando a evitar possíveis matacões ou repés, responsáveis por grande parte dos custos dispensáveis da linha produtiva.

Assim um conjunto de fatores tecnológicos quando utilizados de forma devida, proporciona a condição para obtenção de um custo unitário atrativo, considerando, no entanto, o fator segurança. Então a combinação harmoniosa dos fatores abaixo, contribui significativamente para os índices ideais de produtividade:

- Na perfuração, busca-se uma perfeita inclinação e paralelismo entre os furos;
- Escolha dos acessórios de detonação mais indicados;
- Escolha do explosivo ideal;
- Sequência de detonação;
- Carregamento correto dos furos;
- Equipamento de carga bem dimensionado;
- Equipamentos de transporte do material desmontado;
- Instalação dos equipamentos de britagem.



Figura 62 – Etapa de perfuração com utilização de perfuratriz pneumática.

Fonte: Autoria própria, em Paulistana (PI)

- Quanto a Fragmentação:

A fragmentação inadequada traz sensíveis prejuízos à operação, apresentando os seguintes inconvenientes:

- Dificuldade no carregamento do material desmontado;
- Obstrução das praças com grandes blocos, aumentando ciclos no transporte;
- Deficiência da alimentação da estação de britagem;
- Aumento sensível nos custos de manutenção, principalmente nos equipamentos de carregamento e transporte (desgaste de pneus);
- Perda de produção diária de todo conjunto, tanto no setor de desmonte como de britagem;
- Retrabalho com o desmonte secundário.

A fragmentação ideal contribui muito com a eficiência dos equipamentos de carga e transporte, otimizando o ciclo de trabalho, provocando uma diminuição nos custos de manutenção e baixa no custo da tonelada removida. Dentre os fatores pertencentes ao plano de fogo, os que mais influem no custo e no rendimento do desmonte são:

- Altura da bancada;
- Inclinação da bancada;
- Dimensionamento do afastamento e espaçamento;
- Adequação dos acessórios e explosivos.

Uma vez realizado o desmonte primário, conforme o plano de fogo verifica-se a ocorrência de blocos com dimensões inadequadas, definida pela boca do britador primário; os blocos grandes serão destinados a obras de enrocamento ou ao desmonte secundário, retrabalhados por um martelo hidráulico atrelado a uma escavadeira hidráulica ou a fogachos (detonações secundárias), os blocos de granulometria menor serão destinados à britagem primária.



Figura 63 – Material fragmentado após desmonte com explosivos
Fonte: Acervo próprio, em Caldeirão Grande (PI)

- Quanto ao Carregamento e Transporte:

O carregamento do minério desmontado é realizado através de pás carregadeiras de pneus e ou escavadeiras hidráulicas.



Figura 64 – Carregamento na frente de lavra – São Gonçalo do Amarante (RN)
Fonte: Silva, Gustavo, 2012 - Acompanhado do autor

Todavia, as escavadeiras apresentam melhor rendimento na operação, principalmente quando o nível base da bancada detonada não está regular (repés ou buracos), pois a carregadeira apresenta dificuldades de carregamento com tais obstáculos. Já a operação de transporte do minério até o beneficiamento é realizada por caminhões basculantes ou fora-de-estradas.

- Quanto ao Beneficiamento:

Quando a empreendimento mineiro resolve atender a demanda local, sendo esperada que a sua vida útil seja duradoura, as instalações de britagem fixas são geralmente utilizadas, todavia, já em casos em que a pedra desenvolvida para atender uma demanda específica, as instalações móveis sempre são bem-vindas.

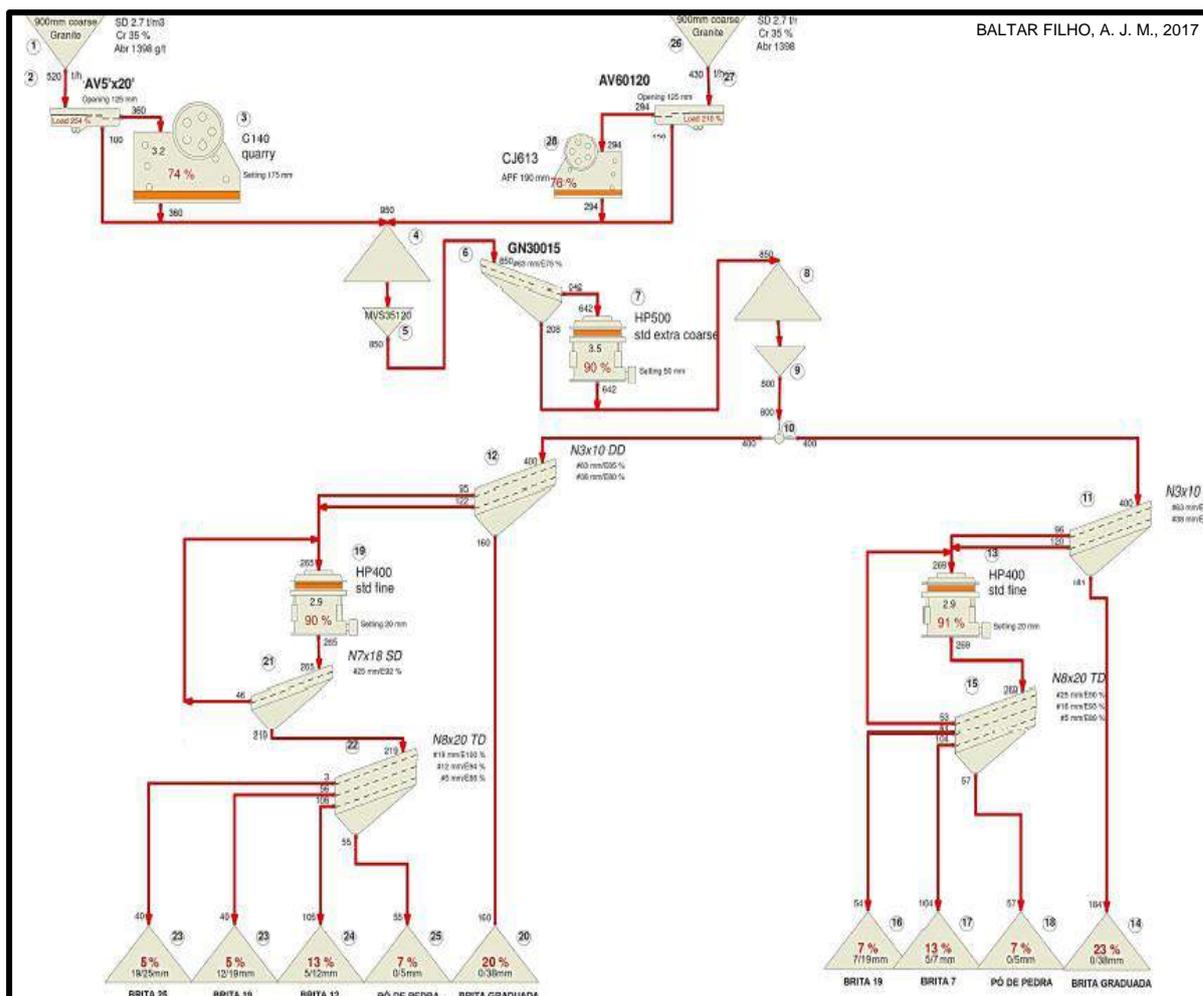
De acordo com os fabricantes, a vantagem principal do sistema móvel é a rapidez de implantação, não havendo a necessidade de grandes planejamentos em infraestrutura.

Com o início da operação quase de imediato e outras vantagens são: a planta vai à rocha economizando dessa forma com o transporte (o transporte é feito do material já britado e não da rocha, como no caso tradicional); alimentação e operação pode ser realizada por uma só pessoa, já que o sistema funciona por controle remoto que fica com o operador da carregadeira ou escavadeira e não há necessidade de projeto elétrico ou de construção civil, a instalação do conjunto é facilmente adaptada ao local de implantação.

Para realização do transporte da pedra britada entre os britadores primários, secundários e terciários são instaladas uma séria de correias ou sistema de correias transportadoras, com o intuito de sempre se beneficiar de um possível desnível topográfico, economizando energia na etapa beneficiamento.

Apesar da geração de finos e partículas em suspensão, sistemas de aspersão de água podem ser instalados nas bocas dos britadores e ao longo das correias transportadoras, com o intuito de mitigar tal impacto.

Depois da etapa de britagem o material é passado em peneiras vibratórias, com telas de aço ou borracha, em decks ou silos. Essas possuem como função classificar o material em retido e passante, definindo então as faixas granulométricas desejadas e se, ainda, caso ainda não esteja na faixa estipulada, ele retorna a britagem, reiniciando assim um circuito fechado.



- Quanto a Detonação em Geral

Na mina, a fonte mais significativa é a perfuração da rocha e a detonação, porém, este aspecto negativo, devidamente controlado, não chega a se propagar em dimensões maiores, além dos limites operacionais, num raio máximo de 200 m. Importante salientar também que a poeira se manifesta no carregamento e transporte, porém, para o carregamento, são válidas as considerações anteriores. As medidas mitigadoras que podem ser adotadas são:

- Quanto aos Ruídos

Em relação aos ruídos decorrentes da operação das perfuratrizes, esses se situam na faixa de 65 a 95 decibéis. Já os ruídos provenientes das detonações

podem ser reduzidos pela utilização de acessórios propiciando conforto em relação a ruídos e vibrações.

- Quanto as Vibrações

Outro impacto comumente causado são as vibrações, todavia com a utilização de plano de fogo coerente e utilização de carga por espera adequada, estabelecendo bancadas baixas conjugadas com a utilização de acessórios silenciosos, ajudam a diminuir os problemas gerados, principalmente pela comunidade urbana, quando presente. A utilização de sismógrafos, ajudam a estudar tal impacto sendo possível a adequação do desmonte as exigências.

- Quanto ao Ultra Lançamento

Também em relação ao desmonte, o fenômeno que mais preocupa, é de certo o ultra lançamento de rochas. Esse ocorre em consequência do uso excessivo de carga explosiva, tampões inadequados aliados a uma má perfuração e limpeza da superfície rochosa. Não sendo controlado, pode ocasionar lançamentos de fragmentos além do raio de segurança, podendo causar graves acidentes.

As medidas mitigadoras estão no âmbito técnico e no critério de observar medidas pertinentes à rotina de quem lida com explosivos. Consiste no dimensionamento e execução corretos do plano de fogo, fazer o tamponamento corretamente, e também assegurar a ausência de fragmentos de rocha em torno da linha de tronco. Entretanto, é possível determinar ações preventivas de maneira compatível com a realidade observada no campo, o ultra lançamento em sua extensão, de modo que sejam tomadas medidas preventivas.

- Quanto a Erosão.

Outro aspecto bastante presente na lavra, a erosão, ocorre pelo fato de a maioria das vezes, ter-se que remover cobertura vegetal. A erosão é caracterizada pelo desgaste mecânico realizado pelas águas correntes, pelo vento. Após a remoção da cobertura vegetal e da camada de solo que recobre o corpo mineralizado, quando não são observados critérios técnicos nas fases de lavra e

pós-lavra, a área torna-se vulnerável aos processos erosivos, que como consequência, dá origem à degradação paisagística, ao assoreamento dos cursos d'água, contaminação de mananciais, podendo atingir estradas, vilas, estuários e sistema de saneamento básico, quando a mineração se processa próxima a de áreas urbanas.

Outros pontos que oferecem flagrantes possibilidades de ocasionar erosão são os de depósitos de estéril e rejeitos, quando não forem planejados de forma que se possam implantar todas as medidas necessárias de prevenção e controle, evitando que os rejeitos erosivos ocorram.

A mineração a céu aberto envolve intensa movimentação de minério e estéril. As partículas de solo ou de minério, ao sofrerem o impacto da chuva e do escoamento concentrado de águas na área, podem ser transportadas por longas distâncias pela força da correnteza. Contudo, por serem mais pesadas que a água tende a sedimentarem canais, cursos d'água, reservatórios e em regiões inundáveis.

O desprendimento, carreamento e a deposição dos sedimentos são influenciados pelas características do fluxo da água e pela natureza do material transportado. Grande quantidade de carga de sedimento é transportada quando o fluxo d'água é representado por alta intensidade de turbulência e velocidade; do contrário, sua capacidade de carreamento é reduzida, propiciando a sedimentação das partículas.

Quanto a sua natureza, as partículas são classificadas pelo tamanho, forma e peso. Partículas pequenas e leves são transportadas com facilidade, enquanto que as grosseiras e pesadas tendem a sedimentar mais facilmente.

- Quanto aos Sedimentos

Na prevenção da poluição por sedimentos, é necessário que se estabeleça um programa efetivo de controle de erosão, utilizando técnicas eficazes de sua contenção.

- Quanto aos Gases

Em trabalhos a céu aberto, a natureza e o volume desses gases não são relevantes, como ocorre em trabalhos subterrâneos. Devido às condições

atmosféricas favoráveis (umidade e deslocamento do ar) dissipando com certa facilidade os gases tais como CO e N₂ por apresentarem menor peso específico em relação ao ar (0,97) e neutralizando outros que são altamente higroscópicos como os óxidos de nitrogênio e gás sulfídrico.

Vários são os agentes de difusão dos gases na atmosfera, entre os quais citamos o vento, temperatura, pressão, umidade, precipitações pluviométricas e radiações solares. As medidas mais recomendadas são as seguintes:

- Quanto a Graxas

As graxas e óleos são indispensáveis para o processo de funcionamento dos veículos, máquinas e demais equipamentos, incluindo todo o sistema de britagem. As graxas exercem função primordial na lubrificação e manutenção de todo o aparato existente em atividade mineira.

Sendo constituídos de compostos químicos (hidrocarbonetos), quando em contato com o solo, promovem manchas se não forem controladas, ao longo do tempo tendem a degradar a vegetação e os mananciais, por processo de migração chegando a atingir extensas áreas, em função das quantidades geradas e do grau de permeabilidade do solo exposto.

- Quanto a Recuperação ou Utilização Sequenciada do Solo

A recuperação das áreas degradadas pelas atividades de mineração decorre da necessidade de se restabelecer o ambiente, pela readaptação das características físicas, químicas e biológicas, conforme os valores ambientais, estéticos, socioeconômicos culturais da circunvizinhança.

A obrigatoriedade da recuperação das áreas em atividade, a serem implantadas ou mesmo abandonadas, está prevista no decreto nº 97.632 de 10.04.89, como um adendo aos dispositivos antes existentes e que não contemplavam, principalmente as atividades de mineração.

Os critérios a serem adotados devem levar em conta o conhecimento das várias etapas da mineração (pesquisa, lavra, transporte e beneficiamento) o grau de interferência topográfica, climática, litológica, geomorfológica, fauna e flora da localidade.

A desativação do empreendimento mineiro deve fazer parte do planejamento da empresa, e neste aspecto estão sendo tomadas ações que visam a redução do passivo ambiental durante a vida da mina. A previsão de gastos com recuperação ambiental é um item também contemplado no planejamento da empresa.

2.6 ASPECTOS LEGAIS: MINERAÇÃO E MEIO-AMBIENTE NA EXPLORAÇÃO DE AGREGADOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

2.6.1 Legislação Mineral

Sabendo-se que o art. 1º do código de mineração (decreto-lei no 227, de 28 fevereiro de 1967) informa que compete à União administrar os recursos minerais, a indústria de produção mineral e a distribuição, o comércio e o consumo desses produtos e, ainda, que os regimes possíveis de aproveitamento dos recursos destinados agregados para a construção civil são os regimes de licenciamento ou concessão de lavra.

Tais regulamentos, atualmente, são ditadas pela portaria 155 de 12 de maio de 2016, onde também informa que a área máxima, por processo minerário, para a lavra de tais bens é de 50 hectares e não havendo limitações em quantidades de áreas por titular. É conveniente salientar que um mesmo processo poderá ser destinado a mais de uma substância mineral, sendo possível então explorar, beneficiar e comercializar esses bens simultaneamente, desde que devidamente autorizada pelo DNPM.

2.6.1.1 Regime de Licenciamento

Como citado anteriormente, as substâncias minerais para aproveitamento pelo regime de licenciamento são as destinadas para emprego imediato na construção civil, argila vermelha, e calcário para corretivo de solos, todavia tal regime é facultado exclusivamente ao proprietário do solo ou a quem dele obtiver expressa autorização (Artigo 2º da Lei no 6.567/78).

São consideradas substâncias para utilização imediata, na construção civil, para fins de aplicação do disposto no decreto nº 3.358, de 2 de fevereiro de 2000:

- Areia, cascalho e saibro, quando utilizados in natura na construção civil e no preparo de agregado e argamassas;
- Material sílico-argiloso, cascalho e saibro empregados como material de empréstimo;
- Rochas, quando aparelhadas para paralelepípedos, guias, sarjetas, moirões ou lajes para calçamento; e
- Rochas, quando britadas para uso imediato na construção civil.

No entanto, o interessado em obter a licença deverá pleitear, mediante formulário padronizado de pré-requerimento eletrônico, para protocolização na Superintendência do DNPM cuja circunscrição situa-se a área pretendida. Tal documento, na hora de sua protocolização, deverá ser acompanhado de documentos autorizativos da prefeitura municipal e superficiário da área, memorial descritivo da poligonal, Plano de Aproveitamento Econômico (substâncias que requerem utilização de explosivos) e ART dos responsável técnico habilitado para tal função, ou seja, o regime dispensa os trabalhos de pesquisa mineral.

Seguindo os procedimentos da etapa anterior, o interessado estará na fase de Requerimento de Licenciamento, que se tornará Licenciamento após a apresentação da licença ambiental expedida pelo órgão responsável (Artigo 170 da Consolidação Normativa do DNPM).

2.6.1.2 Regime de Concessão de Lavra

Nesse tipo de regime, objetivo final é a obtenção de uma portaria do Ministro das Minas e Energia denominada de Portaria de Lavra (art. 43 do Código de Mineração).

Para alcançar tal objetivo, o interessado terá que conseguir, primeiramente, um título intermediário chamado de Alvará de Pesquisa, este é dado pelo Diretor-Geral do DNPM após o aceite do pedido de Requerimento de Pesquisa. O alvará autoriza o interessado a pesquisar (podendo comercializar a substância através de guias de utilização que tem por objetivo financiar tais pesquisas), determinada substância mineral, de modo a definir sua quantidade, qualidade e distribuição espacial (Artigo 15 do Código de Mineração), sendo obrigatório para sua aprovação a apresentação de um relatório final dessas atividades.

Após a aprovação do Relatório Final Pesquisa, ou seja, com a comprovação de existência do minério na localidade, o titular deverá apresentar o Requerimento de Concessão de Lavra. Este último deverá ser acompanhado do Plano de Aproveitamento Econômico (PAE), que visa a comprovação mediante estudo econômico-financeiro que existe a exequibilidade da lavra e que o titular demonstra condições financeiras de exercer a atividade.

Por fim, cumprindo os demais requisitos, o titular obterá a Concessão de Lavra, tendo obrigação de declarar toda a sua produção mensal, para recolhimento da Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM) e demais tributos, além de prestar as informações do empreendimento, anualmente, através do Relatório Anual de Lavra.

2.6.1.3 Licenciamento Ambiental

Além das exigências e trâmites impostos pelo Departamento Nacional de Produção Mineral, para obtenção dos referidos títulos e posterior lavra das substâncias minerais de estudo, são exigidas três Licenças Ambientais indispensáveis: Licença Prévia - LP, Licença de Instalação - LI e Licença de Operação - LO,

Em função de sua natureza, localização, porte e demais peculiaridades e a critério do órgão ambiental competente, o empreendimento poderá ser dispensado de apresentar os Estudos de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Este sendo o caso, em geral, do aproveitamento dos agregados para construção civil, uma vez que, normalmente este setor da mineração não promove dano muito significativo ao meio ambiente. Todavia, em hipótese da dispensa de apresentação dos EIA/RIMA, o minerador deverá apresentar um Relatório de Controle Ambiental - RCA, elaborado de acordo com as exigências estabelecidas pelo órgão ambiental.

2.7 CENÁRIO ECONÔMICO DO SETOR DE AGREGADOS NO BRASIL E NO NORDESTE

- Cenário Nacional

Em 2014, último anuário publicado e corrigido, até o presente trabalho, segundo o DNPM (Sumário Mineral, 2015) o total produzido em areia e brita destinados à construção civil girou em torno de 700.594.554 toneladas, sendo 391.765.746 toneladas de areia e 308.828.808 toneladas em brita. Todavia, em publicação realizada no mesmo ano, a ANEPAC estimou uma demanda da ordem de 740 milhões de toneladas, ou seja, não havendo grandes alterações se comparadas a 2013.

Apesar dos dados divulgados pelo DNPM, optou-se pelos os dados informados pela ANEPAC, isso por conta da já sabida sonegação em volumes extraídos desses bens, principalmente quando se refere a produção de areia, e pelo fornecimento de mais dados que auxiliam a compreensão do cenário. É conveniente salientar que os dados publicados pelo departamento também são baseados em estimativas de produção referentes a outros consumos de produtos complementares, como cimento e asfalto.

No ano de pesquisa, ao todo foram 3.100 empresas produtoras desses agregados, sendo o consumo per capita do país de 3,7 toneladas/habitante/ano. No quadro e na figura a seguir, estão presentes estatísticas sobre a indústria de agregados do país e o consumo desses materiais por região, respectivamente.

Com a maior produção de areia do país, concentrando em 2014, 22% do total nacional, São Paulo lidera o mercado com mesma porcentagem dos anos anteriores, todavia houve uma redução em comparação 2006, que era de 27%. Os estados do Nordeste que possuem maior representação de produção de minério declarado são Bahia, com 6% da produção nacional (DNPM,2015) e Pernambuco com 5%, ocupando, respectivamente, o 4º e 5º lugar empatados com Paraná e Rio Grande do Sul.

Dimensão da Indústria de Agregados no Brasil - Ano de 2014			
Parâmetros	Areia	Brita	TOTAL
Produção (ton.)	439.000.000	302.000.000	741.000.000
Produção per capita (ton./hab./ano)	2,2	1,5	3,7
Número de empresas	2.500	600	3.100
Empregos diretos	49.000	26.000	75.000
Investimentos			700.000.000
Capacidade instalada (ton. /ano)			850.000.000
Valor da produção (R\$)			19.000.000.000

Quadro 13 - Dimensão da Indústria de Agregados no Brasil em 2014

Fonte: ANEPAC, 2015



Figura 66 – Evolução Histórica do Consumo de Agregados no Brasil

Fonte: ANEPAC, 2015

A figura acima, evidencia que após vivenciar um crescimento médio significativo de 6,2% ao ano (CAGR - Compound Average Growth Rate) no período de 2000 a 2014, o setor de agregados, por conta da recente crise econômica brasileira, sofreu queda de aproximadamente 30% em 2015, sendo o volume anual estimado de 519 milhões de toneladas. Tal recessão é considerada por muitos, uma das piores da história recente do setor, sendo seu cenário praticamente reduzido ao

encontrado no ano de 2008, ou seja, houve um recuo de sete anos com base nas mesmas estimativas.

Já em relação a produção de brita, em 2014, novamente São Paulo foi o estado com maior produção/consumo, concentrando, em 2014, 26,7% do total nacional. Já Minas Gerais, participou com 10,7% do total anual, seguida pelo Rio de Janeiro, com 8,1%, e Paraná, com 6,5%.

Apesar de não ter nenhum representante estadual entre os cinco maiores produtores de brita, o Nordeste é representado quando a produção é referente aos municípios, afinal, dos 11 municípios com produção acima de três milhões de toneladas em 2014, podemos citar São Paulo (SP), Seropédica (RJ), Barueri (SP), Santa Isabel (SP), ambas inseridas no Sudeste e Jaboatão dos Guararapes (PE).

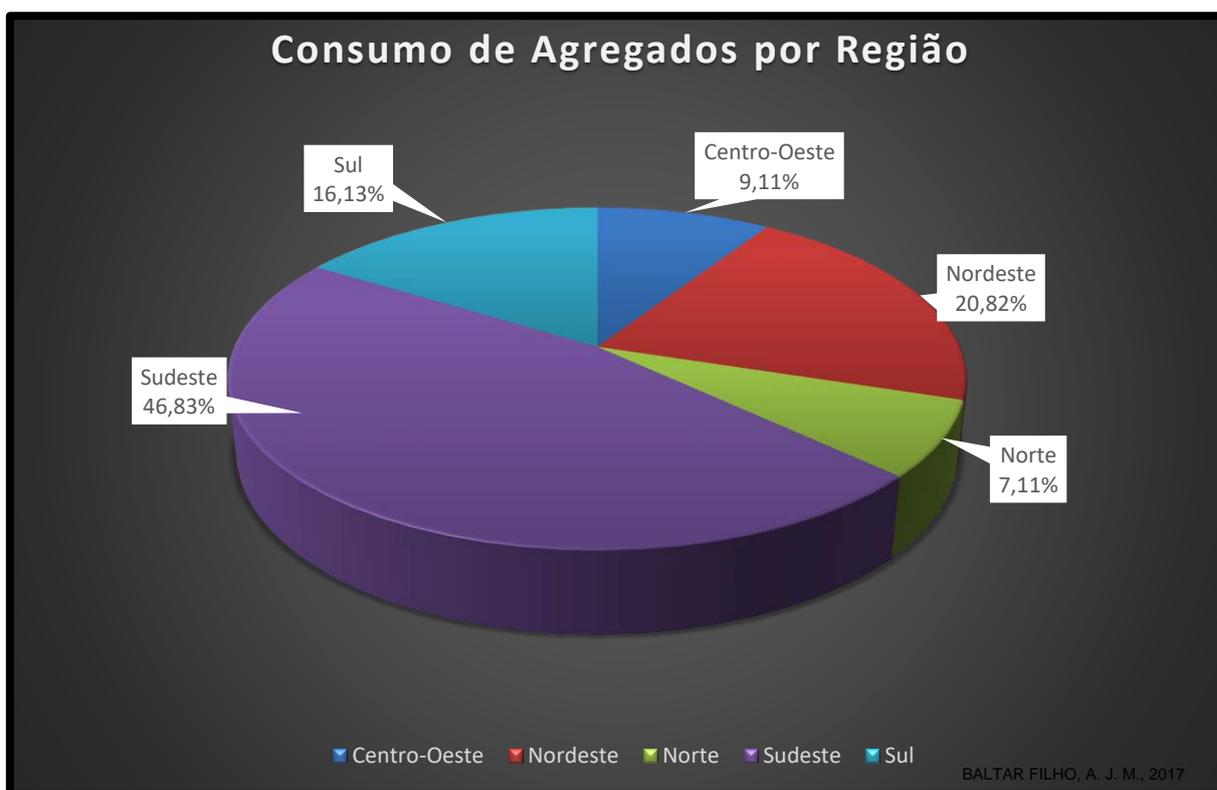


Figura 67 – Consumo de Agregados por Região do Brasil, em 2014

Fonte: ANEPAC, 2015

Excetuando o Acre, que importa de estados vizinhos a brita para seu consumo, todas as unidades da federação do Brasil são produtoras de brita e cascalho, segundo os Relatórios Anuais de Lavra (RAL) entregues ao DNPM. Todavia, quando se compara o consumo do agregado com dados indiretos obtidos a

partir do consumo de um importante produto complementar, o cimento, leva-se a crer que os RALs estão muito aquém do total produzido em todas as regiões.

A figura abaixo, mostra o importante comparativo entre consumo de agregados e a população de cada região do país. A variação no consumo per capita, como falado no início desse capítulo é um importante indicador social e econômico, o que se demonstra nas relações obtidas a seguir, onde o Nordeste e Norte aparecem com uma relação de 2,7 e 3,1 (ton./habitante/ano) respectivamente. Esses são índices baixos se comparados ao do Sul, Sudeste e Centro-Oeste, sendo atribuídos 4,1 aos dois primeiros e 4,5 ao último citado.

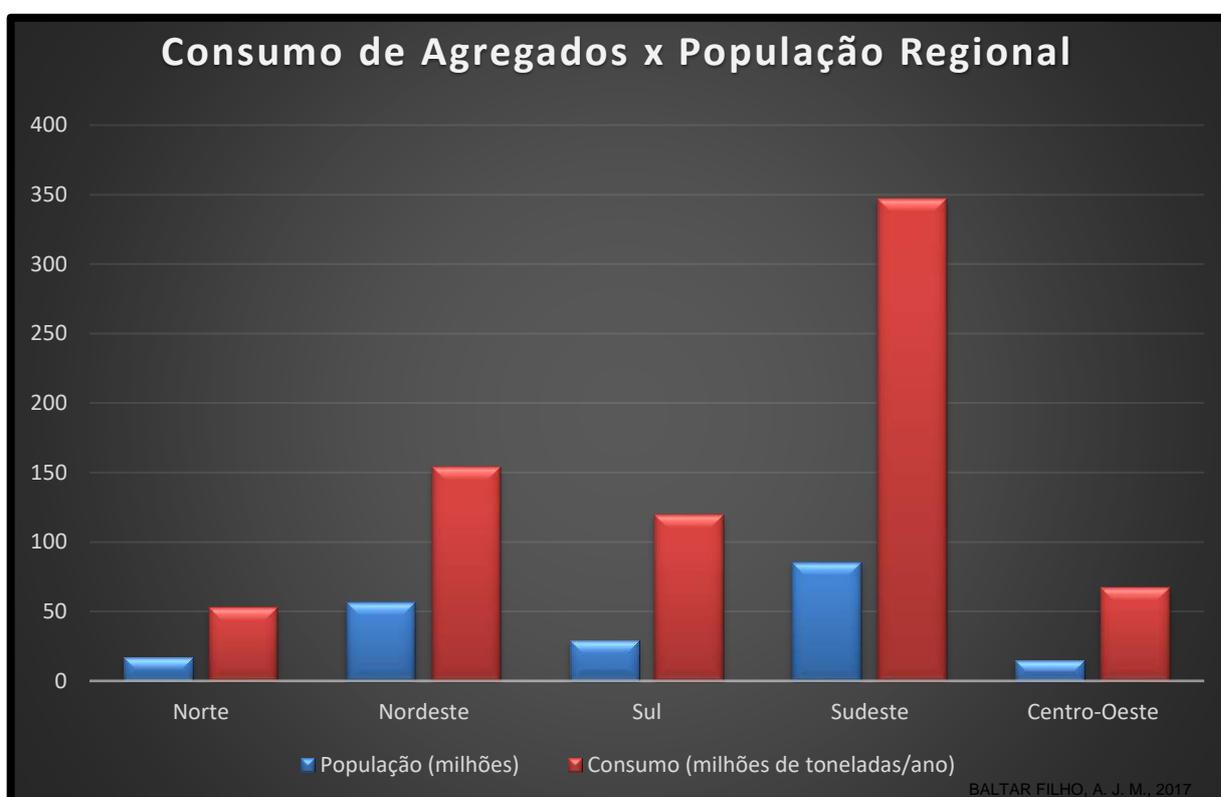


Figura 68 – Consumo de Agregados x População por Região do Brasil, em 2014

Fonte: ANEPAC, 2015

- Cenário Econômico dos Agregados Regiões Metropolitanas e RIDE do Nordeste

Diante do preocupante cenário nacional, a região nordestina sofreu grandes impactos nos últimos anos, principalmente devido ao desaquecimento das grandes obras de infraestrutura que além de serem centros diretos de consumo de agregados, contribuíam indiretamente pela geração de renda da população e

entidades municipais, o que auxiliava no próprio aquecimento do mercado da construção.

Entretanto, a região chama atenção pelo alto grau de informalidade, em relação a produção de agregados graúdos e miúdos, dificultando a obtenção de dados satisfatórios referentes ao consumo regional. O quadro a seguir fornece o número de produtores de brita e a produção declarada de cada RM, sendo essas informações cedidas, pelo 4º Distrito do DNPM – Pernambuco, especialmente para este trabalho.

Todavia, diante da notável discrepância entre valores declarados e estimados, considerando que a proporção entre a produção de cada região se deu de forma satisfatória, os valores em porcentagem refletem dados mais precisos.

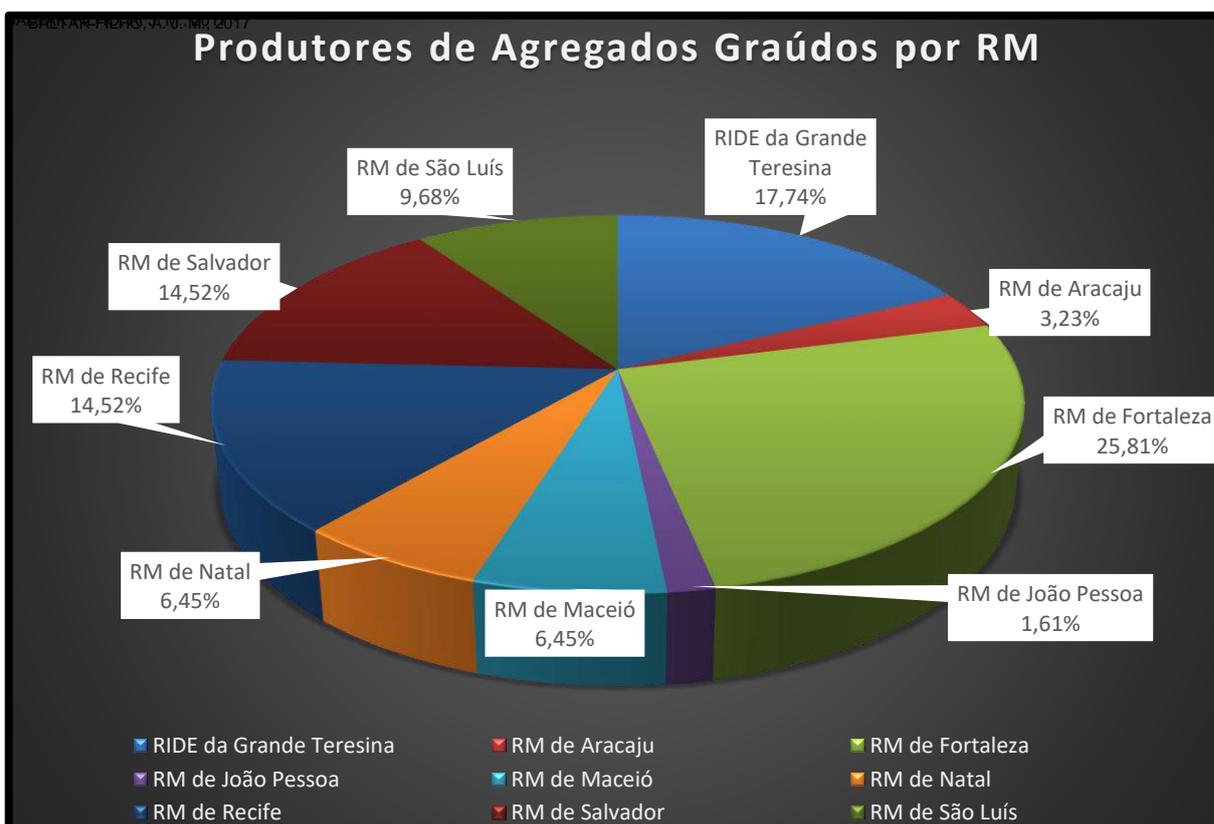


Figura 69 – Número de Produtores por RM de estudo e RIDE da Grande Teresina.
Fonte: DNPM,2016 – Dados cedidos ao trabalho pelo 4º Distrito – PE.

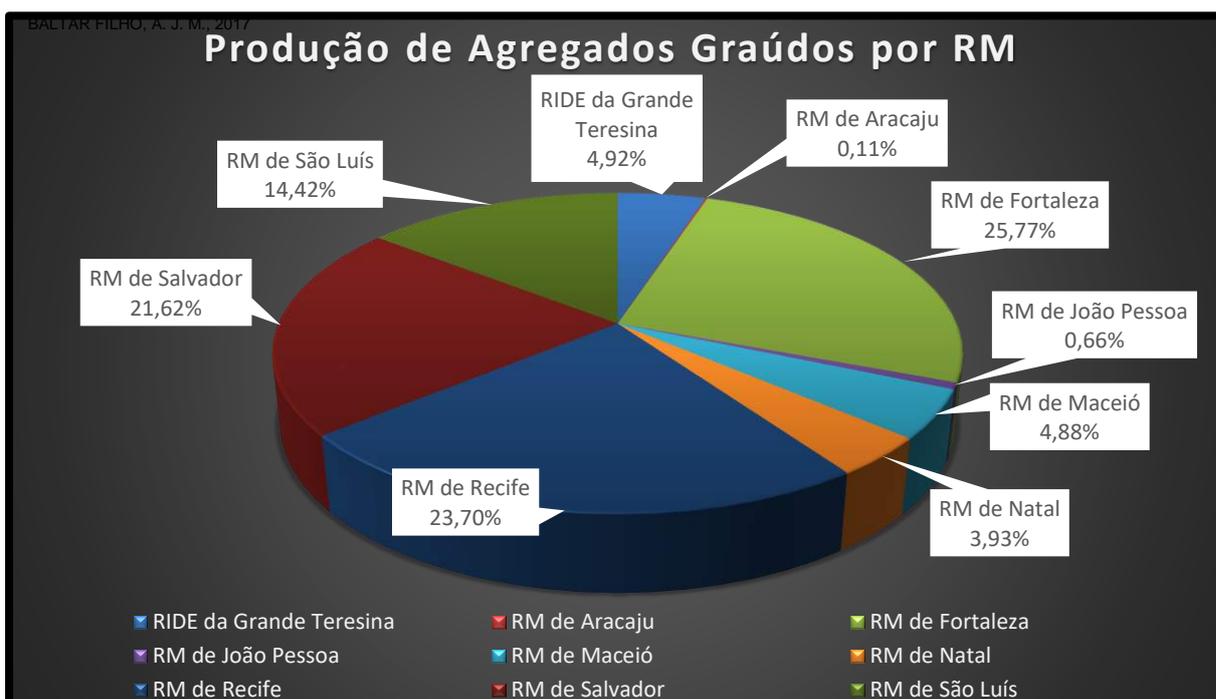


Figura 70 – Produção (%) por RM de estudo e RIDE da Grande Teresina.

Fonte: DNPM,2016 - Dados cedidos ao trabalho pelo 4º Distrito - PE.

Já em relação ao comércio dos agregados miúdos, representados praticamente pela areia, a situação é ainda mais preocupante, os dados declarados impedem qualquer constatação formal, o que atrapalha principalmente a obtenção de informações de cada município, visto que as estimativas relacionadas a cimento e asfalto, utilizadas como parâmetro para consumo do bem mineral, publicadas nos últimos anos foram relacionadas ao consumo estadual dessas duas substâncias.

Em relação a economia brasileira, segundo ANEPAC, para o período de 2016 a 2019 estima-se uma projeção onde haverá um recuo da ordem de 5% em 2016 em relação a 2015, decrescendo para 493 milhões de toneladas, mantendo-se a mesma quantidade em 2017 e um aumento de 3% para 2018 e 7% para 2019, respectivamente, atingindo 543 milhões de toneladas em 2019.

No entanto, tirar proveito ou não dessa situação, transformando as mudanças demográficas em crescimento, dependerá de uma série de políticas públicas que precisam ser implementadas com urgência, principalmente nas áreas de educação, saúde e previdência.

Neste capítulo serão explicadas as nove fases responsáveis pela elaboração do presente trabalho, essas são discriminadas a seguir:

- 1ª Fase

Primeiramente, houve uma preocupação em estudar e elaborar um diagnóstico socioeconômico prévio das nove regiões de estudo, visando facilitar melhor entendimento do funcionamento das mesmas e das possíveis dificuldades que seriam enfrentadas nas etapas seguintes. Para instrumentar esse primeiro passo, foram consultados materiais disponibilizados pelo IBGE, artigos e publicações regionais e profissionais que atuaram ou atuam nas RMs e RIDE da Grande Teresina.

- 2ª Fase

Após a coleta das informações prévias, iniciou-se um estudo dos aspectos geográficos, fisiográficos e geológicos gerais onde os primeiros foram coletados através de publicações oficiais do IBGE, órgãos de meio ambiente estaduais e dados inseridos no GeoBank (Sistema da CPRM). Este último foi fundamental para a futura elaboração dos mapas geológicos regionais, tal que toda a geologia empregada no trabalho foi baseada nos conteúdos disponibilizados nesse banco de dados.

- 3ª Fase

Na 3ª fase foram elaborados os mapas geográficos, hidrográficos e geológicos regionais sendo suas versões finais editadas com o uso do software Google Earth Pro. Programas como o Global Mapper e o Arcgis 10.1 foram utilizados nas etapas intermediárias da elaboração dos mapeamentos, atuando para a conversão de arquivos em Kmz. (formato requerido para utilização no Google Earth Pro) e no georreferenciamento das imagens, respectivamente.

- 4ª Fase

A 4ª fase do projeto se constituiu no levantamento de áreas destinadas à mineração de agregados para a construção civil ativas no cadastro online do DNPM e que estivessem tramitando nas fases de: Requerimento de Licenciamento, Licenciamento, Requerimento de Lavra e Concessão de Lavra.

Para o seu desenvolvimento, primeiramente foram realizados downloads, através do SIGMINE, de todos os processos minerários existentes dos estados pesquisados. Logo após foi consultado o cadastro mineiro (banco de dados do DNPM), onde o objetivo era pesquisar todos os processos minerários, destinados à construção civil ativos para os agregados em questão. Foram obtidas informações como: Número de Processo, Ano de Protocolo Inicial, Substância Requerida, Município e Titular dos Requerimentos.

Em processos que em sua poligonal abrangia mais de um município, utilizou-se o critério do município que contivesse a maior parte da área, entretanto caso houvesse notável proximidade entre as proporções, o critério de proximidade ao principal centro consumidor foi adotado para o diferencial entre escolha do município titular.

Após isso, foram copiados aproximadamente 3.000 itens referentes a quase 1.000 processos minerários (coletados em 04/2016 e atualizados em 12/2016), para uma planilha em formato Excel em anexo.

O trabalho de individualização em formato Kmz. dos processos foi realizado no software Google Earth Pro, com informação dos números dos processos DNPM e suas respectivas poligonais, para que então pudessem ser salvos em pastas específicas, em formato adequado, para posterior utilização.

No procedimento de verificação das áreas, foram constatadas duplicidades de processos para uma mesma poligonal. Todavia, sabendo que a partir da obtenção da concessão de lavra o processo de regime de licenciamento, associado a mesma área é extinto, optou-se pela eliminação do último da planilha, preservando o processo em regime de concessão. É conveniente salientar que não foram encontradas duplicidades entre as fases de licenciamento e requerimento de lavra.

- 5ª Fase

Nessa fase foram iniciadas as determinações das manchas urbanas das regiões metropolitanas de Recife, João Pessoa, Aracaju, Maceió, Natal, Fortaleza, São Luís, Salvador e a RIDE da Grande Teresina. Para efeito comparativo, duas visualizações de cada município foram analisadas, dimensionadas e comparadas, sendo suas datas referentes a 1986 e 01/2016. Nas duas visualizações foram identificadas e delimitadas as manchas urbanas em estudo, sendo posteriormente confrontadas para determinação de suas expansões.

Foi fundamental para esta comparação a associação entre as imagens fornecidas pelo Google Earth Pro e site da United States Geographic Service – USGS. Apesar da maior dificuldade de edição e manuseio das visualizações obtidas pelo site americano, a USGS foi essencial para a eliminação de dúvidas quanto as informações obtidas através do software, que em algumas regiões não fornecia imagens em que pecavam em nitidez ou, por infelicidade, apresentavam nuvens sobre as áreas.

Por motivos de razoabilidade de tempo empregado a fase, sendo conveniente em virtude de seus crescimentos que todas as regiões fossem estudadas em um mesmo curto espaço de tempo, grande parte das visualizações foram obtidas de aproximações equivalentes a 15km de altura, portanto nos casos gerais não foram possíveis verificar possíveis pequenos aglomerados urbanos com menos de 20ha. Essas limitações foram mitigadas quando a etapa exigia um melhor dimensionamento do impacto dessa expansão, ou seja, nos casos detectados de conflitos entre a expansão urbana e áreas destinadas a mineração, nesses casos as determinações foram realizadas através visualizações equivalentes a 1km de altura. Para elaboração dessa etapa e consideração do que seriam as regiões delimitadas, foram consideradas manchas urbanizadas:

- Zona urbana contígua dos municípios analisados, geralmente pertencentes a um centro das cidades;
- Áreas parcial ou totalmente construídas de condomínios com demarcação de lotes e ruas, contíguas ou não, que estivessem relacionadas ao desenvolvimento urbano local;

- Grandes instalações industriais que promoveram e/ou promovem o crescimento urbano ao seu redor, como por exemplo, instalações portuárias, complexos e parques industriais;
- Pequenas comunidades com menos de 10 ha urbanizados, geralmente com notável densidade de pequenas construções, que estão localizadas próximas as áreas de conflitos e que sejam possíveis sua visualização por geração de imagens dos satélites consultados.

- 6ª Fase

Delimitadas as áreas de interesse do estudo, a 6ª fase foi responsável pelo confronto entre as manchas trabalhadas e os poligonais dos processos fornecidos pelo Departamento Nacional de Produção Mineral, em seu cadastro mineiro.

Após as devidas análises, foram selecionadas às áreas em conflito com a urbanização local, de acordo com os critérios técnicos e sociais a seguir:

- Para a segurança de suas atividades, as minerações que realizam a produção de brita, necessitam de ao menos um raio de 1 km de terrenos não urbanizados;
- Minerações destinadas a produção de agregados miúdos em que já se constatava a invasão urbana às suas áreas de concessão ou licenciamento;
- Minerações destinadas a miúdos e graúdos que tinham como principal forma de acesso local comunidades, vilas e bairros que façam alusão ao crescimento urbana local.

- 7ª Fase

Após esta etapa, no período compreendido de 01/2016 a 10/2016 foram visitadas as RMs de Natal, Recife, Maceió e João Pessoa em busca dos casos conflitantes ou peculiaridades do setor local que não foram possíveis ser solucionadas em consulta bibliográfica, como a constatação de mercado informal e real situação das minerações comprometidas. Foram entrevistados profissionais e empresas do setor, com a finalidade de comprovar ou instrumentar definições para os casos encontrados na fase anterior.

Os panoramas gerais das RMs de Fortaleza e Salvador foram eficientemente obtidos através das imagens de satélite, onde foram constatadas as melhores definições, e complementados com entrevistas aos profissionais locais, DNPMs e minerações inseridas nesses municípios, via e-mail, telefone e presencial (quando representantes dos mesmos estivessem presentes em outras localidades juntamente com o autor).

- 8ª Fase

Concluídas as etapas anteriores, um panorama geral e confronto de resultados entre a expansão das manchas urbanas e os processos minerários inseridos em cada região, foi realizado. Além do cumprimento do principal foco do trabalho, ainda foi possível a determinação quantificação e qualificação dos processos minerários, bem como sua distribuição espacial e geológica dessas áreas e suas caracterizações.

Tais confrontos, distribuições e caracterizações foram suficientes para a boa alimentação de gráficos, tabelas e quadros e fundamentais para a etapa de conclusão do estudo.

- 9ª Fase

Nesta etapa foi elaborado um diagnóstico técnico-econômico geral que contribuiu para o entendimento dos resultados para evidenciar a influência do crescimento da região urbana sobre as áreas citadas, além de possibilitar uma análise pioneira e detalhada que disponibiliza e fornece dados e informações cruciais para a realização de projetos e planos diretores municipais que reconheçam a importância da mineração de agregados na sociedade nordestina e brasileira.

4.1 PROCESSOS MINERÁRIOS

Neste tópico serão expostos e discutidos, mapeamentos, gráficos, tabelas e quadros que foram alimentados pelos resultados obtidos, exclusivamente, referentes aos 932 processos minerários envolvidos no trabalho.

Quando se fala em distribuição desses processos por substância é fundamental a lembrança do fato que um mesmo processo ser destinado à mineração de mais de um bem mineral de forma simultânea. A lista completa de áreas, mineradores, municípios e substâncias poderá ser visualizada no Anexo A.

4.1.1 Panorama Geral dos Processos nas RMs/RIDE das Capitais do Nordeste

Segundo dados obtidos no site do cadastro mineiro do DNPM, nas RMs e RIDE das Capitais do Nordeste existem (na data consultada: 15/12/2016) 932 processos minerários destinados à produção de agregados para construção civil que se enquadrem nos critérios do presente trabalho.

Os itens abaixo apresentam o número, em tabela, e a distribuição percentual dos processos entre as RMs/RIDE.

Tabela 1 - Números de processos minerários por RMs/RIDE das capitais do Nordeste

RM/RIDE	Número de Processos Minerários
Aracaju	49
Fortaleza	198
João Pessoa	56
Maceió	85
Natal	81
Recife	113
Salvador	119
São Luís	77
Teresina	154
TOTAL	932

Fonte: DNPM, 2016 e USGS, Google Earth PRO, 2016

Na figura a seguir, também é possível observar que 21,24% dos processos estão inseridos na Grande Fortaleza, a maior detentora destes e sendo seguida pela

RM de Teresina, Salvador e Recife que ocupam a 2ª, 3ª e 4ª colocação entre as nove regiões estudadas.

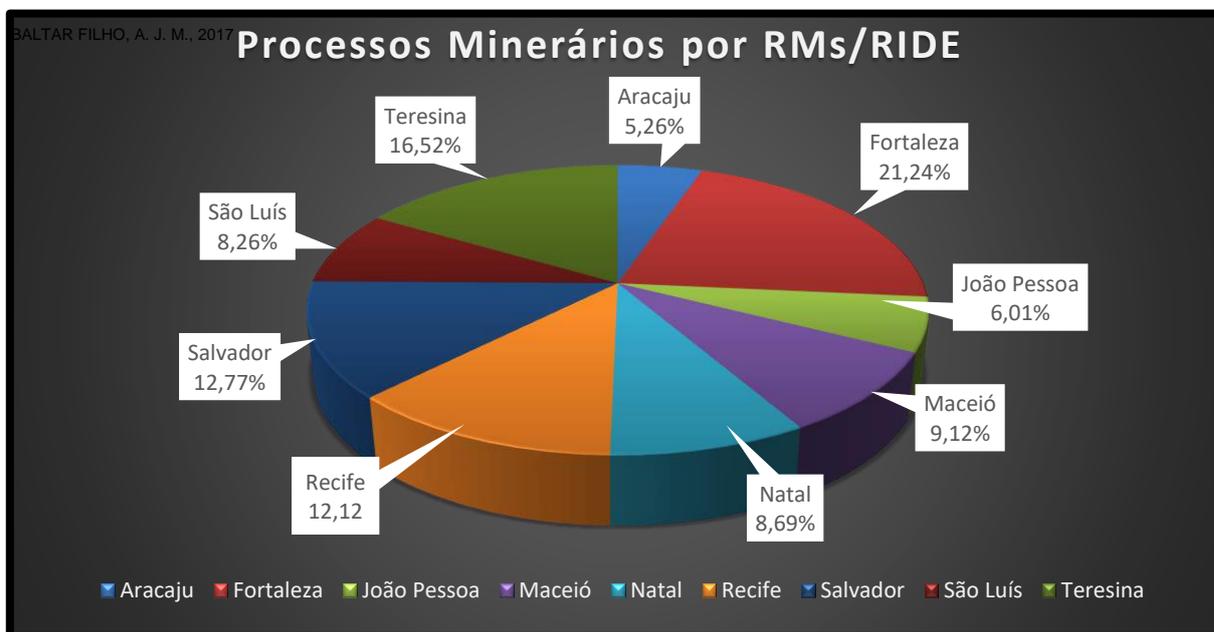


Figura 71 – Distribuição de processos minerários por RMs/RIDE das capitais do Nordeste
Fonte: DNPM, USGS e Google Earth PRO, 2016

Em relação as fases em que se encontram os processos minerários, foram constatadas: 152 Concessões de Lavra, 484 Licenciamentos, 153 Requerimentos de Lavra e 143 Requerimentos de Licenciamento, sendo suas representatividades evidenciadas na figura do gráfico abaixo.

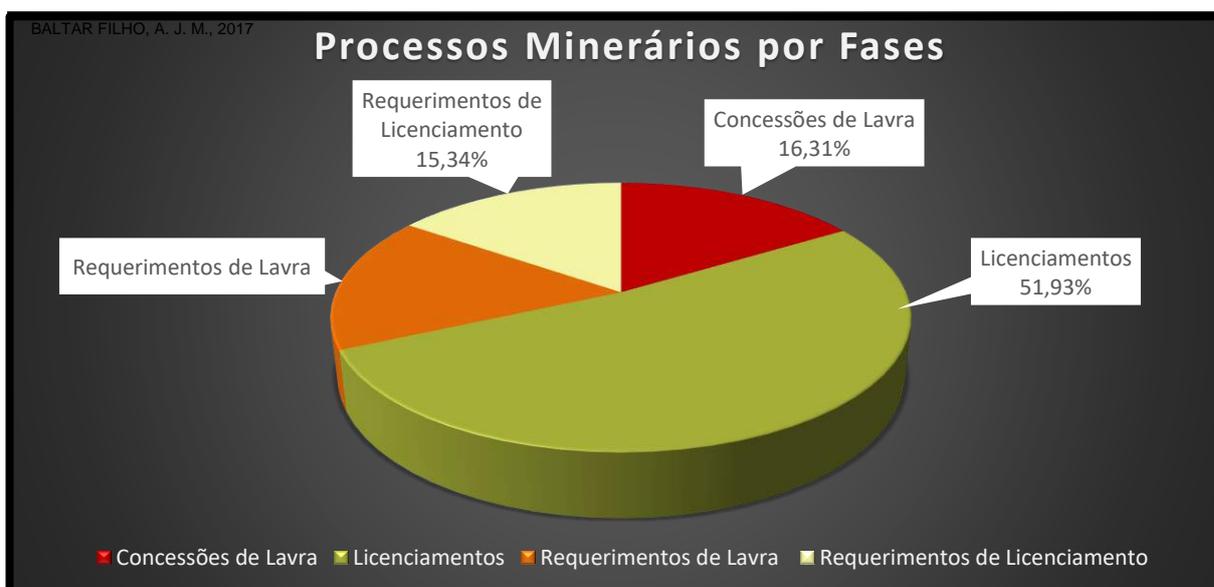


Figura 72 – Distribuição percentual de processos minerários por fases, nas RMs/RIDE das capitais do Nordeste
Fonte: DNPM, 2016

As figuras a seguir objetivam a representação da distribuição espacial e por fases dos processos minerários, sendo possível a verificação da predominância das fases de licenciamento na RM de Fortaleza e na RIDE da Grande Teresina e das de concessão de lavra também na região da capital cearense e nas de Salvador e Recife.

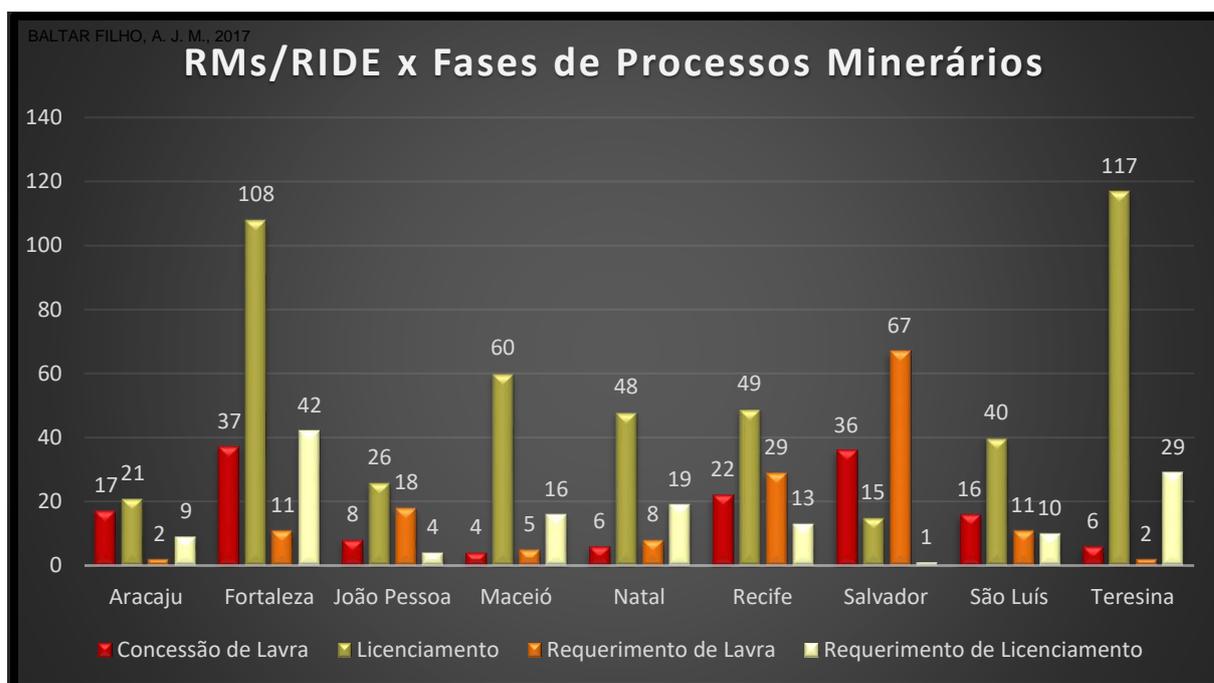


Figura 73 – Distribuição por fases dos processos por RM/RIDE das capitais do Nordeste
Fonte: DNPM, USGS e Google Earth PRO, 2016

A tabela a seguir, informa a quantidade e fração percentual de destinações (destino dos processos em relação ao tipo das substâncias minerais requeridas) em relação ao total de processos minerários localizados. Nota-se a grande predominância do número de destinações a areia, fato que será discriminado ao decorrer desse capítulo.

Tabela 2 – Quantidade de destinações das RMs/RIDE das capitais do Nordeste, em 2016

Destinação	Número de Destinações	Representatividade das Destinações (%)
Brita	214	21,73
Areia	698	70,86
Outros (Cascalho e Laterita)	73	7,41
TOTAL	985	100

Fontes: DNPM, 2016

O gráfico da figura abaixo informa a quantidade de destinações referentes aos processos minerários por RM/RIDE, onde percebe-se o alto número de destinações a areia na RM de Fortaleza e Teresina, sugerindo a correspondência com os dados mostrados na figura anterior.

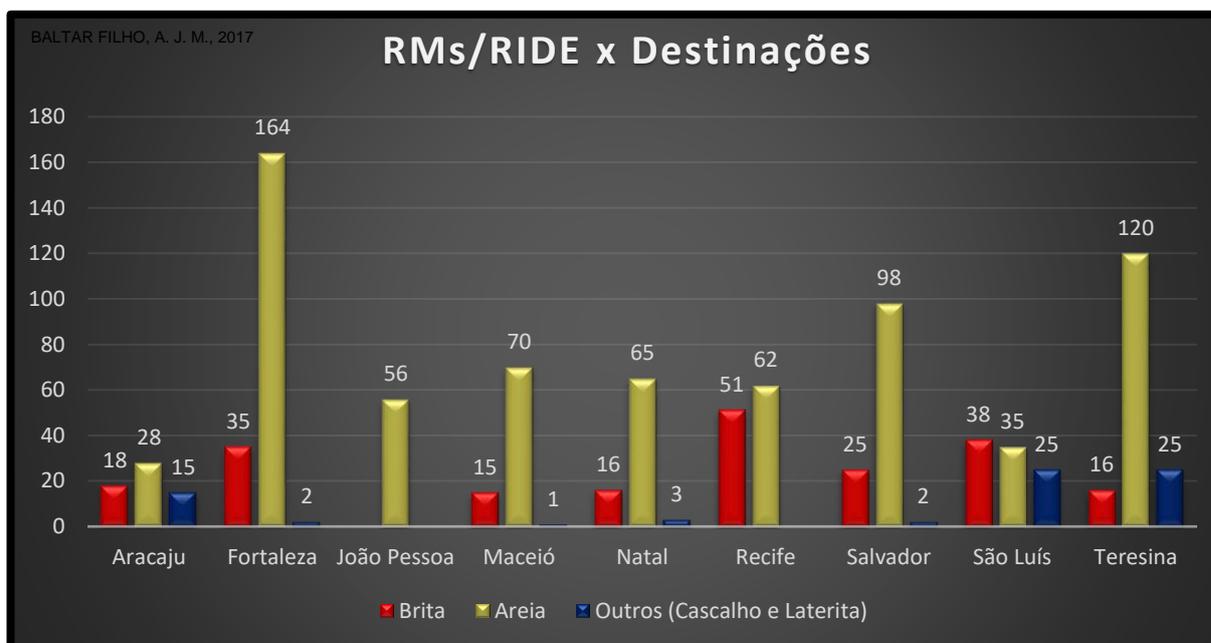


Figura 74 – Gráfico de destinações por RM/RIDE das capitais do Nordeste
Fonte: DNPM, USGS e Google Earth PRO, 2016

A tabela 3 apresenta uma análise estatística sobre as destinações referentes a agregados para a construção civil nas áreas de estudo, sendo possível observar do alto coeficiente de variação referente a média das destinações de cascalho e laterita, o que sugere uma alta concentração das substâncias em um menor número de regiões sendo isso comprovado ao longo do trabalho. Este fato também se observa, em menor heterogeneidade, nas destinações à brita e areia.

Tabela 3 - Análise estatística do número de destinações das RMs e RIDE, em 2016

RMs/RIDE	Destinação	Média de Áreas entre as RMs/RIDE	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação (%)
Capitais do Nordeste	Areia	77,56	40,66	52,43
	Brita	23,78	14,41	60,58
	Outros (Cascalho e Laterita)	8,11	10,00	123,35
TOTAL	Todas	109,44	44,50	40,66

Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

A próxima figura, evidencia a predominância das fases de concessão de lavra quando são referentes a produção de brita e licenciamento nos demais agregados.

Já na figura 77, observa-se uma predominância dos regimes de licenciamento em áreas destinadas a areia e concessão de lavra quando destinadas a brita. Tal predominância está melhor discriminada, percentualmente, na próxima figura.

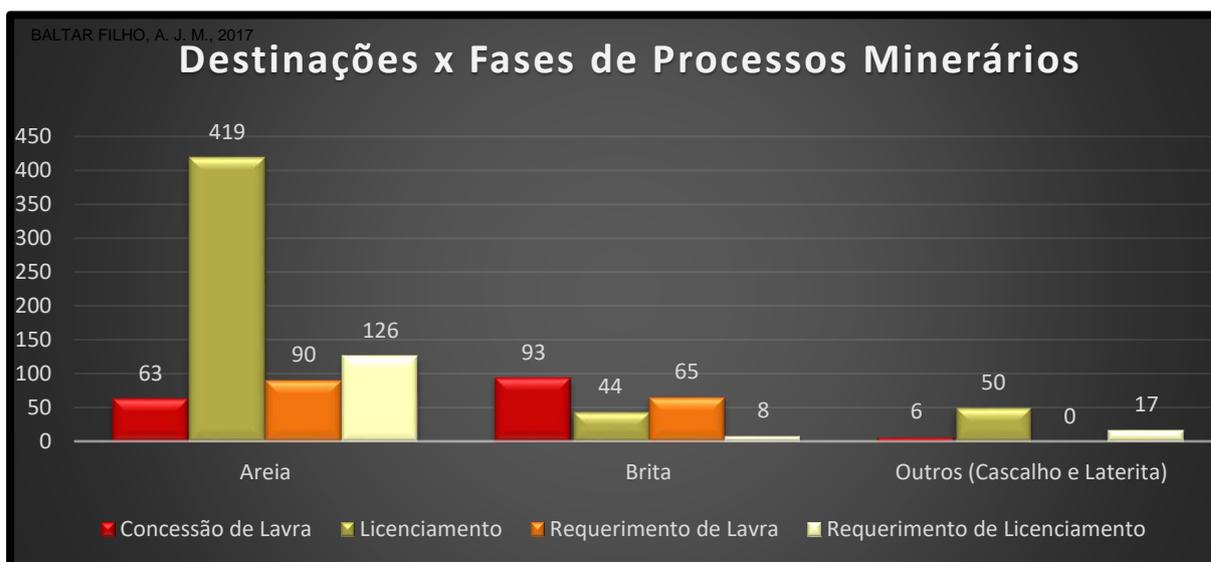


Figura 75 – Distribuição de fases por tipo de destinação nas RMs/RIDE das capitais do Nordeste

Fonte: DNPM, 2016

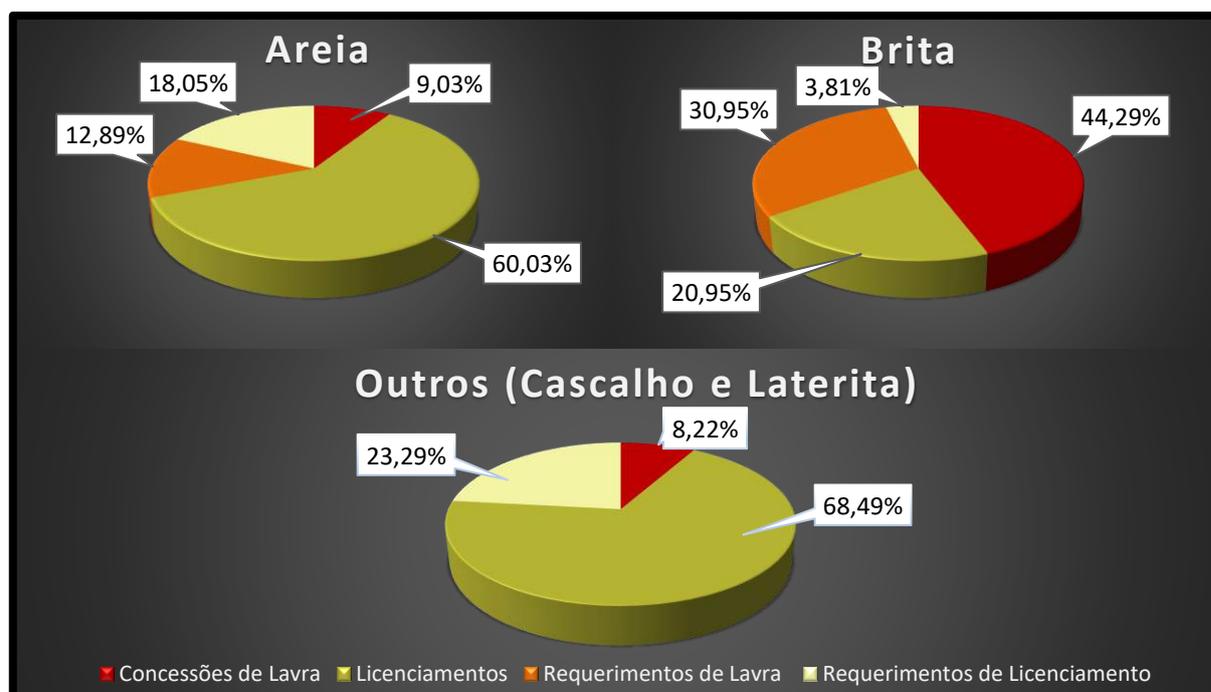


Figura 76 – Representatividade das fases em relação aos tipos de destinação, nas RMs/RIDE das capitais do Nordeste

Fonte: DNPM, 2016

Dentre substâncias cadastradas destinadas a produção de brita, destaca-se o granito, responsável por 66,20% das destinações encontradas. Outros tipos de rochas presentes nos processos minerários estão: granulito, diabásio, calcário, fonolito, granodiorito, gnaiss e tonalito. Quando o assunto é a distribuição dos demais agregados graúdos como cascalho e laterita, sabe-se que 48 e 25 destinações foram encontradas para essas duas substâncias respectivamente.

O gráfico da figura abaixo mostra, em termos percentuais, a distribuição dessas substâncias em relação aos seus números de destinações.

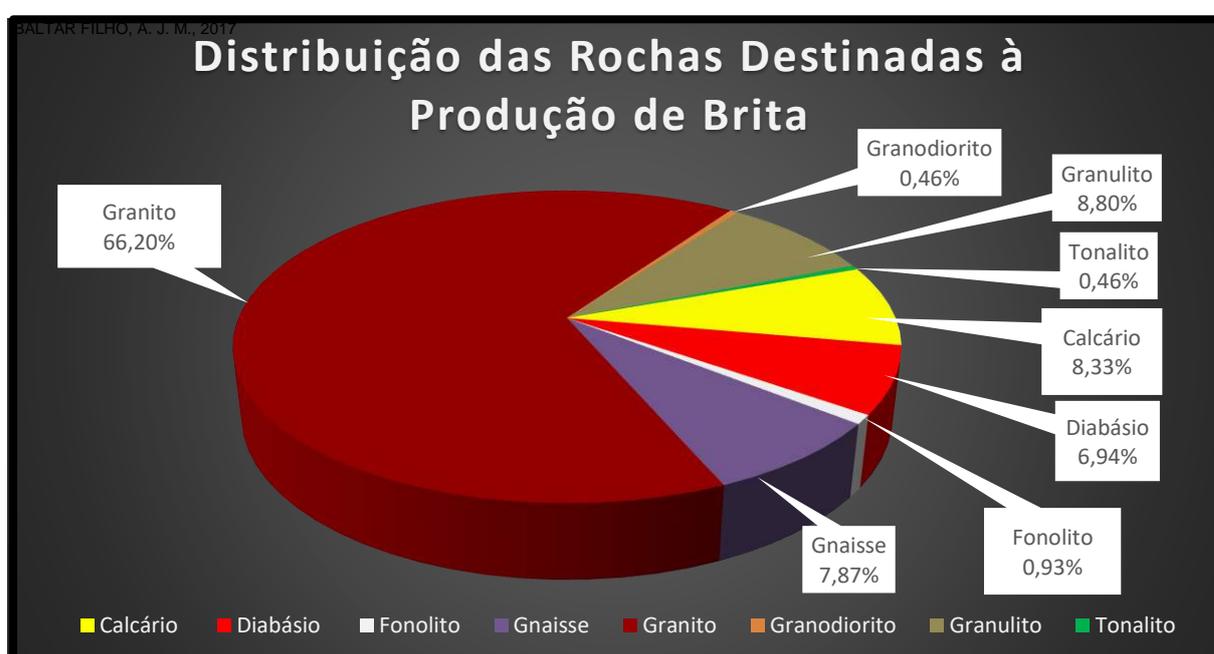


Figura 77 – Distribuição percentual de destinações das rochas utilizadas na produção brita nas RMs e RIDE das capitais do Nordeste
Fonte: DNPM, 2016

A tabela 4 discrimina a quantidade de processos encontrados de agregados miúdos por tipo de areia, onde se percebe representatividades próximas entre esses tipos a nível regional.

Tabela 4 - Processos destinados a areia de fingir e lavada nas RMs e RIDE, em 2016

Tipo de Areia	Número de Processo Minerários	Representatividade (%)
Areia de Fingir	387	55,44
Areia Lavada	311	44,55
TOTAL	698	100,00

Fonte: DNPM, USGS e Google Earth PRO, 2016

De forma a compreender melhor à distribuição das áreas destinadas a mineração bem como as substâncias requeridas para utilização de agregados ao longo do trabalho também serão confrontados os tipos de destinação dos processos com a geologia regional da RMs e RIDE, justificando em algumas regiões a ausência das substâncias e/ou os números de destinações inseridas nas localidades.

Em relação a determinação do número de titulares envolvidos nos processos minerários por tipo de destinação, quantidade essa que pode diferir, em prática, do número mineradores visto que diferentes titularidades podem pertencer a mesmos produtores, pode-se afirmar que 420 são destinados a mineração de areia, 101 brita e 56 demais agregados graúdos, totalizando 577 titulares. Já em termos percentuais essas destinações abrigam 72,79%, 17,50% e 9,70% do total de titularidades respectivamente, gerando médias de 1,66, 2,12 e 1,30 destinações por titular consequentemente indicando que existe um menor número de pessoas jurídicas e físicas dedicadas a produção de brita.

4.1.2 Região Metropolitana de Aracaju

Segundo dados obtidos no site do cadastro mineiro do DNPM, na Grande Aracaju existem (na data consultada: 15/12/2016) 49 processos minerários destinados à produção de agregados para construção civil, considerados no estudo.

Dentre os quatro municípios da RMA, os as áreas estão praticamente concentradas em Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão, com 20 e 27 respectivamente.

Os itens abaixo apresentam o número, em tabela, e a distribuição percentual dos processos entre os municípios (figura 79).

Tabela 5 - Números de processos minerários por município da RM Aracaju

Municípios	Número de Processo Minerários
Aracaju	2
Barra dos Coqueiros	0
Nossa Senhora do Socorro	20
São Cristóvão	27
TOTAL	49

Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

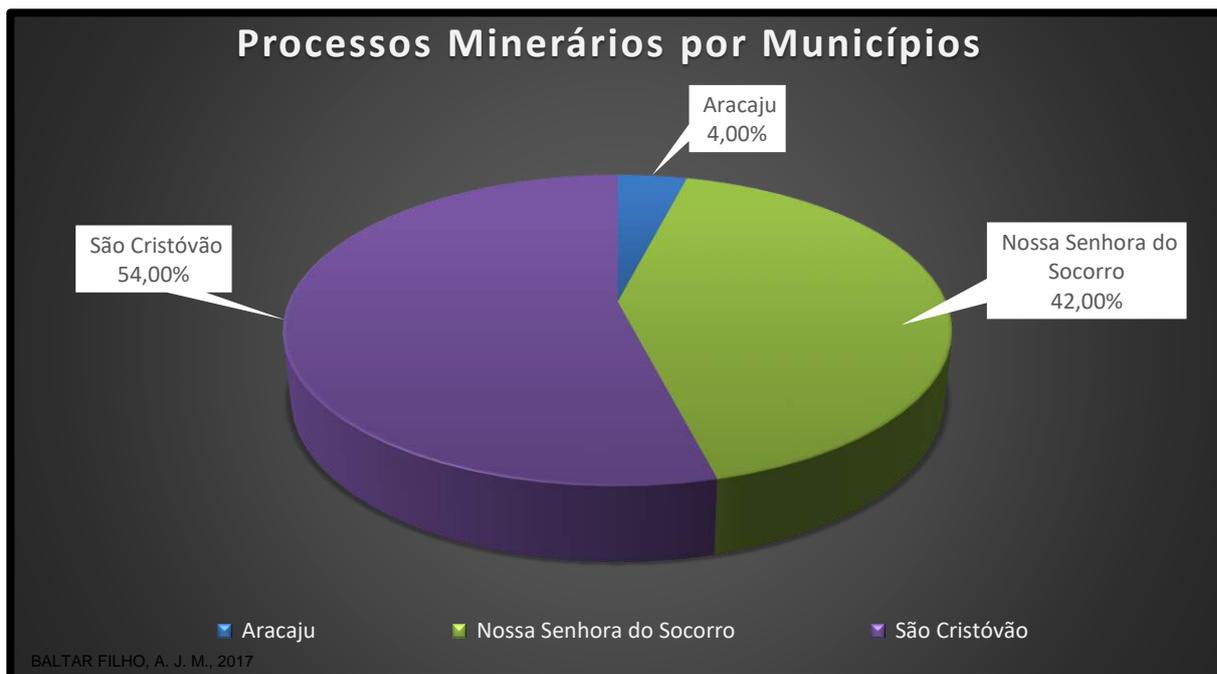


Figura 78 – Distribuição de processos minerários por municípios produtores da RM Aracaju
Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

Dentre tal distribuição, as etapas em que se encontram os processos registrados estão representadas por: 17 Concessões de Lavra, 21 Licenciamentos, 2 Requerimentos de Lavra e 9 Requerimentos de Licenciamento, sendo suas representatividades evidenciadas na figura a seguir.

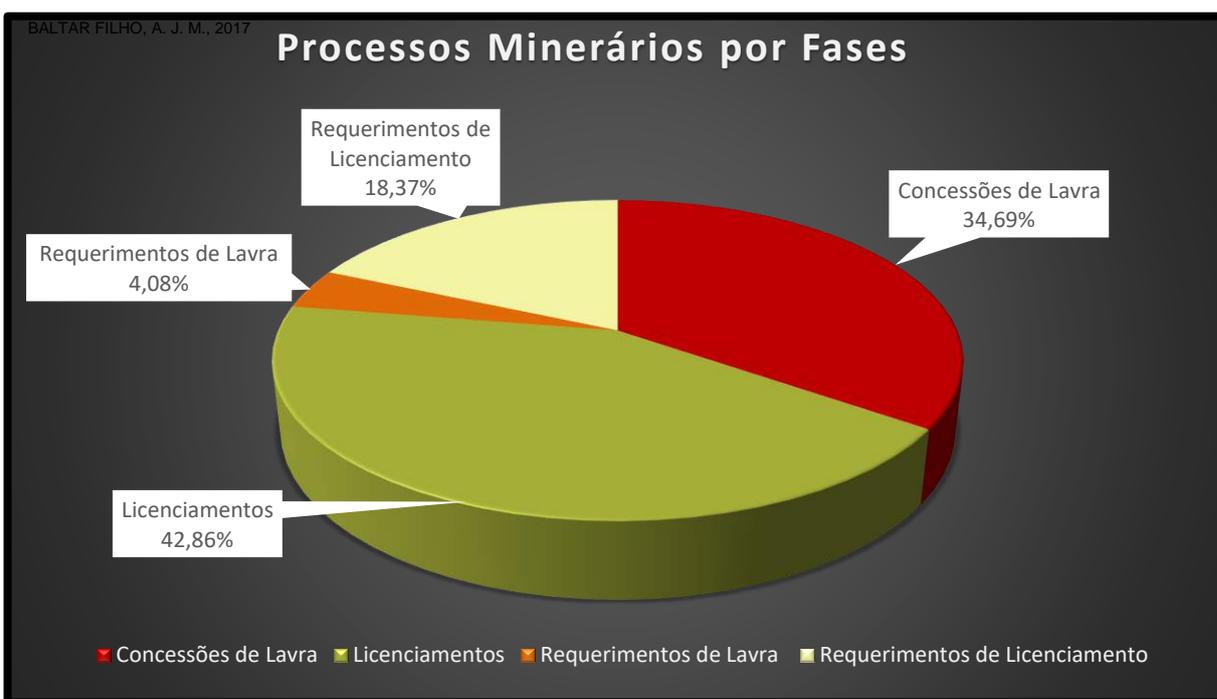


Figura 79 – Distribuição percentual de processos minerários por fases, na RM de Aracaju
Fonte: DNPM, 2016

As figuras 81 e 82 tem por objetivos representarem a distribuição espacial e por fases, dos itens declarados anteriormente, sendo possível a verificação da predominância dos regimes de concessão da lavra no município de Nossa Senhora do Socorro e dos destinados ao licenciamento em São Cristóvão.

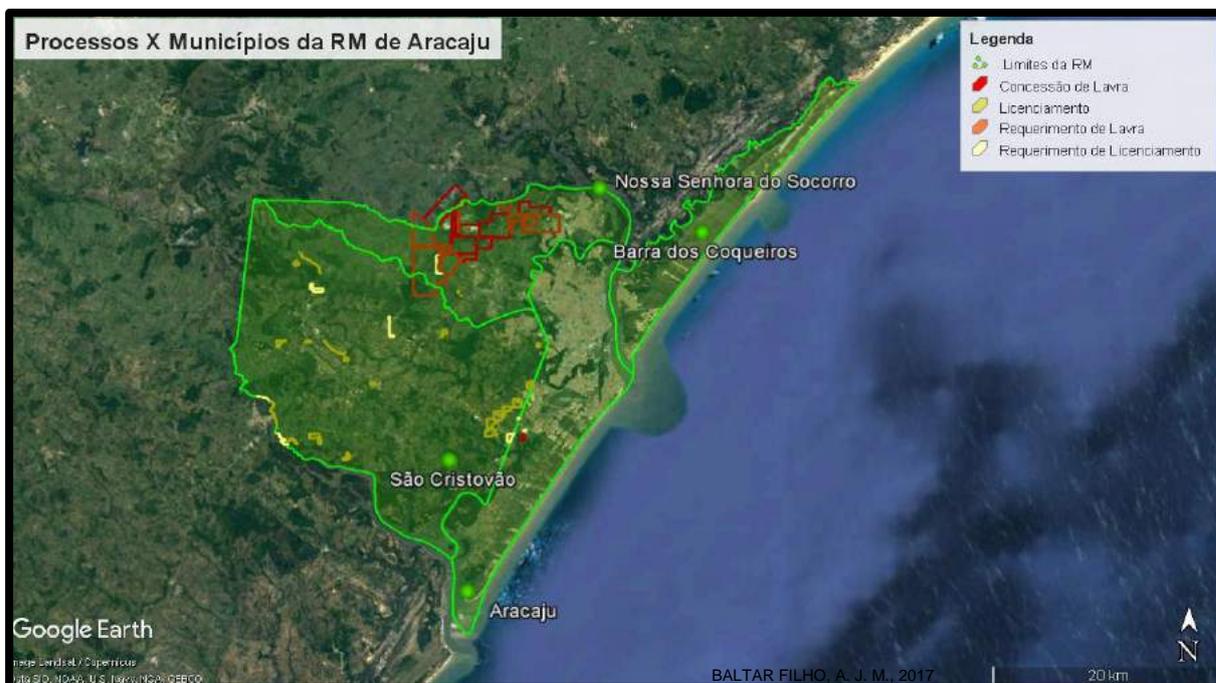


Figura 80 – Distribuição espacial e por fases dos processos dos municípios da RM Aracaju
 Fonte: DNPM, 2016 e IBGE, 2014 - Edição realizada pelo autor

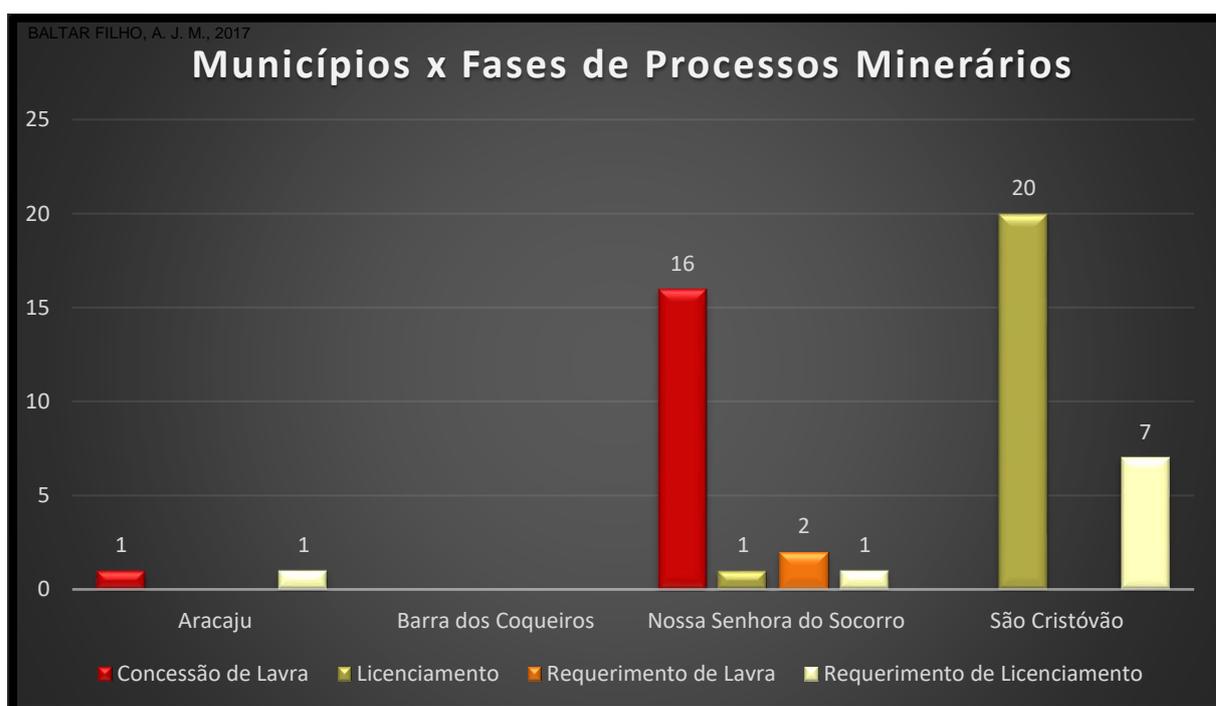


Figura 81 – Distribuição por fases dos processos nos municípios da RM Aracaju.
 Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

Dos processos inseridos na RM de Aracaju, 18 são destinados a brita e 28 possuem ou visam habilitação para a lavra de areia. Todavia a região ainda emprega o uso do cascalho como alternativa de agregado graúdo, sendo 3 processos unicamente dedicados a substância e 12 destinados também a areia, completando a lista de 61 destinações em 49 áreas.

A tabela a seguir, informa a quantidade e fração percentual de destinações em relação ao total de processos minerários localizados.

Tabela 6 – Quantidade e representatividade de destinações dos processos da RMA

Destinação	Número de Destinações	Representatividade das Destinações (%)
Brita	18	29,51
Areia	28	45,90
Outros (Cascalho)	15	24,59
TOTAL	61	100,00

Fontes: DNPM, 2016

Já o gráfico da figura abaixo informa a quantidade de destinações referentes aos processos minerários por município inserido na RMA. Já a figura 79, evidencia a predominância das fases de licenciamento e concessão, na RMA.

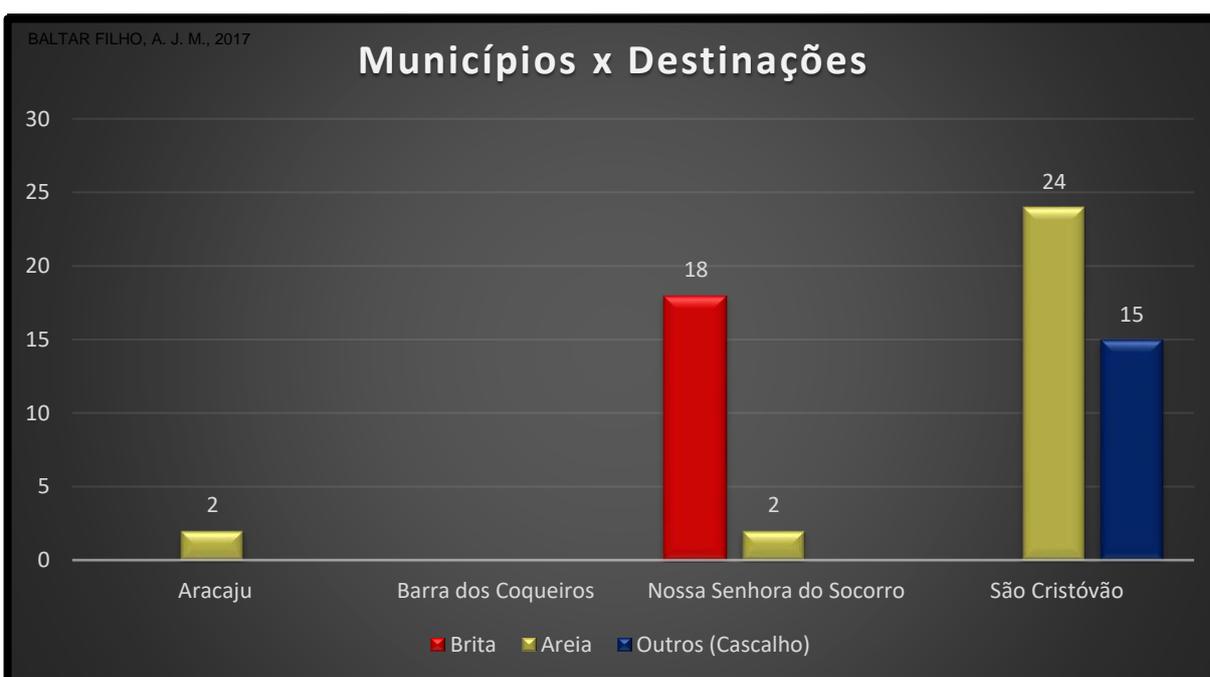


Figura 82 – Gráfico de destinações por município da RM de Aracaju

Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

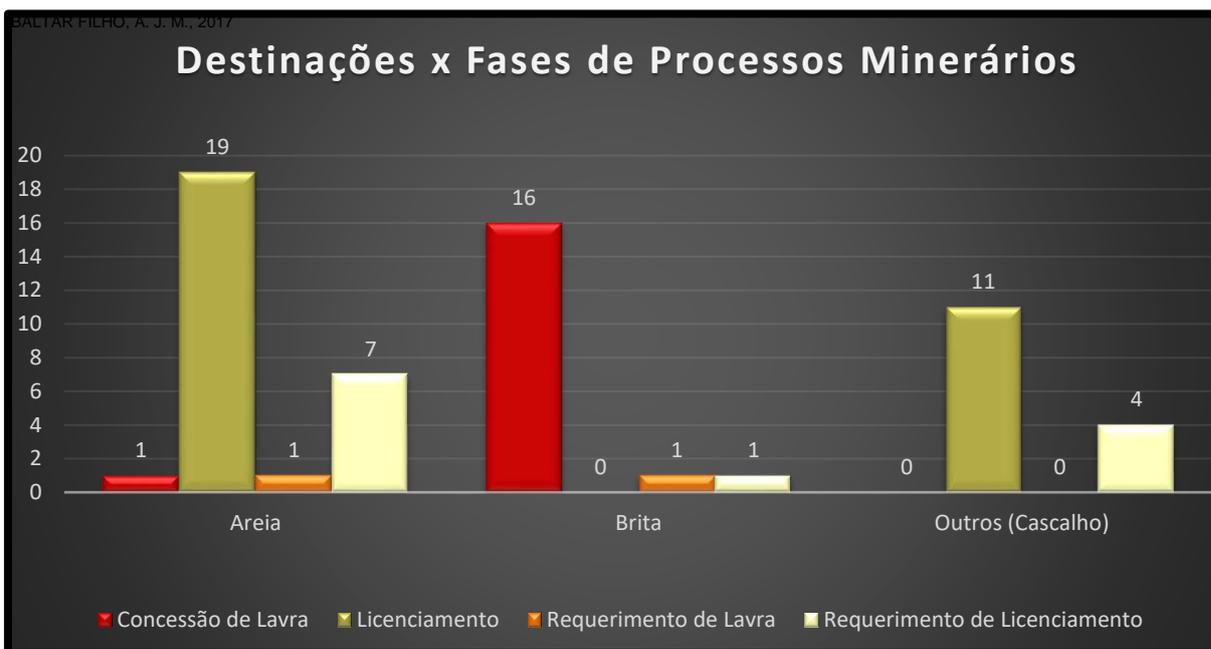


Figura 83 – Distribuição de fases em cada tipo de destinação de processos, na RMA
 Fonte: DNPM, 2016

Na figura 85, observa-se uma predominância dos regimes de licenciamento em áreas destinadas a areia e concessão de lavra quando destinadas a brita. Tal predominância está melhor discriminada, percentualmente, na próxima figura. Observa-se o comportamento das áreas de cascalho semelhante ao das de areia.

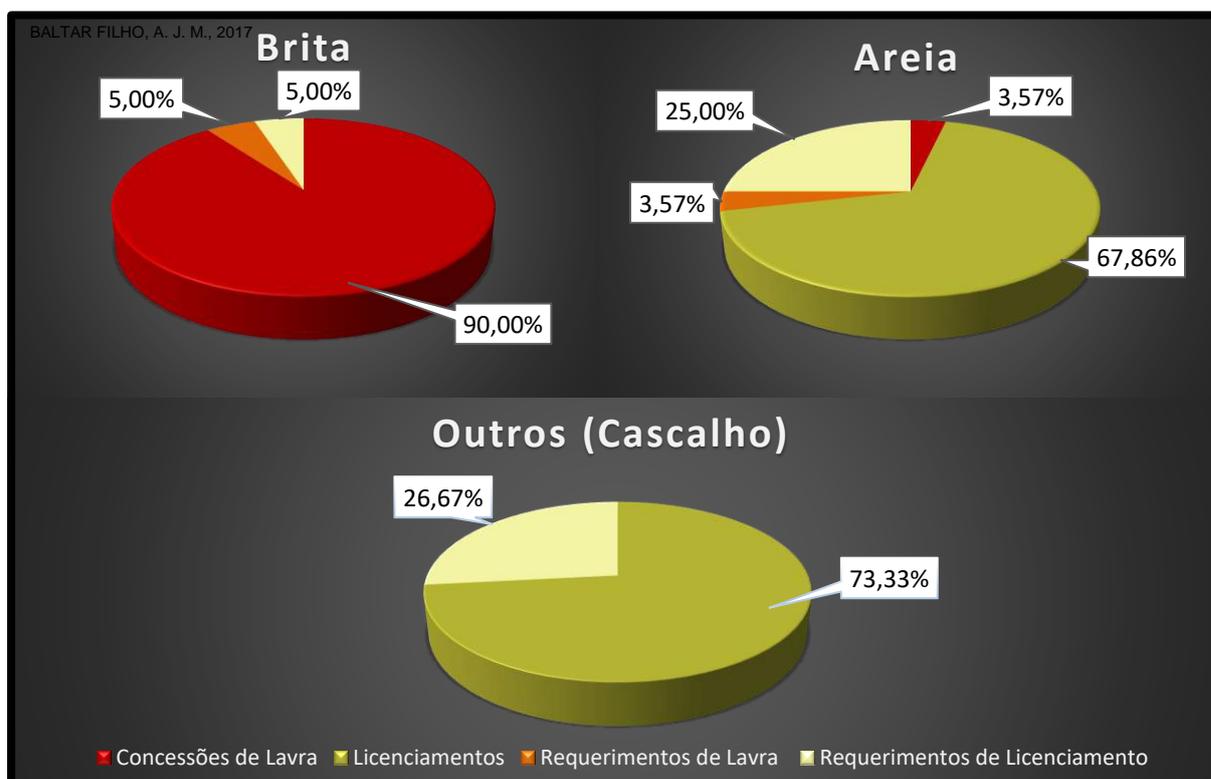


Figura 84 – Representatividade das fases em relação aos tipos de destinação, na RMA
 Fonte: DNPM, 2016

Quando o assunto é a distribuição das substâncias minerais empregadas na região, a Grande Aracaju apresenta a peculiaridade do uso do calcário sedimentar como a principal substância para utilização em brita, apesar do mesmo também ser utilizado para fabricação de cimento na RM. Em tese, há dúvidas quanto à qualidade desse calcário britado, tanto por conta de sua baixa à média dureza quanto por conta de sua porosidade, todavia à proximidade do centro o torna uma viável opção.

De forma a compreender melhor a distribuição das áreas destinadas a mineração, bem como as substâncias requeridas para utilização de agregados, a figura abaixo confronta a destinação dos processos com a geologia regional da RM de estudo.

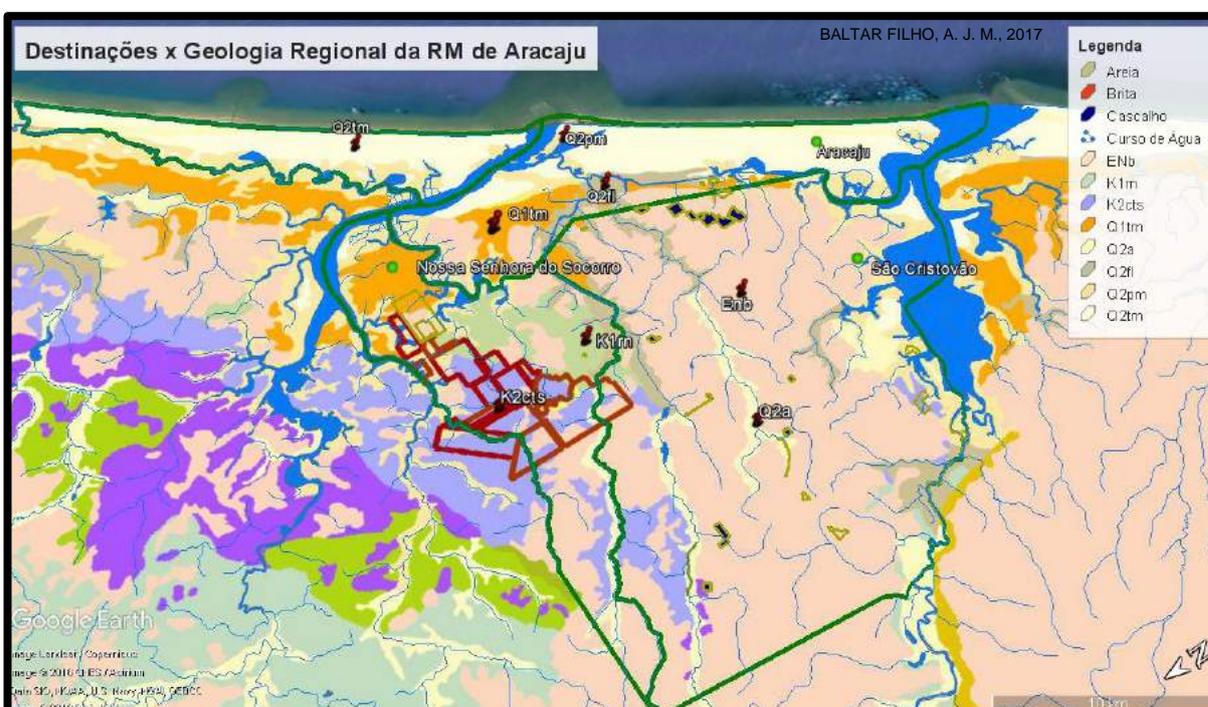


Figura 85 – Destinações dos processos minerários e geologia regional da RM de Aracaju
Fonte: DNPM, 2016 e CPRM, 2016 - Edição realizada pelo autor

De acordo com o mapeamento geológico, os processos destinados a produção de brita estão inseridos nas formações Sapucari (K2cts) e Calumbi (K1rn), ambas as formações são predominantemente compostas por calcários e suas variações. Já as áreas destinadas a cascalho e areia também apresentam compatibilidade local com suas formações geológicas, em suas mais variadas formas de origem. Em relação a produção de agregados miúdos, nota-se a presença de lavra nos leitos do Rio Pitanga e Vaza-Barris e lavra em planícies, aluviais, eluviais e colúvio-eluviais, nas demais áreas da RM.

A tabela a seguir evidencia a proporção entre as minerações que extraem areia de leitos de rio e as demais formas de extração.

Tabela 7 - Processos destinados a areia de fingir e lavada, na RMA

Tipo de Areia	Número de Processo Minerários	Representatividade (%)
Areia de Fingir	22	78,57
Areia Lavada	6	21,43
TOTAL	28	100,00

Fontes: DNPM, 2016 e USGS, 2016

Apesar da predominância em áreas destinadas a areias finas e médias (areia de fingir), segundo o DNPM, possuem grande significância na produção geral do agregado na região.

Apesar das incertezas em relação ao volume total comercializado de agregados da região, já dissertado anteriormente, foi possível a determinação do seu número de titulares envolvidos nos processos minerários informados o que pode diferir, em prática, do número mineradores, visto que diferentes titularidades podem pertencer a mesmos produtores. Ao todo foram encontradas 7 titularidades para a utilização de brita (calcária), 20 para areia e 10 para cascalho.

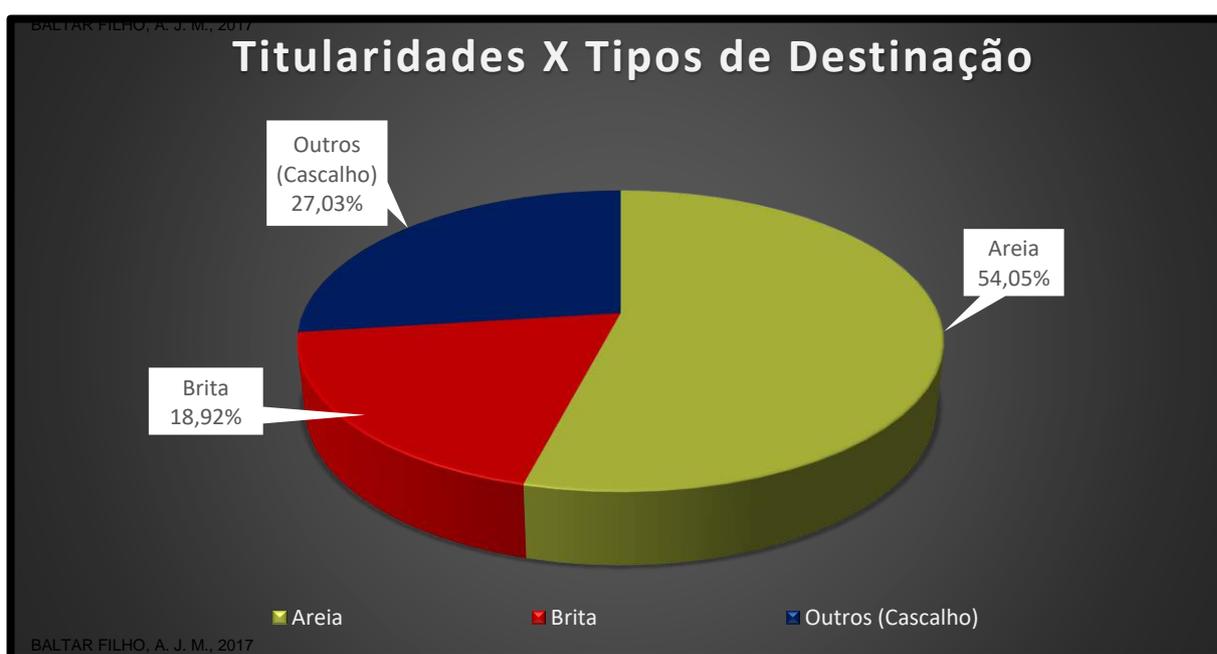


Figura 86 – Número de titulares de processos minerários por tipo de destinação, na RMA
Fonte: DNPM, 2016

4.1.3 Região Metropolitana de Fortaleza

De acordo com o DNPM, na Grande Fortaleza existem (na data consultada: 15/12/2016) 198 processos ativos destinados à mineração dos agregados referentes ao presente trabalho.

Dos dezenove municípios da RMF, os que mais se destacam, em relação ao número de áreas são Aquiraz e Caucaia, possuindo 44 e 31 respectivamente. A tabela abaixo, apresenta a distribuição de processos minerários na região.

Tabela 8 - Números de processos minerários por município da RM de Fortaleza

Municípios	Número de Processo Minerários
Aquiraz	44
Cascavel	18
Caucaia	31
Chorozinho	10
Eusébio	1
Fortaleza	2
Guaiuba	7
Horizonte	3
Itaitinga	13
Maracanaú	10
Maranguape	4
Pacajus	1
Pacatuba	3
Paracuru	16
Paraipaba	1
Pindoretama	1
São Gonçalo do Amarante	16
São Luís do Curu	7
Trairi	10
TOTAL	198

Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

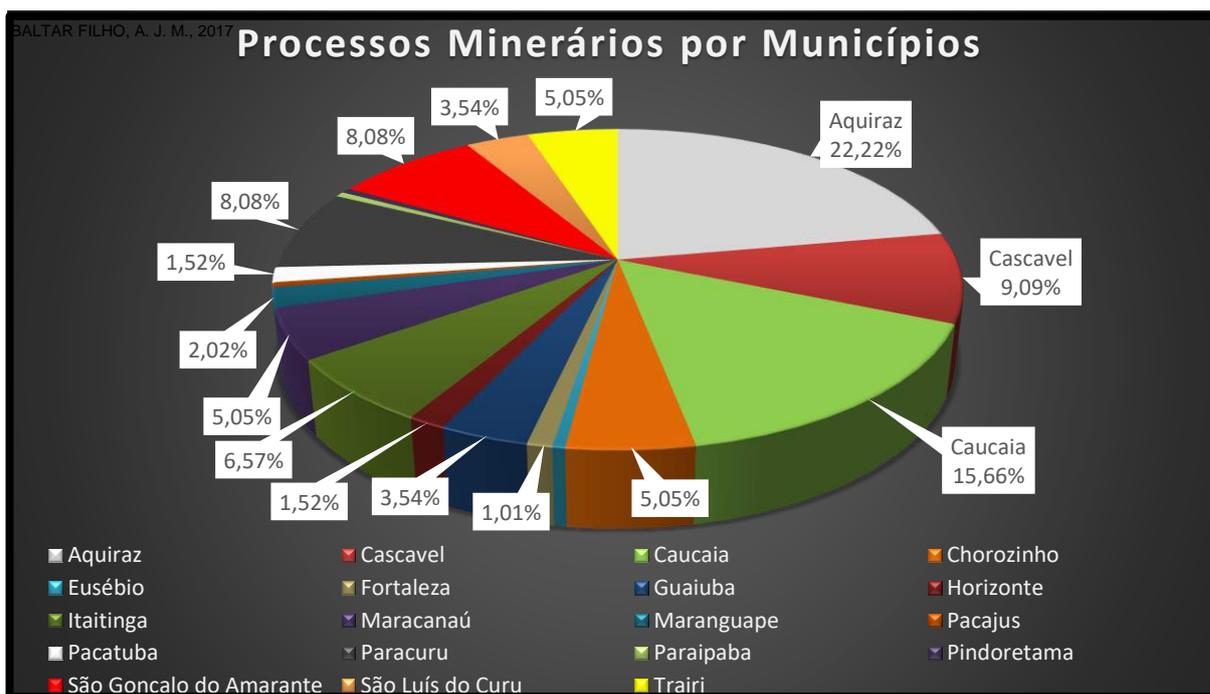


Figura 87 – Distribuição de processos minerários por municípios da RM de Fortaleza
 Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

Em relação as fases em que se encontram os processos minerários, essas estão declaradas como: 37 Concessões de Lavra, 108 Licenciamentos, 11 Requerimentos de Lavra e 42 Requerimentos de Licenciamento, sendo suas representatividades mostradas no gráfico da figura a seguir.

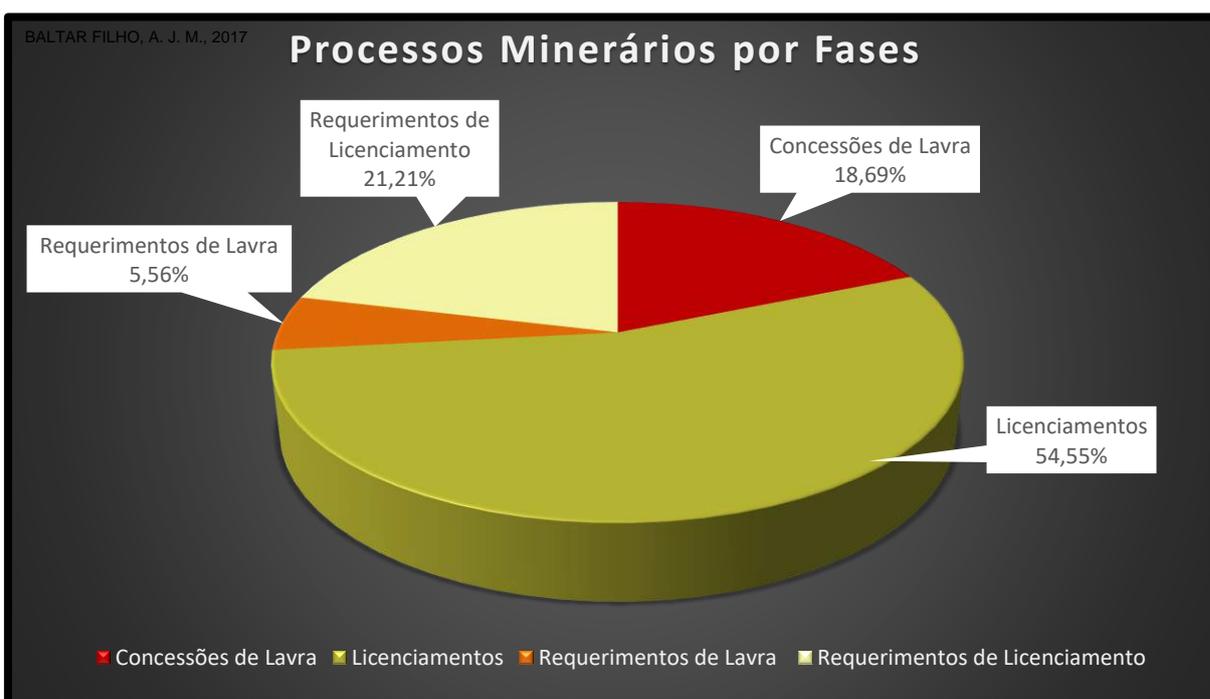


Figura 88 – Distribuição percentual de processos minerários por fases, na RMF
 Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

As figuras 90 e 91 evidenciam a distribuição espacial e por fases dos processos minerários, onde observa-se a concentração dos regimes de concessão da lavra distribuída entre nove municípios e dos destinados ao licenciamento com maior quantidade em Aquiraz.



Figura 89 – Distribuição espacial e por fases dos processos da RM de Fortaleza
Fonte: DNPM, 2016 e IBGE, 2014 - Edição realizada pelo autor

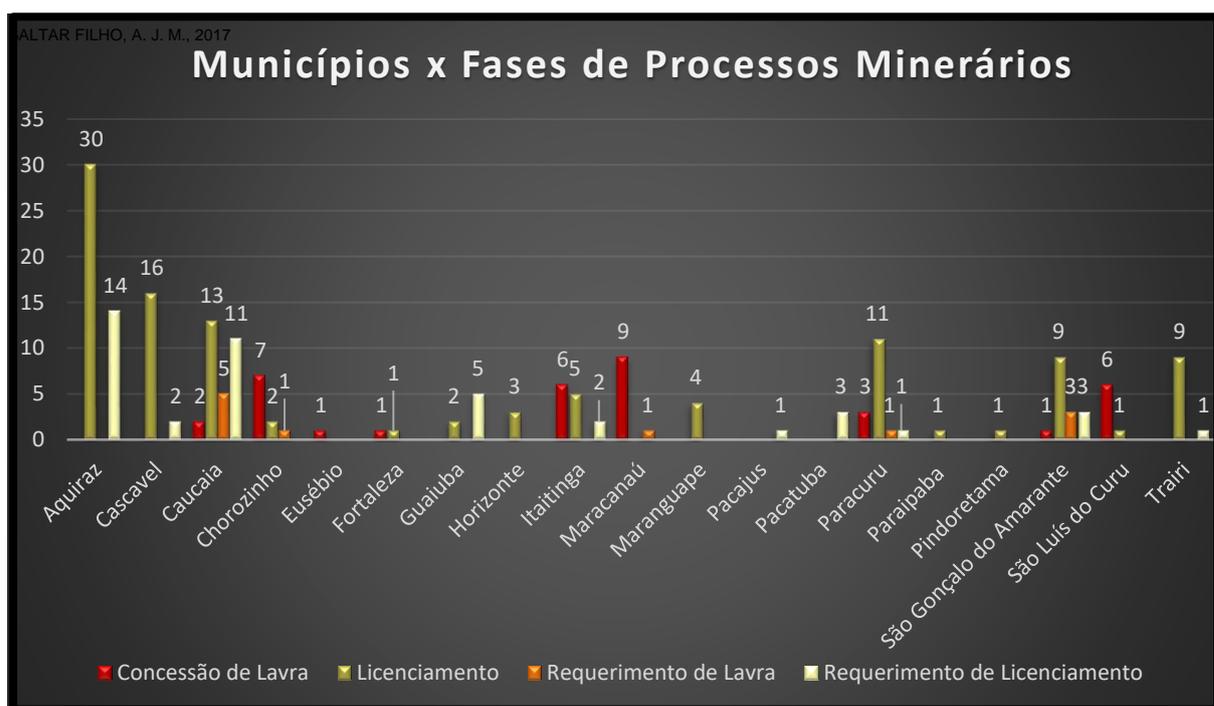


Figura 90 – Distribuição por fases dos processos nos municípios da RM de Fortaleza
Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

Dos processos inseridos na RM de Fortaleza, 35 possuem destinação a brita e 164 possuem ou visam habilitação a mineração de areia. Entretanto o uso do laterita como alternativa de agregado graúdo também está presente, todavia apenas 2 áreas são destinadas a substância. Ao todo, são 201 destinações referentes a 198 processos minerários. A tabela a seguir informa a quantidade e representatividade das destinações dos processos minerários, na Grande Fortaleza.

Tabela 9 – Quantidade e representatividade das destinações dos processos da RMF

Destinação	Número de Destinações	Representatividade das Destinações (%)
Brita	35	17,41
Areia	164	81,59
Outros (Laterita)	2	1,00
TOTAL	201	100,00

Fontes: DNPM, 2016

Já as figuras abaixo, apresentam os gráficos da quantidade de destinações referentes aos processos minerários por município e as fases em que se encontram cada tipo de destinação das áreas situadas na RM de Fortaleza, respectivamente. Em relação ao primeiro, nota-se uma concentração de áreas destinadas a areia, em Aquiraz e de brita nos municípios de Caucaia, Itaitinga e Maracanaú.

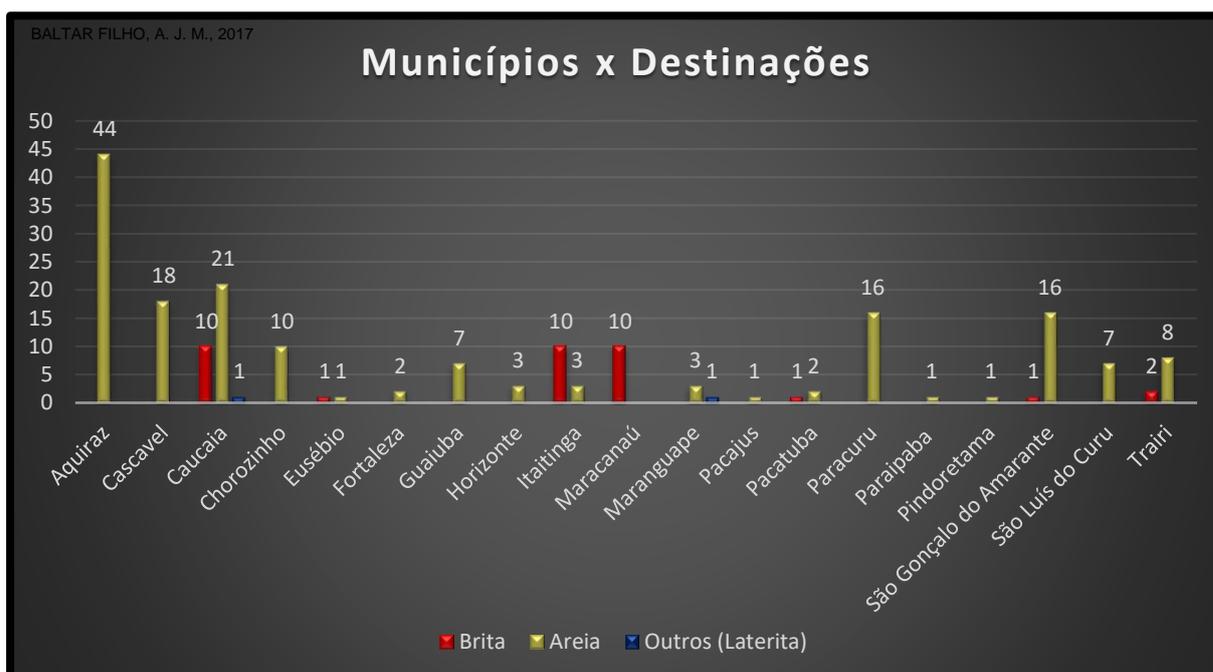


Figura 91 – Gráfico de destinações por município da RM de Fortaleza

Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

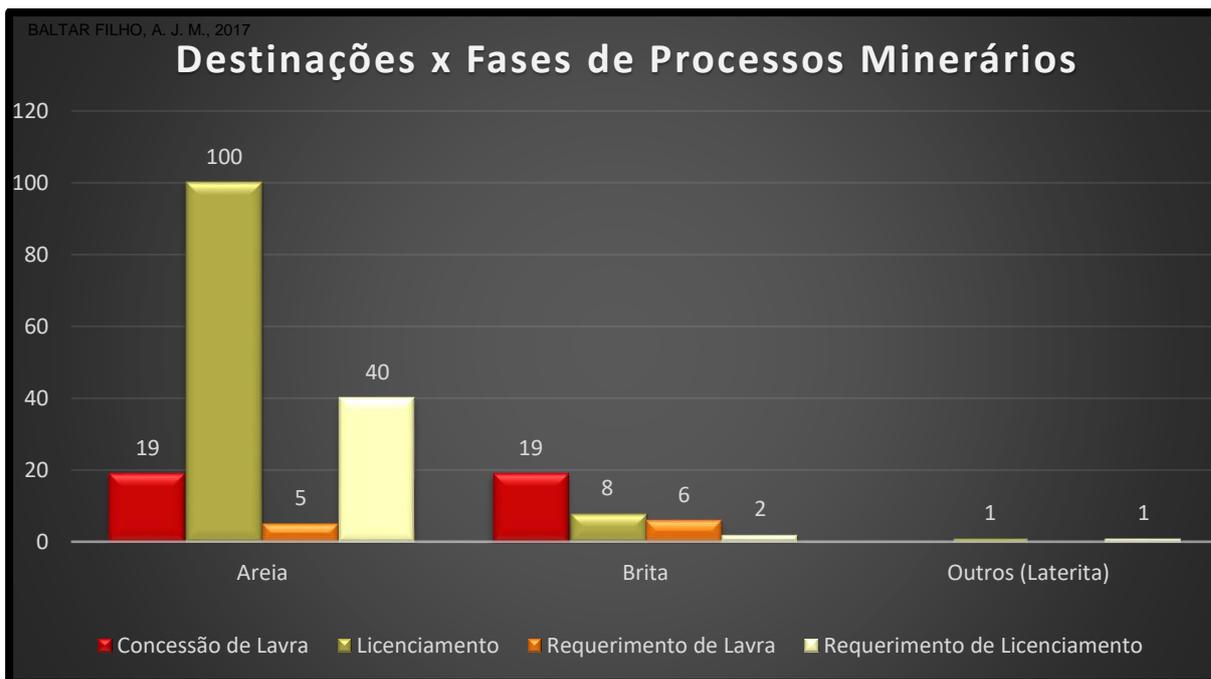


Figura 92 – Distribuição de fases em cada tipo de destinação de processos, na RMF
 Fonte: DNPM, 2016

Já no segundo, observa-se uma predominância de regimes de licenciamento em áreas destinadas a areia e concessão em lavra quando destinadas a brita. Tal predominância está melhor discriminada, percentualmente, na próxima figura.

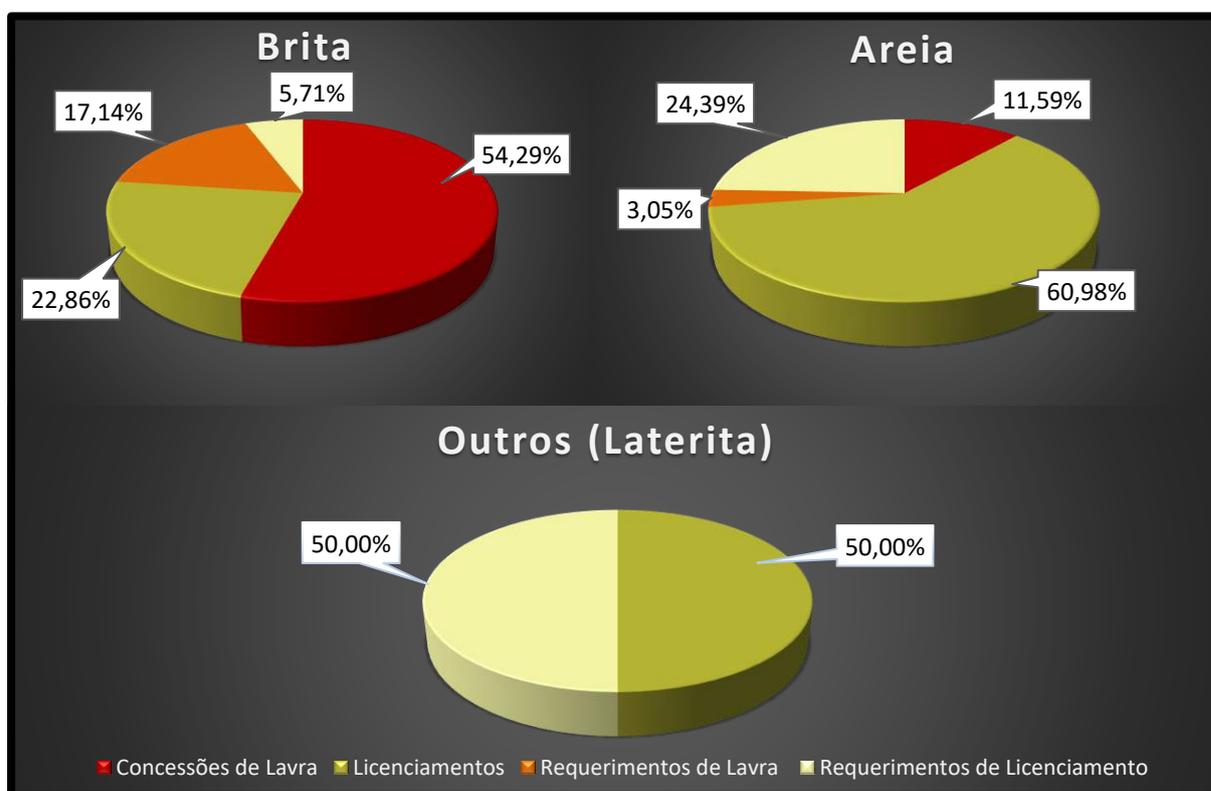


Figura 93 - Representatividade das fases em relação aos tipos de destinação, na RMF
 Fonte: DNPM, 2016

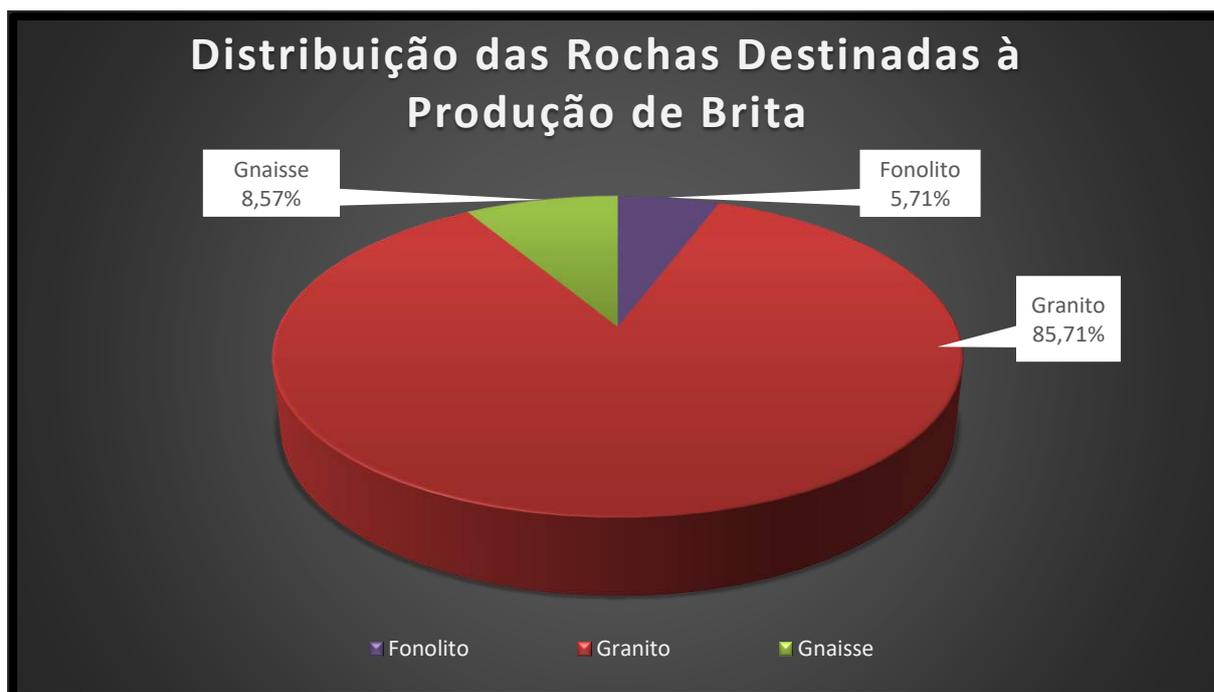


Figura 95 – Distribuição percentual das destinações das rochas utilizadas na produção brita na RMF.

Fonte: DNPM, 2016

A tabela a seguir evidencia a proporção entre as minerações que extraem areia de leitos de rio e as demais formas de extração.

Tabela 10 - Processos destinados a areia de fingir e lavada, na RMF

Tipo de Areia	Número de Processo Minerários	Representatividade (%)
Areia de Fingir	119	72,56
Areia Lavada	45	27,44
TOTAL	164	100,00

Fontes: DNPM, 2016 e USGS, 2016

Apesar da predominância em áreas destinadas a areias finas e médias (areia de fingir), segundo o DNPM, possuem grande significância na produção geral dos agregados na Região Metropolitana de Fortaleza. Todavia, as incertezas em relação ao volume total comercializado de agregados da região são as mesmas presentes em toda a região nordeste.

A figura a seguir apresenta a representatividade dos titulares dos processos minerários em relação ao tipo de destinação cadastrado.



Figura 96 – Número de titulares de processos minerários por tipo de destinação, na RMF
Fonte: DNPM, 2016

O fato dos titulares destinados a produção de areia representarem a maior fatia do gráfico acima, compatibiliza-se com a maior quantidade de processos destinados a substância, sendo então 164 processos distribuídos entre 98 produtores, semelhanças foram também encontradas em relação a brita e cascalho, em relações de 25 para 35 e 2 para 2, respectivamente. Tais dados serão melhor tratados no final deste capítulo.

4.1.4 Região Metropolitana de João Pessoa

Segundo dados obtidos no site do cadastro mineiro do DNPM, na RM de João Pessoa existem (na data consultada: 15/12/2016) 56 processos minerários destinados à produção de agregados para construção civil.

Basicamente as áreas destinadas estão concentradas nos municípios de Pedras de Fogo e Cruz do Espírito Santo, dotados de 26 e 10 processos respectivamente.

Os itens abaixo apresentam o número, em tabela, e a distribuição percentual dos processos entre os municípios (figura 98).

Tabela 11 - Números de processos minerários por município da RM de João Pessoa

Municípios	Número de Processo Minerários
Alhandra	3
Bayeux	0
Caaporã	9
Cabedelo	0
Conde	0
Cruz do Espírito Santo	10
João Pessoa	2
Lucena	0
Pedras de Fogo	26
Pitimbu	0
Rio Tinto	2
Santa Rita	4
TOTAL	56

Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

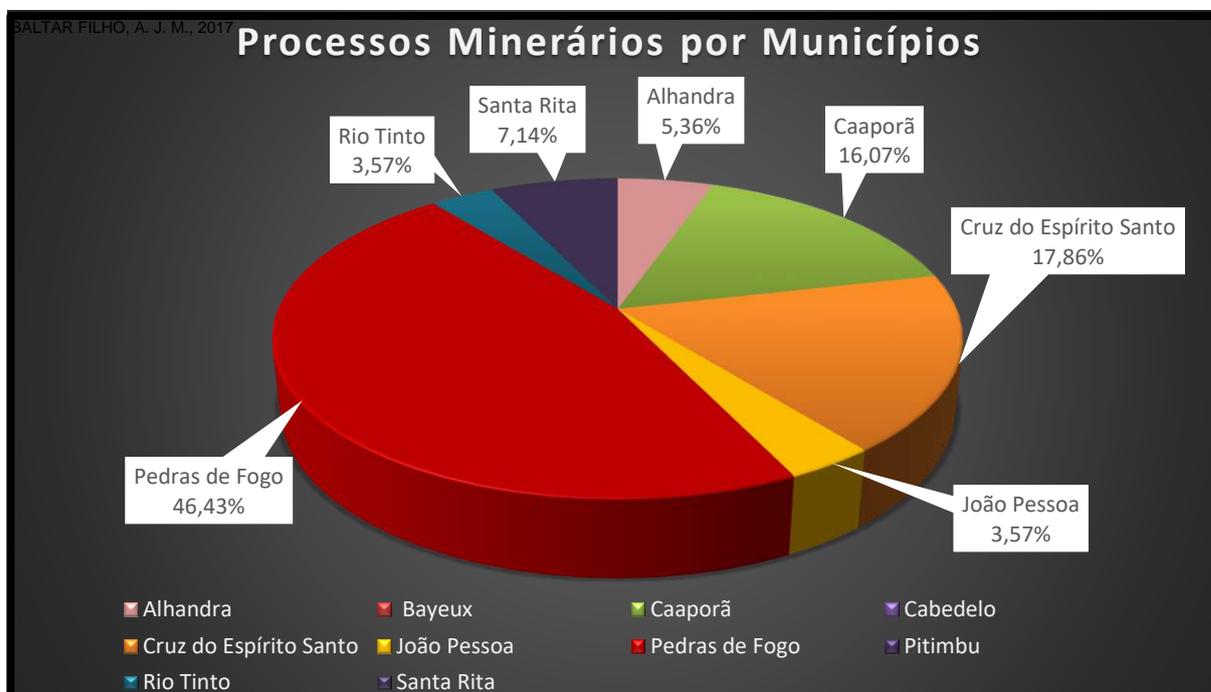


Figura 97 – Distribuição percentual de processos por municípios da RM de João Pessoa
 Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

Dentre tal distribuição, as fases em que se encontram os processos registrados estão declaradas da seguinte forma: 8 Concessões de Lavra, 26

Licenciamentos, 18 Requerimentos de Lavra e 4 Requerimentos de Licenciamento, cabendo a figura a seguir evidenciar a distribuição percentual de cada regime.

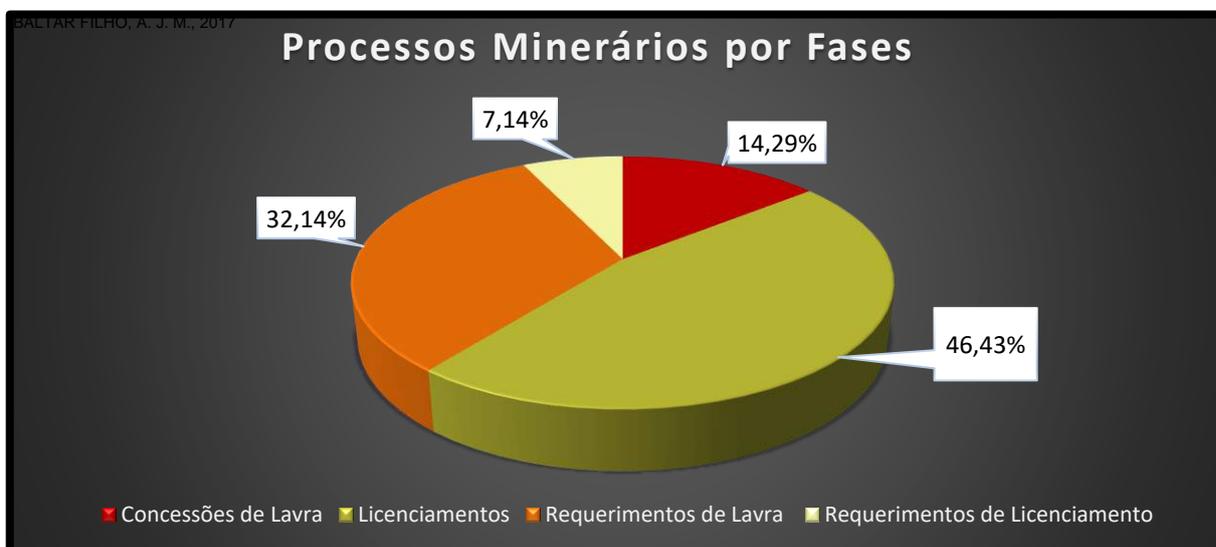


Figura 98 – Distribuição percentual de processos minerários por fases, na RMJP
Fonte: DNPM, 2016

As próximas figuras, mostram a distribuição espacial e por fases, dos itens decalardados anteriormente. Nessas a predominância dos regimes de concessão da lavra, no município de Cruz do Espírito Santo, e de licenciamento em Pedras de Fogo, é facilmente constatada.



Figura 99 – Distribuição espacial e por fases dos processos nos municípios da RMJP
Fonte: DNPM, 2016 e IBGE, 2014 - Edição realizada pelo autor

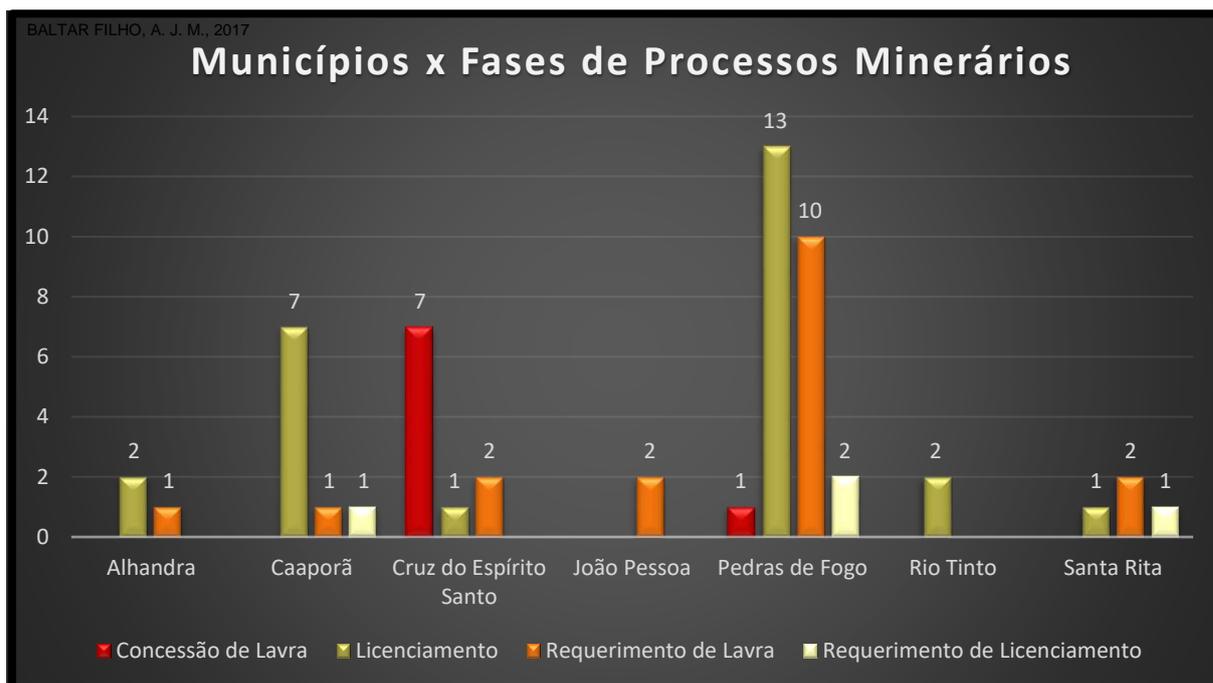


Figura 100 – Distribuição por fases dos processos nos municípios produtores na RMJP
Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

Dos processos inseridos na RM de João Pessoa, todos são destinados a mineração de areia, cabendo o fornecimento de brita a RM de Mamanguape e ao município de Goiana (PE). Foram encontrados processos com destinação a brita no município de Pedras de Fogo, inclusive áreas já lavradas com cadastros caducados, todavia esses não estão nas fases de regime consideradas no presente trabalho.

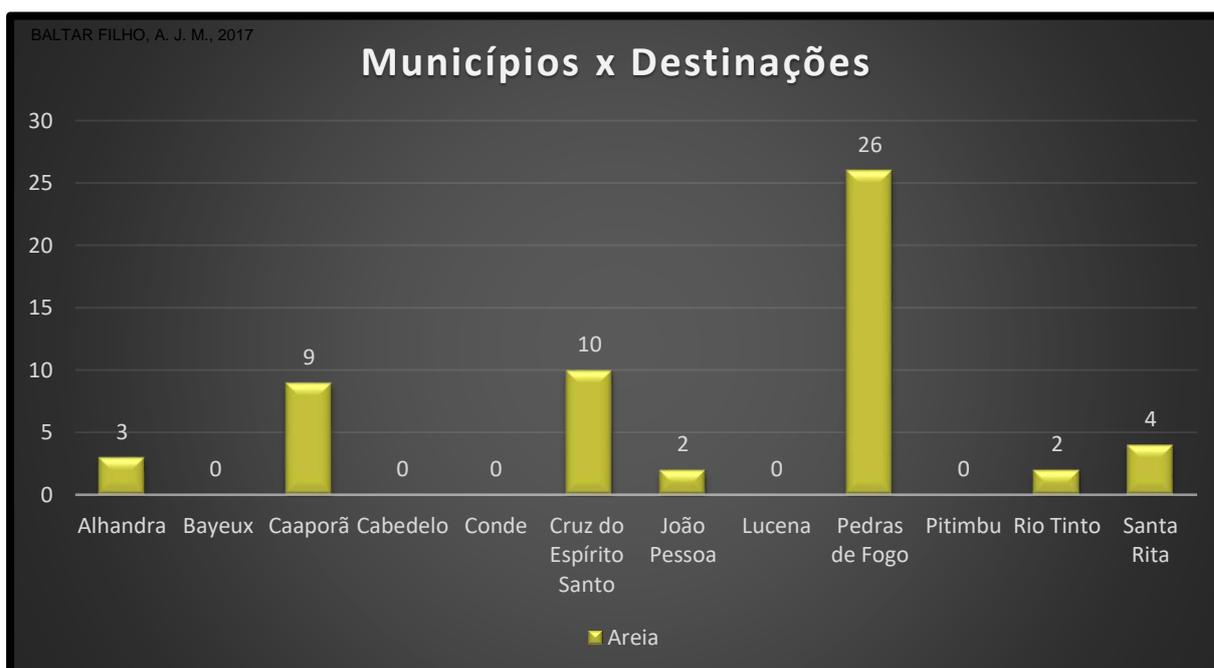


Figura 101 – Gráfico de destinações por município da RM de João Pessoa
Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

Em relação a distribuição das fases dos processos minerários destinados a substância, nota-se uma proporção semelhante as Regiões Metropolitanas de Fortaleza e Aracaju quanto a predominância do regime de licenciamento. As figuras a seguir, informam a quantidade e a distribuição percentual dessas fases.

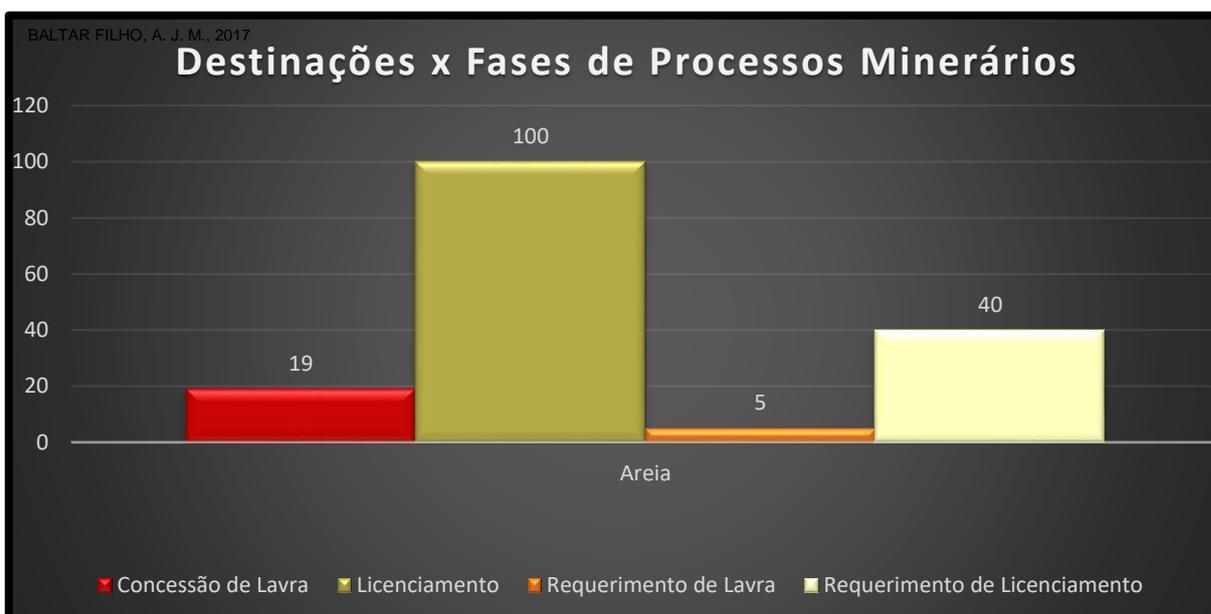


Figura 102 – Distribuição de fases em cada tipo de destinação de processos, na RMJP
Fonte: DNPM, 2016

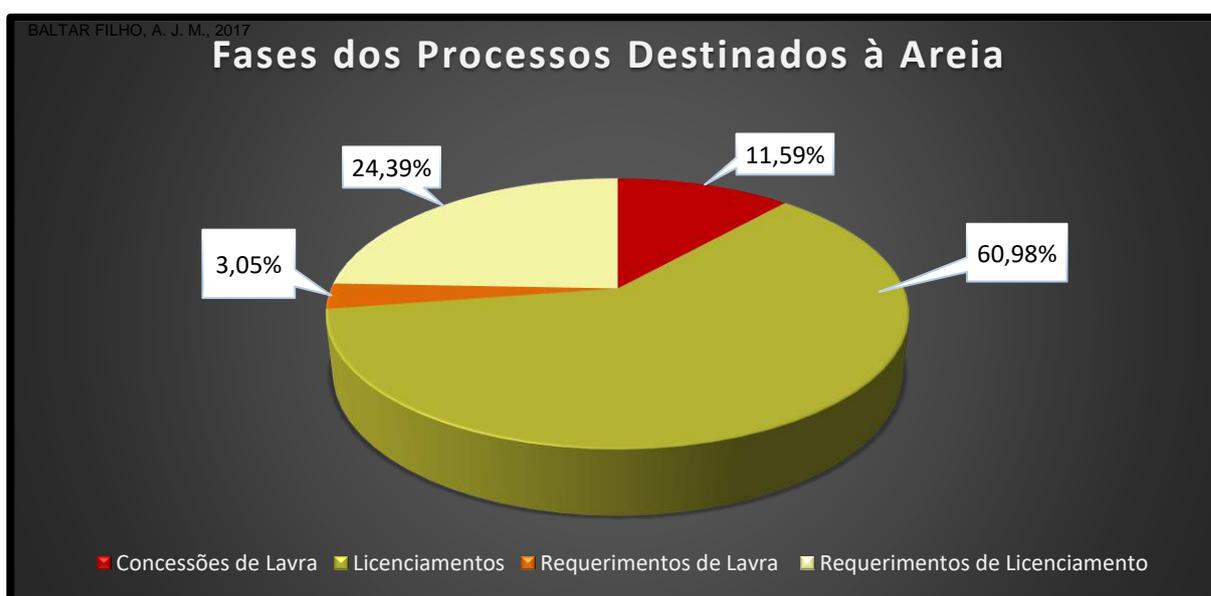


Figura 103 – Representatividade das fases em relação ao tipo de destinação, na RMJP
Fonte: DNPM, 2016

De forma a compreender melhor a distribuição dos processos minerários a figura abaixo confronta a destinação dessas áreas com a geologia regional da RMJP.

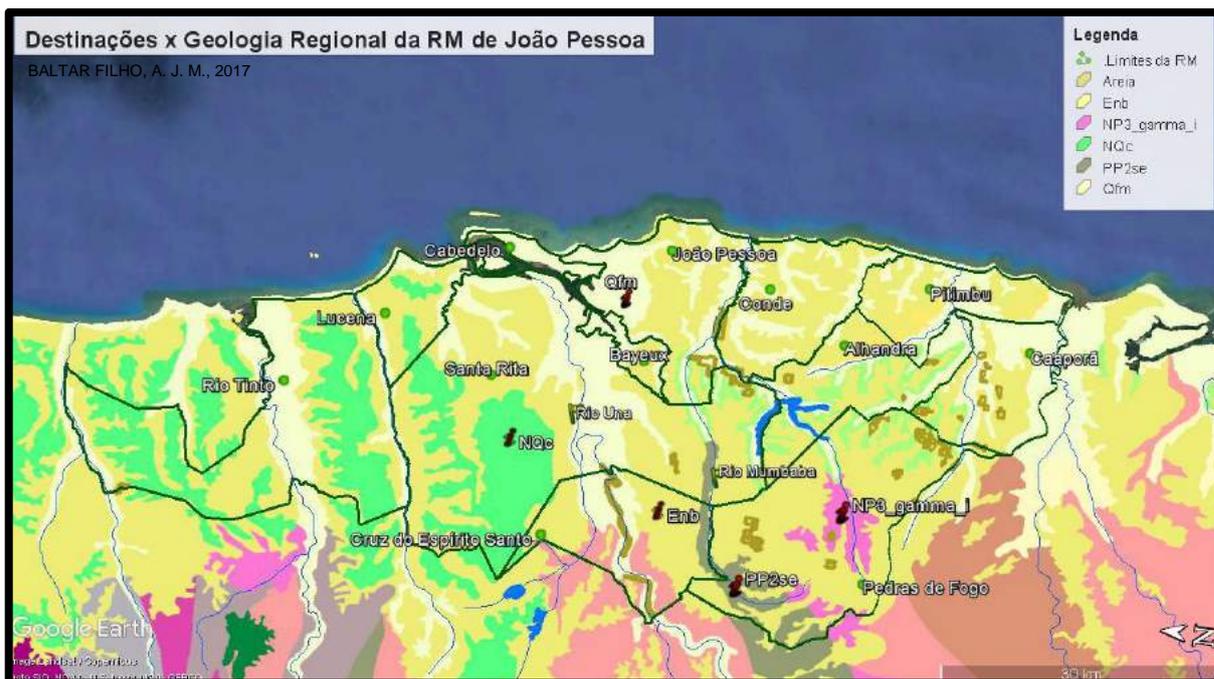


Figura 104 – Destinações dos processos minerários e geologia regional da RMJP
 Fonte: DNPM, 2016 e CPRM, 2016 - Edição realizada pelo autor

A partir do mapeamento geológico, obtido através da CPRM, nota-se a compatibilidade das áreas destinadas a mineração de areia com a geologia regional, sendo os depósitos Flúvio-Marinheiros (Qfm) e os Colúvio-Eluviais (NQc) os principais abrigos das reservas destinadas a produção do agregado miúdo. Destacam-se as áreas requeridas no curso do Rio Una e as destinadas a areia de fingir ao nordeste do município de Pedras de Fogo. A tabela a seguir, mostra a proporção entre as áreas destinadas a produção de areia de fingir e lavada.

Excetuando-se o município de Pedras de Fogo, que possui uma formação de Granitóides Indiscriminados (NP3_gamma_i), nota-se total ausência de formações compatíveis com as tradicionais rochas empregadas na utilização de brita, o que explica o fato da inexistência de pedreiras na região.

Tabela 12 - Processos destinados a areia de fingir e lavada, na RMJP

Tipo de Areia	Número de Processo Minerários	Representatividade (%)
Areia de Fingir	42	75,00
Areia Lavada	14	25,00
TOTAL	56	100,00

Fontes: DNPM, 2016 e USGS, 2016

Apesar da predominância em áreas destinadas a areias finas e médias (areia de fingir), segundo o DNPM, possuem grande significância na produção geral do agregado na região. Também foi constatado que o fornecimento de areia lavada, também é realizado por outros municípios que, atualmente, estão fora da região metropolitana citada.

Quando a questão é o número de titulares envolvidos nos processos minerários, foi encontrado que 21 são responsáveis pelas áreas destinadas a areia de fingir e 8 pela areia lavada. Apenas titular possui áreas para mineração dos dois tipos.

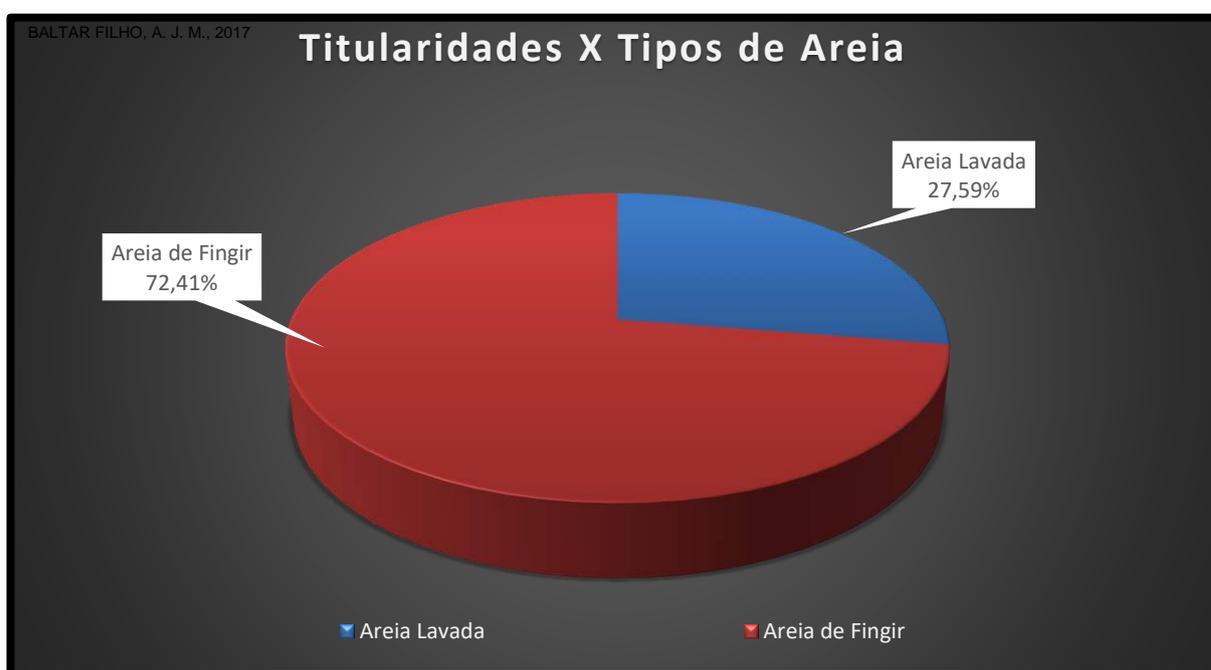


Figura 105 – Número de titulares de processos minerários por tipo de areia, na RMJP
Fonte: DNPM, 2016

4.1.5 Região Metropolitana de Maceió

De acordo com os dados obtidos no DNPM, na RMM existem (na data consultada: 15/12/2016) 85 processos minerários destinados à produção de agregados para construção civil, considerados no presente trabalho.

A tabela abaixo apresenta o número de processos inseridos em cada município da região, onde é possível constatar que 4 dos 14 existentes não possuem atividade mineral, legal, destinadas ao tema do estudo.

Tabela 13 - Números de processos minerários por município da RM de Maceió

Municípios	Número de Processo Minerários
Atalaia	16
Barra de Santo Antônio	1
Barra de São Miguel	0
Coqueiro Seco	0
Maceió	5
Marechal Deodoro	18
Messias	0
Murici	12
Paripueira	0
Pilar	7
Rio Largo	17
Santa Luzia do Norte	4
São Miguel dos Campos	1
Satuba	4
TOTAL	85

Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

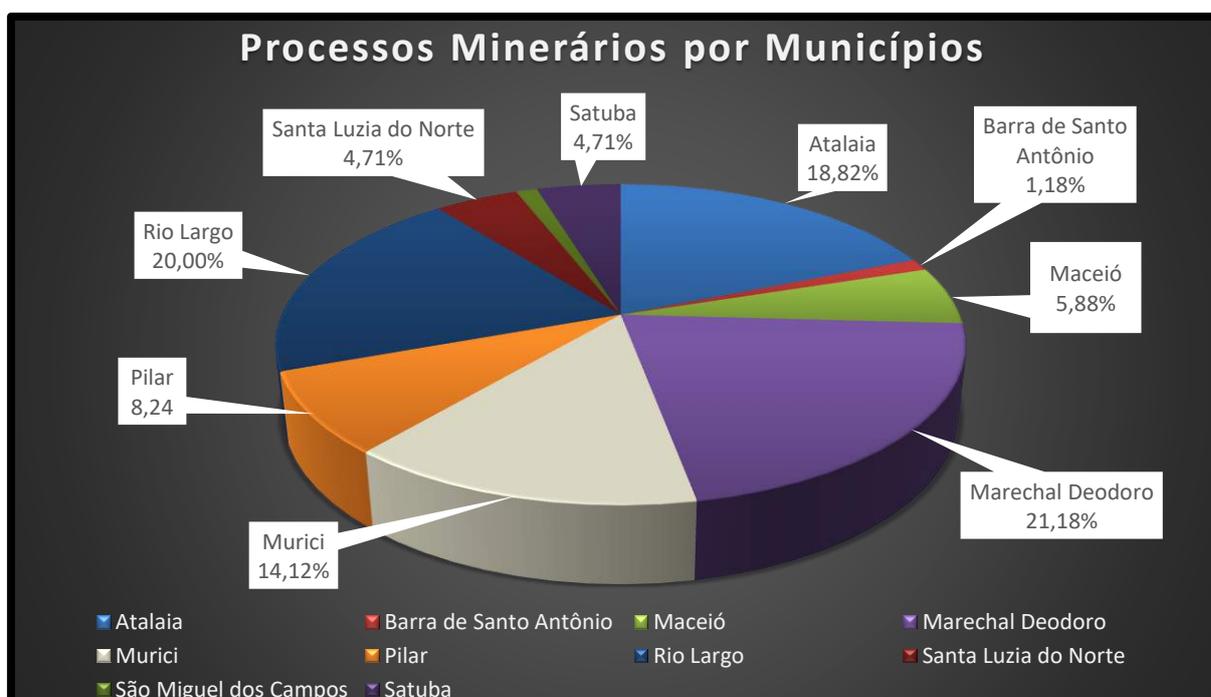


Figura 106 – Distribuição percentual de processos minerários por municípios da RMM
 Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

A distribuição das fases em que se encontram os processos registrados foi contabilizada da seguinte forma: 4 Concessões de Lavra, 60 Licenciamentos, 5 Requerimentos de Lavra e 16 Requerimentos de Licenciamento, conforme mostrado, percentualmente, no gráfico contido na figura a seguir.

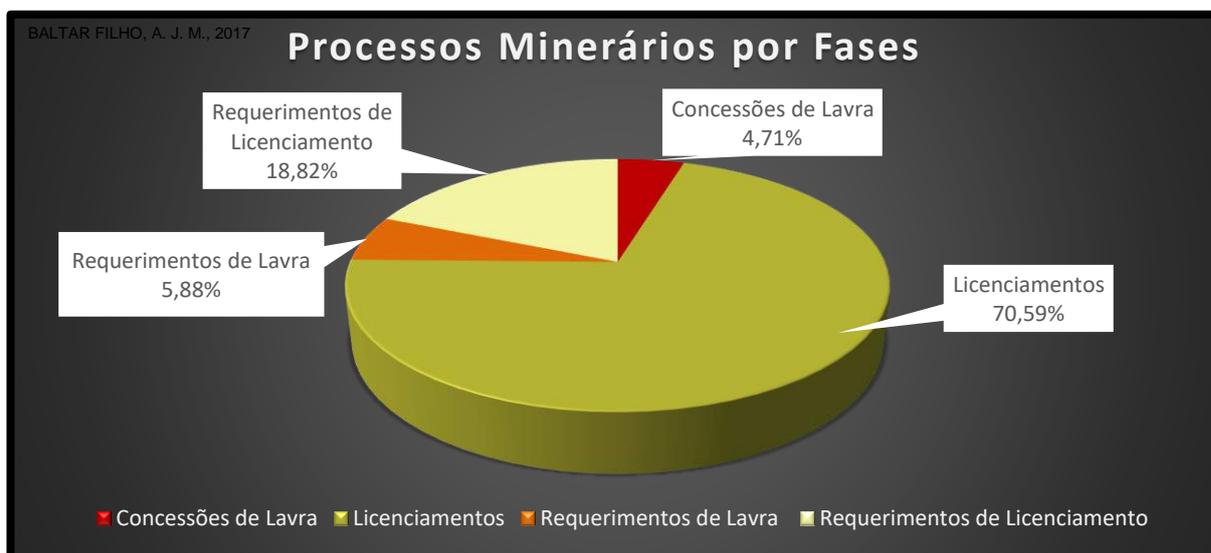


Figura 107 – Distribuição percentual de processos minerários por fases, na RMM
Fonte: DNPM, 2016

As figuras a seguir, mostram a distribuição espacial e o gráfico gerado por municípios dos processos encontrados.

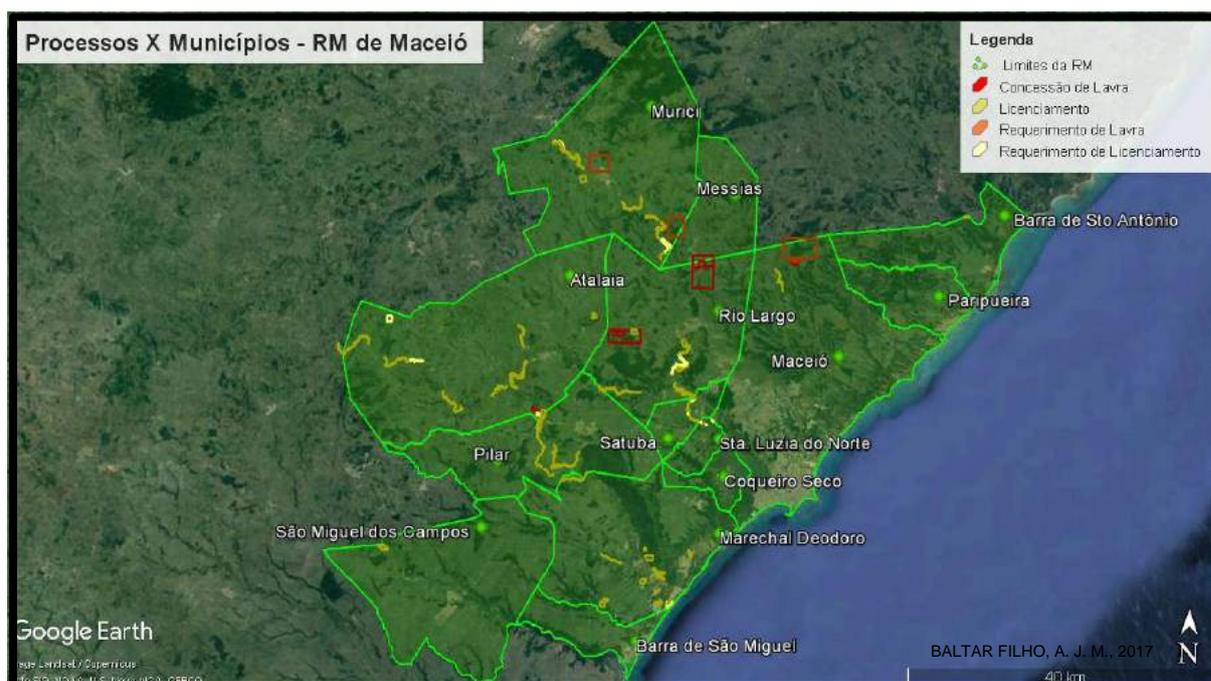


Figura 108 – Distribuição espacial dos processos nos municípios da RM de Maceió
Fonte: DNPM, 2016 e IBGE, 2014 - Edição realizada pelo autor

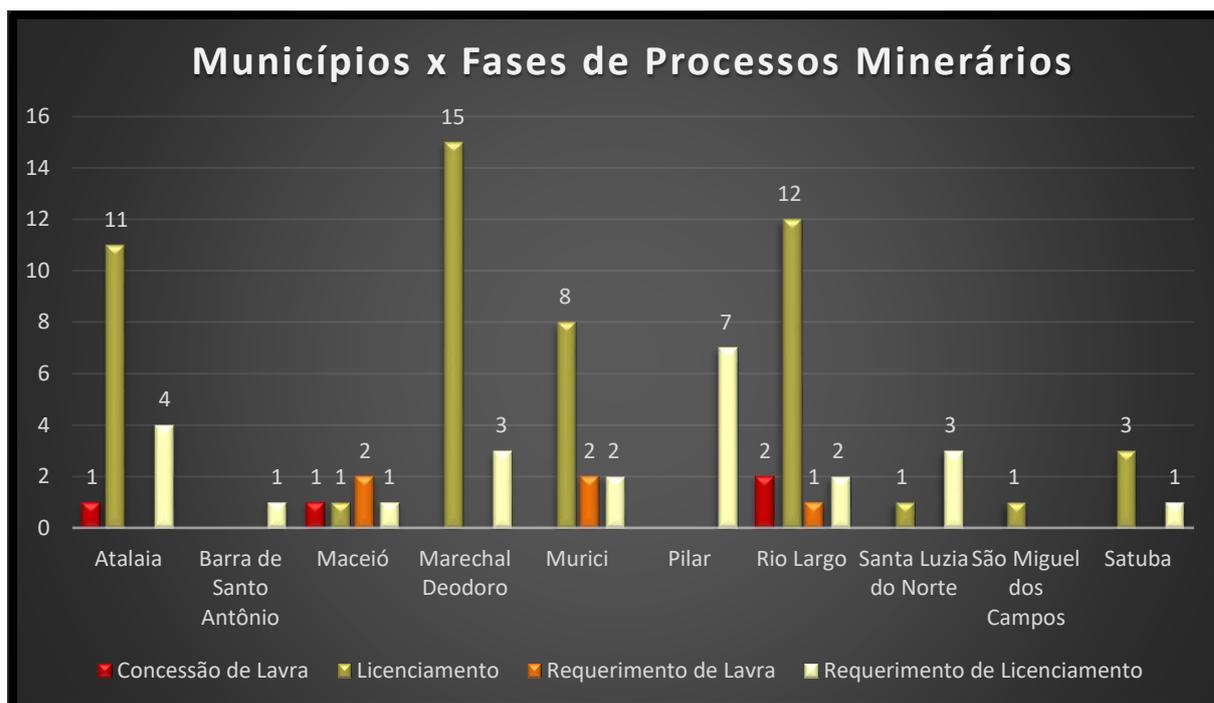


Figura 109 – Distribuição por fases dos processos nos municípios da RM de Maceió
Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

Em relação as destinações dos processos inseridos na RM de Maceió, 15 são destinados a brita e 70 possuem ou visam habilitação para a lavra de areia. A destinação cascalho somente é encontrada em uma área, sendo esta também destinada a areia. A Proporção encontrada segue a tendência das RMs já mostradas, ou seja, apresentando uma grande quantidade de processos destinados a areia em relação aos demais tipos de destinação.

A tabela a seguir, informa a quantidade e a representatividade das destinações encontradas e voltadas a produção de agregados para construção civil.

Tabela 14 – Quantidade e representatividade das destinações dos processos da RMM

Destinação	Número de Destinações	Representatividade das Destinações (%)
Areia	70	81,40
Brita	15	19,74
Outros (Cascalho)	1	1,16
TOTAL	86	100,00

Fontes: DNPM, 2016

Logo abaixo, é possível verificar a quantidade de destinações referentes aos processos minerários por município inserido na RMM e o percentual de fases encontradas em cada tipo de destinação.

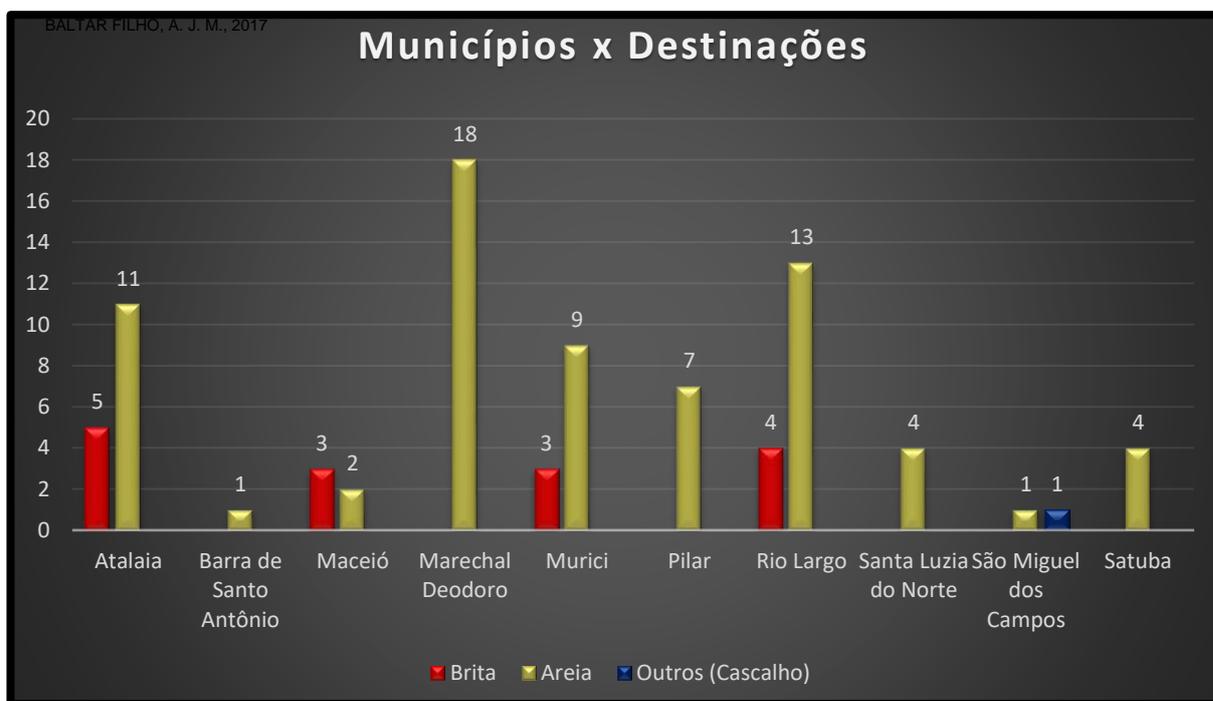


Figura 110 – Gráfico de destinações por municípios produtores da RM de Maceió
 Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

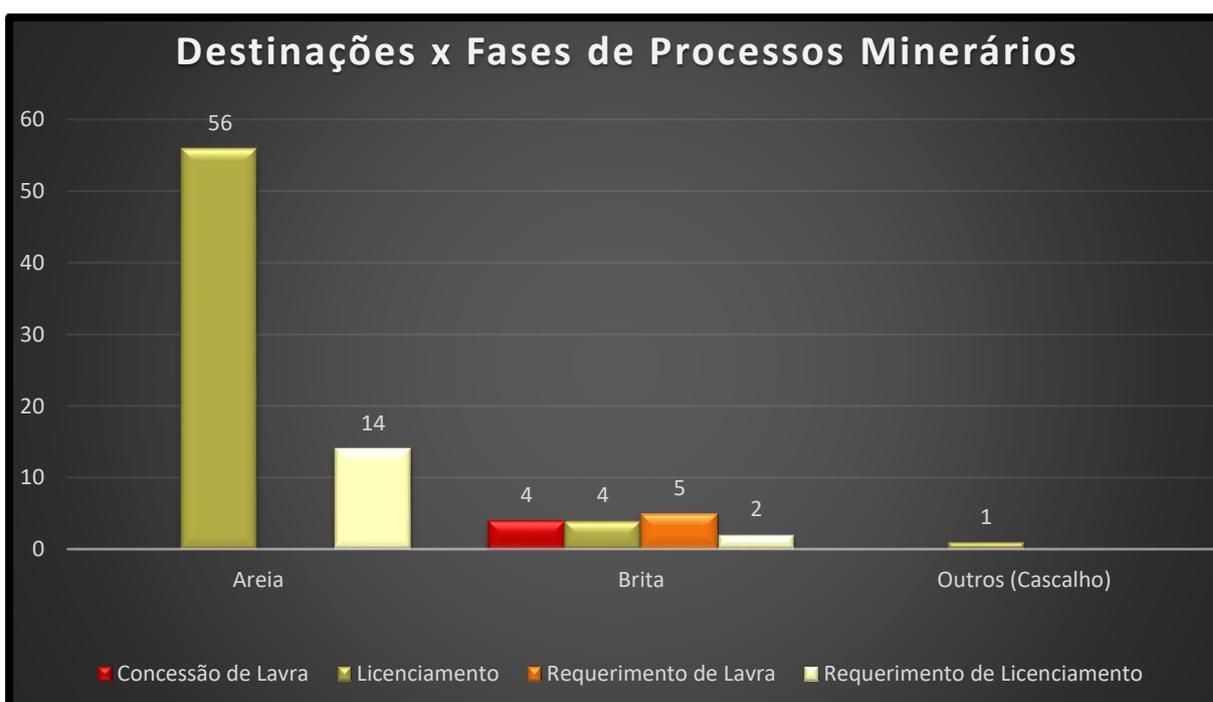


Figura 111 – Distribuição de fases em cada tipo de destinação de processos, na RMM
 Fonte: DNPM, 2016

Já no segundo, observa-se uma predominância de regimes de licenciamento em áreas destinadas a areia e concessão em lavra quando destinadas a brita. Tal predominância está melhor discriminada, percentualmente, na próxima figura.

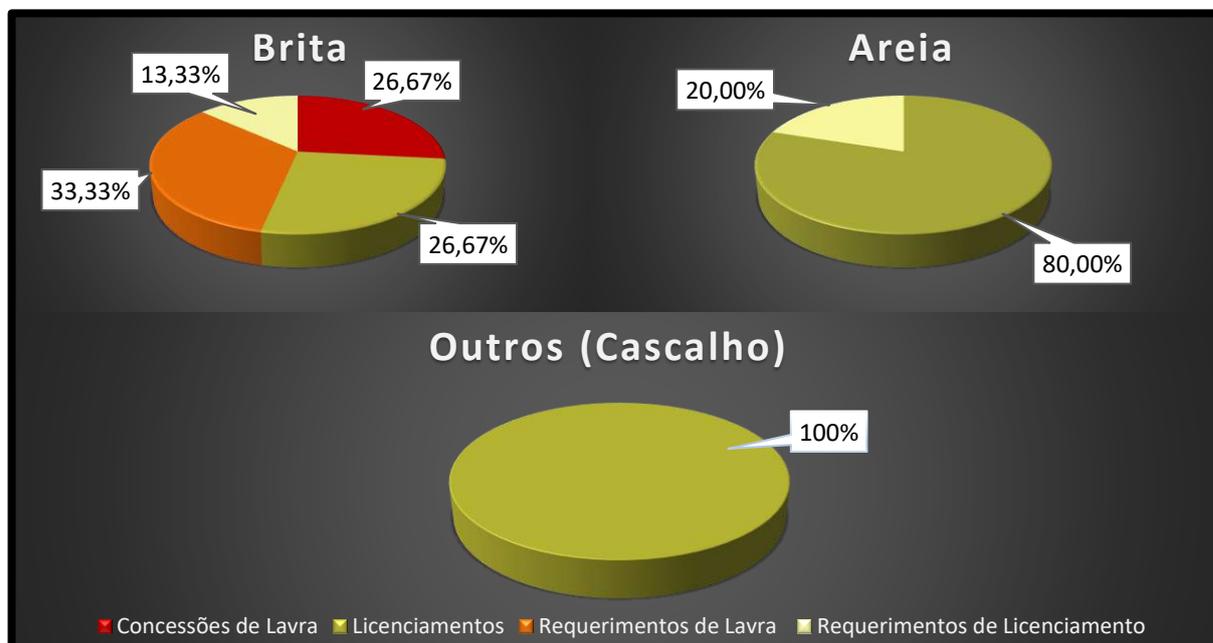


Figura 112 – Representatividade das fases em relação ao tipo de destinação, na RMM
Fonte: DNPM, 2016

De forma a compreender melhor a distribuição das áreas destinadas a mineração, a figura abaixo confronta os processos com a geologia regional da RM.

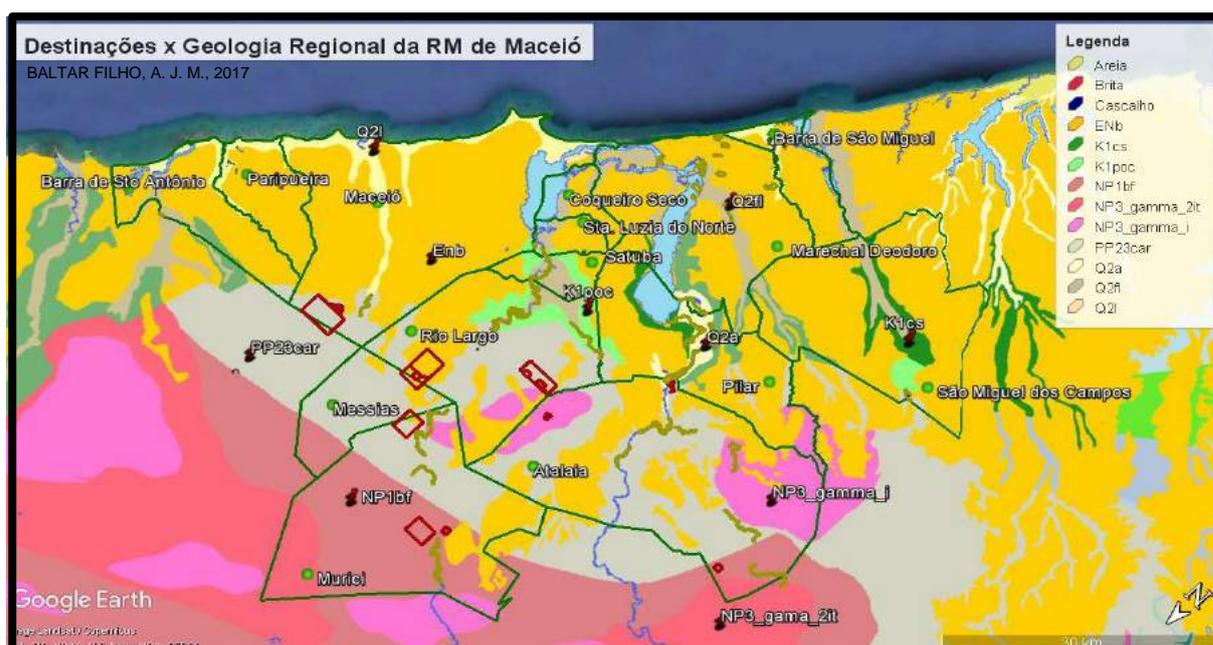


Figura 113 – Destinações dos processos minerários e geologia regional da RM de Maceió
Fonte: DNPM, 2016 e CPRM, 2016 - Edição realizada pelo autor

De acordo com o mapeamento geológico (figura 109), os processos destinados a produção de brita estão inseridos nos complexos Arapiraca (PP23car) e Belém do São Francisco (NP1bf), essas formações, no entanto, sugerem a mais provável presença de gnaisses na região, todavia apenas 1 das 15 áreas é declarada a este tipo de rocha, sendo as demais declaradas como granito.

Destaca-se a presença, em relação ao agregado miúdo, da elevada quantidade de áreas provavelmente destinadas a produção de areia lavada, o que vai de encontro a normalidade das áreas já descrita. Os rios Paraíba e Mundaú, nos municípios de Pilar e Rio Largo, são os principais abrigos das reservas e jazidas requeridas, no entanto também foram constatadas atividades nos rios Porangaba e Varrela.

A tabela 15, evidencia a proporção entre as áreas destinadas a extração de areia em leitos de rio e as demais formas de extração, sendo nesse caso representadas pela areia lavada e areia de fingir, respectivamente.

Tabela 15 - Processos destinados a areia de fingir e lavada, na RMM

Tipo de Areia	Número de Processo Minerários	Representatividade (%)
Areia de Fingir	8	11,43
Areia Lavada	62	88,57
TOTAL	70	100,00

Fontes: DNPM, 2016 e USGS

Tal peculiaridade, segundo DNPM, deve-se a invertida proporção entre áreas disponíveis e compatíveis entre os depósitos de sedimentação e os sedimentos presentes nos leitos dos rios. Sendo os últimos mais abundantes, principalmente próximo a capital.

A notável incerteza em relação ao volume total comercializado de agregados da região, como já dissertado anteriormente, dificulta qualquer planejamento referente ao consumo futuro dessas substâncias. Todavia, o constatado é que quando as poligonais estão inseridas nos leitos de rio, o dimensionamento da reserva e fiscalização ficam ainda mais difíceis, mesmo com a possibilidade do uso da batimetria, as reservas nesses casos são renovadas por determinados períodos.

Em relação do número de titulares envolvidos nos processos minerários informados são de 14 referentes a brita, 43 a areia e apenas 1 destinado a cascalho, o que se assemelha com a maioria das regiões contidas no projeto.

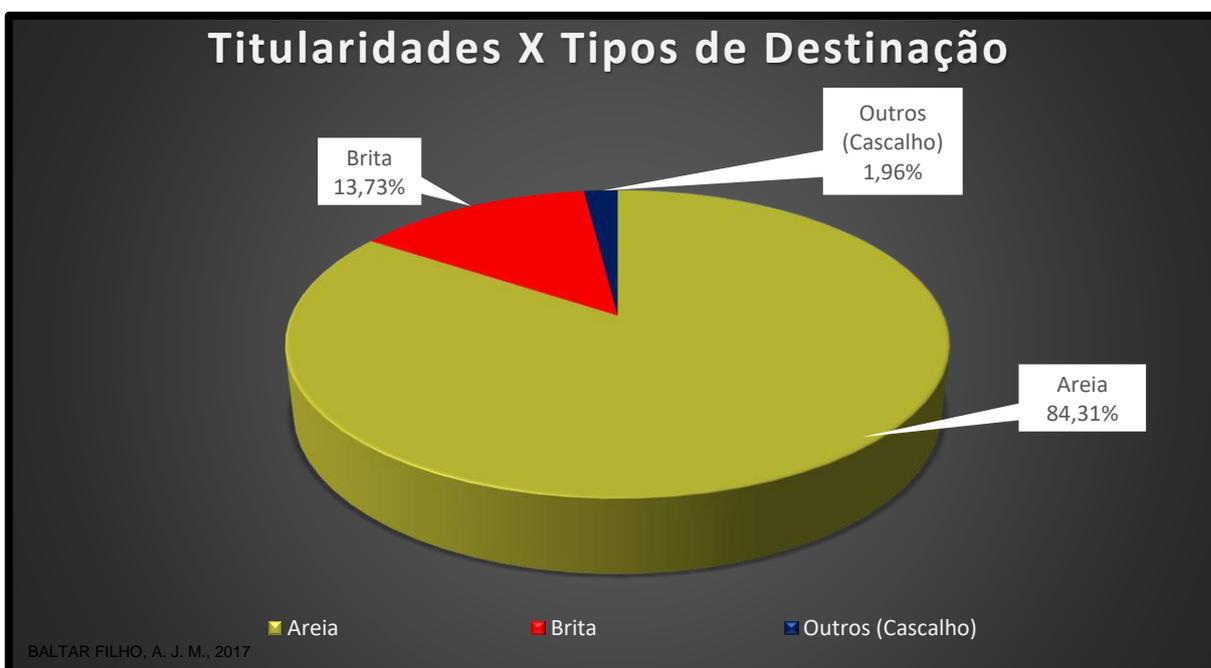


Figura 114 – Número de titulares de processos minerários por tipo de destinação, na RMM
Fonte: DNPM, 2016

4.1.6 Região Metropolitana de Natal

Segundo dados declarados pelo DNPM, na RMN existem (na data consultada: 15/12/2016) 81 processos minerários destinados à produção de agregados.

Os municípios de Ceará-Mirim, Ielmo Marinho, Monte Alegre e São Gonçalo do Amarante, detém juntos 47 processos, ou seja, 71% do total encontrado na Grande Natal, sendo esses os principais representantes em número de áreas destinados ao emprego em estudo. Um fato importante é que a sua capital, o município de Natal, não apresenta áreas destinadas a mineração que se enquadrem no trabalho, fato que se repete em outras RMs.

Os itens abaixo apresentam o número, na tabela 16, e a distribuição percentual dos processos entre os municípios (figura 116).

Tabela 16 - Números de processos minerários por município da RM de Natal

Municípios	Número de Processo Minerários
Arês	0
Ceará-Mirim	11
Extremoz	5
Goianinha	5
Ielmo Marinho	16
Macaíba	4
Maxaranguape	1
Monte Alegre	17
Natal	0
Nísia Floresta	4
Parnamirim	0
São Gonçalo do Amarante	13
São José de Mipibu	5
Vera Cruz	0
TOTAL	81

Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

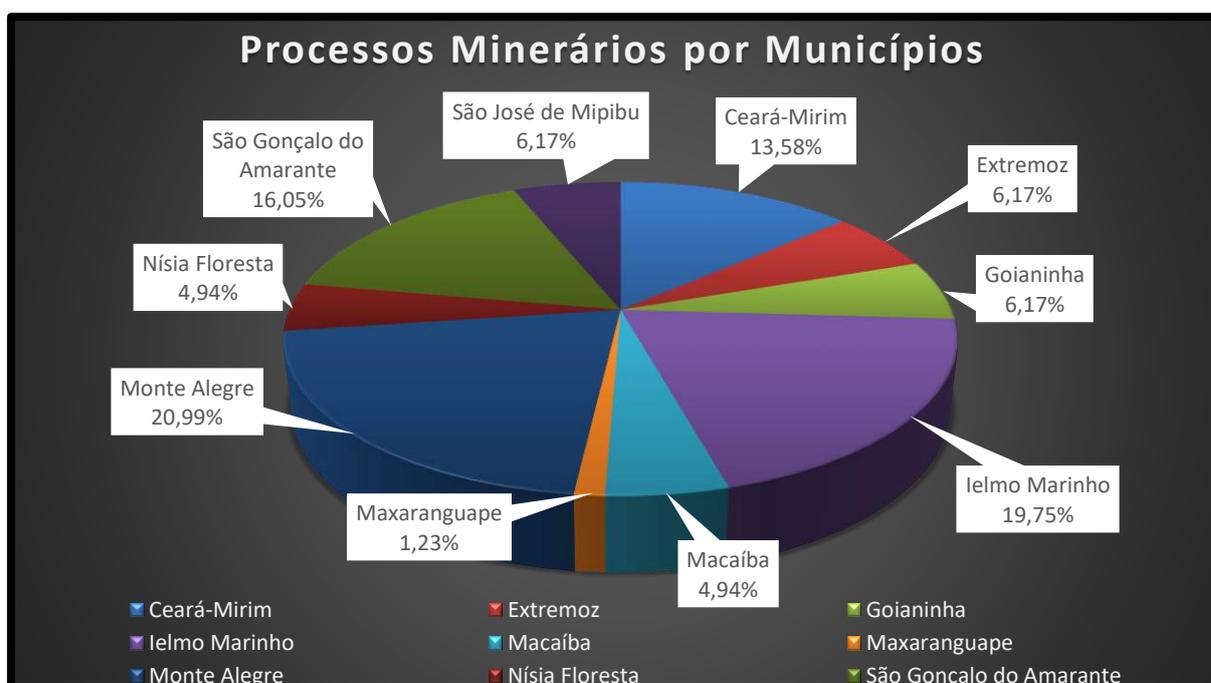


Figura 115 – Representatividade de processos por municípios produtores da RM de Natal

Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

Dentre tal distribuição, as fases em que se encontram os processos registrados estão declaradas da seguinte forma: 6 Concessões de Lavra, 48 Licenciamentos, 8 Requerimentos de Lavra e 19 Requerimentos de Licenciamento.

As figuras 117 e 118, mostram a distribuição percentual e espacial (por municípios) das fases pertencentes aos processos cadastrados na RM.

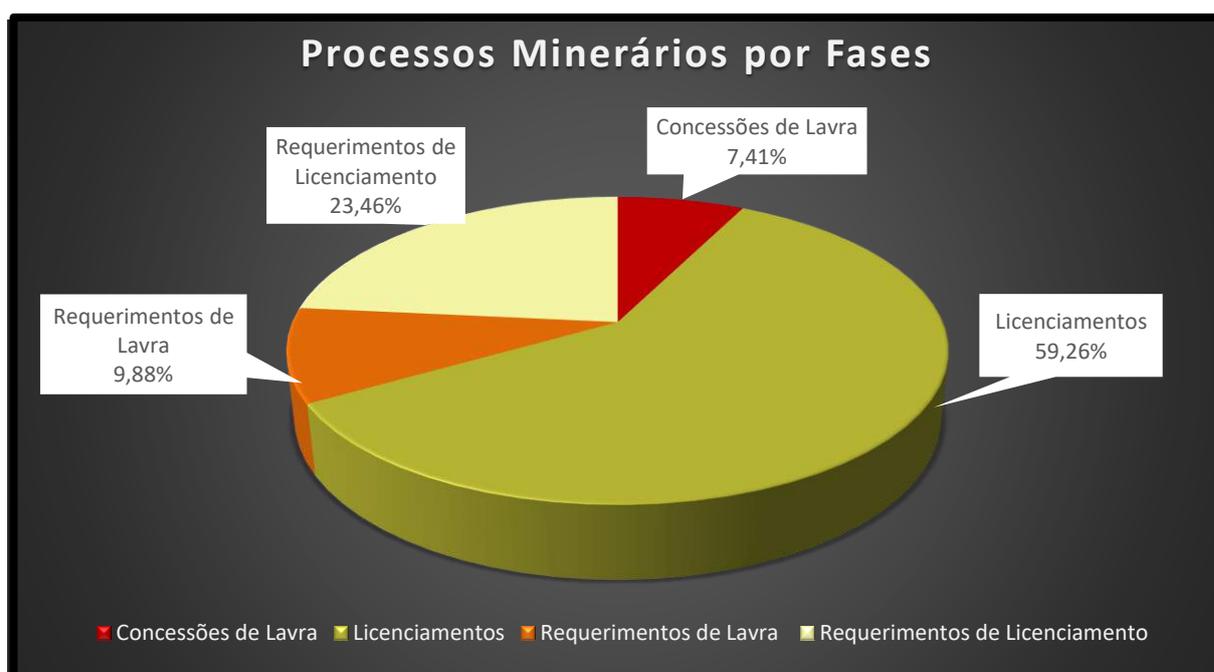


Figura 116 – Distribuição percentual de processos minerários por fases, na RMN
Fonte: DNPM, 2016



Figura 117 – Distribuição espacial e por fases dos processos nos municípios da RM de Natal
Fonte: DNPM, 2016 e IBGE, 2014 - Edição realizada pelo autor

A distribuição por municípios inseridos na Grande Natal, está melhor descrita no gráfico da figura 119, onde claramente é possível constatar a predominância do regime de licenciamento na região.

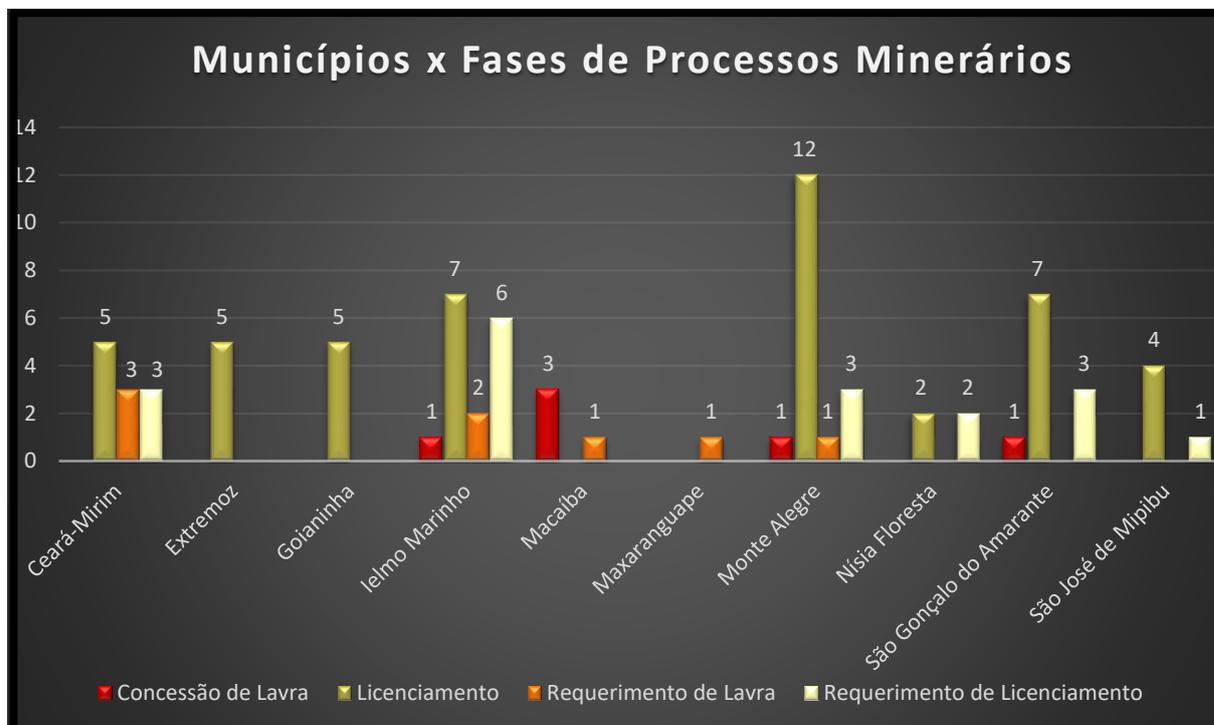


Figura 118 – Distribuição por fases dos processos nos municípios da RM de Natal
Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

Quanto as suas destinações, pode-se afirmar que 16 áreas são destinadas à produção de brita, 65 a areia e apenas 3 destinados a cascalho. Ao todo foram encontradas 84 destinações em 81 processos minerários informados como ativos.

A tabela a seguir, informa a quantidade e representatividade das destinações dos processos encontrados,

Tabela 17 – Quantidade e representatividade das destinações dos processos da RMN

Destinação	Número de Destinações	Representatividade das Destinações (%)
Areia	65	77,38
Brita	16	19,05
Outros (Cascalho)	3	3,57
TOTAL	84	100,00

Fontes: DNPM, 2016

Já o gráfico da figura abaixo, informa a quantidade de destinações referentes aos processos minerários por município inserido na RMN.

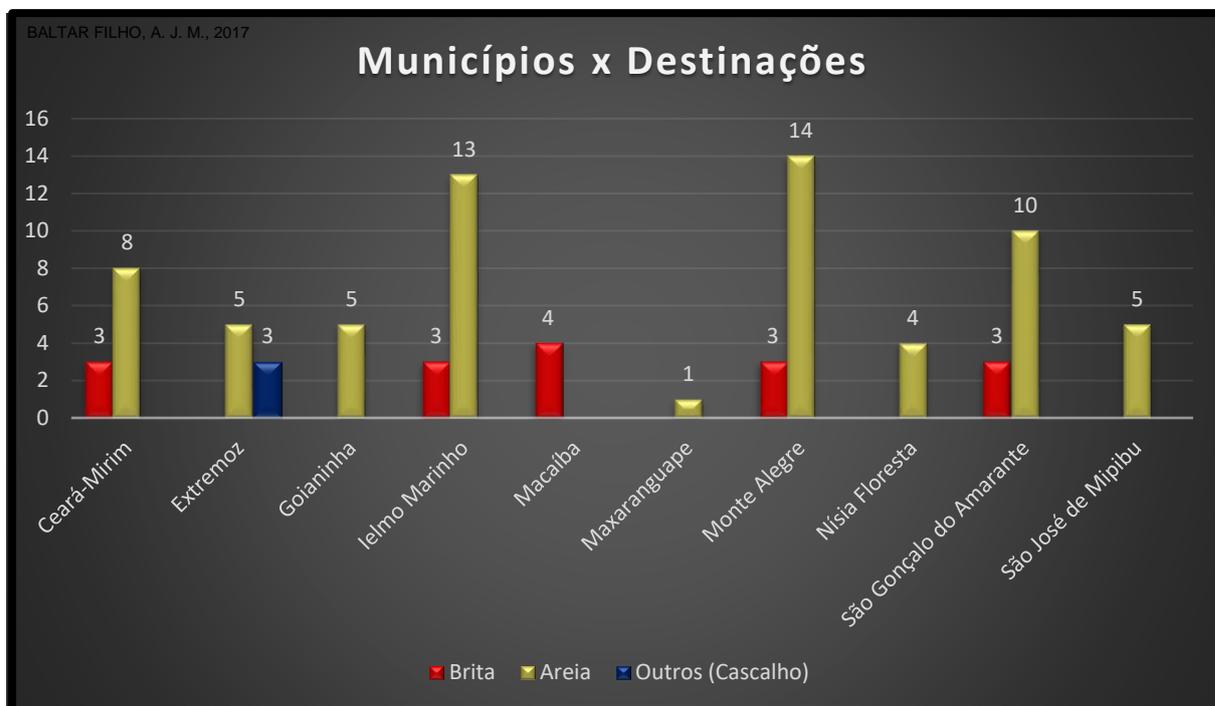


Figura 119 – Gráfico de destinações por município da RM de Natal
 Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

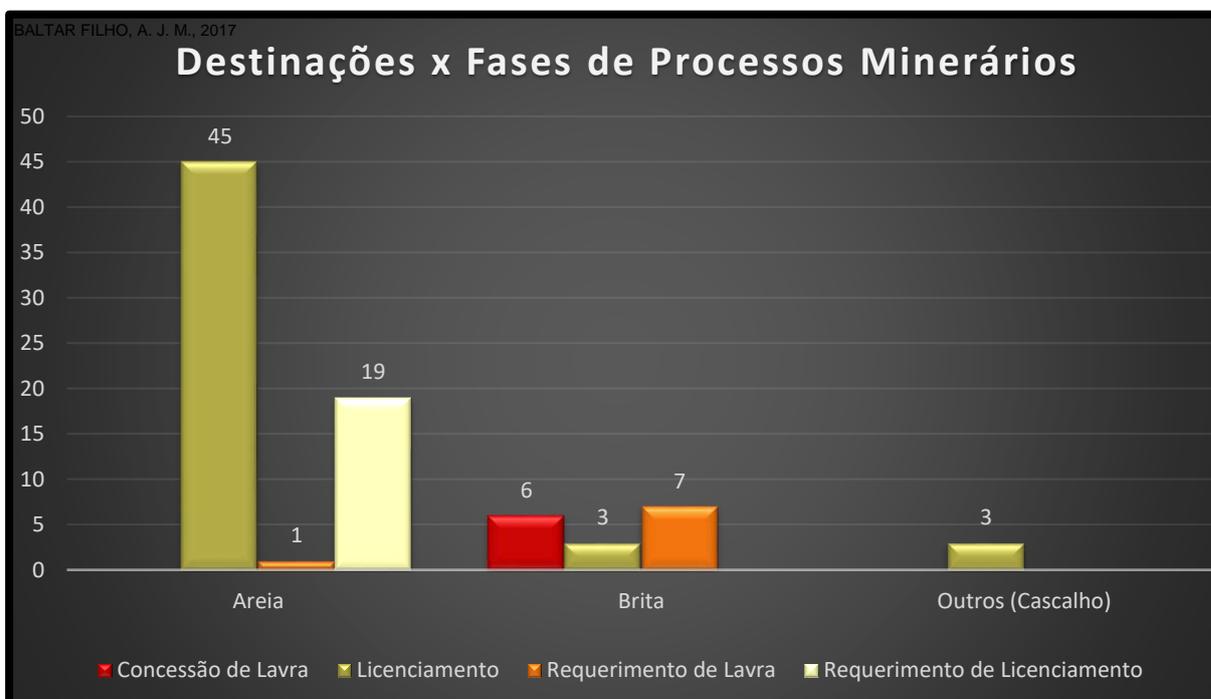


Figura 120 – Distribuição de fases em cada tipo de destinação de processos, na RMN
 Fonte: DNPM, 2016

Observa-se nessa região a onipresente predominância de regimes de licenciamento em áreas destinadas a areia e uma divisão entre as fases de concessão e requerimento de lavra quando destinadas a brita, muito embora esta última seja etapa antecessora para obtenção da primeira. Tal predominância está melhor discriminada, percentualmente, na próxima figura.

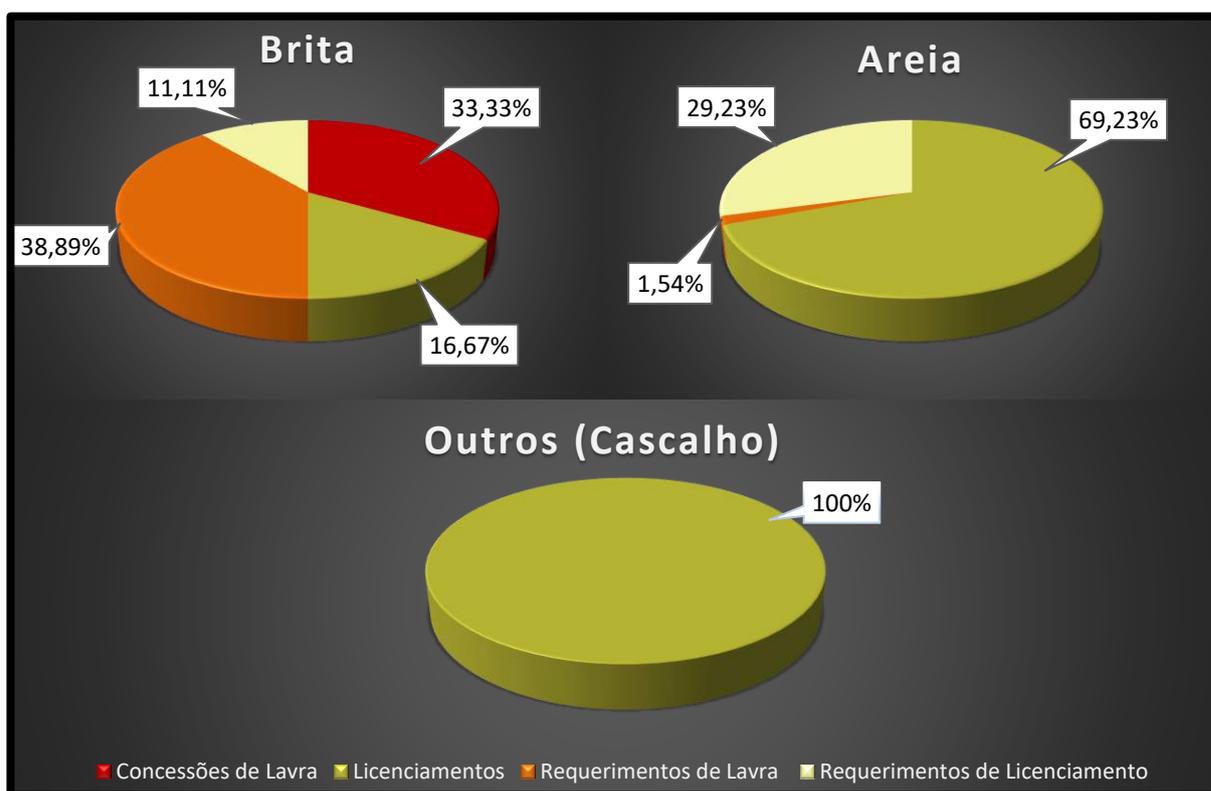


Figura 121 – Representatividade das fases em relação ao tipo de destinação, na RMN
Fonte: DNPM, 2016

Quando o assunto é a distribuição das substâncias minerais empregadas na região a Grande Natal apresenta, de acordo com cadastro do DNPM, a utilização de dois tipos de rocha, o granito e o granodiorito, todavia apenas 1 dos 16 processos encontrados é cadastrado declarando como destinação o último

De forma a melhor entender a distribuição das áreas destinadas a mineração de agregados para construção civil, bem como o motivo da presença das substâncias requeridas para essa utilização, a figura abaixo confronta a distribuição dos processos com a geologia regional da RM.

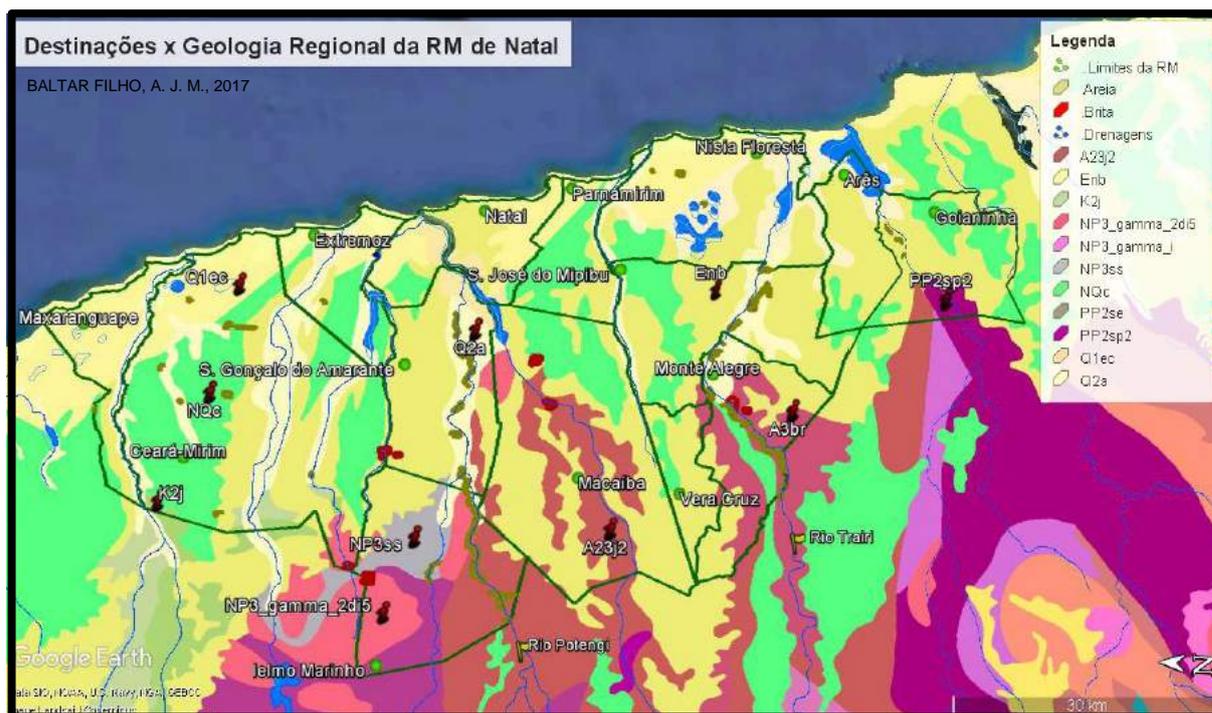


Figura 122 – Destinações dos processos minerários e geologia regional da RM de Natal
 Fonte: DNPM, 2016 e CPRM, 2016 - Edição realizada pelo autor

Segundo com as informações geológicas e mapeamentos obtidos no Geobank (CPRM), os processos destinados a produção de brita estão mais afastados do litoral potiguar e, geralmente, inseridos nas formações Presidente Juscelino (A23j2), Brejinho (A3br) e na Suíte intrusiva Dona Inês (NP3_gamma_2di5), formações geológicas essas que são compatíveis com as substâncias requeridas (granito e granodiorito). Embora que no confronto, alguns processos apareçam fora dessas formações, por exemplo, na formação Barreiras, pode ser atribuído ao fato da escala em que foi realizado tal mapeamento, possibilitando ligeiras modificações e inclusões ao longo da região ou motivo, menos comum, de pequenas jazidas que resistiram as intempéries ao longo do tempo.

Em relação as áreas destinadas a areia, destaca-se a presença de dunas, Depósitos Eólicos Continentais (Q1ec), e formações colúvio-eluviais, sendo também detectados os depósitos de sedimentos aluvionares, principalmente ao longo dos rios Potengi e Trairi, principais produtores de areia lavada.

A tabela a seguir evidencia a proporção entre as áreas destinadas a mineração de areia em leitos de rio e as demais formas de extração.

Tabela 18 - Processos destinados a areia de fingir e lavada, na RMN

Tipo de Areia	Número de Processos Minerários	Representatividade (%)
Areia de Fingir	24	36,92
Areia Lavada	41	63,08
TOTAL	65	100,00

Fontes: DNPM, 2016 e USGS

Apesar da existência de enormes terrenos de áreas arenosas, principalmente quando falamos nos depósitos eólicos, significativa parte das reservas se encontram inviabilizadas devidos a respeitáveis restrições ambientais e, em área litorâneas, a salinidade encontrada. Somados a estes fatores, a existência de profundidade em áreas de cobertura, chegando a alcançar 3 metros, e a grande reserva de sedimentos aluvionares encontrados nos rios da região, podem explicar a diferença de representatividade encontrada na tabela 14.

No que diz respeito a produção de areia, a RMN detém um notável quadro de ilegalidade e irregularidade nas minerações destinadas a substância. A distância entre a produção real e declarada, apenas possibilita estimativas relacionadas ao consumo de outros insumos, como cimento e concreto, sendo necessário um estudo mais profundo na região para obtenção de melhores informações.

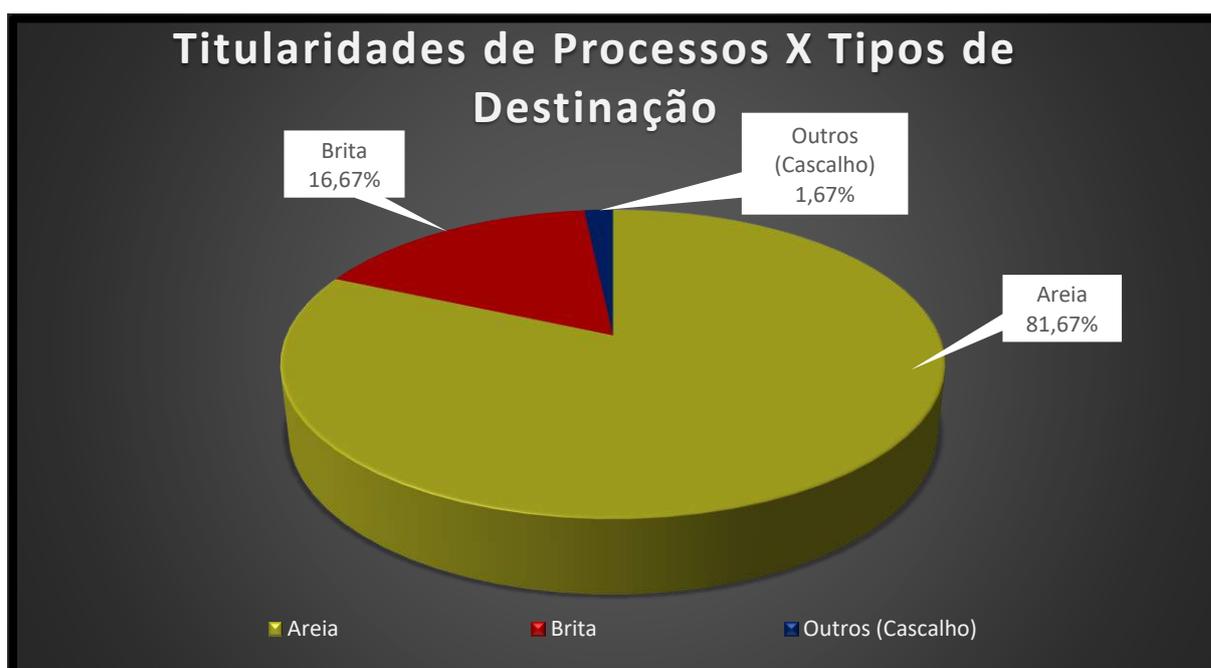


Figura 123 – Número de titulares de processos minerários por tipo de destinação, na RMN
Fonte: DNPM, 2016

4.1.7 Região Metropolitana de Recife

Segundo dados obtidos no site do cadastro mineiro do DNPM, na Região Metropolitana de Recife existem (na data consultada: 15/12/2016) 113 processos minerários destinados à produção de agregados para construção civil que estivessem enquadradas nos critérios do presente trabalho.

Os municípios de Jaboatão dos Guararapes, Ipojuca e Igarassu, são os maiores detentores de processos na RMR, somados esses abrigam 74% das áreas cadastradas.

Os itens abaixo apresentam o número, em tabela, e a distribuição percentual dos processos entre os municípios.

Tabela 19 - Números de processos minerários por município da RM Recife

Municípios	Número de Processo Minerários
Abreu e Lima	1
Araçoiaba	0
Cabo de Santo Agostinho	11
Camaragibe	0
Igarassu	21
Ilha de Itamaracá	2
Ipojuca	24
Itapissuma	13
Jaboatão dos Guararapes	39
Moreno	1
Olinda	0
Paulista	1
Recife	0
São Lourenço da Mata	0
TOTAL	113

Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

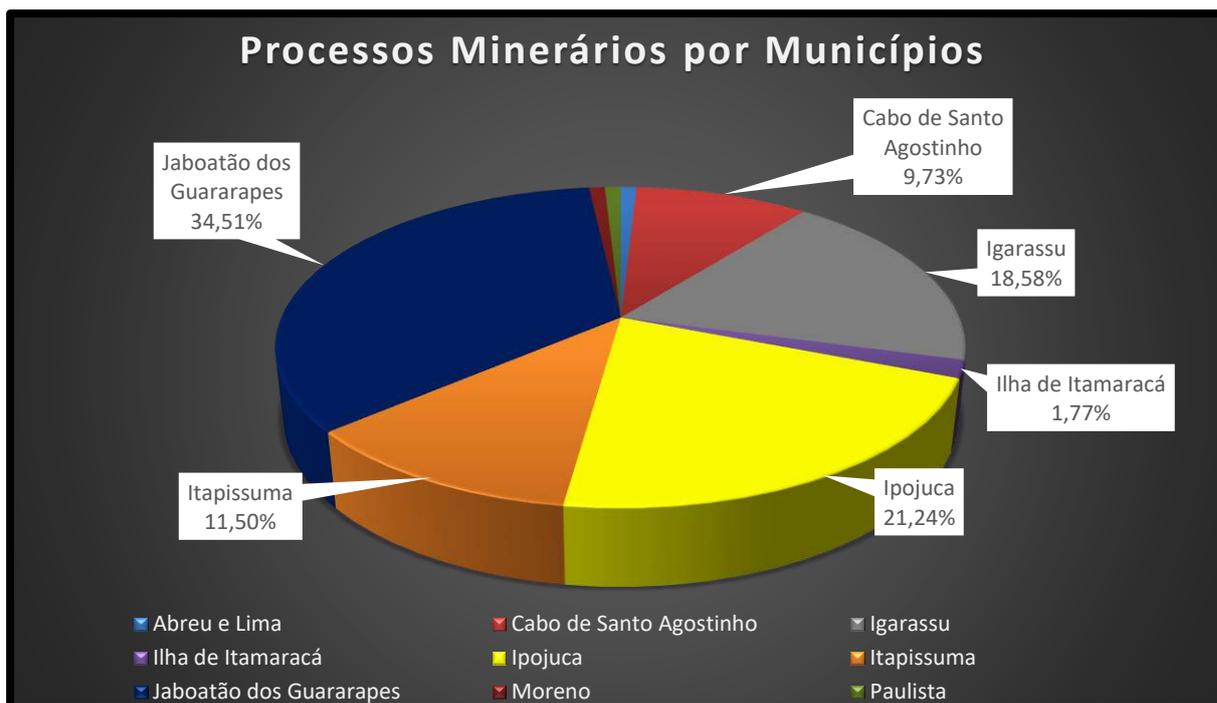


Figura 124 – Distribuição percentual de processos por município da RM de Recife
 Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

A distribuição das fases em que se encontram os processos registrados está declarada da seguinte forma: 22 Concessões de Lavra, 49 Licenciamentos, 29 Requerimentos de Lavra e 13 Requerimentos de Licenciamento, conforme mostrado no gráfico a seguir.

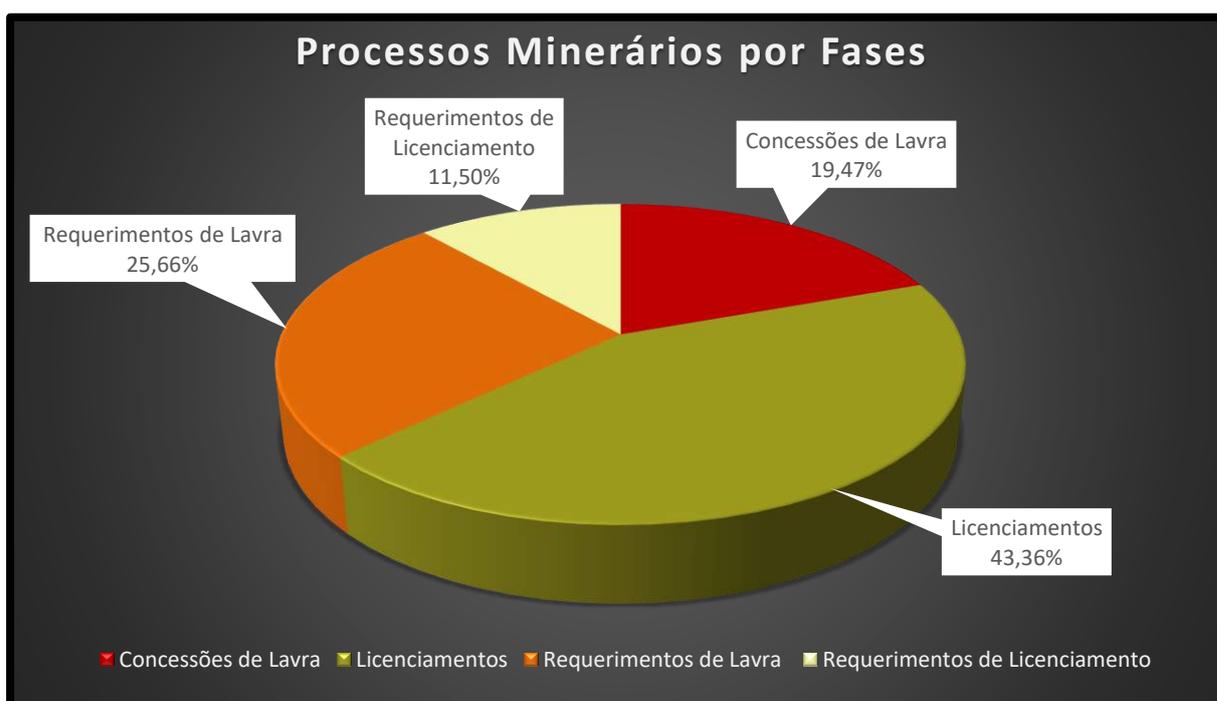


Figura 125 – Distribuição percentual de processos minerários por fases, na RMR
 Fonte: DNPM, 2016

As próximas duas figuras, possibilitam a visão da significativa concentração das etapas do regimes de concessão da lavra no município de Jaboatão dos Guararapes e das etapas para obtenção do regime de licenciamento nos municípios de Igarassu e Ipojuca, situados no litoral norte e sul, respectivamente.



Figura 126 – Distribuição por local e fases dos processos nos municípios da RM de Recife
 Fonte: DNPM, 2016 e IBGE, 2014 - Edição realizada pelo autor

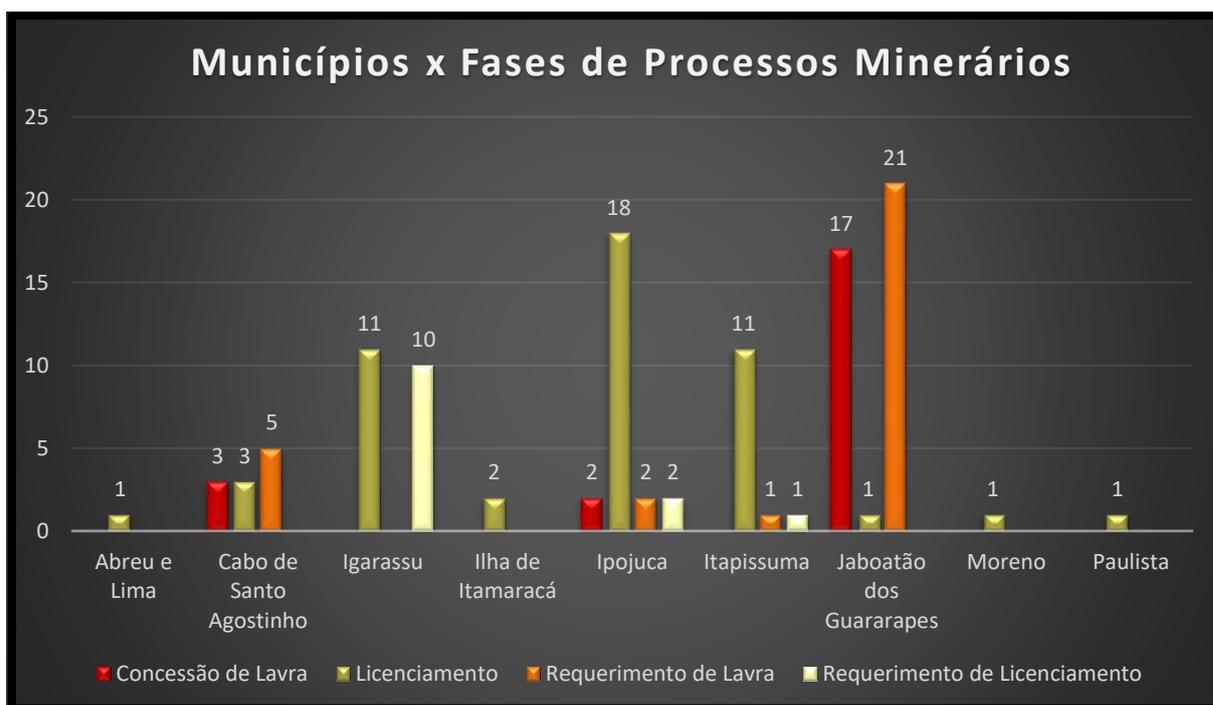


Figura 127 – Distribuição por fases dos processos inseridos nos municípios da RM de Recife
 Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

Referindo-se a destinação dos processos minerários, pode-se afirmar que 51 são destinadas a brita e 62 possuem ou visam habilitação para a lavra de areia. Relação esta que foge da normalidade das regiões já descritas, muito por causa da província granítica de Jaboatão dos Guararapes, maior detentora dos processos e produtora de brita da região. Em relação a produção de areia, já se encontra uma certa carência de grandes reservas requeridas que, segundo profissionais da região, estão com exaustão prevista para os próximos 10 anos.

A tabela a seguir, informa a quantidade e a representatividade das destinações encontradas.

Tabela 20 – Quantidade e representatividade das destinações dos processos da RMR

Destinação	Número de Destinações	Representatividade das Destinações (%)
Areia	62	54,87
Brita	51	45,13
TOTAL	113	100,00

Fontes: DNPM, 2016

Já o gráfico da figura abaixo, informa o número de destinações por município inserido na RMR.

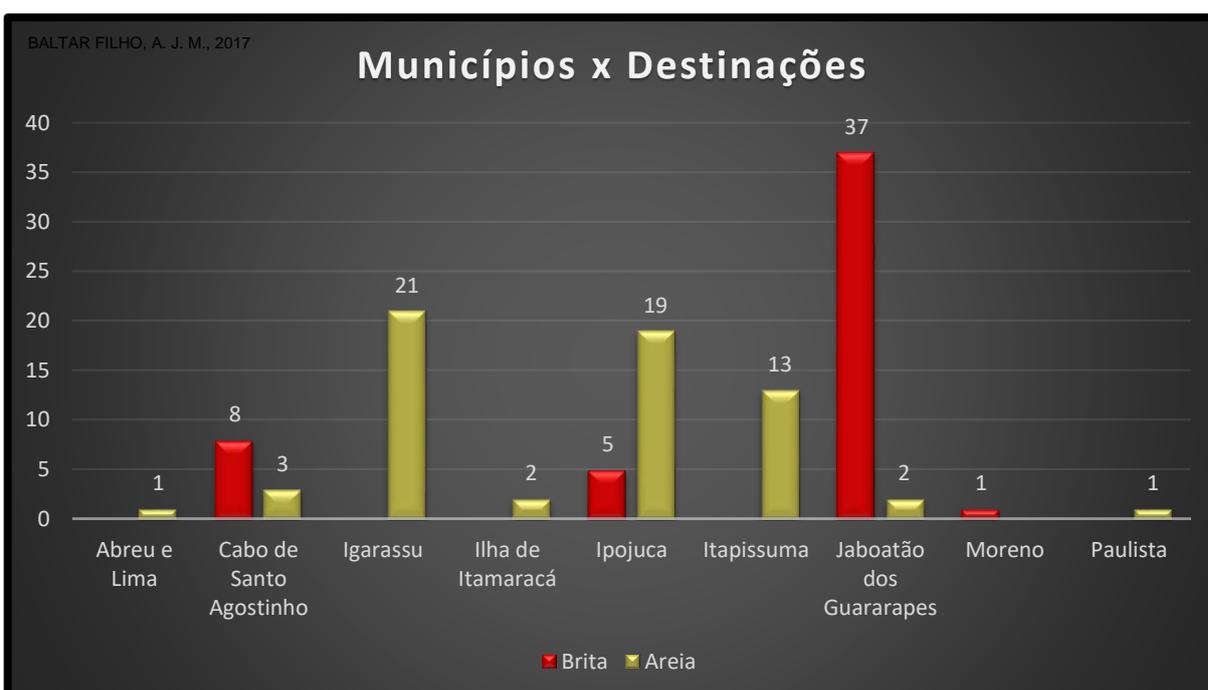


Figura 128 – Gráfico de destinações por município da RM de Recife

Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

As figuras 130 e 131, apresentam gráficos destinados com confronto entre as destinações dos processos minerários cadastrados e as fases em que eles se encontram.

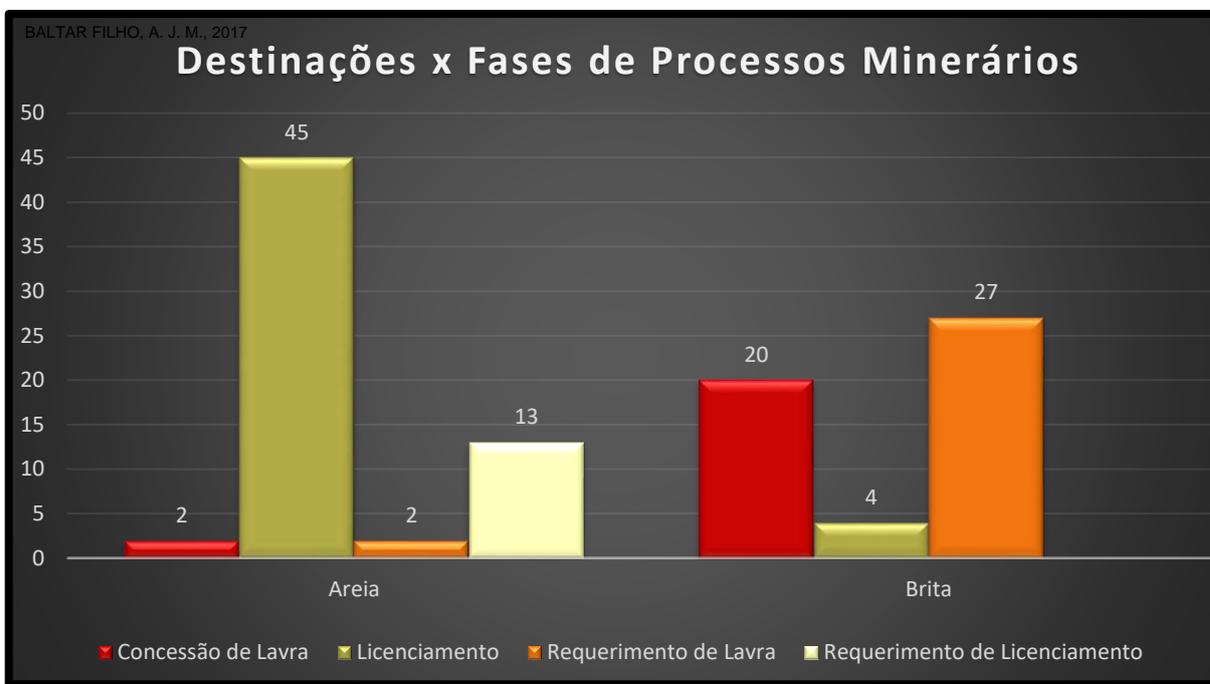


Figura 129 – Distribuição de fases em cada tipo de destinação de processos, na RMR
 Fonte: DNPM, 2016

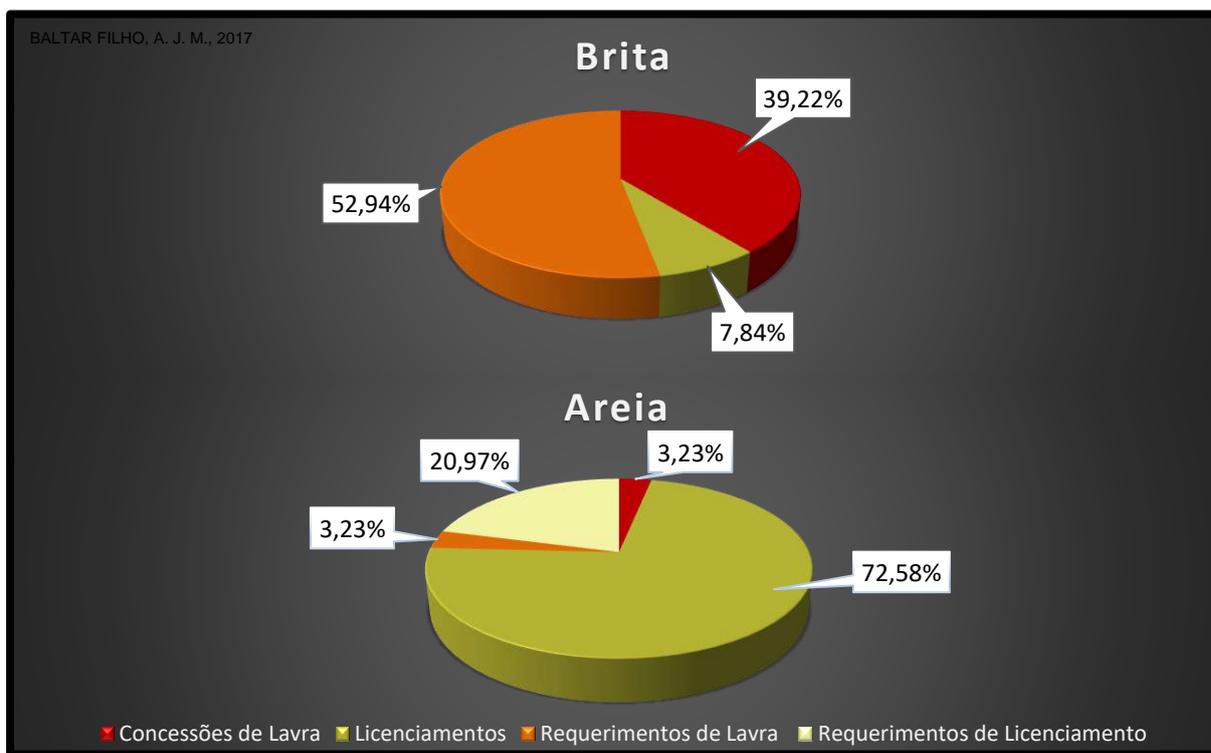


Figura 130 - Representatividade das fases em relação ao tipo de destinação, na RMR
 Fonte: DNPM, 2016

Para melhor compreensão da distribuição das áreas destinadas a mineração, como também a confirmação das substâncias requeridas, a figura abaixo confronta a distribuição dos processos minerários encontrados com a geologia regional disponibilizada pela CPRM.

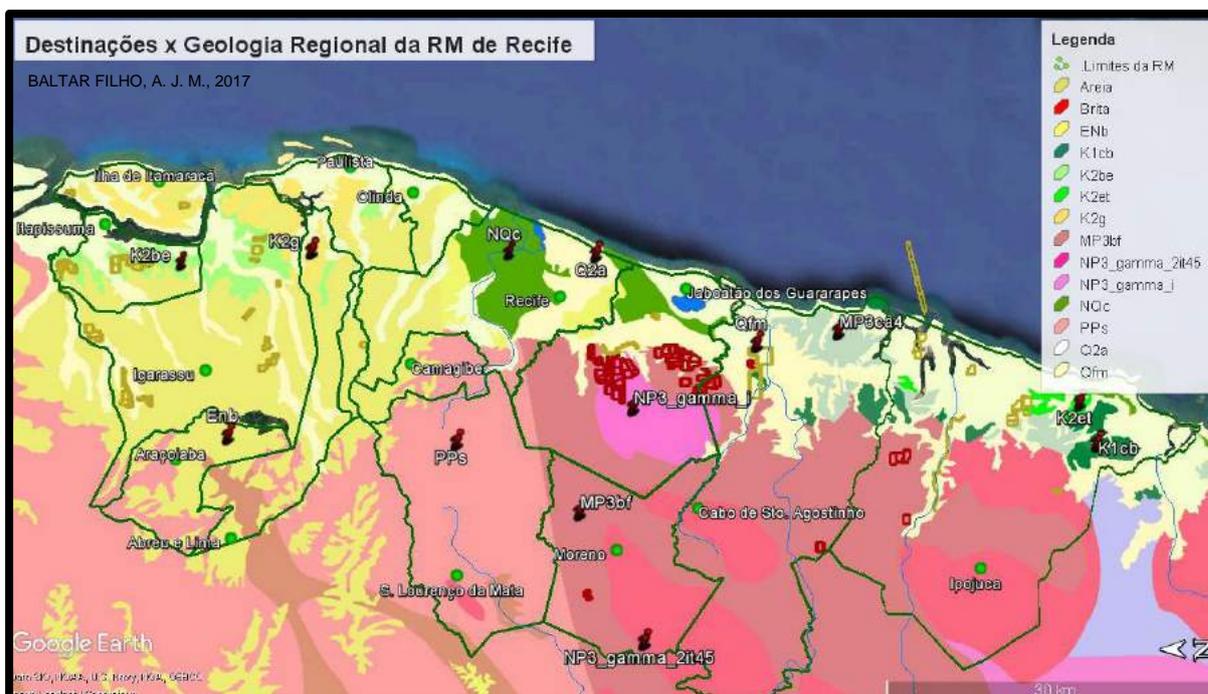


Figura 131 – Destinações dos processos minerários e geologia regional da RM de Recife
 Fonte: DNPM, 2016 e CPRM, 2016 - Edição realizada pelo autor

Majoritariamente inseridas no Complexo Belém de São Francisco (MP3bf) e na Formação de Indiscriminados Brasileiros (NP3_gamma_i), segundo CPRM, as os processos destinados a brita estão em áreas totalmente compatíveis de maneira genérica com substâncias requeridas, muito embora que o DNPM, em seu cadastro, não possibilita o cadastro das variações das tipologias presentes na área. Havendo uma notável concentração, como já citado, no município de Jaboatão dos Guararapes.

Os depósitos de Sedimentos Aluvionares (Q2a) e a formação Beberibe (K2be) são responsáveis pelo abrigo das destinações de areia, sendo a primeira notavelmente capaz da produção de areia de fingir e a segunda, de forma não antes vista nas regiões já dissertadas, pela produção também areia lavada através do método explicado na figura 56, embora seja notada uma enorme carência referente ao planejamento de lavra e controles ambientais empregados.

A tabela a seguir evidencia a proporção entre processos destinados a mineração de areia lavada e fingir.

Tabela 21 - Processos destinados a areia de fingir e lavada, na RMR.

Tipo de Areia	Número de Processo Minerários	Representatividade (%)
Areia de Fingir	51	82,25
Areia Lavada	11	17,74
TOTAL	62	100,00

Fontes: DNPM, 2016 e USGS

Apesar da predominância em áreas destinadas a areias finas e médias (areia de fingir) a produção de areia lavada (grossa) domina o mercado na RMR, segundo profissionais atuantes no ramo. Entretanto, apenas 3 das 11 áreas pertencem a leitos de rios, sendo as demais pertencentes a cavas inundadas na região de Itapissuma e Igarassu.

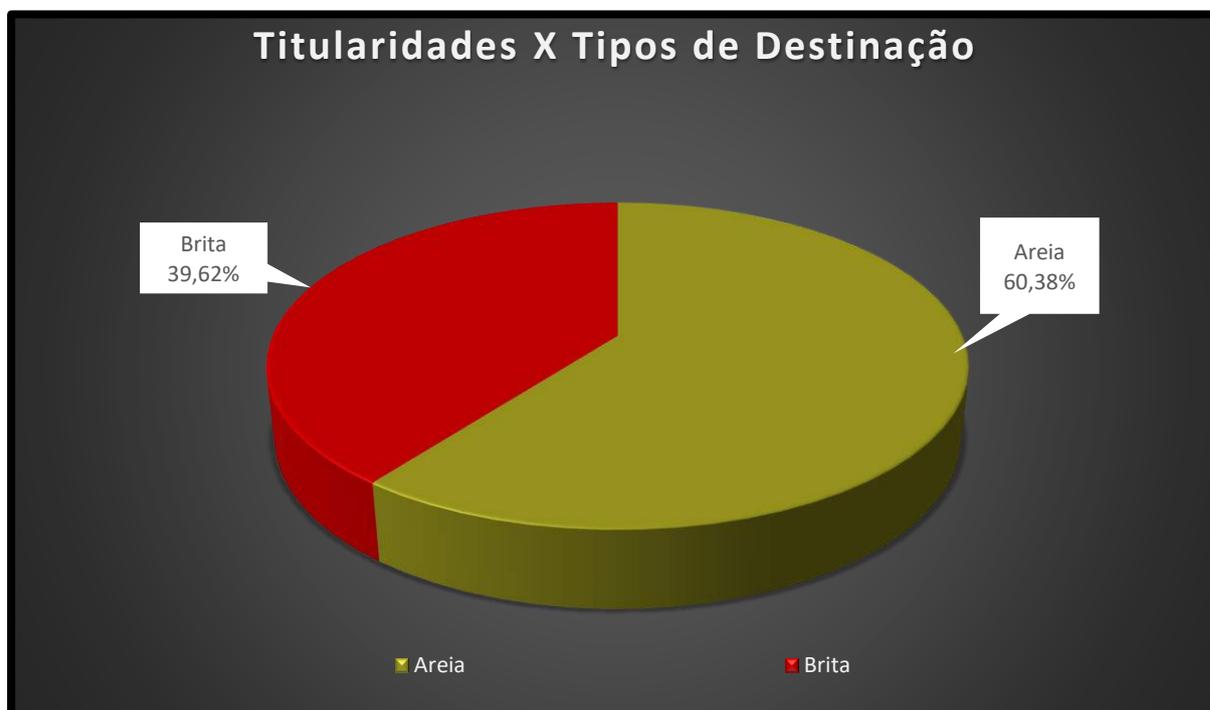


Figura 132 - Número de titulares de processos minerários por tipo de destinação, na RMR
Fonte: DNPM, 2016

4.1.8 Região Metropolitana de Salvador

Segundo dados obtidos no site do cadastro mineiro do DNPM, na Grande Salvador existem (na data consultada: 15/12/2016) 119 processos minerários declaradamente destinados à produção de agregados para construção civil.

Apesar de 35% dos processos estarem inseridos no município de Camaçari, também pode se observar notáveis presenças em Mata de São João e Dias D'Ávila, sendo esses, juntos, responsáveis por 33% dos itens em questão.

A tabela e a figura abaixo, mostram a quantidade de processos minerários por município e sua representatividade perante o total de áreas, respectivamente.

Tabela 22 - Quantidade e representação das destinações dos processos da RM de Salvador

Municípios	Número de Processo Minerários
Camaçari	42
Candeias	1
Dias d'Ávila	15
Itaparica	0
Lauro de Freitas	9
Madre de Deus	0
Mata de São João	24
Pojuca	4
Salvador	10
São Francisco do Conde	1
São Sebastião do Passé	1
Simões Filho	10
Vera Cruz	2
TOTAL	119

Fontes: DNPM, 2016

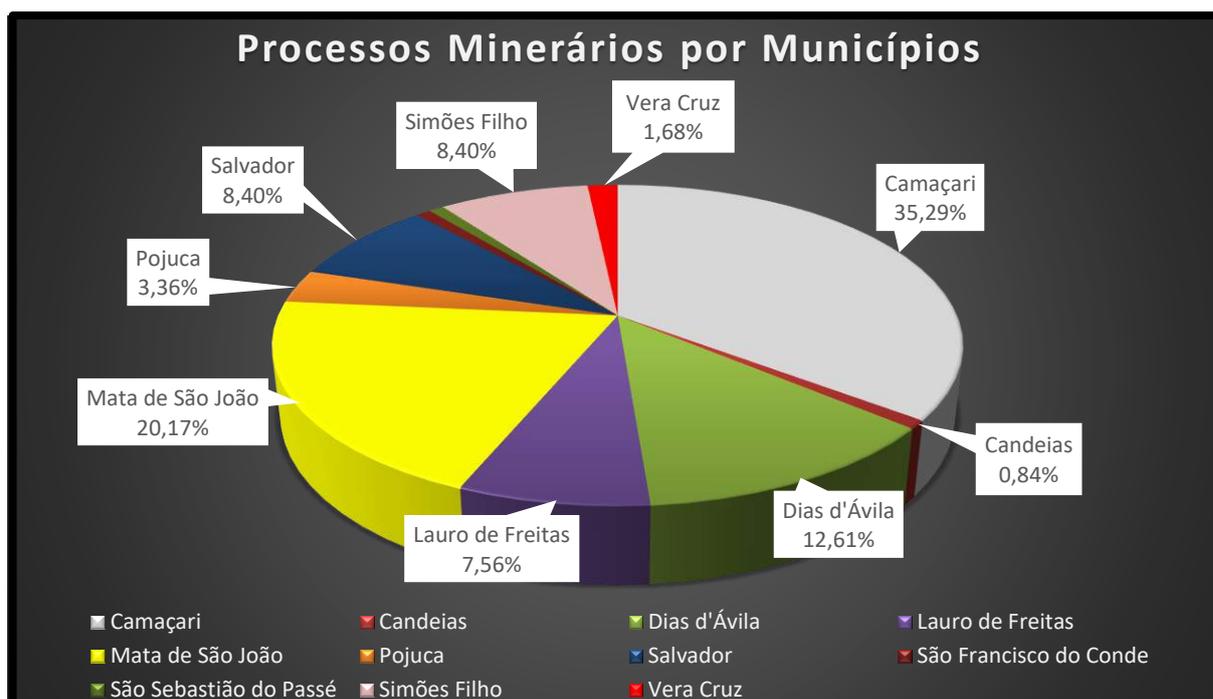


Figura 133 – Distribuição percentual de processos por municípios da RM de Salvador
 Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

Dentre tal distribuição, as fases em que se encontram os processos registrados estão declarados da seguinte forma: 36 Concessões de Lavra, 15 Licenciamentos, 67 Requerimentos de Lavra e 1 Requerimentos de Licenciamento, conforme mostrado no gráfico a seguir.

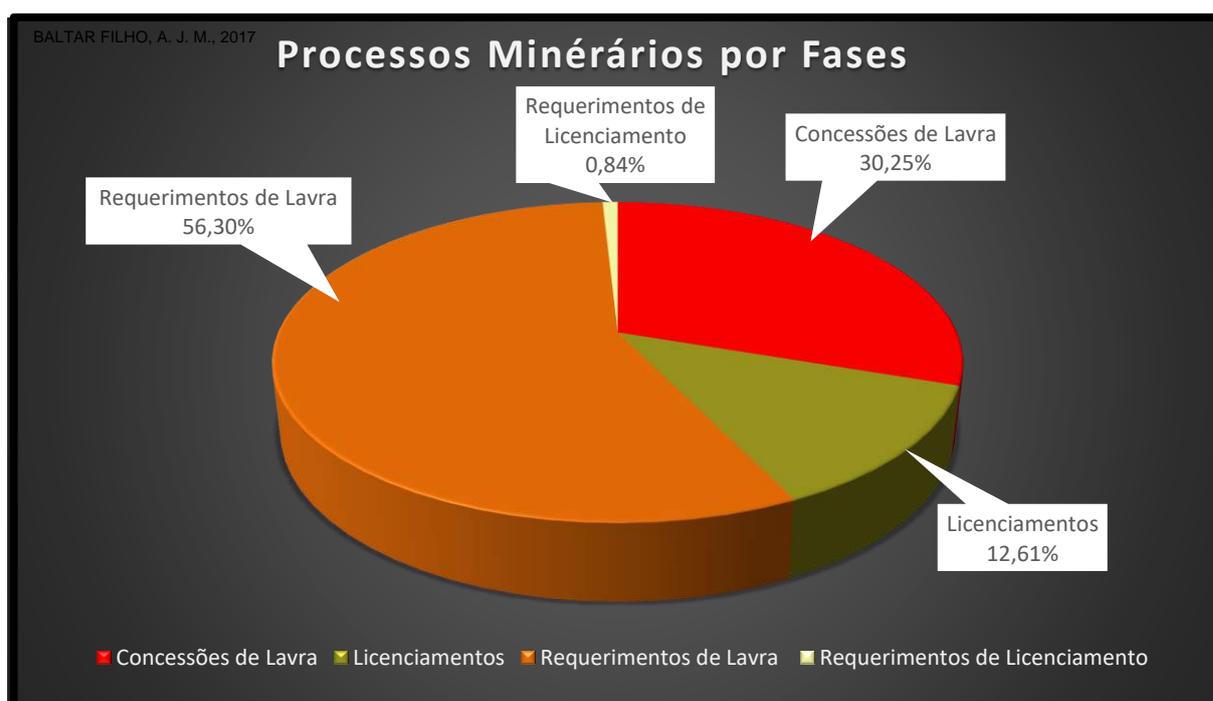


Figura 134 – Distribuição percentual por fases dos processos minerários inseridos na RMS
 Fonte: DNPM, 2016

As figuras a seguir objetivam a representação da distribuição territorial dos processos e suas fases, onde se observa a concentração, já dita anteriormente, de áreas no município de Camaçari e em sua divisa com o município de Dias D'Ávila.

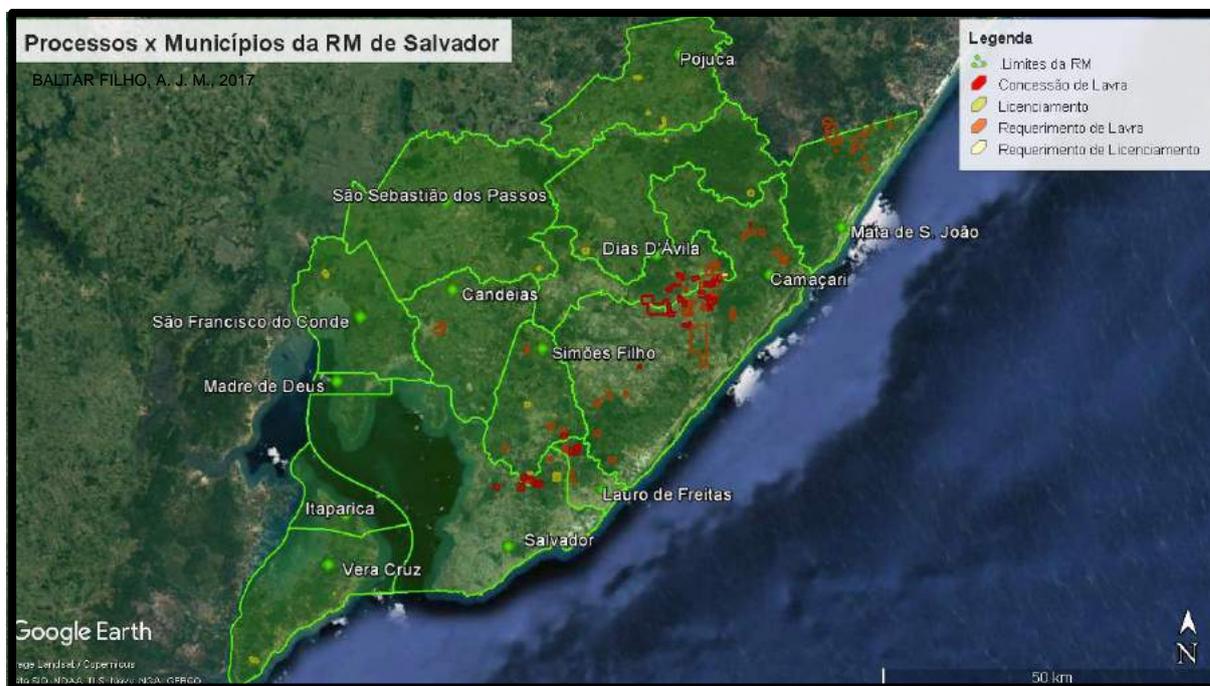


Figura 135 – Distribuição espacial e por fases dos processos minerários da RM de Salvador
 Fonte: DNPM, 2016 e IBGE, 2014 - Edição realizada pelo autor

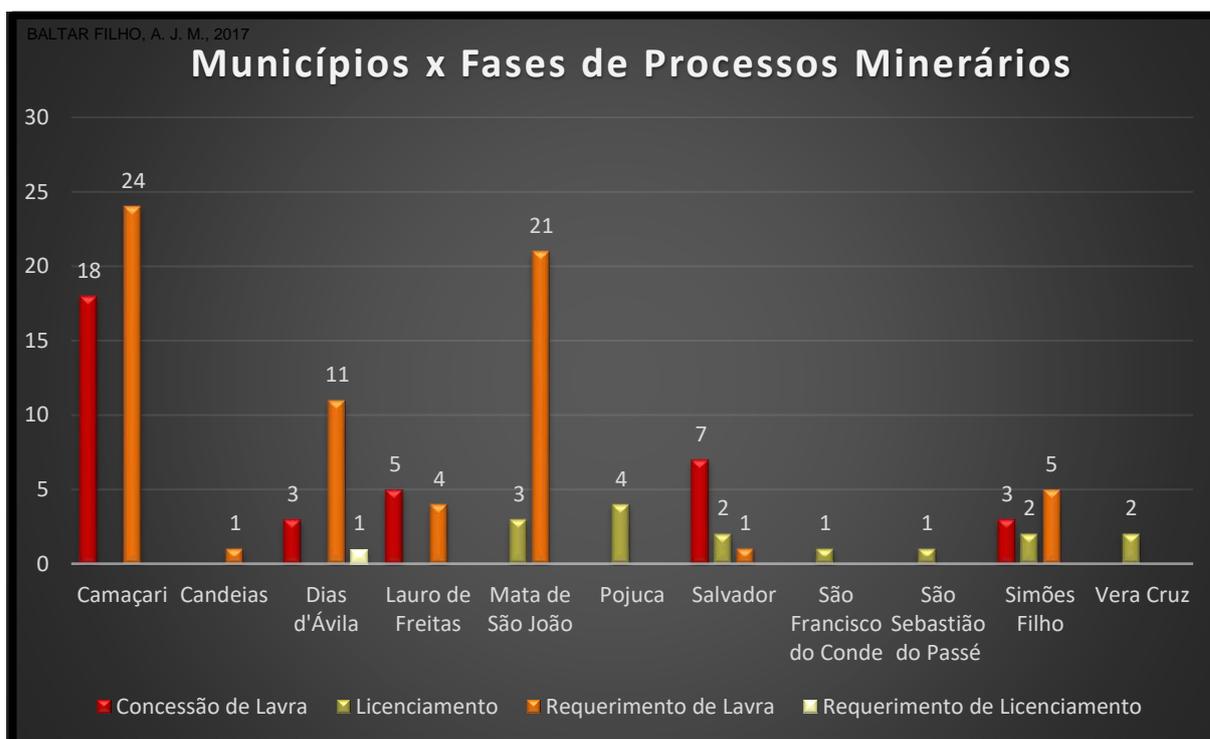


Figura 136 – Distribuição por fases dos processos dos municípios da RM de Salvador
 Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

Dos processos inseridos na RM de Salvador, pode-se afirmar que 25 possuem destinação à produção de brita e 98 possuem ou visam habilitação para a lavra de areia. Todavia a região ainda emprega o uso do cascalho como alternativa de agregado graúdo, sendo apenas 1 processos unicamente dedicados a substância e 1 destinado também a areia, finalizando assim a quantidade de 125 destinações em 119 áreas.

A tabela a seguir, informa o número de processos informados e suas destinações (utilização das substâncias minerais requeridas).

Tabela 23 - Quantidade e representação das destinações dos processos da RM de Salvador

Destinação	Número de Destinações	Representatividade das Destinações (%)
Areia	98	78,40
Brita	25	20,00
Outros (Cascalho)	2	1,6
TOTAL	125	100,00

Fontes: DNPM, 2016

Já o gráfico abaixo informa a quantidade de destinações referentes aos processos minerários por município inserido na RMS.

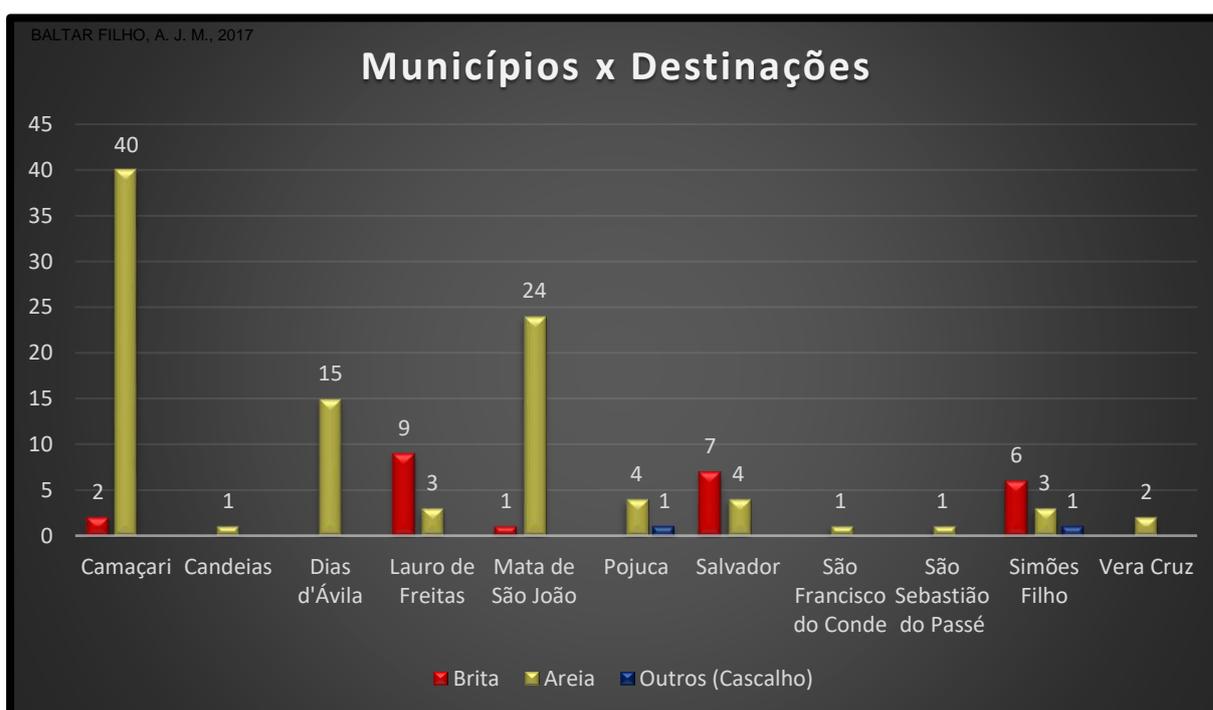


Figura 137 – Gráfico de destinações por município da RM de Salvador

Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

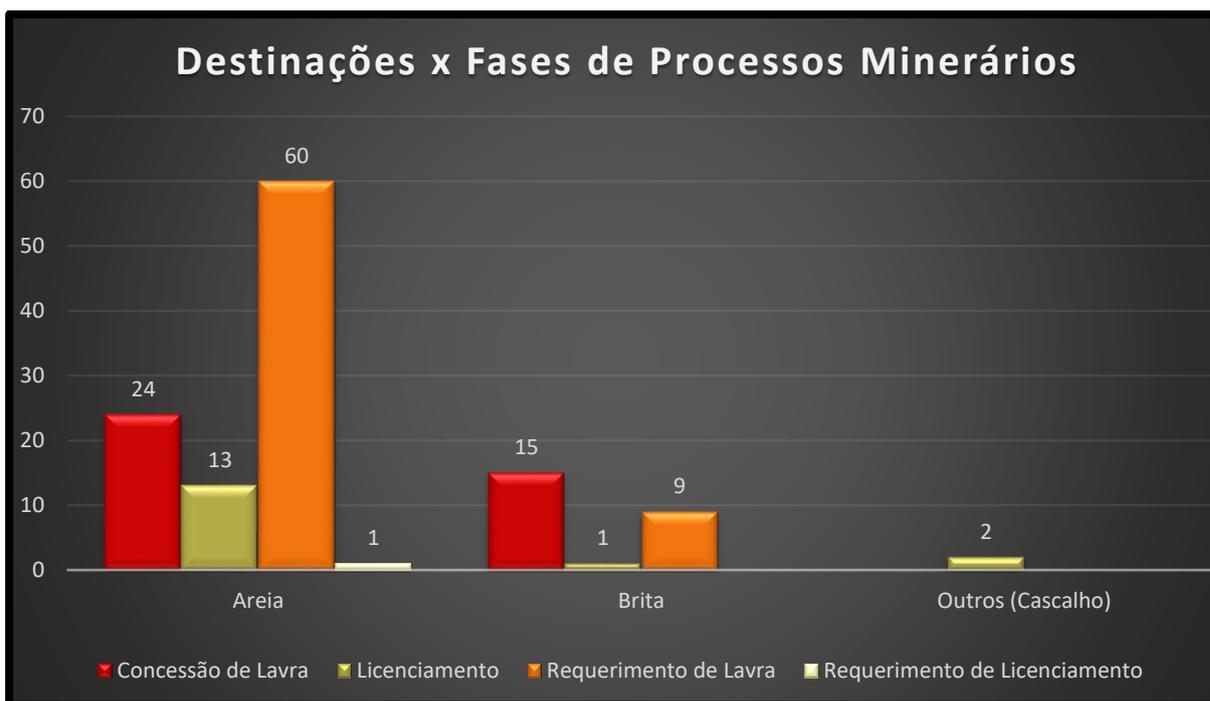


Figura 138 – Distribuição de fases em cada tipo de destinação de processos, na RMS
 Fonte: DNPM, 2016

Já no segundo, observa-se uma predominância de regimes de licenciamento em áreas destinadas a areia e concessão em lavra quando destinadas a brita. Tal predominância está melhor discriminada, percentualmente, na próxima figura.

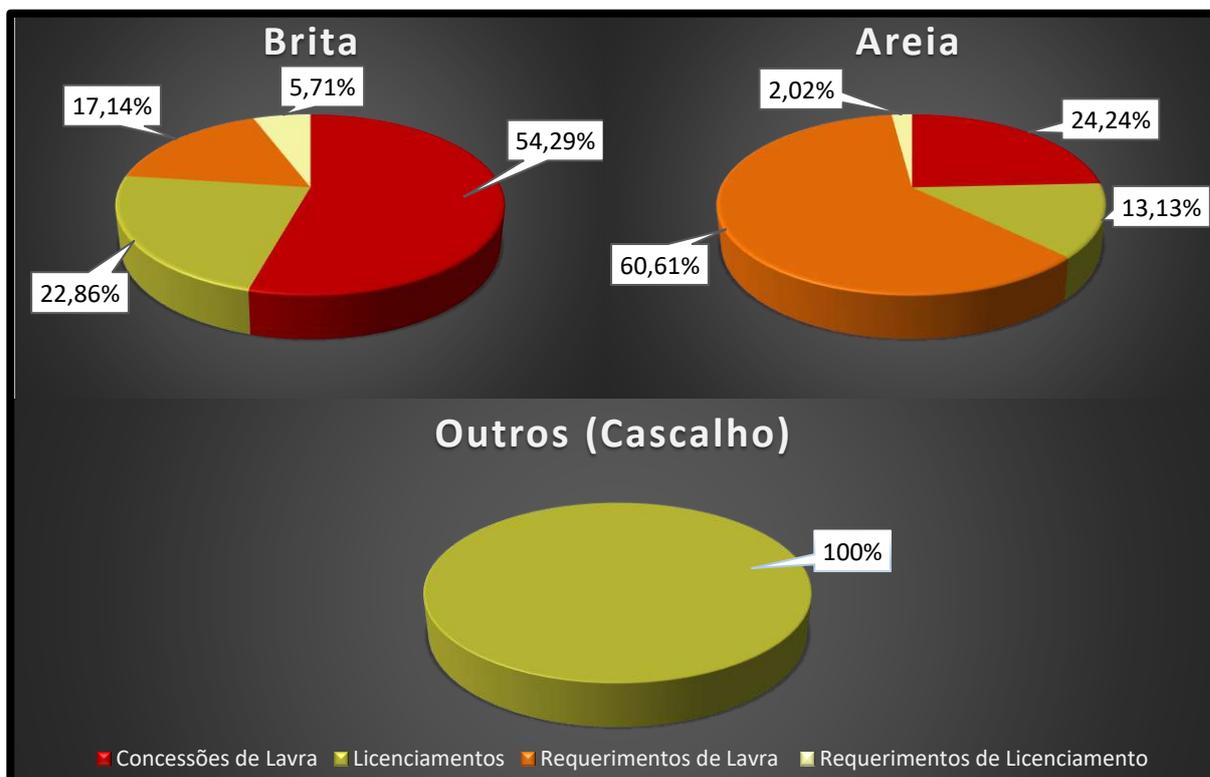


Figura 139 – Representatividade das fases em relação ao tipo de destinação, na RMS
 Fonte: DNPM, 2016

A seguir, a figura 141 confronta a distribuição de territorial dos processos minerários e suas destinações com o mapeamento geológico obtido do banco de dados da CPRM (Geobank).

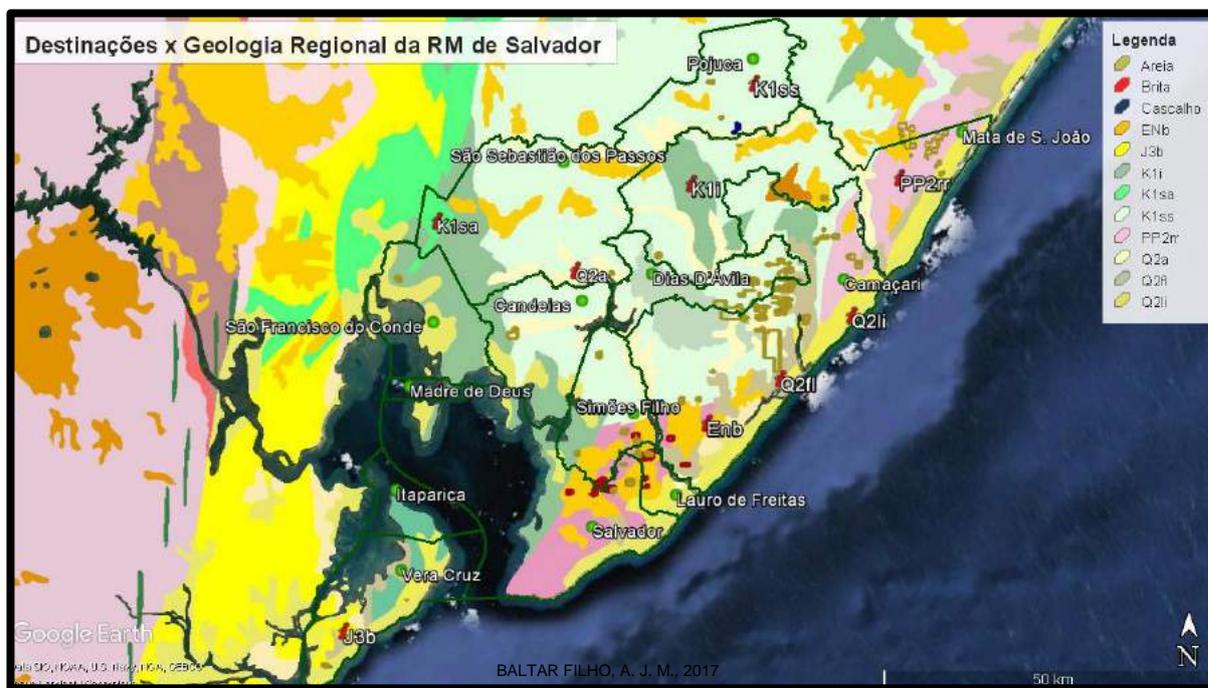


Figura 140 – Destinações dos processos minerários e geologia regional da RMS
Fonte: DNPM, 2016 e CPRM, 2016 - Edição realizada pelo autor

De acordo com o confronto realizado, verifica-se a inserção de praticamente todos os processos com destinação a brita (9 áreas de gnaiss e 19 áreas destinação a granulito) no complexo geológico Rio Real (PP2rr), presente nos municípios de Salvador, Lauro de Freitas e Simões Filho. Também é possível constatar a ausência de formações geológicas regionais no restante do território da RMS.

Os depósitos compostos por Sedimentos Aluvionares (Q2a), Flúvio-Lagunares (Q2fl) e o Litorâneos (Q2li), presentes nos municípios de Camaçari, Mata de São João e Dias D'Ávila, são os principais abrigos das reservas e jazidas requeridas, quando o assunto é a mineração de areia.

Após consulta, com DNPM e profissionais atuantes na RM, foi constatada a inexistência de lavra em leitos de rio na região, ou seja, segundo levantamento a areia lavada utilizada é proveniente de outros municípios do estado. Outra peculiaridade também pode ser explicada pelo confronto geológico empregado, o elevado número de processos da substância nos trâmites para obtenção ou

manutenção do regime de concessão de lavra. Tal fato é, em geral, devido as extensas jazidas encontradas nas formações citadas no início desse parágrafo, proporcionando ao minerador um tempo de lavra que dilua os custos empregados na pesquisa e demais etapas da obtenção do patrimônio mineral.

A determinação do número de titulares envolvidos nesses processos, dar-se da seguinte forma: 28 de processos com destinação à brita, 98 à areia e, apenas 2 titulares interessados na produção de cascalho. A figura a seguir, mostra a proporção desses titulares por destinação empregada.

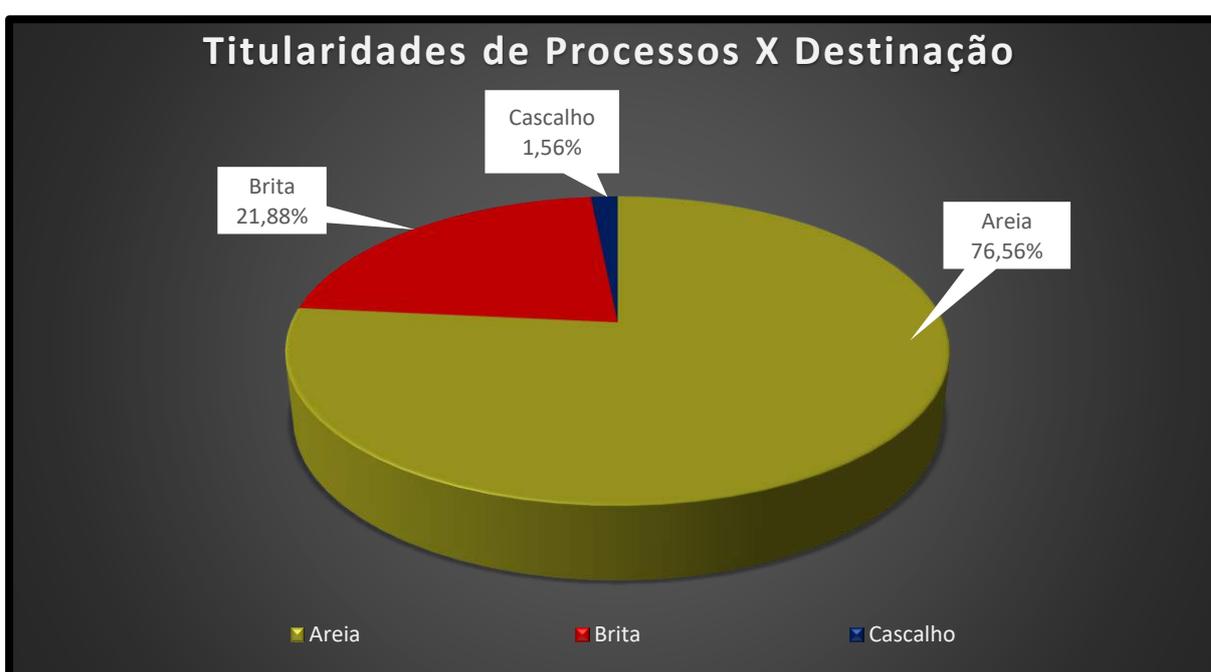


Figura 141 – Número de titulares de processos minerários por tipo de destinação, na RMS
Fonte: DNPM, 2016

4.1.9 Região Metropolitana de São Luís

Segundo dados obtidos no site do cadastro mineiro do DNPM, na RMSL estão declarados como ativos (na data consultada: 15/12/2016) 77 processos minerários que se enquadram no presente trabalho.

Dentre os oito municípios da Grande São Luís, as áreas estão praticamente concentradas (83%) em três deles, Bacabeira, São Luís e Rosário.

A tabela 24, informa o número de processos minerários por município inserido da região.

Tabela 24 - Números de processos minerários por município da RM de São Luís

Municípios	Número de Processo Minerários
Alcântara	0
Bacabeira	20
Paço do Lumiar	4
Raposa	0
Rosário	22
Santa Rita	3
São José de Ribamar	6
São Luís	22
TOTAL	77

Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

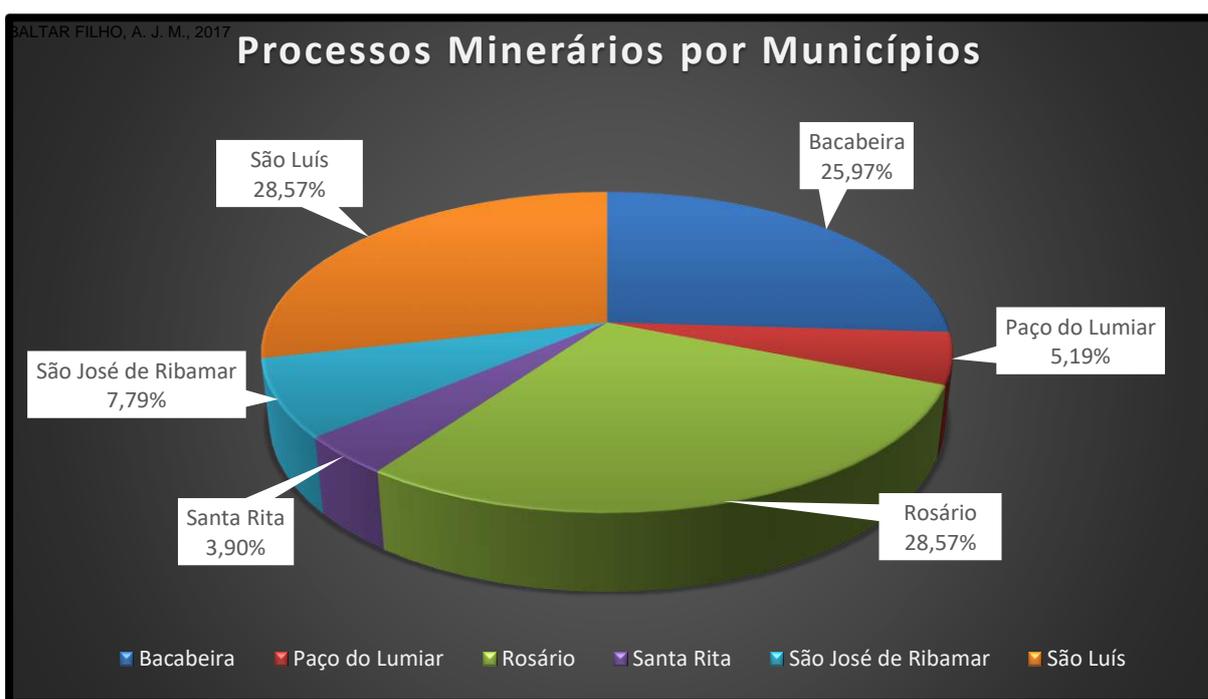


Figura 142 – Distribuição percentual de processos minerários por municípios da RMSL

Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

As fases em que se encontram os processos registrados foram encontradas da seguinte forma: 16 Concessões de Lavra, 40 Licenciamentos, 11 Requerimentos de Lavra e 10 Requerimentos de Licenciamento, sendo suas proporções percentuais informadas logo abaixo.

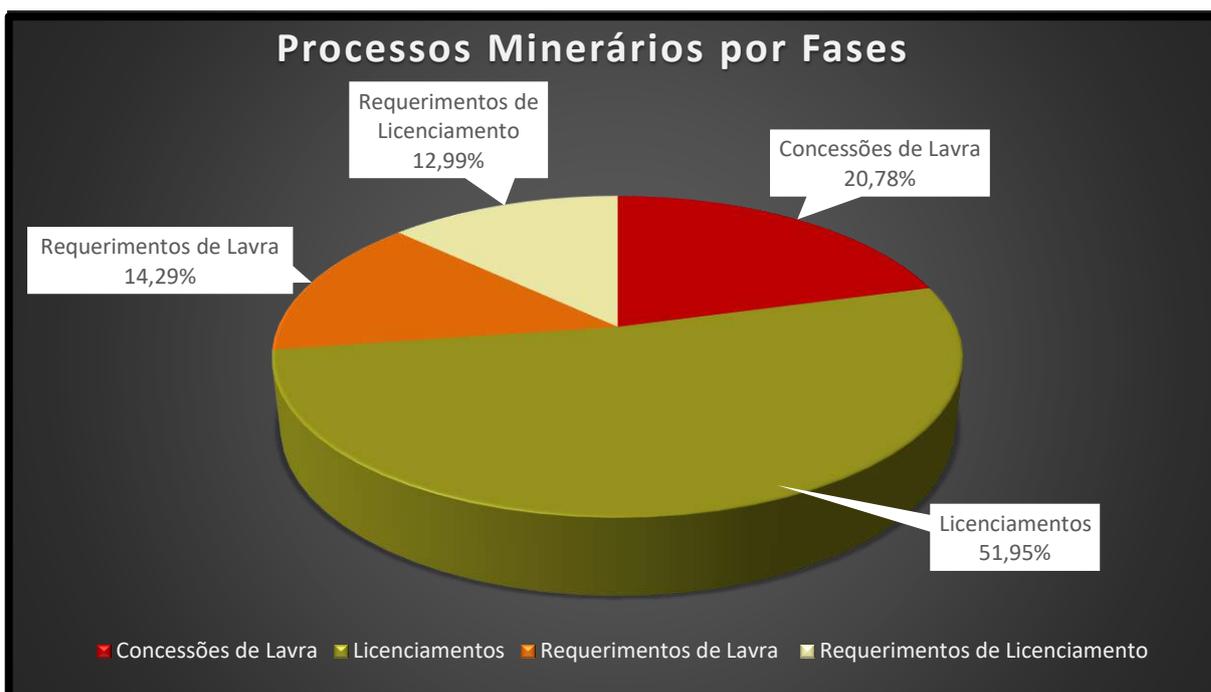


Figura 143 – Distribuição percentual de processos minerários por fases, na RMSL
 Fonte: DNPM, 2016

As figuras seguintes apresentam a distribuição espacial e por fases, dos itens decalados anteriormente, sendo possível a verificação da predominância da presença desses processos nos três municípios já citados, incluindo a capital maranhense.



Figura 144 – Distribuição espacial e por fases dos processos da RM de São Luís
 Fonte: DNPM, 2016 e IBGE, 2014 - Edição realizada pelo autor

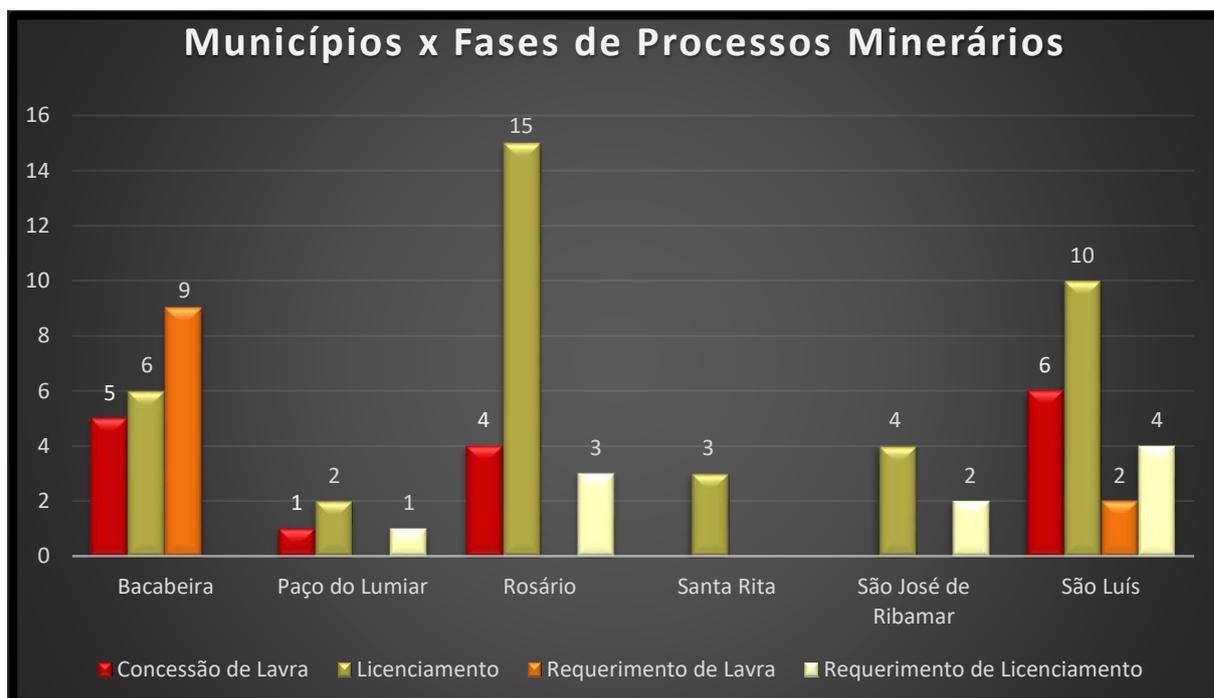


Figura 145 – Distribuição por fases dos processos nos municípios da RMSL

Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

Na RM de São Luís, 35 destinações existem para brita, 38 possuem ou visam habilitação para a lavra de areia e 25 também são destinados a mineração de cascalho e laterita, todavia apenas 2 deles são destinados a mineração de cascalho. Nota-se que a quantidade de destinações a laterita é expressiva, em relação ao número de destinos a agregados graúdos alternativos das demais regiões metropolitanas já dissertadas, fato esse que será explicado mais adiante.

A tabela a seguir, informa o número de destinações (utilização das substâncias minerais requeridas) por substância requerida.

Tabela 25 - Quantidade e representação das destinações dos processos da RM de São Luís

Destinação	Número de Destinações	Representatividade das Destinações (%)
Areia	35	35,71
Brita	38	38,78
Outros (Cascalho e Laterita)	25	25,51
TOTAL	98	100,00

Fontes: DNPM, 2016

O gráfico da figura abaixo, visa evidenciar a quantidade de destinações por município inserido na Grande São Luís. Já a figura 143, mostra claramente as fases e regimes adotados, na região, para cada tipo de destinação.

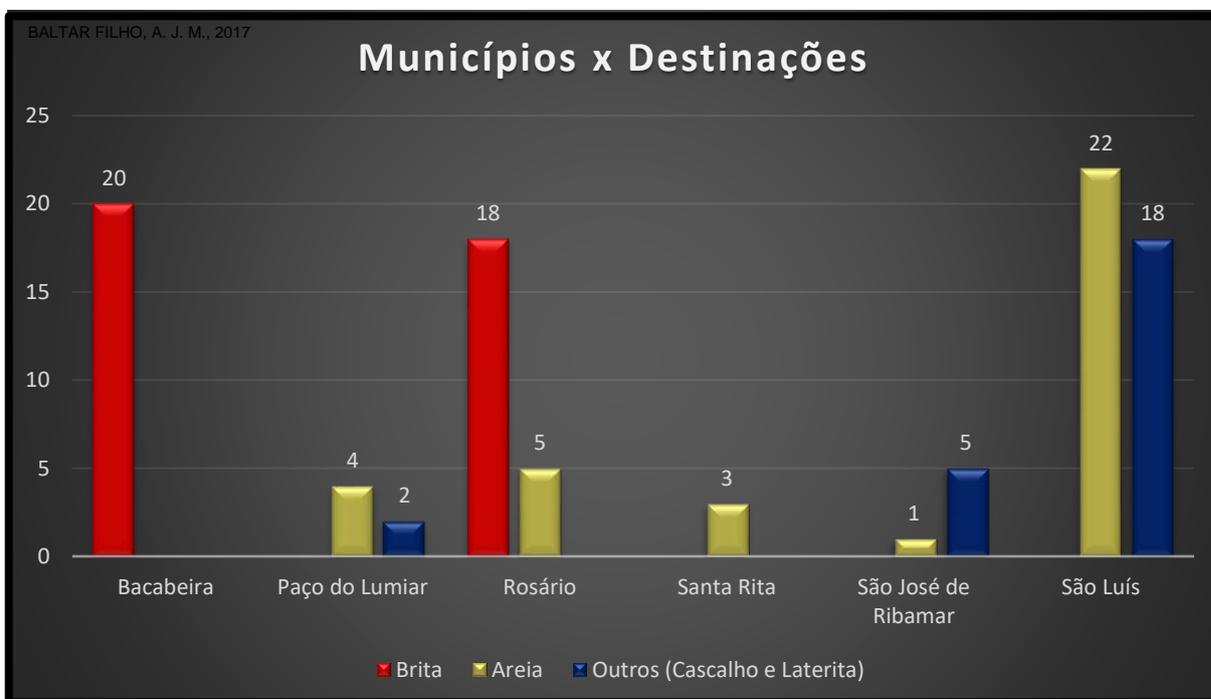


Figura 146 – Gráfico de destinações por município da RM de São Luís
Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

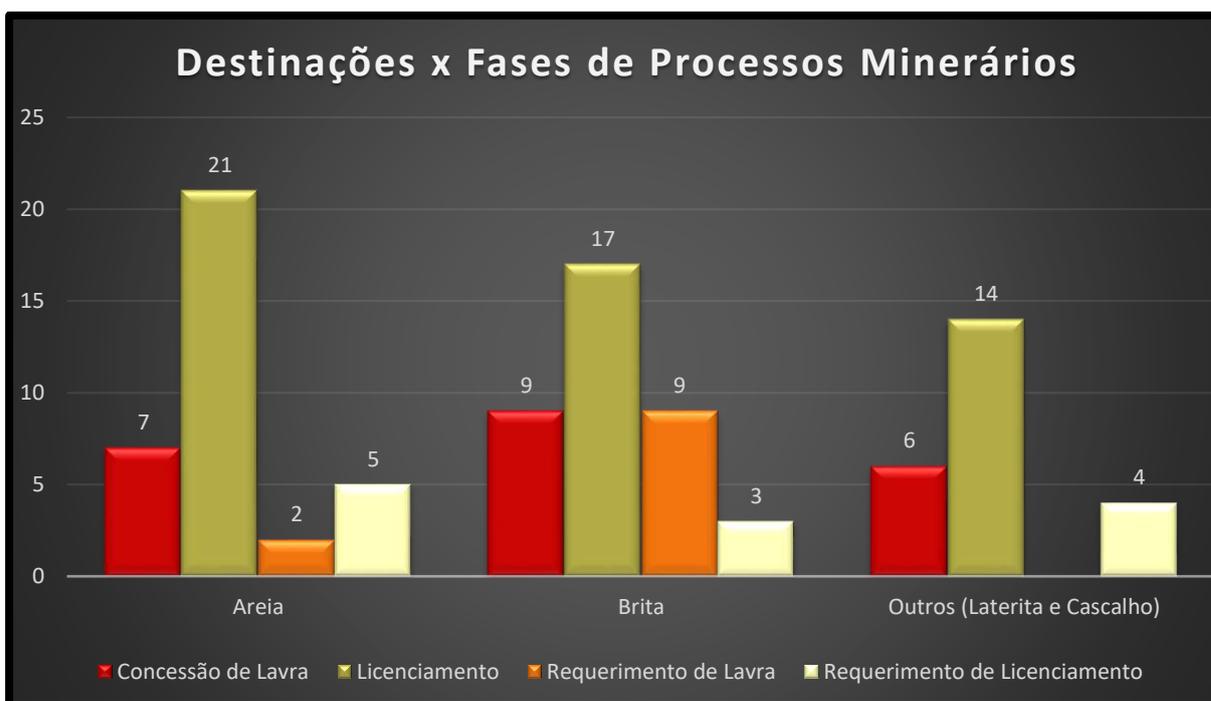


Figura 147 – Distribuição de fases em cada tipo de destinação de processos, na RMSL
Fonte: DNPM, 2016

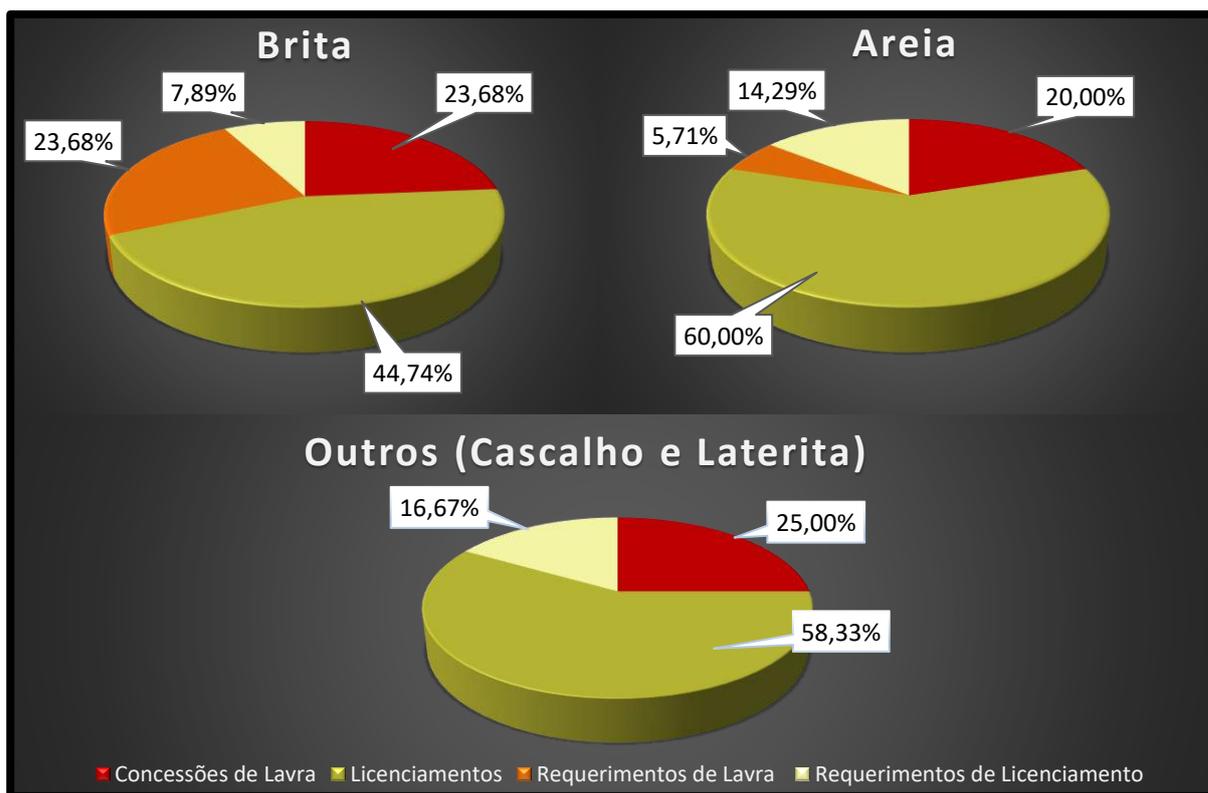


Figura 148 – Representatividade das fases em relação ao tipo de destinação, na RMSL
Fonte: DNPM, 2016

Como particularidade da região, (figura 149) observa-se a elevada representatividade da fase de regime de licenciamento em relação as destinações à rocha britada. Fato este que pode ser explicada pelo intenso e instantâneo crescimento da RM, na época de requerimento desses processos que, em grande maioria, tiveram início entre os anos de 2007 e 2013. Os processos situados na fase de concessão de lavra foram requeridos em meados dos anos 70.

Tabela 26 – Destinação por ano de requerimento inicial dos processos ativos da RMSL

Destinação	Até 1986	1986 a 2006	2006 a 2016
Areia	0	4	31
Brita	8	6	24
Outros (Cascalho e Laterita)	0	1	24
TOTAL	8	11	79

Fontes: DNPM, 2016

Os números, presentes na tabela 25, em relação aos requerimentos destinados a areia e agregados alternativos eram esperados, sendo muito devido a

menor vida útil das jazidas referentes as substâncias empregadas. Provavelmente, grande parte dos processos iniciados nos anos 80 e 2000 foram caducados e/ou suas reservas exauridas.

A relação entre a distribuição dos processos e as formações geológicas presentes na região, fornecidas pelo GeoBank da CPRM, é claramente exposta a seguir.

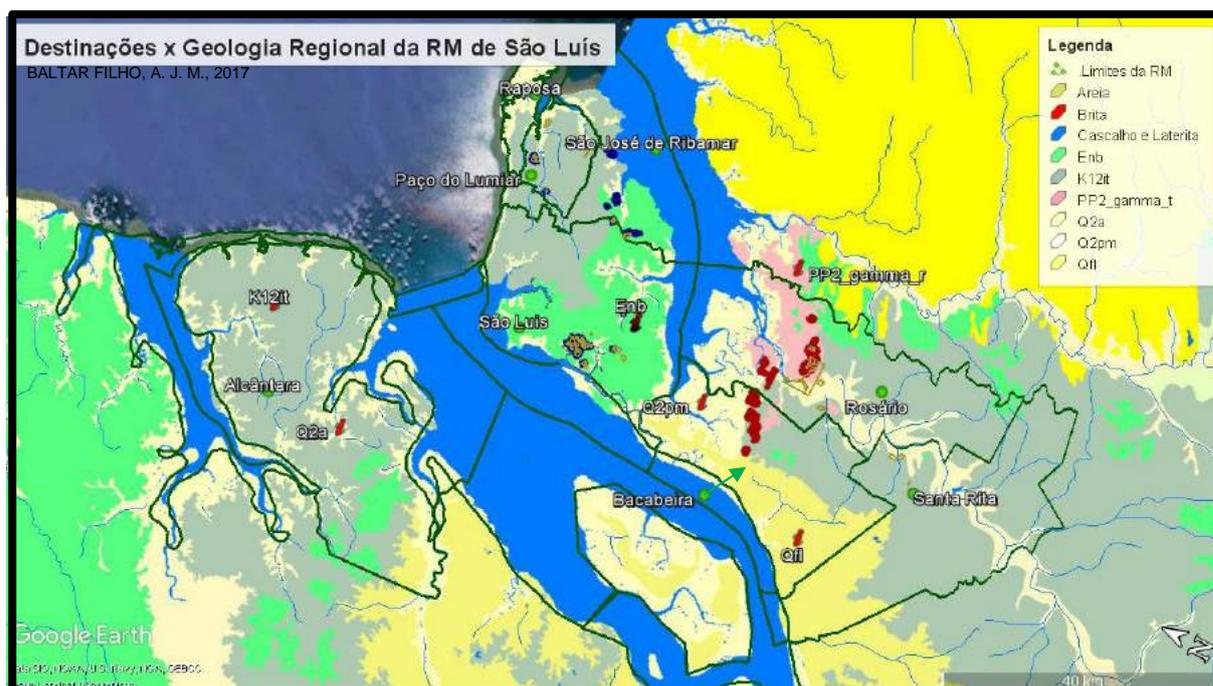


Figura 149 – Destinações dos processos minerários e geologia regional da RM de São Luís
Fonte: DNPM, 2016 e CPRM, 2016 - Edição realizada pelo autor

A Suíte Intrusiva Rosário (PP2_gamma_r), é responsável por, praticamente toda as jazidas de granitos (granitoides) e tonalitos destinados a produção de rocha britada, na região em estudo, tal que não se observa, de acordo com mapeamento, no território da RMSL outra formação que possa abrigar reservas viáveis a produção mineral.

Quando o assunto é voltado aos processos destinados a mineração de areia, cascalho e laterita, observa-se uma grande concentração na Formação Barreiras (Enb) presente na grande ilha da capital maranhense. Fato este que foi verificado e confirmado com o DNPM (MA), cuja ainda afirmou o caráter cultural e histórico da lavra de lateritas para a utilização, como agregado graúdo, em rodovias menos nobres e estradas de servidão. Entretanto apesar da significativa presença em quantidade de processos, a exploração da substância é, geralmente, realizada por

pequenos produtores que, em sua maioria, atuam irregularmente e/ou ilegalmente na região.

A tabela a seguir evidencia a proporção entre as destinadas a areia lavada e areia de fingir.

Tabela 27 - Distribuição das áreas destinadas a produção de areia de fingir e lavada

Tipo de Areia	Número de Processo Minerários
Areia de Fingir	16
Areia Lavada	19
TOTAL	35

Fontes: DNPM, 2016 e USGS, 2016

Apesar da ligeira dominância em relação aos processos destinados a produção de areia de fingir (média ou fina), observa-se que grande parte das áreas arenosas lavradas via draga foram, anteriormente, lavradas em planícies de deposição de sedimentos de origens colúvio-eluviais, conforme mostrado na figura a seguir.

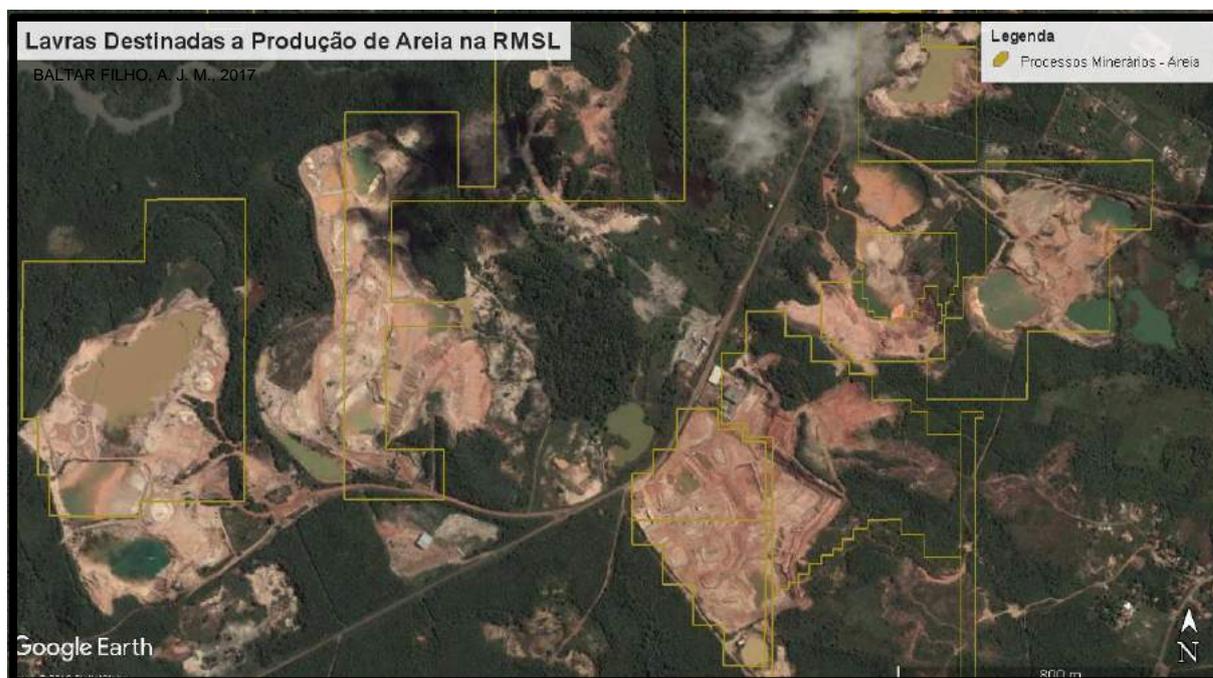


Figura 150 – Visualização da lavra em processos destinados a areia, na RM de São Luís
Fonte: DNPM, 2016 e Google Earth Pro, 2016 - Edição realizada pelo autor

Na figura acima, também é possível constatar que lavra de areia lavada é realizada, principalmente, em áreas argilo-arenosas ou areno-argilosas, aproveitando as drenagens e lençóis presentes nas localidades.

Já quando relacionados a quantidade de titulares em confronto com as destinações presentes na RM, pode-se afirmar que 30 possuem áreas destinadas a mineração de areia, 11 à brita (10 com granito e 1 com tonalito) e 21 destinam suas produções a cascalho e laterita, sendo 19 e 2 titulares respectivamente

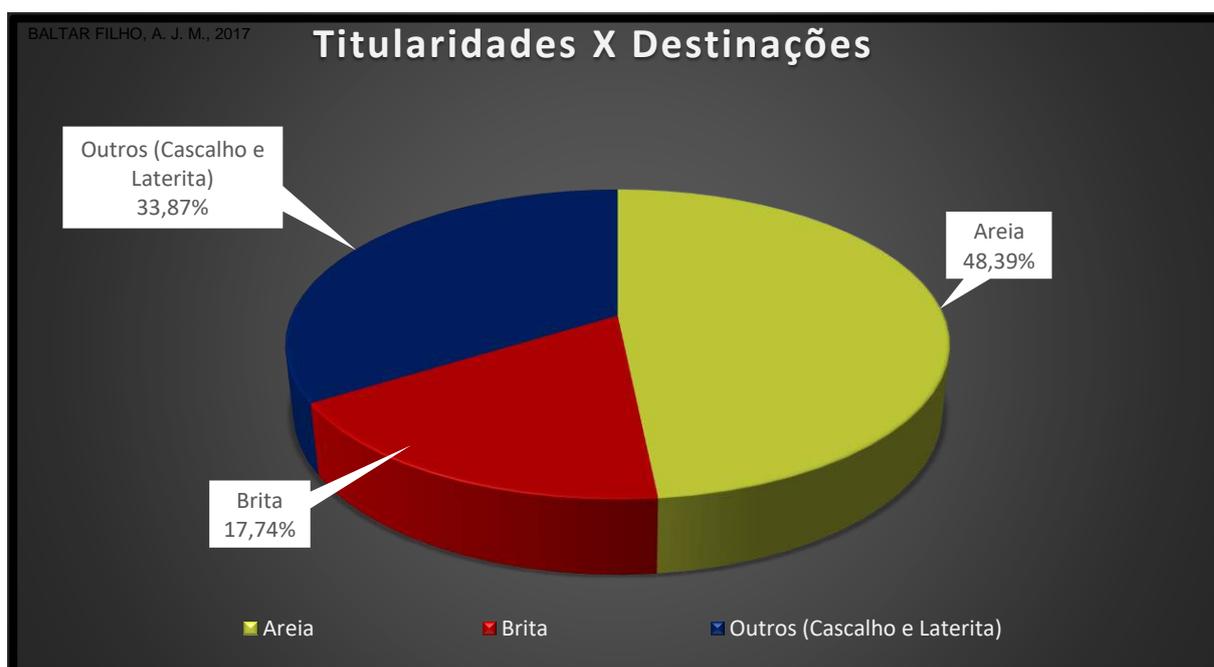


Figura 151 – Número de titulares de processos minerários por tipo de destinação, na RMSL
Fonte: DNPM, 2016

4.1.10 RIDE da Grande Teresina

De acordo com o cadastro mineiro disponibilizado pelo DNPM, na Grande Teresina existem (data consultada: 15/12/2016) 154 processos minerários com destinação à produção de agregados para construção civil, nas quatro fases consideradas no projeto.

Na tabela 28, pode-se verificar que o município de Teresina, capital do estado, contém 108 processos, correspondendo a 70% (figura 153) do total de áreas destinadas ao emprego de materiais estudado.

Tabela 28 - Números de processos minerários por município da RIDE da Grande Teresina

Municípios	Número de Processo Minerários
Altos	1
Beneditinos	3
Coivaras	0
Currálinhos	0
Demerval Lobão	11
José de Freitas	0
Lagoa Alegre	0
Lagoa do Piauí	12
Miguel Leão	0
Monsenhor Gil	6
Nazária	4
Pau D'Arco do Piauí	0
Teresina	108
União	5
Timon	4
TOTAL	154

Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016



Figura 152 – Distribuição percentual de processos minerários por municípios da RIDE da Grande Teresina
 Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

As etapas (fases) em que se encontram os processos encontrados estão declaradas dessa forma: 6 Concessões de Lavra, 117 Licenciamentos, 2 Requerimentos de Lavra e 29 Requerimentos de Licenciamento. Tal distribuição também foi declarada, em proporções percentuais, no gráfico da figura abaixo.

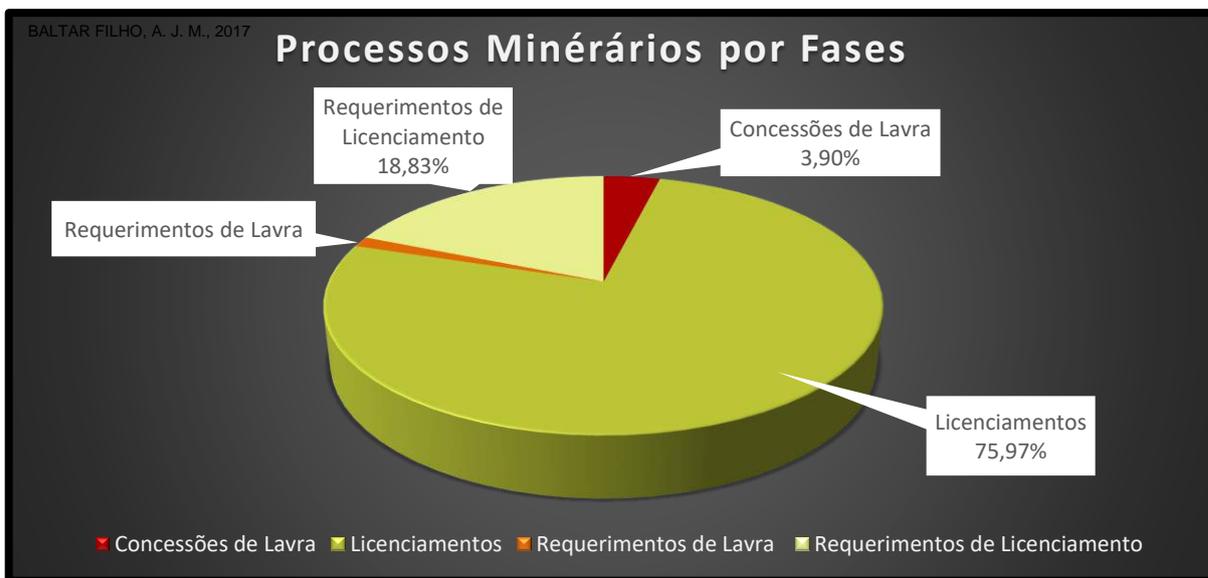


Figura 153 – Distribuição percentual de processos minerários por fases, na Grande Teresina
Fonte: DNPM, 2016

As figuras 155 e 156, objetivam a representação da distribuição territorial e por fases dos processos encontrados nos municípios da RIDE em estudo.

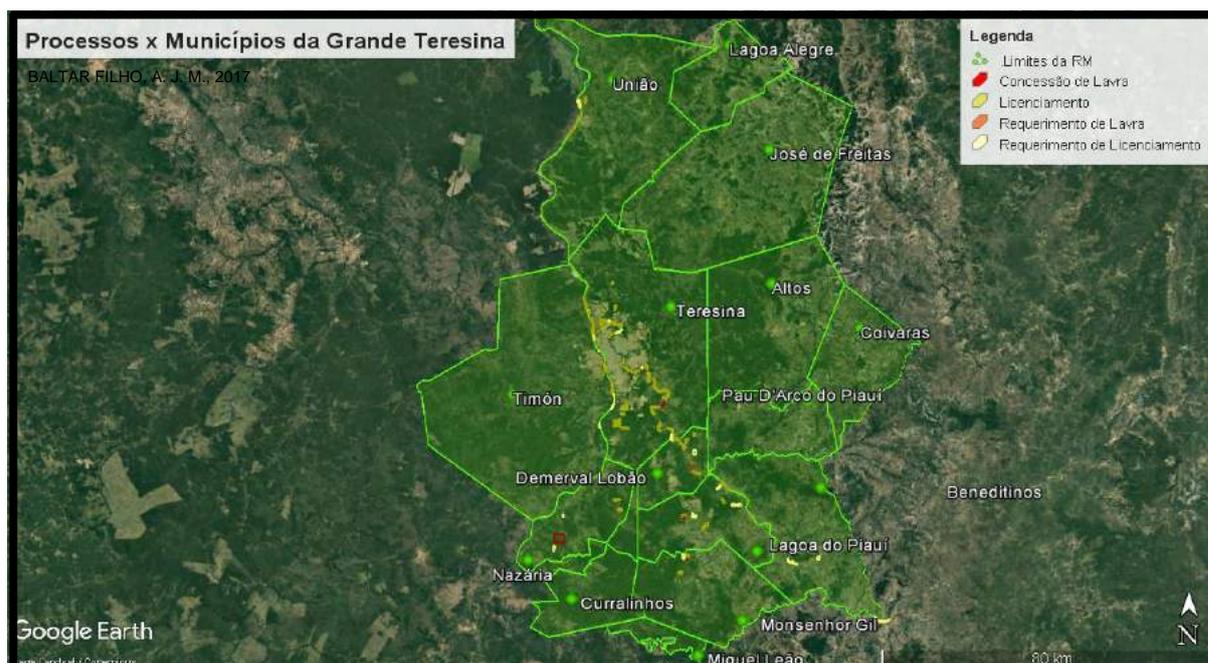


Figura 154 – Distribuição espacial e por fases dos processos nos municípios da RIDEGT
Fonte: DNPM, 2016 e IBGE, 2014 - Edição realizada pelo autor

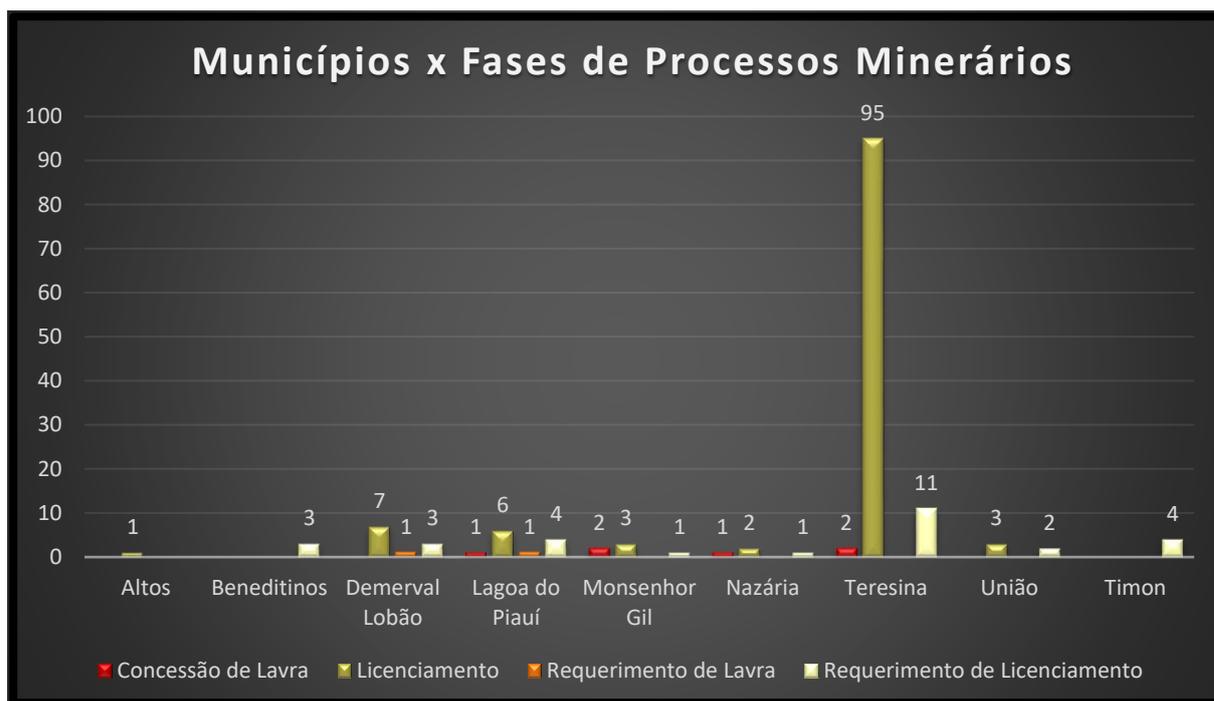


Figura 155 – Distribuição por fases dos processos nos municípios da RIDE Grande Teresina
Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

Dos processos inseridos na RIDE da Grande Teresina, 120 processos possuem destinação a mineração de areia e 16 possuem ou visam habilitação para a lavra de areia. Entretanto, as minerações destinadas a extração de cascalho possuem notável relevância como alternativa de agregados graúdos, sendo 18 processos unicamente dedicados a substância e 7 destinados também a areia, completando a lista de 161 destinações em 154 áreas ativas.

A tabela a seguir, informa o número de processos informados e suas destinações (utilização das substâncias minerais requeridas).

Tabela 29 – Quantidade e representação das destinações dos processos da RIDEGT

Destinação	Número de Destinações	Representatividade das Destinações (%)
Areia	120	74,53
Brita	16	9,94
Outros (Cascalho)	25	15,53
TOTAL	161	100,00

Fontes: DNPM, 2016

Já o gráfico abaixo informa a quantidade de destinações referentes aos processos minerários por município inseridos na região abordada no presente item.

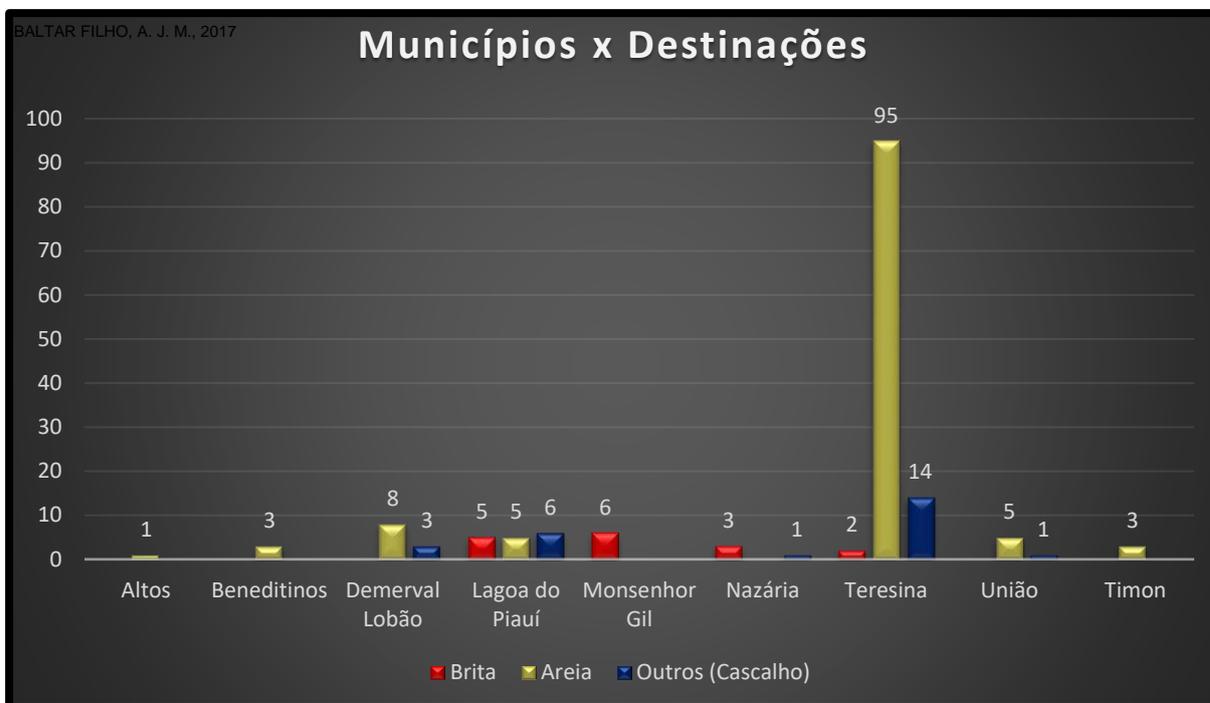


Figura 156 – Gráfico de destinações por município da RM da Grande Teresina
 Fonte: DNPM, 2016 e USGS, 2016

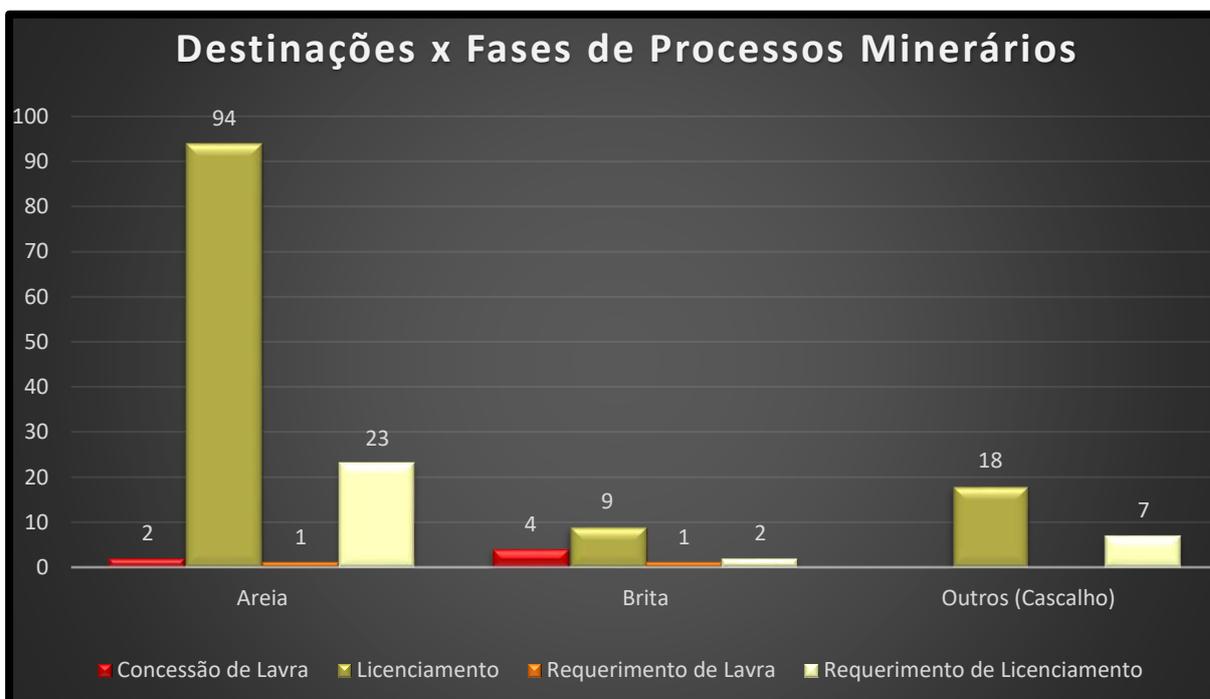


Figura 157 – Distribuição de fases em cada tipo de destinação de processos, na RIDEGT
 Fonte: DNPM, 2016

De forma a melhor observar a distribuição das fases entre as destinações empregadas ao uso em estudo, a figura abaixo mostra em formas percentuais tal levantamento realizado.

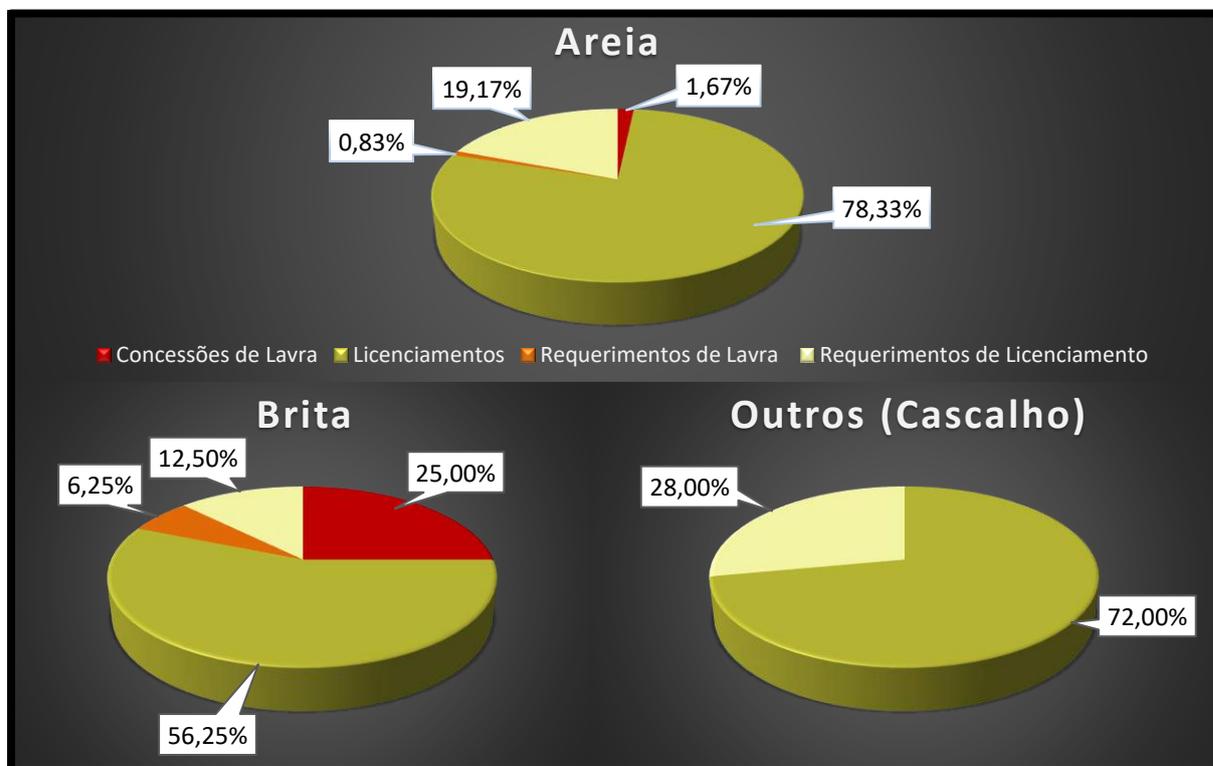


Figura 158 – Representatividade das fases em relação ao tipo de destinação, na RIDEGT
Fonte: DNPM, 2016

Dotado de uma peculiaridade semelhante ao caso da RM de São Luís, conforme figuras 160 e 161, a Grande Teresina possui um alto percentual de processos destinados a brita nas fases de regime de licenciamento e requerimento de licenciamento. Fato este, também pode explicado pelo notável crescimento local nos últimos anos, sendo este coincidente com a época da maioria desses requerimentos. A seguir a tabela

Tabela 30 - Destinação por ano de requerimento inicial dos processos ativos da RIDEGT

Destinação	Até 1986	1986 a 2006	2006 a 2016
Areia	0	4	116
Brita	0	7	9
Outros (Cascalho)	0	0	25
TOTAL	0	11	150

Fontes: DNPM, 2016

De forma a compreender melhor a distribuição das áreas destinadas a mineração, bem como as substâncias requeridas para utilização de agregados, a figura abaixo confronta a distribuição de substâncias com a geologia regional da região de estudo.

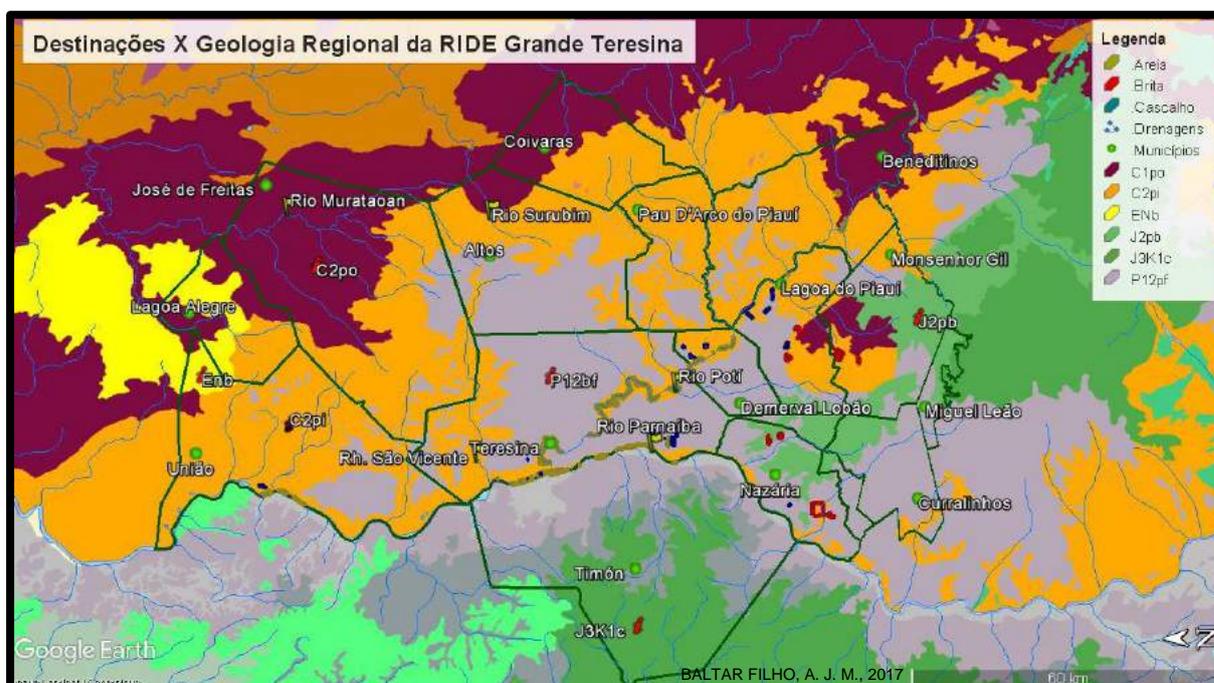


Figura 159 – Destinações dos processos minerários e geologia regional da RIDE Teresina
Fonte: DNPM, 2016 e CPRM, 2016 - Edição realizada pelo autor

Apesar de não serem encontrados nas informações declaradas no banco de dados da CPRM (Geobank), no mapeamento utilizado, os diabásios aparecem em formas de diques, principalmente nos municípios de Monsenhor Gil e Lagoa do Piauí. Já a área requerida para basalto, pode ter sido originada da influência da Formação Corda (J3K1c), descontando o efeito da escala do mapeamento realizado.

No que diz respeito as áreas destinadas a cascalho e areia, essas possuem notável compatibilidade geológica local, sendo as jazidas de cascalho, geralmente, encontradas na Formação Pedras de Fogo (P12pf) e as de areia possuindo maior concentração nos leitos dos rios Poti e Parnaíba.

A tabela a seguir apresenta a distribuição dos processos minerários destinados ao fornecimento de agregados miúdos para construção civil, esses sendo representados no presente projeto, pela areia do tipo lavada e de fingir.

Tabela 31 - Distribuição das áreas destinadas a produção de areia de fingir e grossa.

Tipo de Areia	Número de Processo Minerários	Representatividade (%)
Areia de Fingir	7	5,83
Areia Lavada	113	94,17
TOTAL	120	100,00

Fontes: DNPM, 2016 e USGS

A grande predominância em áreas destinadas a areias em leitos de rio é uma característica importante da RIDE de Teresina, sendo o consumo e a mineração de areia de fingir de pouca expressão no mercado regional. Fato este que também dificulta o controle das jazidas do agregado.

A determinação do seu número de titulares envolvidos nos processos minerários informados em relação a destinação dos insumos envolvidos, dar-se da seguinte forma:

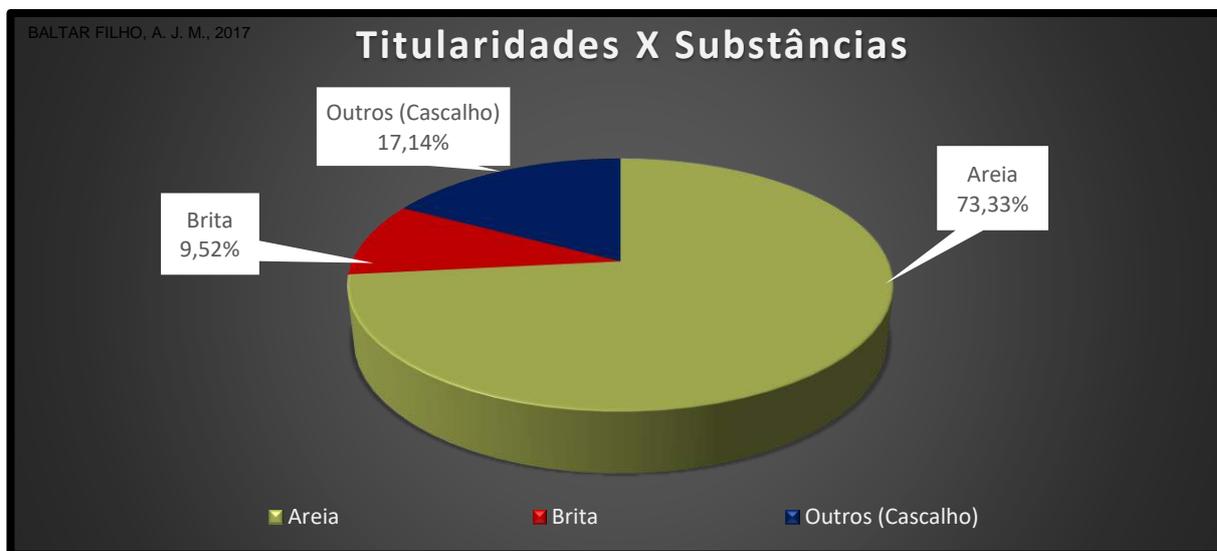


Figura 160 – Número de titulares de processos minerários por tipo de destinação, na RIDE
Fonte: DNPM, 2016

4.2 EXPANSÃO DAS MANCHAS URBANAS E OS CONFLITOS ENCONTRADOS

Os resultados obtidos na obtenção e na análise das expansões das urbanas referente as Regiões Metropolitanas das Capitais do Nordeste e Região de Integração e Desenvolvimento Econômico da Grande Teresina, bem como os conflitos encontrados nos confrontos realizados desse crescimento com os

processos minerários caracterizados na seção 4.1, serão dissertados e mostrados a seguir.

4.2.1 Expansão da Mancha Urbana e Conflitos nas RMs/RIDE das Capitais do Nordeste

As áreas estudadas tiveram um crescimento urbano total em relação aos limites das manchas encontradas no ano de 1986 de 100,41%, sendo a RMF a que mais se expandiu em termos territoriais e a RIDEGT em termos percentuais. A tabela a seguir informa as expansões das manchas urbanas das RMs e RIDE,

Tabela 32 - Expansão e áreas das manchas urbanas da RMs e RIDE, entre 1986 e 2016

RM/RIDE	Área em 1986 (ha)	Área em 2016 (ha)	Expansão (ha)	Expansão (%)
Aracaju	5.333,72	13.064,53	7.730,81	144,94
Fortaleza	35.878,97	67.878,16	31.999,19	89,19
João Pessoa	10.050,51	22.560,41	12.509,89	124,47
Maceió	10.404,38	19.735,64	9.331,26	89,69
Natal	13.715,13	31.170,45	17.455,32	127,27
Recife	29.422,38	51.341,74	21.919,36	74,50
Salvador	32.532,44	50.558,01	18.025,57	55,41
São Luís	15.092,79	38.960,21	23.867,42	158,14
Teresina	10.353,26	31.827,44	21.474,18	207,41
TOTAL	162.783,59	327.096,59	164.313,00	100,41

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016

De posse dos resultados apresentados na tabela 32, a tabela abaixo apresenta análises estatísticas das expansões dessas regiões no período de estudo.

Tabela 33 - Análises estatísticas das expansões das manchas urbanas entre 1986 e 2016

RM/RIDE	Média das Expansões (ha)	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação (%)
Capitais do Nordeste	18.257,00	7.213,28	39,51

Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

O desvio padrão e o coeficiente de variação ajudarão a entender o grau de heterogeneidade desse espaço amostral, de forma a auxiliar o entendimento do coeficiente de variação (tabela 33) encontrado, ou seja, evidenciando que houve uma expansão não uniforme entre as RMs/RIDE. As figuras dos gráficos a seguir mostram a representatividade de cada região em relação a área total das manchas urbanas nos anos 1986 e 2016, respectivamente.

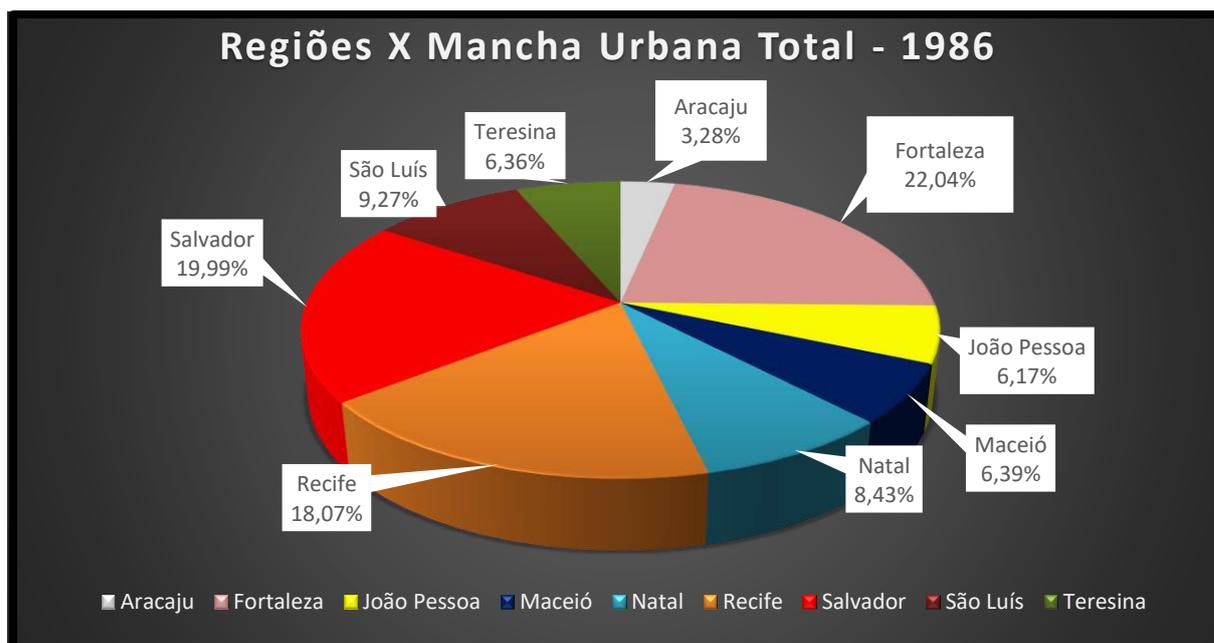


Figura 161 - Representatividade das RMs/RIDE referente a mancha urbana total de 1986
Fontes: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016

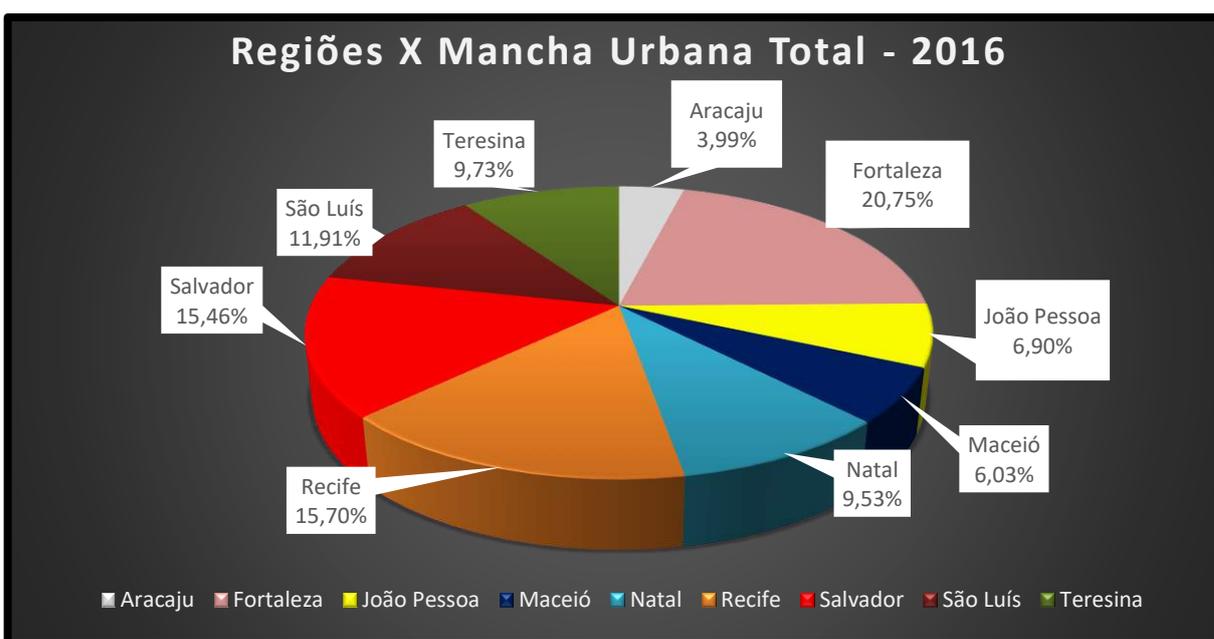


Figura 162 - Representatividade das RMs/RIDE referente a mancha urbana total de 2016
Fontes: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016

Percebe-se que apesar do notável crescimento percentual das regiões da Grande Teresina e Grande São Luís (tabela 31) essas expansões apenas representaram 6,01% das fatias representativas da área urbana total encontrada no ano de 2016, o que se justifica pela pequena extensão de suas manchas no ano de 1986. É possível observar a perda de representatividade das grandes RMs de Salvador, Recife e Fortaleza muito por conta do intensivo processo de verticalização.

Com o intuito de verificar a extensão das manchas urbanas diante do território total das regiões metropolitanas e RIDE, a figura dos gráficos a seguir apresentam em termos percentuais esse confronto.

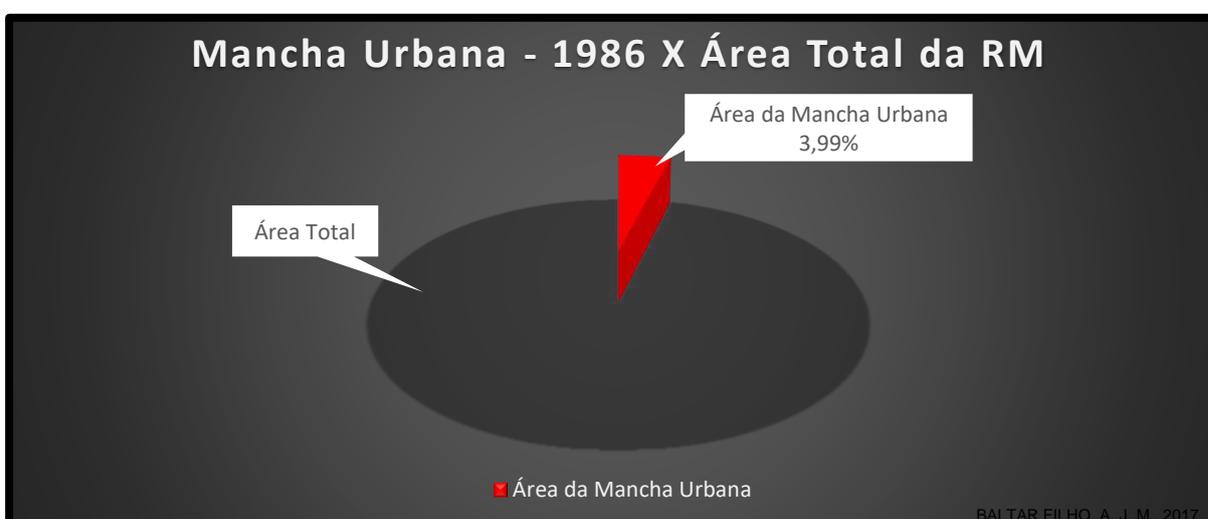


Figura 163 - Representatividade da mancha urbana de 1986 em relação a área total das RMs/RIDE das capitais do Nordeste

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016 e IBGE, 2014

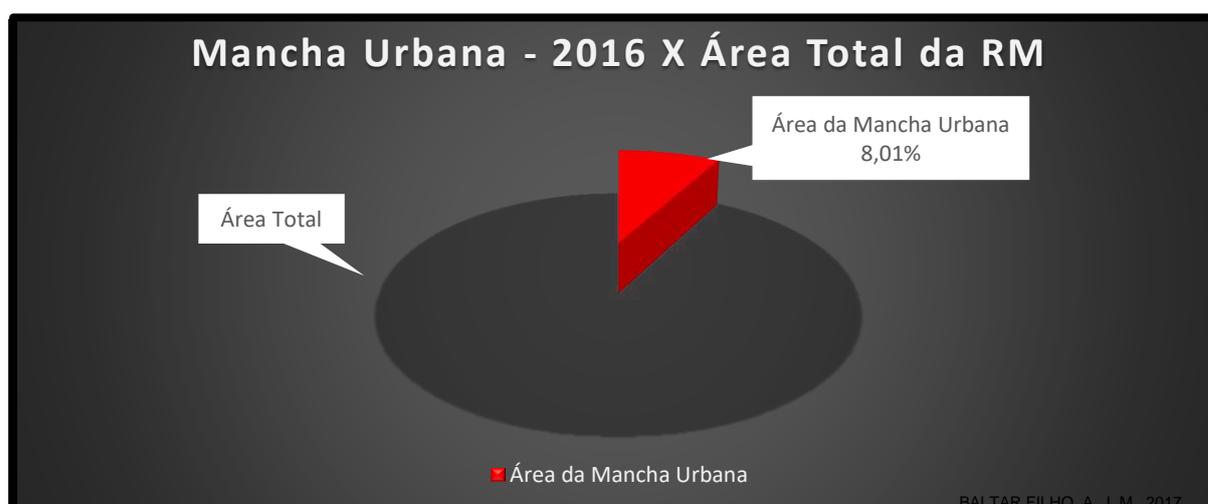


Figura 164 - Representatividade da mancha urbana em relação a área total das RMs e RIDE das capitais do Nordeste

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016 e IBGE, 2014

A tabela 34 evidencia o número de conflitos entre o número de destinações dos processos minerários e a expansão da mancha urbana total das regiões metropolitanas e da Rede Integrada de Desenvolvimento Econômico da Grande Teresina.

Tabela 34 - Conflitos entre os processos (destinações) e expansão urbana das RMs e RIDE

Destinação	Número de Destinações	Áreas Afetadas	Áreas Invasadas
Areia	698	105	35
Brita	214	94	20
Outros (Cascalho)	73	28	8
TOTAL	985	227	63

Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

Pode-se observar na tabela acima o maior número de casos de áreas de afetadas e invadidas destinadas a produção de areia, todavia a figura abaixo chama a atenção para os termos percentuais desses conflitos, explicitando assim que o cenário das destinações à brita se encontra mais comprometido do que dos demais agregados.

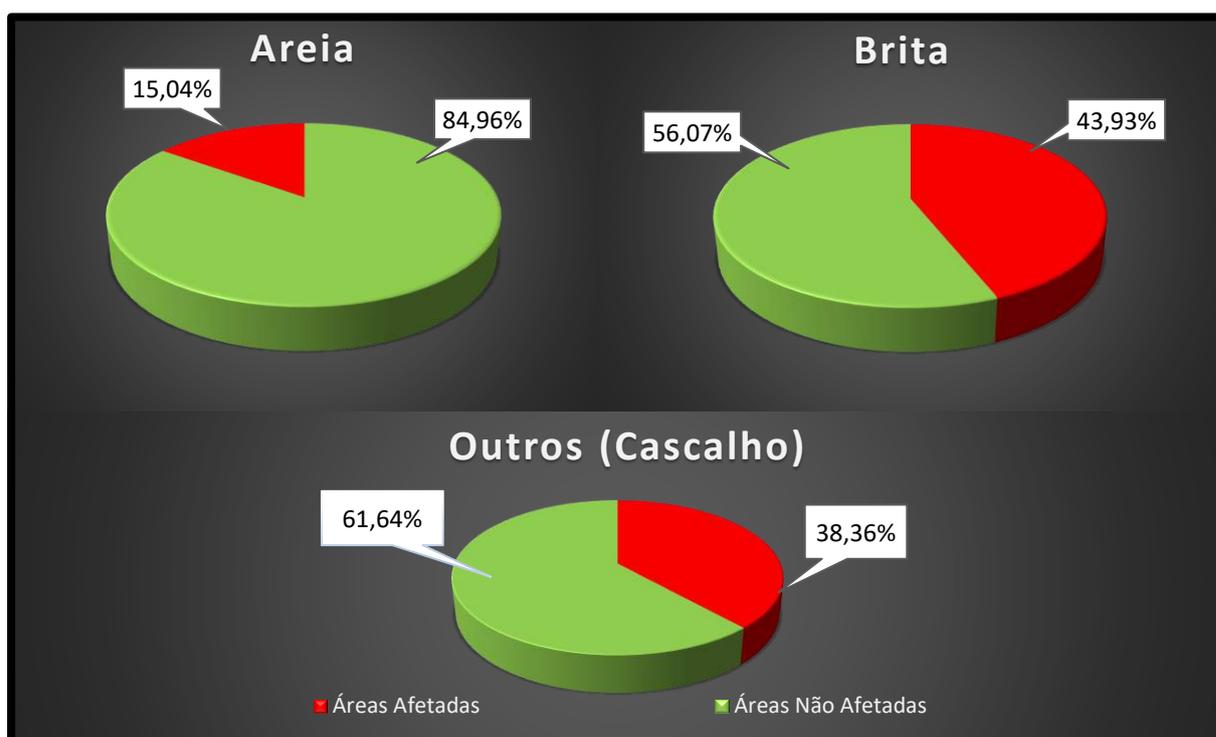


Figura 165 - Quantidade de áreas afetadas pela expansão da mancha urbana, na RIDEGT
Fonte: DNPM, 2016

Tais resultados eram esperados para um contexto geral entre todas as regiões, visto que as pedreiras possuem, em geral, maior investimento inicial, maior estrutura fixa e vida útil que as demais agregados, acarretando em uma menor capacidade de disponibilidade de mudança de local.

Quando o assunto é referente a média de destinações afetadas e invadidas por tipo de destinação entre as regiões pesquisadas, a tabela 35 evidencia que há uma forte dispersão do número de casos de áreas afetadas entre as regiões metropolitanas e RIDE, indicando que a uma grande concentração em determinadas RMs. Tal indicativa será devidamente evidenciada e comprovada ao longo desse capítulo, principalmente nos casos destinados a produção de brita e demais agregados graúdos.

Tabela 35 - Análise estatística das áreas afetadas, em 2016, das RMs e RIDE

Situação das Áreas	Destinação	Média de Áreas entre as RMs/RIDE	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação (%)
Afetadas	Areia	11,67	11,06	94,76
	Brita	10,44	12,76	122,21
	Outros	3,11	6,17	198,40
TOTAL	Todas	25,22	17,31	68,62

Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

A tabela 36 mostra as análises em relação as áreas invadidas pelas expansões urbanas onde também é evidente um alto coeficiente de variação a todos os tipos de destinações.

Tabela 36 - Análise estatística das áreas invadidas, em 2016, das RMs e RIDE

Situação das Áreas	Destinação	Média de Áreas entre as RM/RIDE	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação (%)
Invadidas	Areia	3,89	3,93	101,02
	Brita	2,22	2,70	121,45
	Outros	0,89	1,45	162,98
TOTAL	Todas	7,00	6,11	87,29

Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

Já nas figuras a seguir, os gráficos informam os números de destinações afetadas e invadidas pelas expansões das áreas urbanas em cada região de estudo.

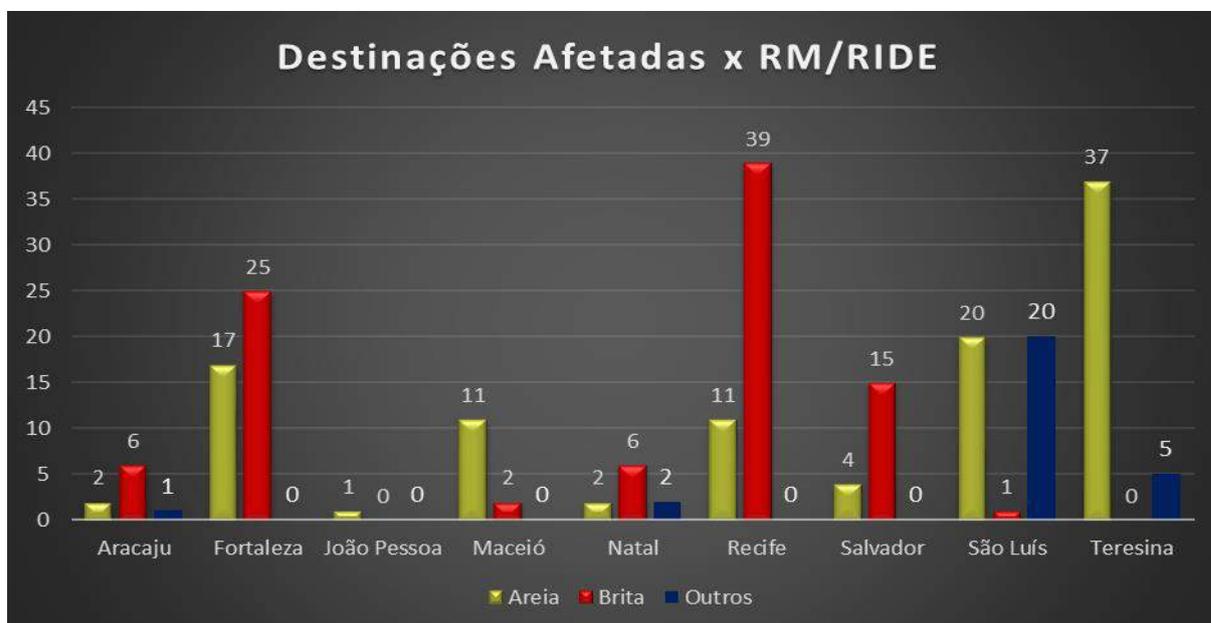


Figura 166 – Número de destinações afetadas pelas expansões urbanas por região, em 2016

Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

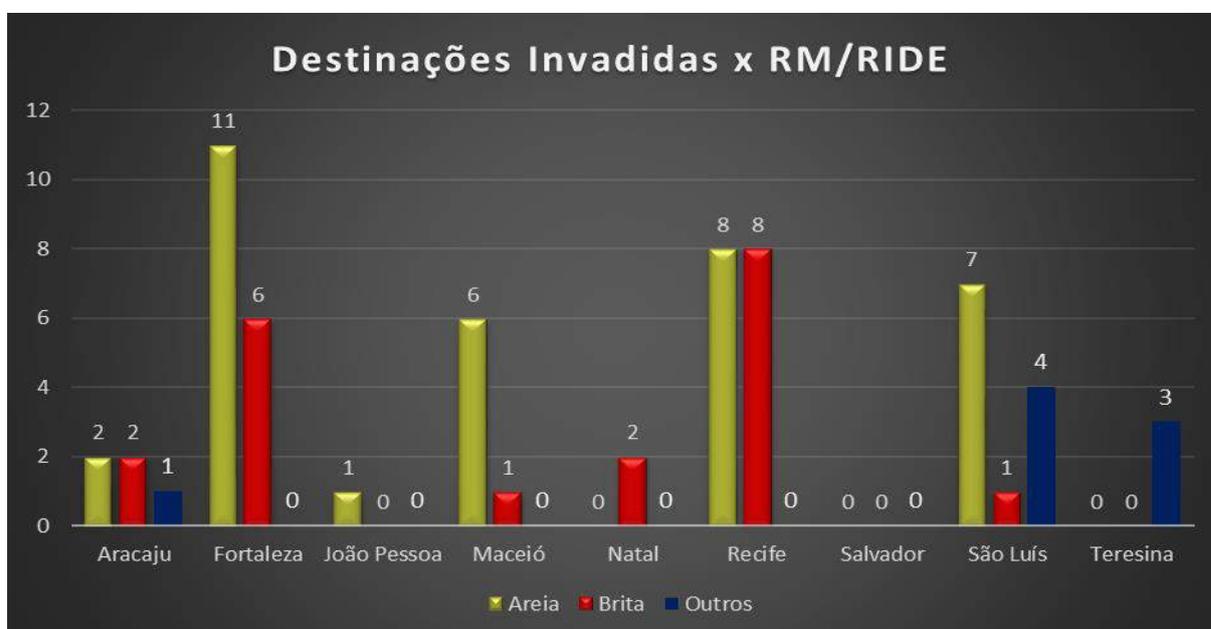


Figura 167 – Número de destinações afetadas pelas expansões urbanas por região, em 2016

Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

4.2.2 Expansão da Mancha Urbana e Conflitos na RM de Aracaju

De acordo com o trabalho realizado, a Região Metropolitana de Aracaju, obteve entre os anos de 1986 e 2016 uma expansão urbana de 7.730,81 ha, crescimento correspondente a cerca de 145% das áreas encontradas. Os comparativos com área total atual da RM serão mostrados nas figuras a seguir.

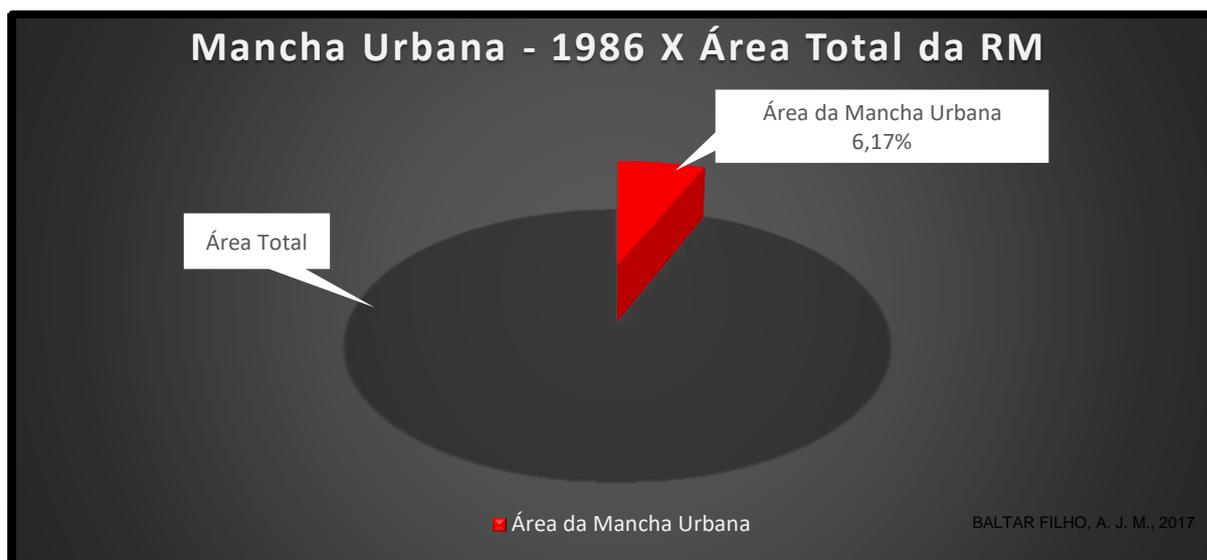


Figura 168 – Representatividade da mancha urbana de 1986 em relação a área total da RM de Aracaju em 2016

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016 e IBGE, 2014

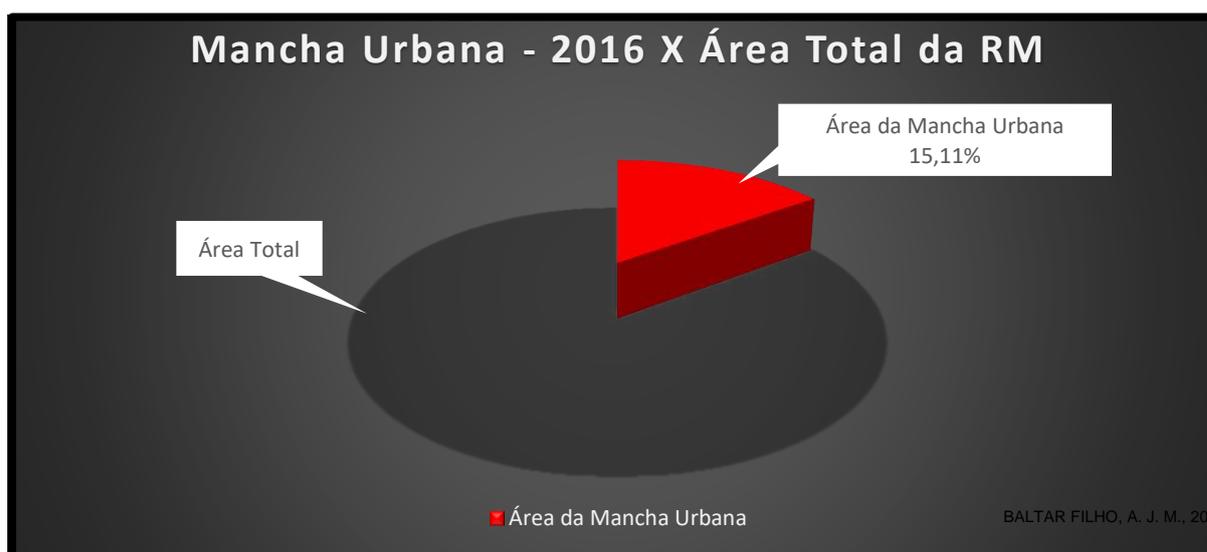


Figura 169 – Representatividade da mancha urbana em relação a área total da RM de Aracaju, em 2016

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016 e IBGE, 2014

A figura abaixo apresenta o mapa (Anexo B) da expansão da mancha urbana presente na Grande Aracaju, sendo possível observar o notável crescimento dos municípios de Nossa Senhora do Socorro e da capital alagoana cujo já apresentam um cenário de conurbação urbana entre si.

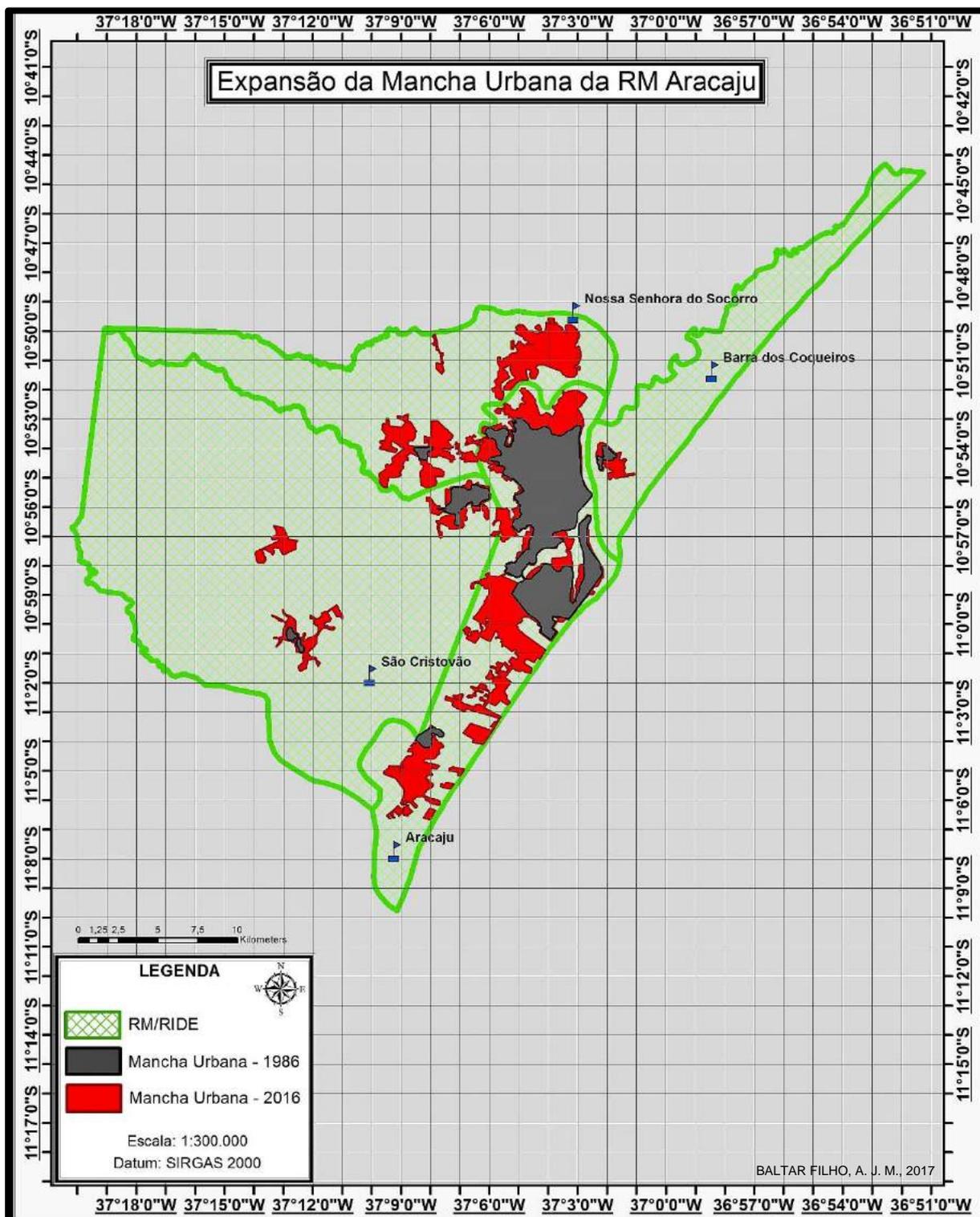


Figura 170 – Expansão Urbana da RM de Aracaju entre 1986 e 2016

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016

A tabela e as figuras seguir, apresentam os resultados do confronto entre a expansão urbana e as áreas dos processos minerários destinados a produção de agregados para construção civil na Grande Aracaju, sendo evidenciada as áreas conflitantes e dentre estas as que tiveram sua poligonal invadidas por essa expansão.

Tabela 37 - Conflitos entre o número de destinações e a expansão urbana da RMA

Destinação	Número de Destinações	Áreas Conflitantes	Áreas Invadidas
Areia	28	2	2
Brita	18	6	2
Outros (Cascalho)	15	1	1
TOTAL	61	9	5

Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

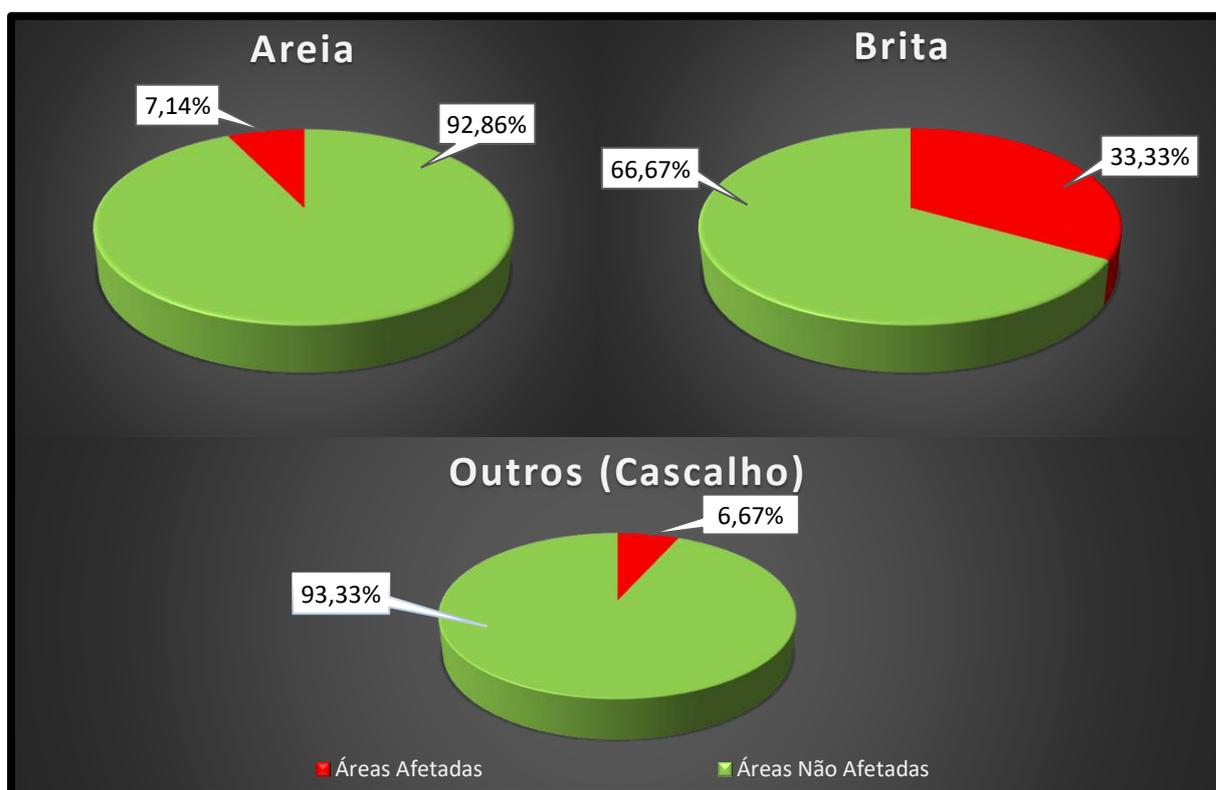


Figura 171 – Percentual de áreas afetadas pela expansão da mancha urbana, na RMA

Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

Conforme resultados obtidos, percebe-se um comprometimento maior das áreas cujo a destinação seja para produção de brita do que dos demais agregados, tal fato deve-se principalmente a maior facilidade de peregrinação das minerações

de areia por possuírem estruturas fixas significativamente menores do que o agregado gráudo citado. O fator geológico é outro responsável por esse panorama, tal que praticamente concentra as minerações produtoras de brita calcária no município de Nossa Senhora do Socorro, conforme mostrado na figura a seguir.

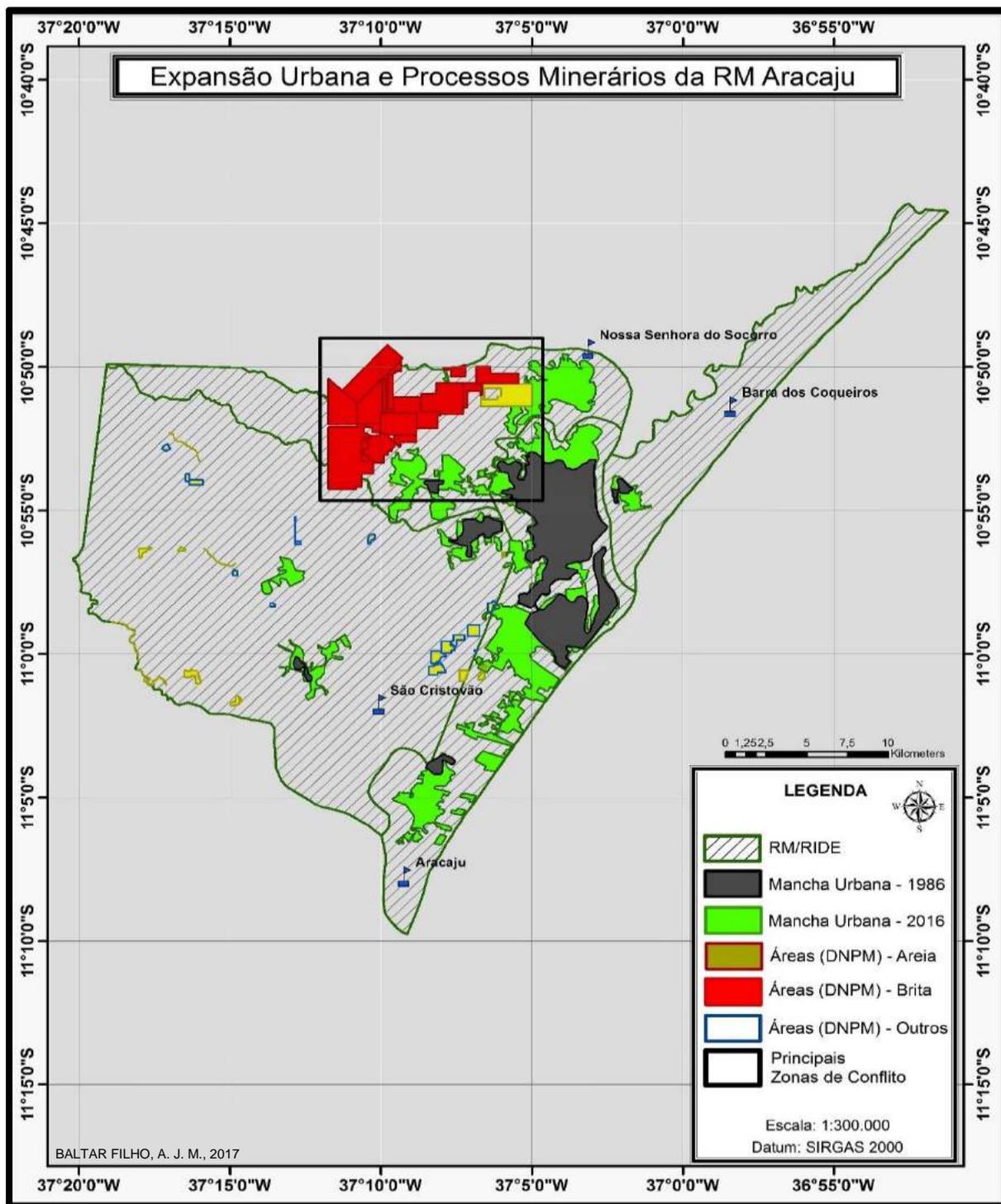


Figura 172 – Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RM de Aracaju entre 1986 e 2016
Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

De forma a mostrar com mais clareza e proximidade os conflitos detectados e citados na figura do mapa (Anexo B) anterior, as próximas visualizações evidenciam as áreas conflitantes invadidas ou não. O exemplo de raio de segurança ideal, a partir dos limites das poligonais requeridas, mostra que não há cavas ativas destinadas à brita que atualmente conflitem com tal expansão.

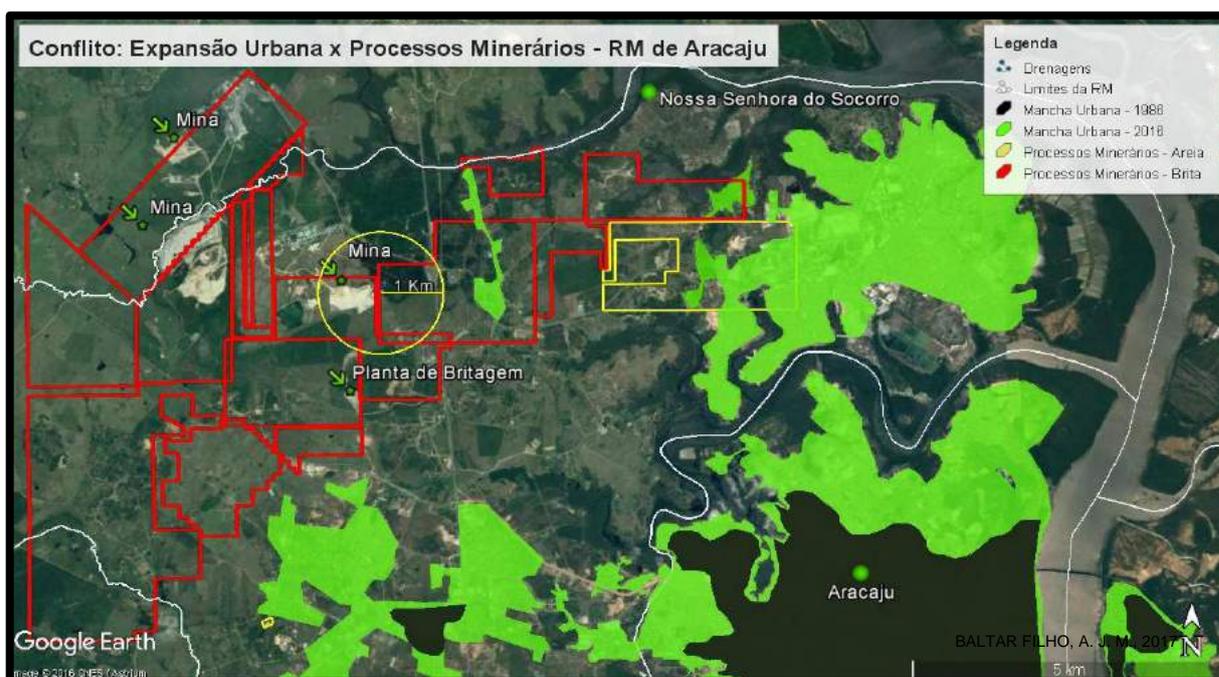


Figura 173 – Conflitos entre processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMA, em 2016
Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

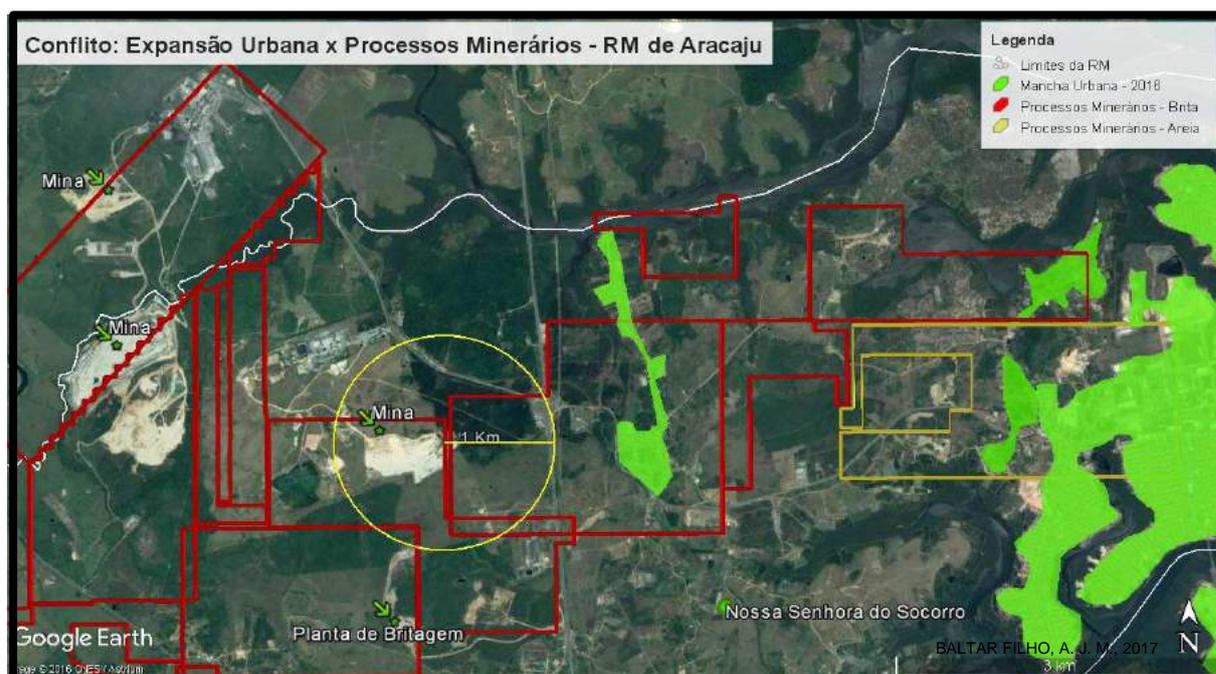


Figura 174 – Conflitos entre minerações ativas e a Expansão Urbana da RMA, em 2016
Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

4.2.3 Expansão da Mancha Urbana e Conflitos na RM de Fortaleza

De acordo com o trabalho realizado, a Grande Fortaleza obteve entre o período de 1986 e 2016 um crescimento de sua mancha urbana de 31.999,19 ha, correspondente a cerca de 89% em relação ao ano de 1986. A seguir, estão as representatividades das manchas urbanas perante área total atual RM (IBGE, 2014).

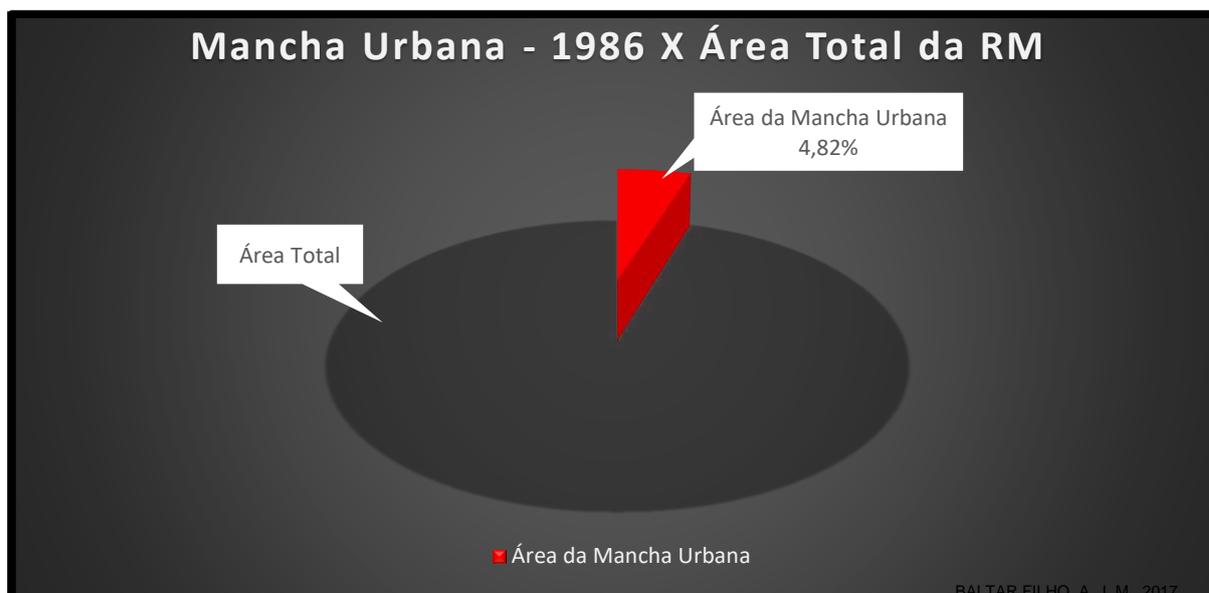


Figura 175 – Representatividade da mancha urbana de 1986 em relação a área total da RM de Fortaleza em 2016

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016 e IBGE, 2014

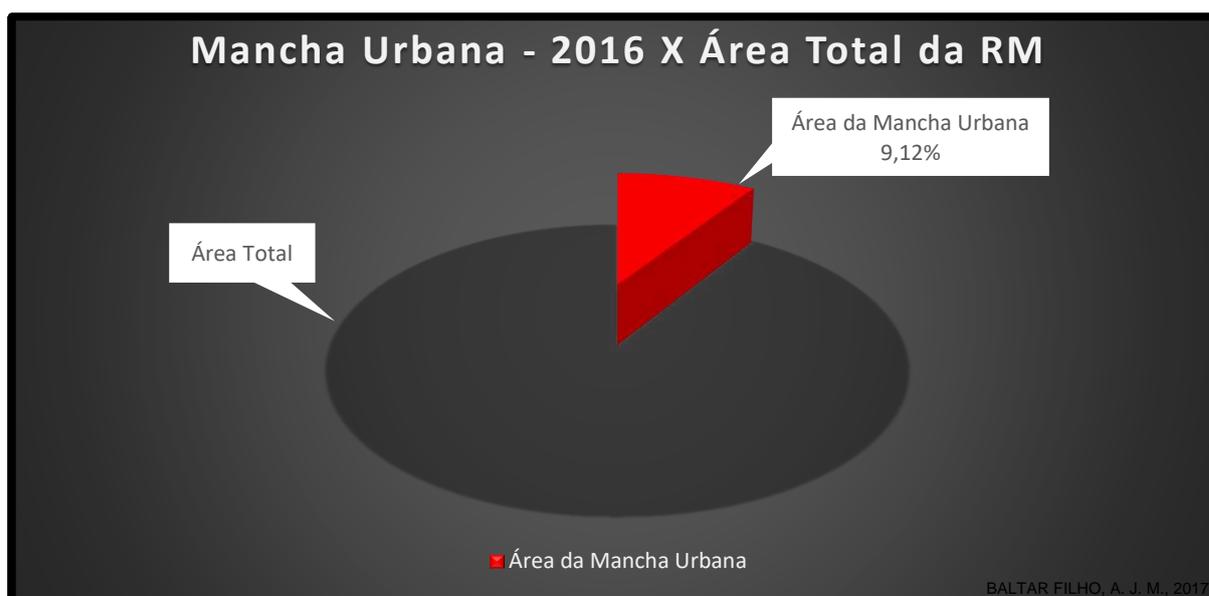


Figura 176 – Representatividade da mancha urbana em relação a área total da RM de Fortaleza, em 2016

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016 e IBGE, 2014

O mapa (Anexo B) da figura a seguir, apresenta a expansão da mancha urbana da RM de Fortaleza, destacando uma grande mancha contínua entre os territórios dos municípios de Fortaleza, Maracanaú, Eusébio, Maranguape, Pacatuba, Aquiraz e Caucaia, sendo este ausente da mancha em 1986.

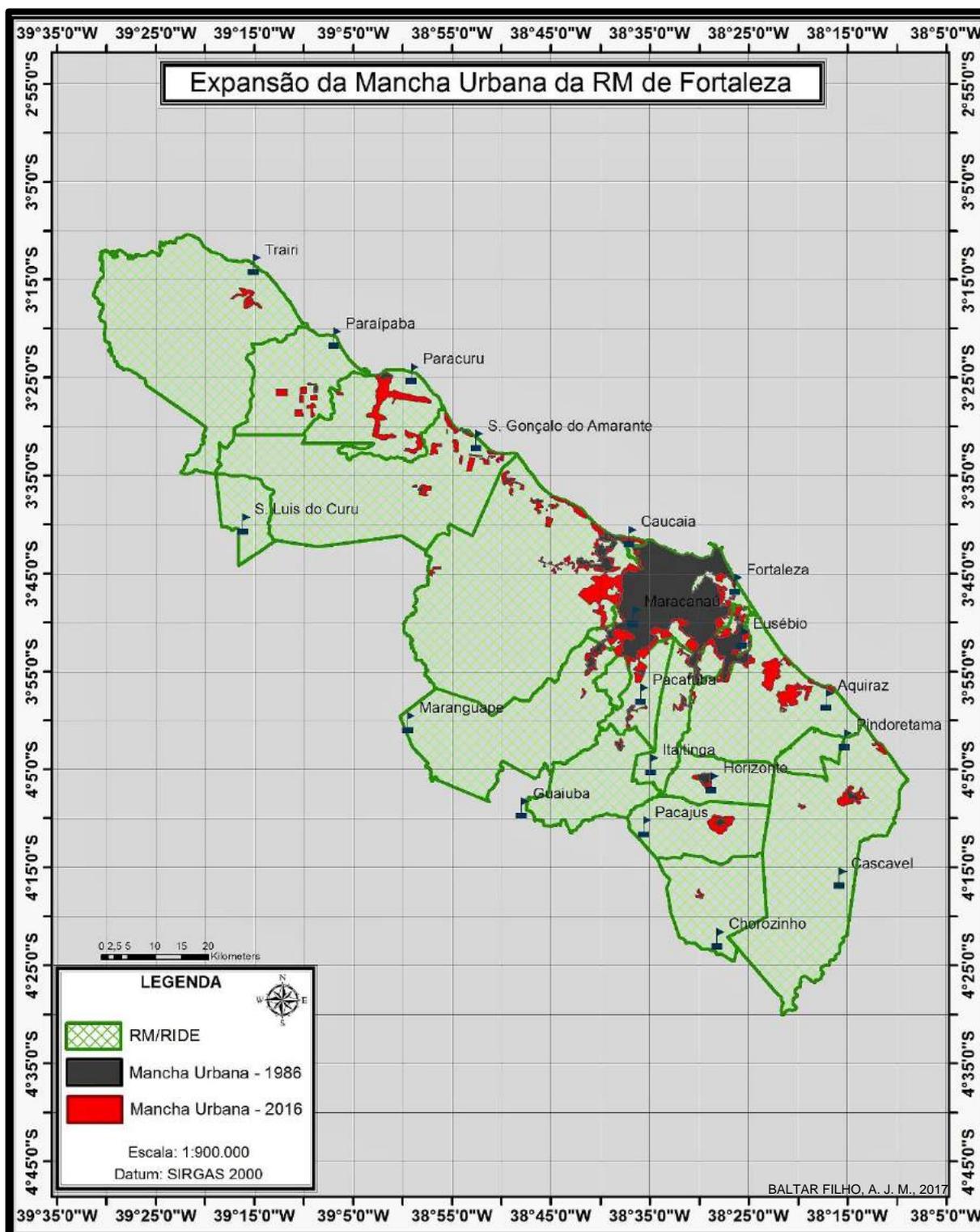


Figura 177 – Expansão Urbana da RM de Fortaleza entre 1986 e 2016

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016

A tabela a seguir apresenta os resultados do confronto entre a expansão urbana e as áreas dos processos minerários da Região Metropolitana de Fortaleza, aonde foram detectados que 20,89% das destinações apresentam casos em conflitos e desse percentual 40,48% também tiveram suas áreas invadidas por essa expansão.

Tabela 38 - Conflitos entre os processos (destinações) e a expansão urbana da RMF

Destinação	Número de Destinações	Áreas Afetadas	Áreas Invasadas
Areia	164	17	11
Brita	35	25	6
Outros (Laterita)	2	0	0
TOTAL	201	42	17

Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

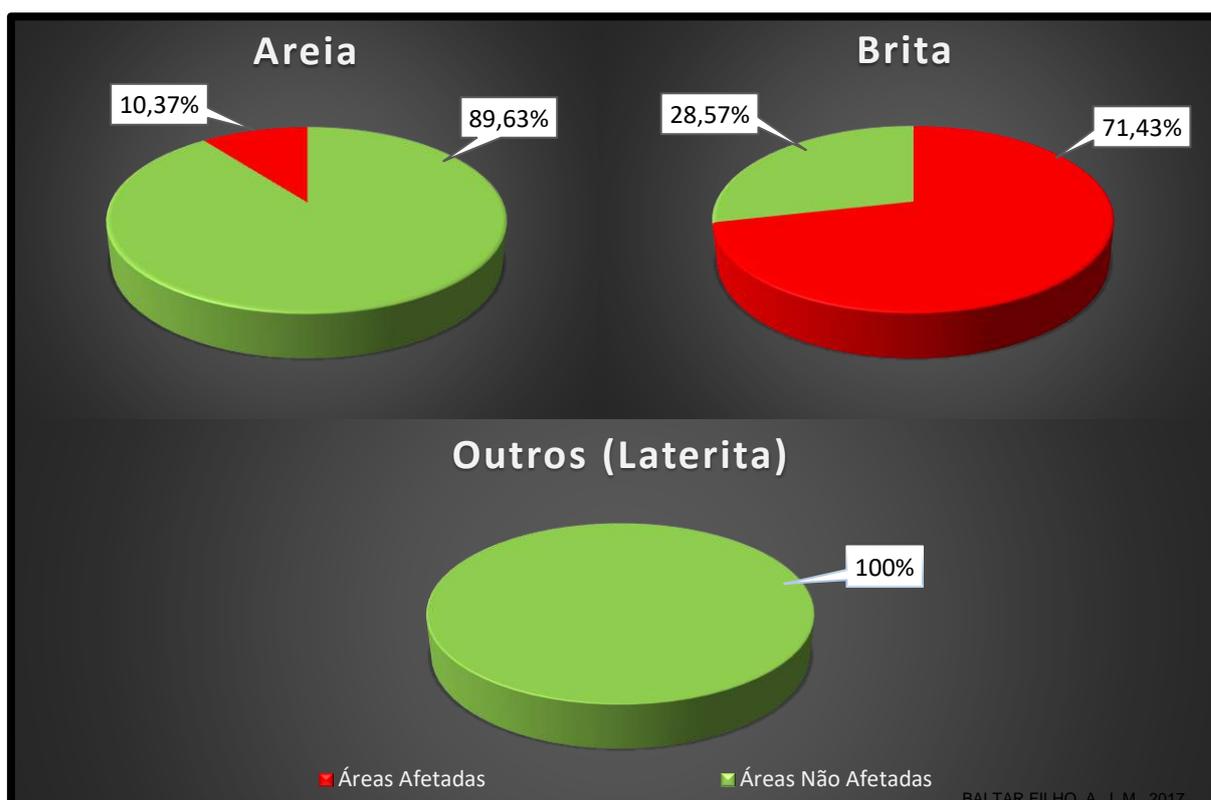


Figura 178 – Percentual de áreas afetadas pela expansão da mancha urbana, na RMF

Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

Conforme resultados obtidos, nota-se, assim como a RM de Fortaleza, um comprometimento maior das áreas cujo a destinação seja para produção de brita, todavia no caso cearense a proporção de casos conflitantes é significativamente

maior, principalmente nos municípios de Pacatuba, Caucaia e Itaitinga, conforme mostrado no mapa da figura abaixo (Anexo B).

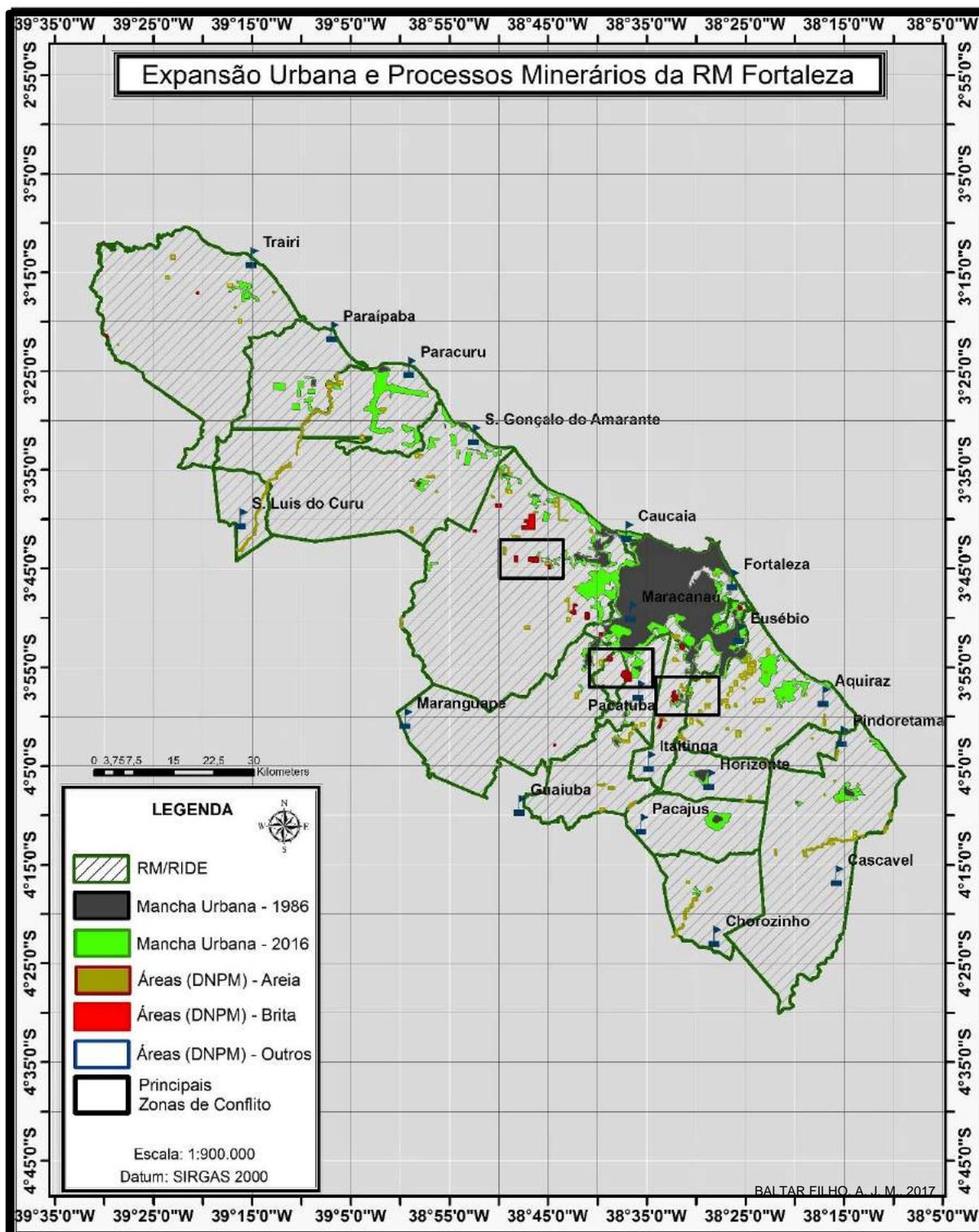


Figura 179 – Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RM de Fortaleza entre 1986 e 2016
Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

Os conflitos I e II são mostrados nas próximas figuras, onde é possível observar os casos conflitantes na produção de brita. Pode-se observar também os graves conflitos em Itaitinga e Pacatuba, onde o raio de segurança ideal alerta para a distâncias das áreas urbanas de aproximadamente 150m das lavras e praticamente junção em relação as plantas de britagem.

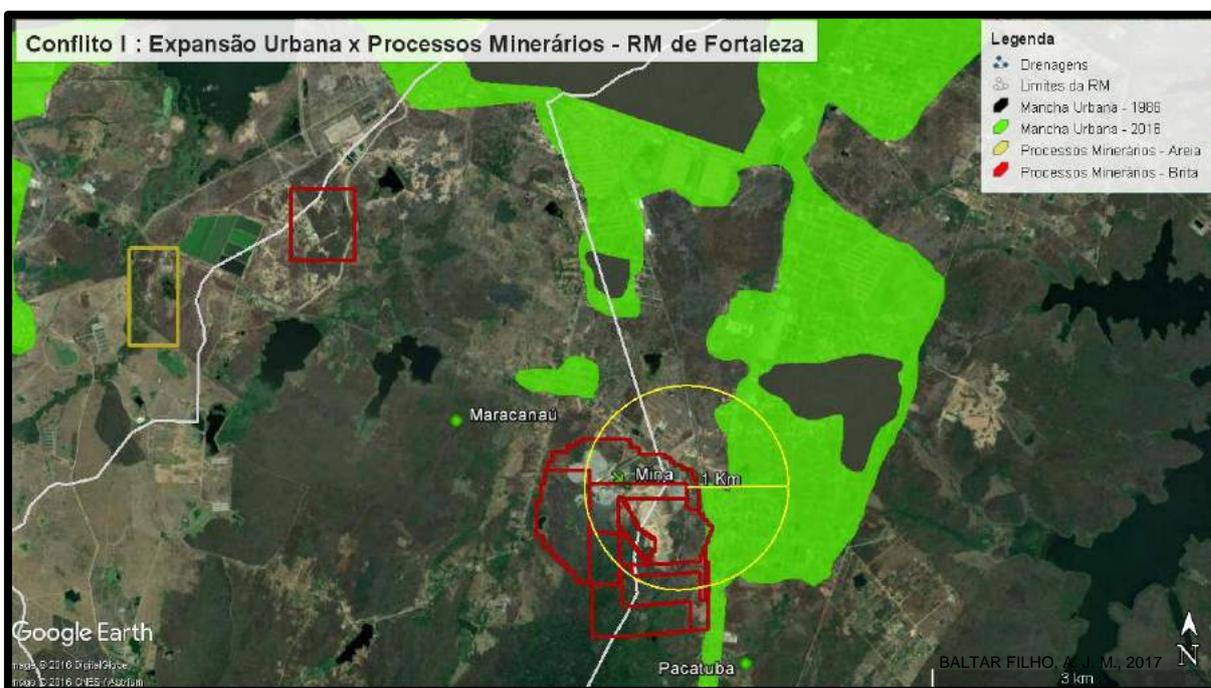


Figura 180 – Conflito I: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMF, em 2016
Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016



Figura 181 – Conflito II: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMF, em 2016
Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

4.2.4 Expansão da Mancha Urbana e Conflitos na RM de João Pessoa

De acordo com o trabalho realizado, a Região Metropolitana de João Pessoa, obteve entre os anos de 1986 e 2016 uma expansão urbana de 12.509,89 ha, expansão correspondente a cerca de 124% das áreas encontradas em 1986. As representatividades em relação a área total atual da RM seguem abaixo.

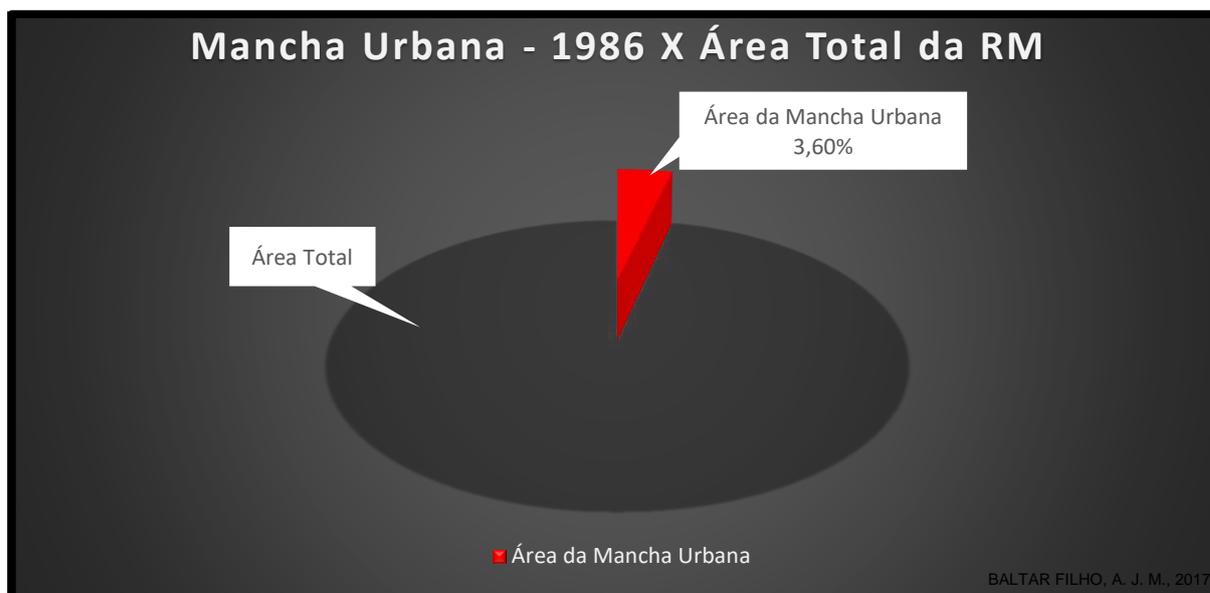


Figura 182 – Representatividade da mancha urbana de 1986 em relação a área total da RM de João Pessoa em 2016

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016 e IBGE, 2014

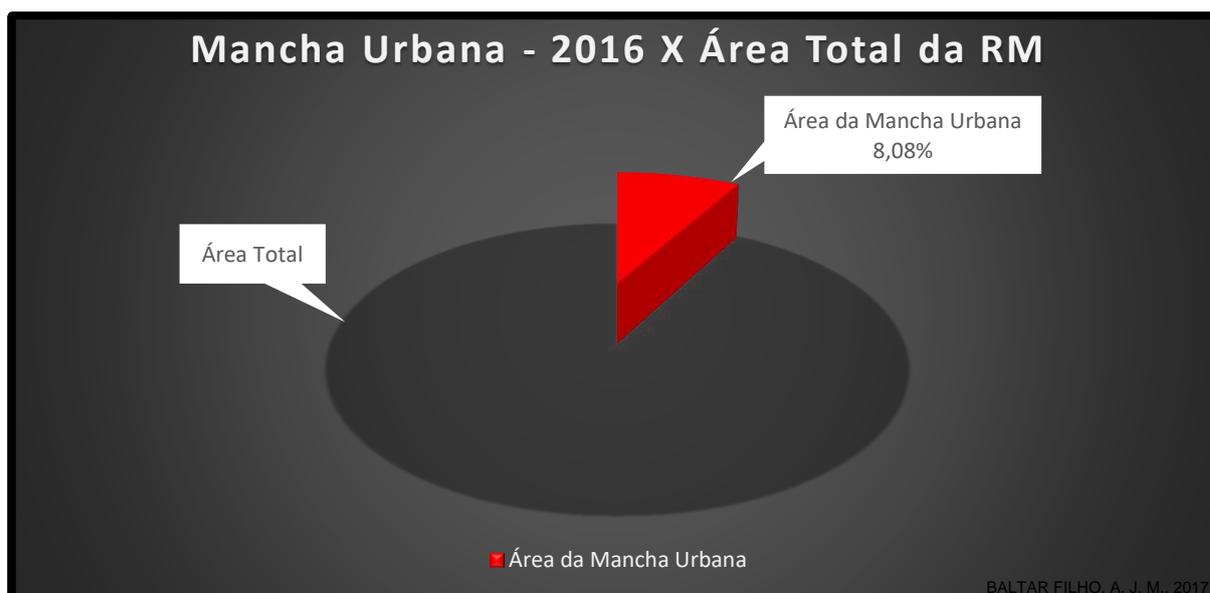


Figura 183 – Representatividade da mancha urbana em relação a área total da RM de João Pessoa, em 2016

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016 e IBGE, 2014

A figura seguir, apresenta o mapa (Anexo B) da expansão da mancha urbana da RM de João Pessoa, destacando uma grande mancha contínua entre os territórios dos municípios de João Pessoa, Bayeux, Cabedelo e Santa Rita.

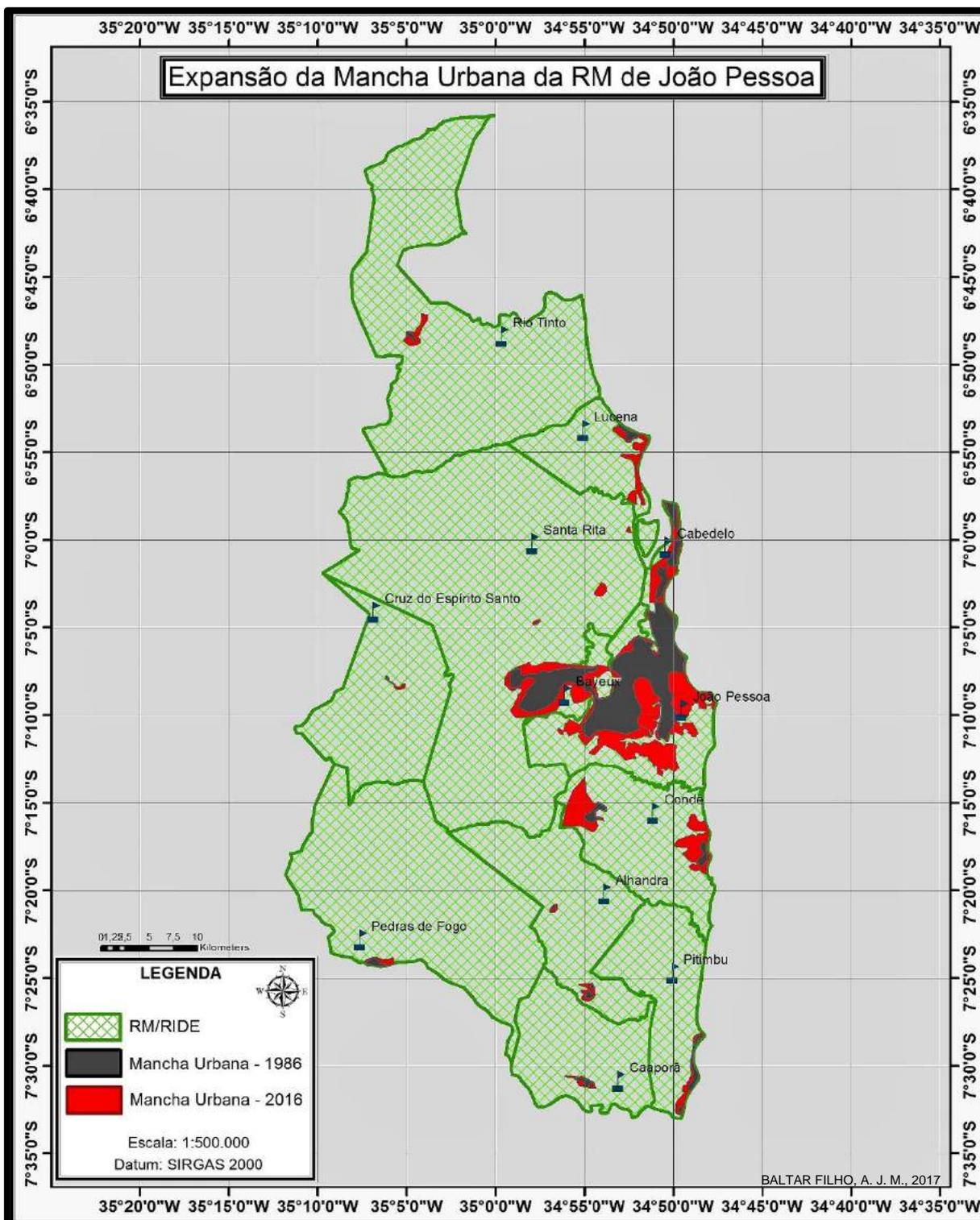


Figura 184 – Expansão Urbana da RM de João Pessoa entre 1986 e 2016

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016

A tabela e as figuras a seguir, apresentam os resultados do confronto entre a expansão urbana e as áreas dos processos minerários da RMJP, aonde apenas um caso de conflito foi constatado (figura 184). A figura 175 fornece uma visão mais detalhada da situação da Grande João Pessoa.

Tabela 39 - Conflitos entre os processos (destinações) e a expansão urbana da RMJP

Destinação	Total de Áreas	Afetadas	Invasidas
Areia	56	1	1
TOTAL	56	1	1

Fontes: DNPM, 2016

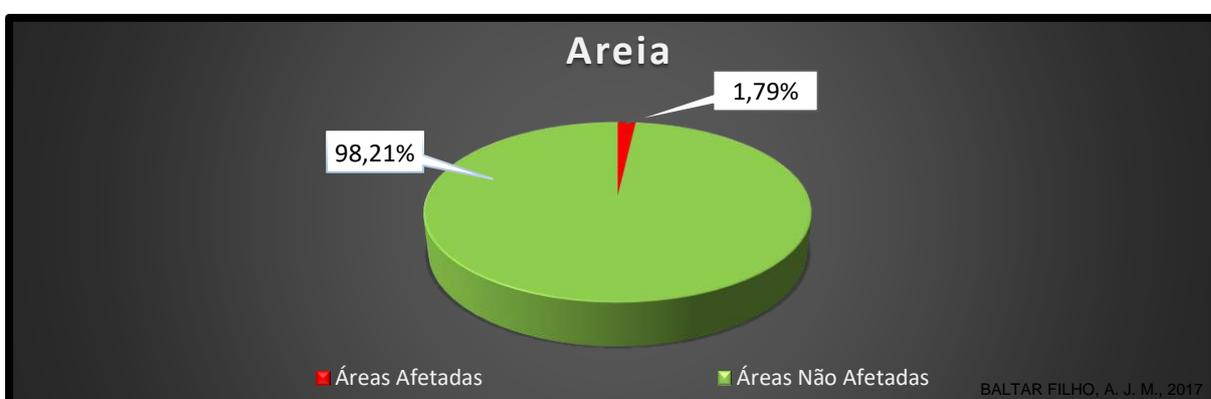


Figura 185 – Percentual de áreas de areia afetadas pela expansão urbana, na RMJP
Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016



Figura 186 – Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMJP, em 2016
Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

Ao oeste da visualização da figura acima, também é possível notar a localização da antiga pedreira de Pedras de Fogo (polígono em vermelho), que ainda é alternativa para a produção de brita na região apesar da proximidade do centro com a RM de Mamanguape (principal fornecedora de brita da RMJP).

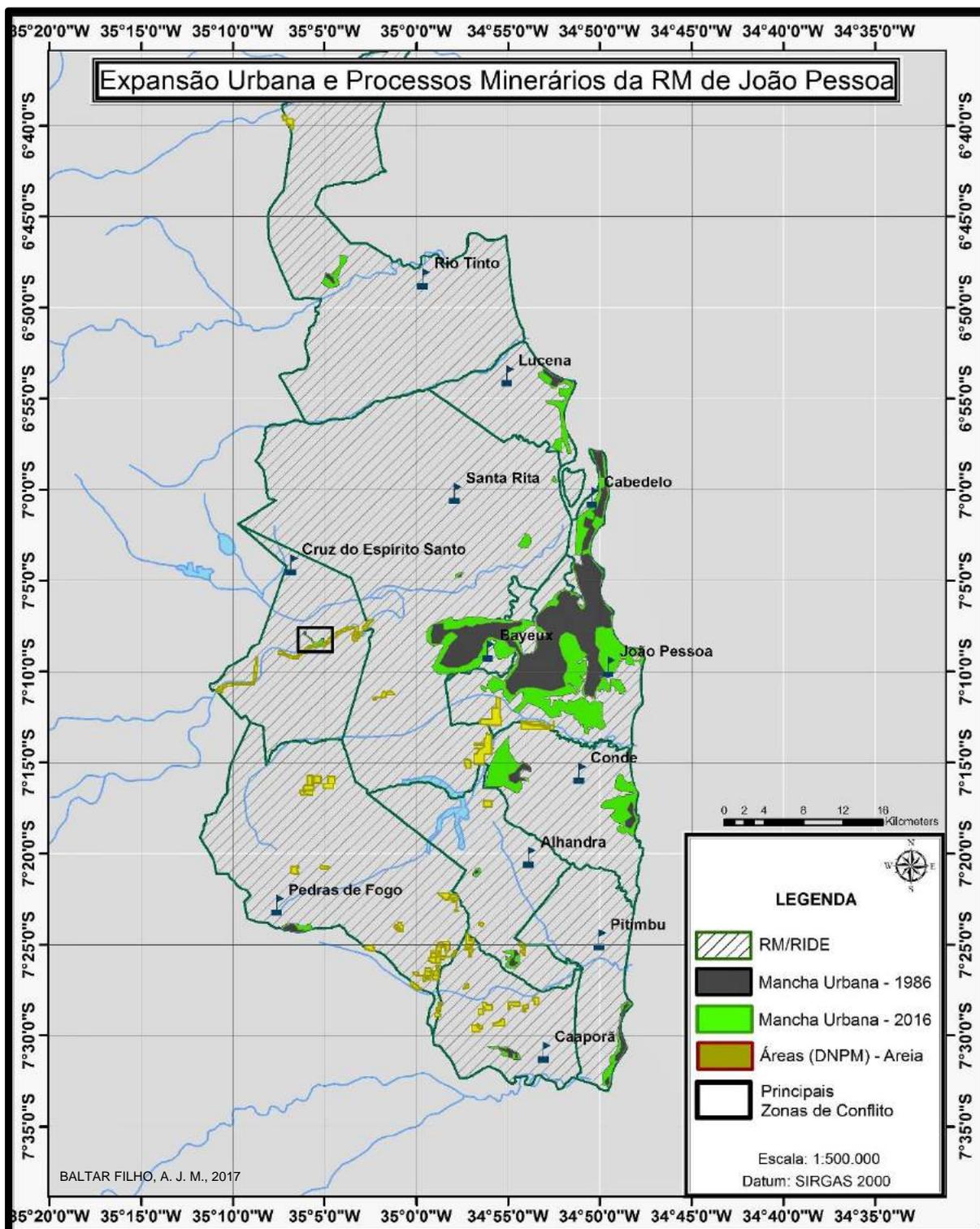


Figura 187 – Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RM de Fortaleza entre 1986 e 2016
 Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

4.2.5 Expansão da Mancha Urbana e Conflitos na RM de Maceió

A Grande Maceió teve entre os anos de 1986 e 2016 uma expansão de sua mancha urbana de, aproximadamente, 9.331,26 ha, totalizando 90% de crescimento em relação ao ano de 1986. A seguir, estão as representatividades das manchas urbanas perante área total atual RM.

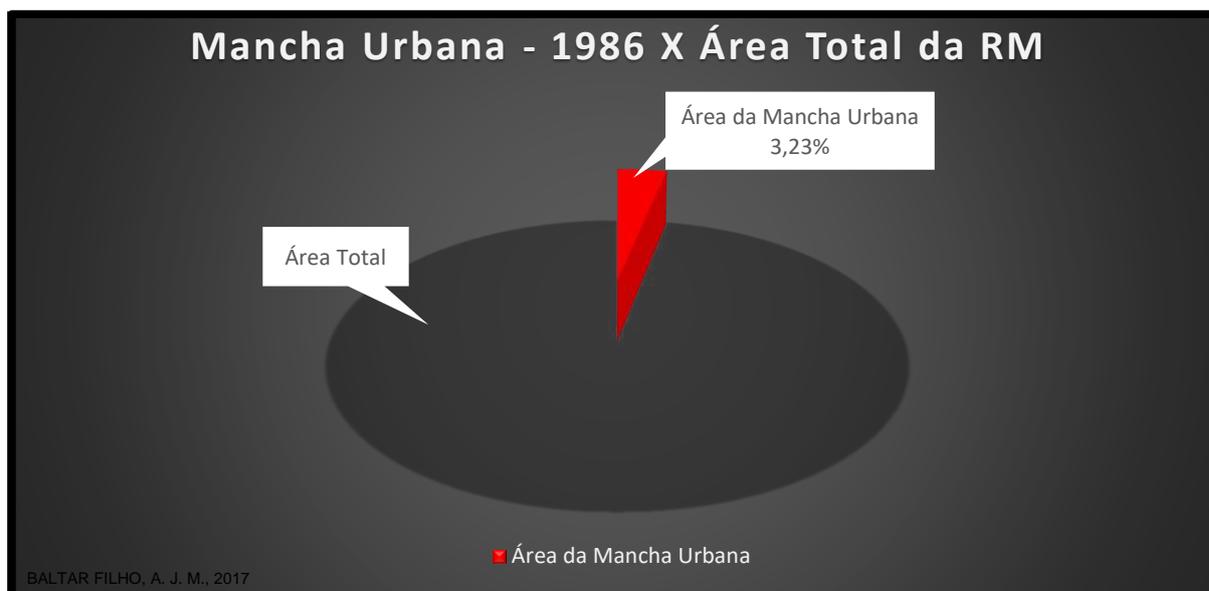


Figura 188 – Representatividade da mancha urbana de 1986 em relação a área total da RM de Maceió em 2016

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016

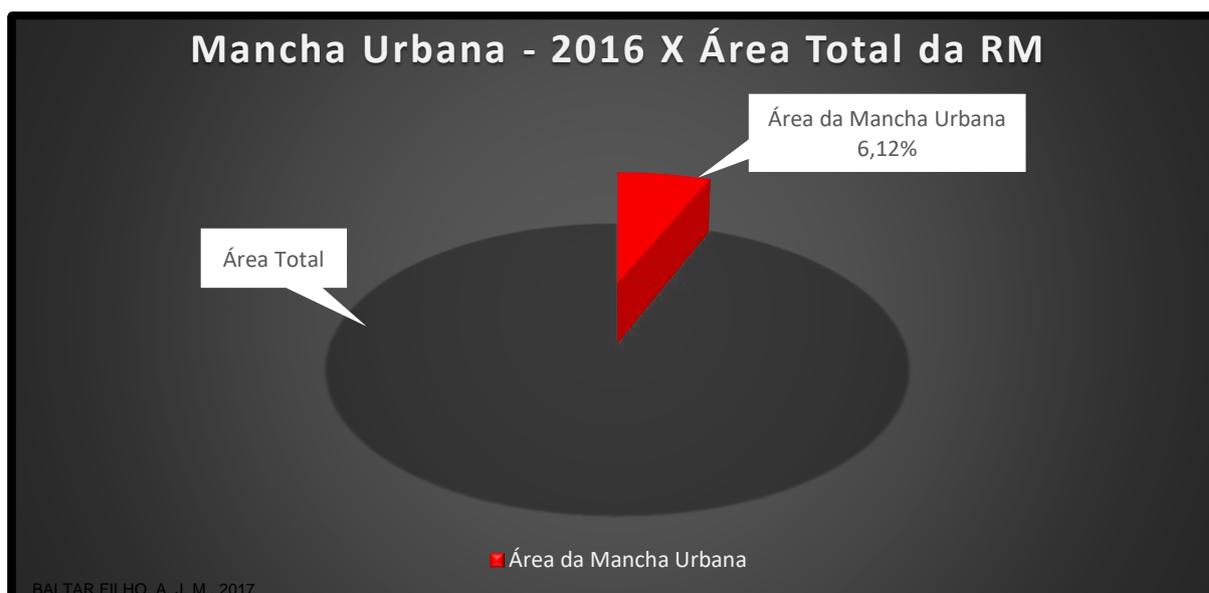


Figura 189 – Representatividade da mancha urbana em relação a área total da RM de Maceió, em 2016

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016

O mapa (Anexo B) abaixo, apresenta a expansão urbana dos últimos 30 anos na RMM, havendo uma conurbação entre Maceió e Rio Largo. Observa-se que a capital alagoana, possui uma mancha urbana que ocupa em torno de 14% de seu território total, percentual pequeno em relação as capitais mais urbanizadas.

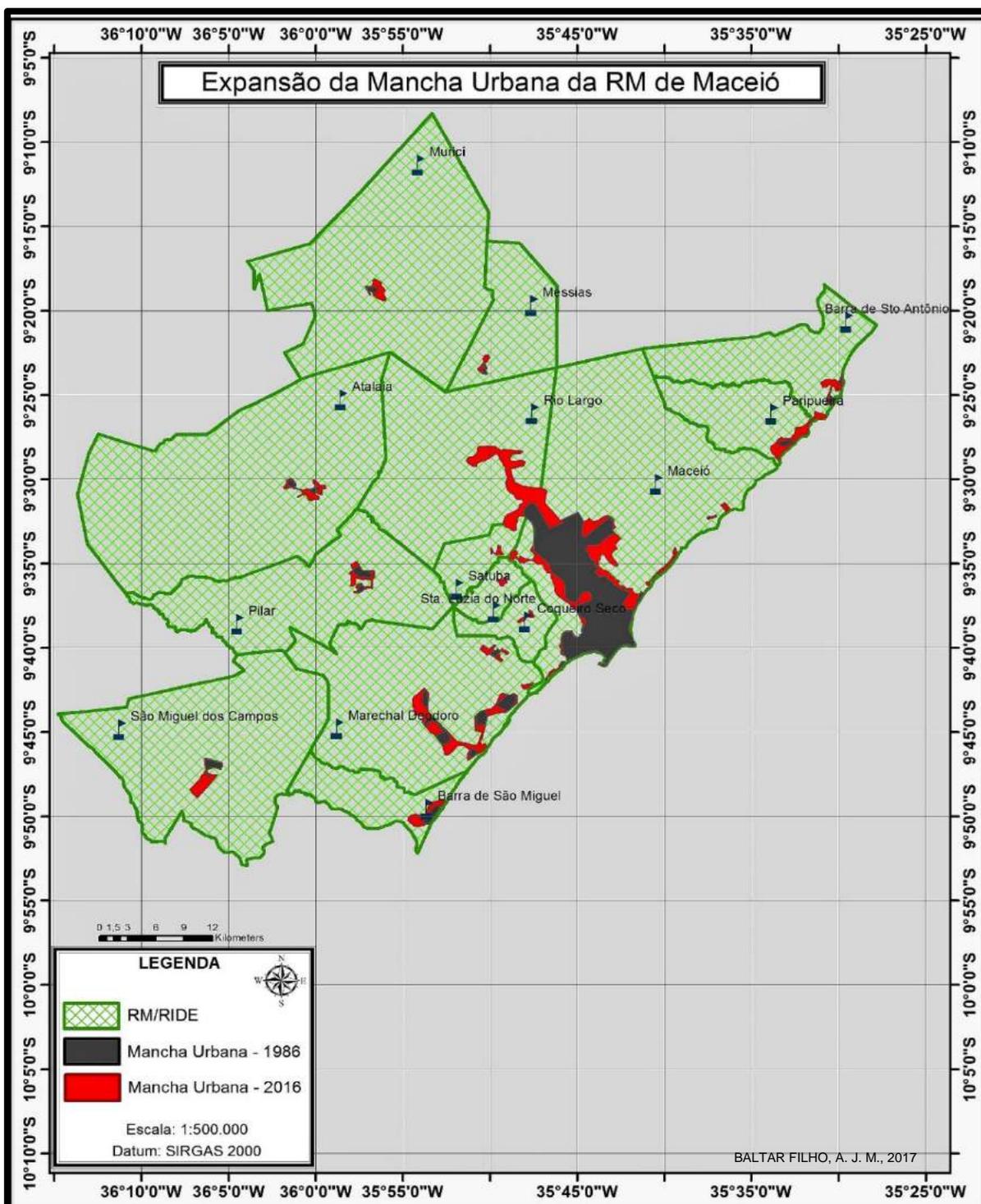


Figura 190 – Expansão Urbana da RM de Maceió entre 1986 e 2016

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016

A tabela a seguir apresenta os resultados do confronto entre a expansão das manchas urbanas e as áreas destinadas a agregados da Grande Maceió, sendo constatado que 15,11% da totalidade de destinações, apresentam conflitos com a urbanização local.

Tabela 40 - Conflitos entre os processos (destinações) e a expansão urbana da RMM

Destinação	Número de Destinações	Áreas Conflitantes	Áreas Invasadas
Areia	70	11	6
Brita	15	2	1
Outros (Cascalho)	1	0	0
TOTAL	86	13	7

Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

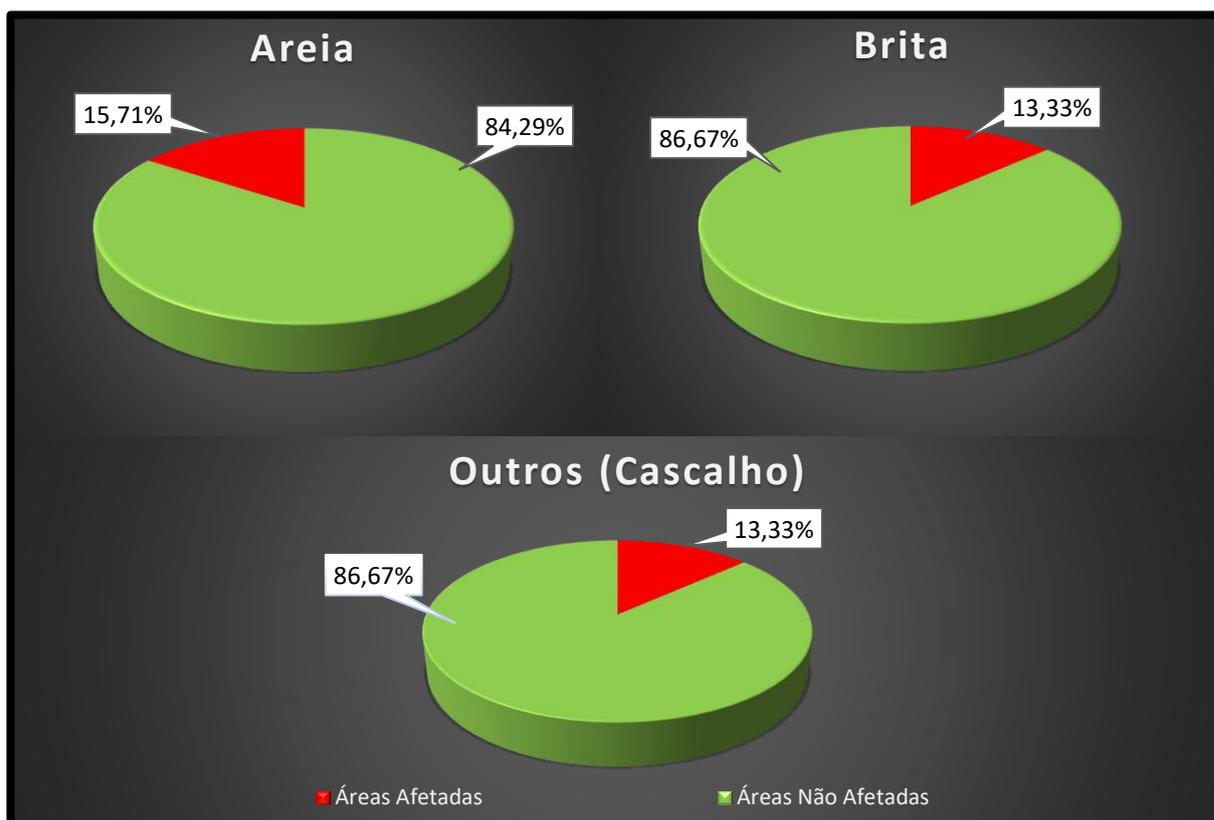


Figura 191 – Percentual de áreas afetadas pela expansão da mancha urbana, na RMM
Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

Conforme resultados obtidos, nota-se um baixo comprometimento em ambos os tipos de destinação estudados no presente trabalho. Casos como o do Município

de Marechal Teodoro e de uma pedreira em Muriçì são casos que serão mais detalhados a partir do mapa a seguir (Anexo B).

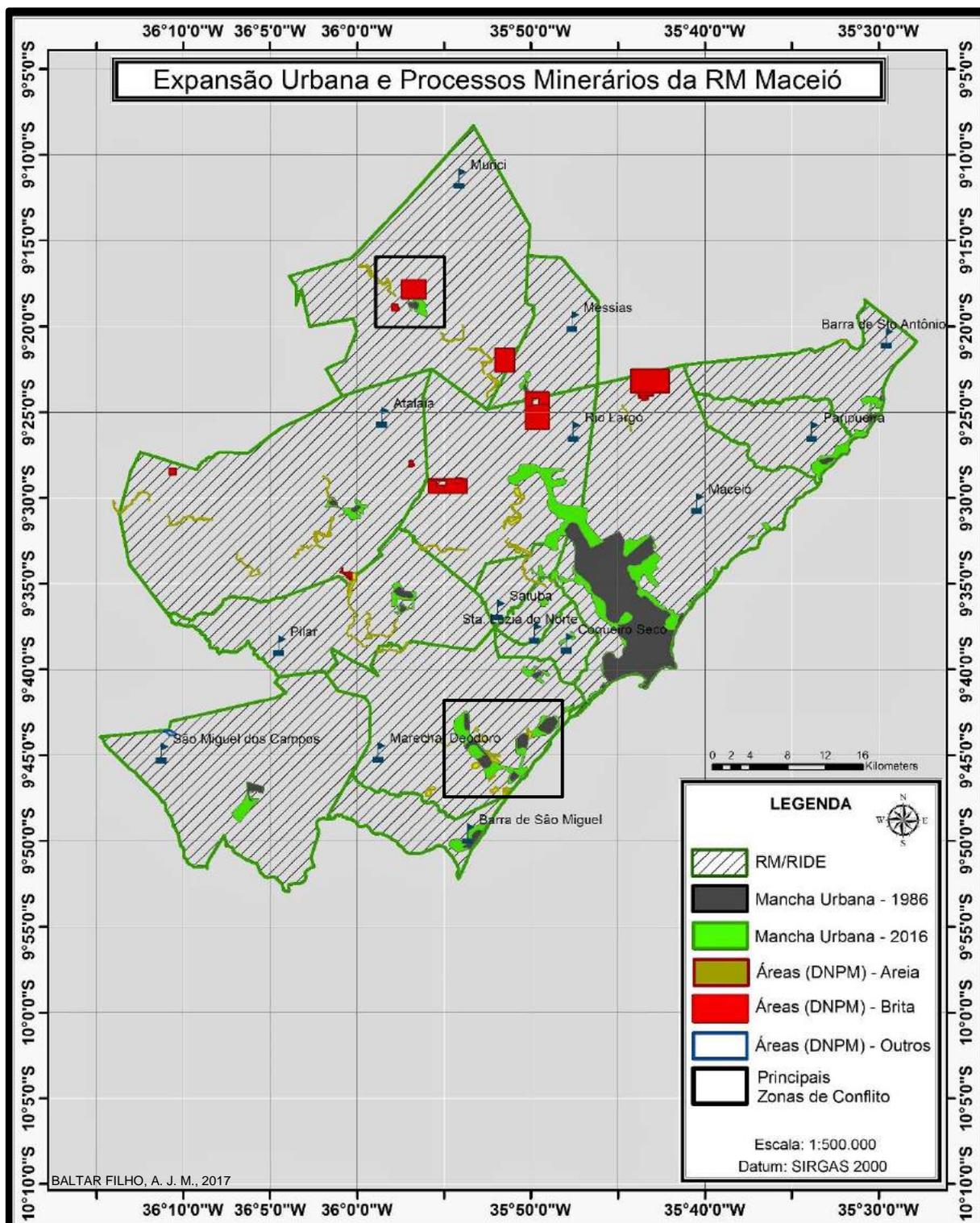


Figura 192 – Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RM de Maceió entre 1986 e 2016
Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

Apesar da grande área rural em seu território, o município de Muriçi já apresenta caso de invasão a uma área, com lavra ativa, destinada a produção de brita. Tal conflito é evidenciado na figura 192 e na imagem a seguir.

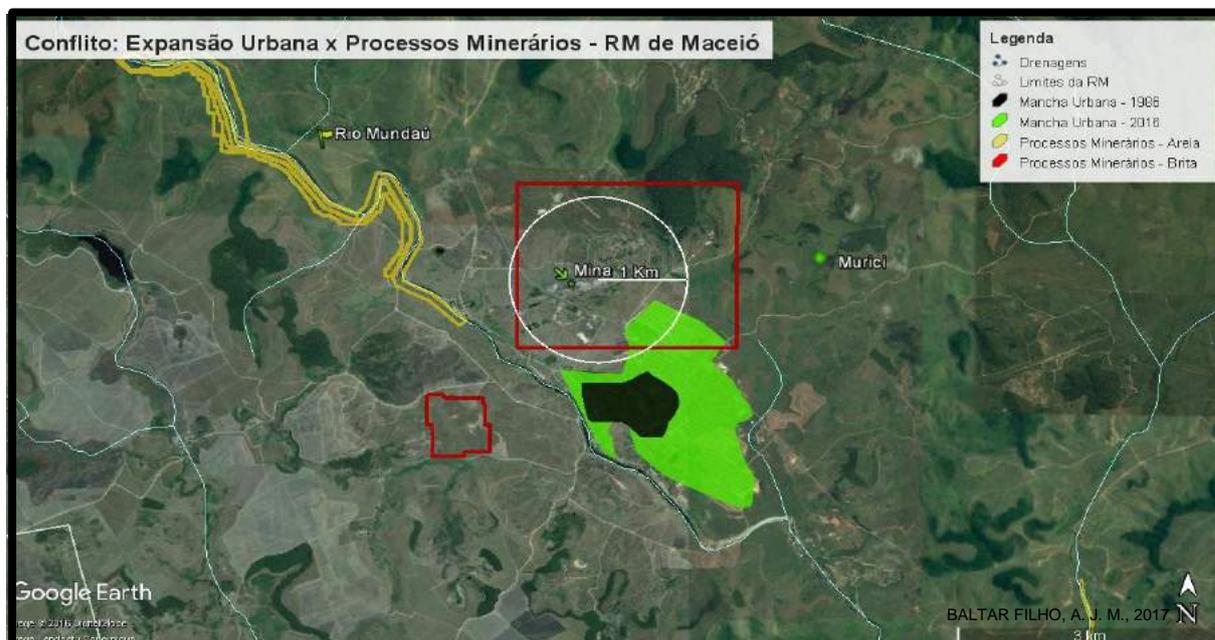


Figura 193 – Conflito I: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMM, em 2016
Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

A figura 183 ilustra um panorama geral dos conflitos encontrados em áreas destinadas a mineração de areia, principalmente no município de Marechal Teodoro.

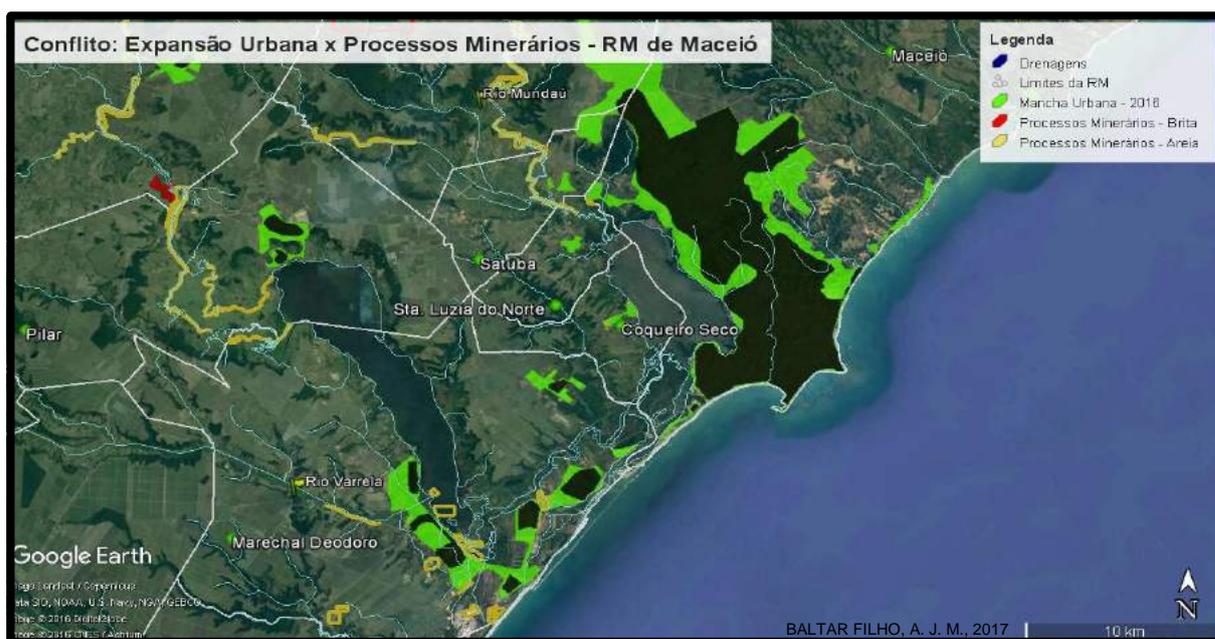


Figura 194 – Conflito II: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMM, em 2016
Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

4.2.6 Expansão da Mancha Urbana e Conflitos na RM de Natal

A Região Metropolitana de Natal obteve, entre os anos de 1986 e 2016, uma expansão urbana de 17.455,32 ha, correspondente a cerca de 127% de crescimento nos últimos 30 anos. As representatividades das manchas em relação a área total atual da RM seguem abaixo.

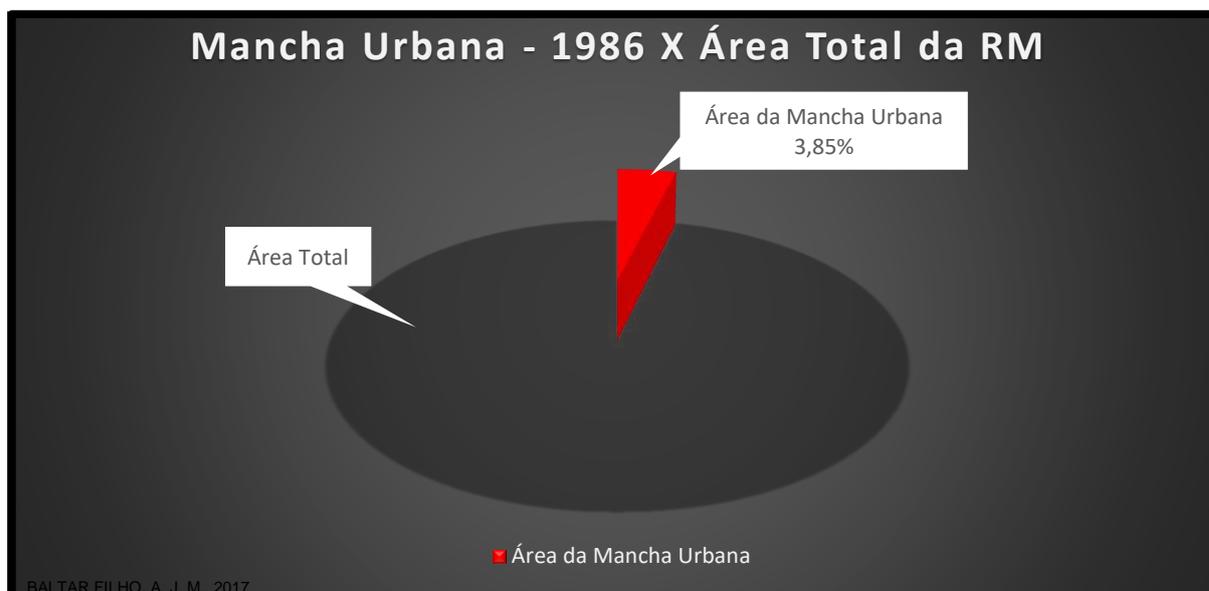


Figura 195 – Representatividade da mancha urbana de 1986 em relação a área total da RM de João Pessoa em 2016

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016 e IBGE, 2014

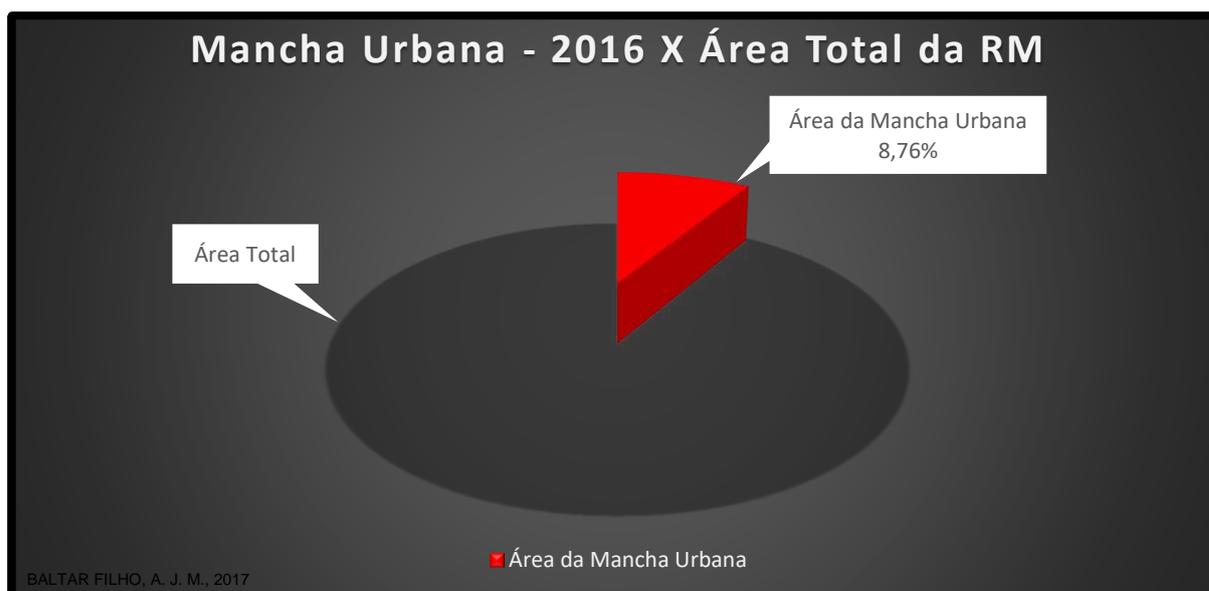


Figura 196 – Representatividade da mancha urbana em relação a área total da RM de João Pessoa, em 2016

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016 e IBGE, 2014

A expansão urbana da RM de Natal (Anexo B) está representada na figura do mapa a seguir, onde se destaca uma conurbação entre a capital potiguar e a cidade de Parnamirim. Essa mancha continua segue até o território do município de Macaíba.

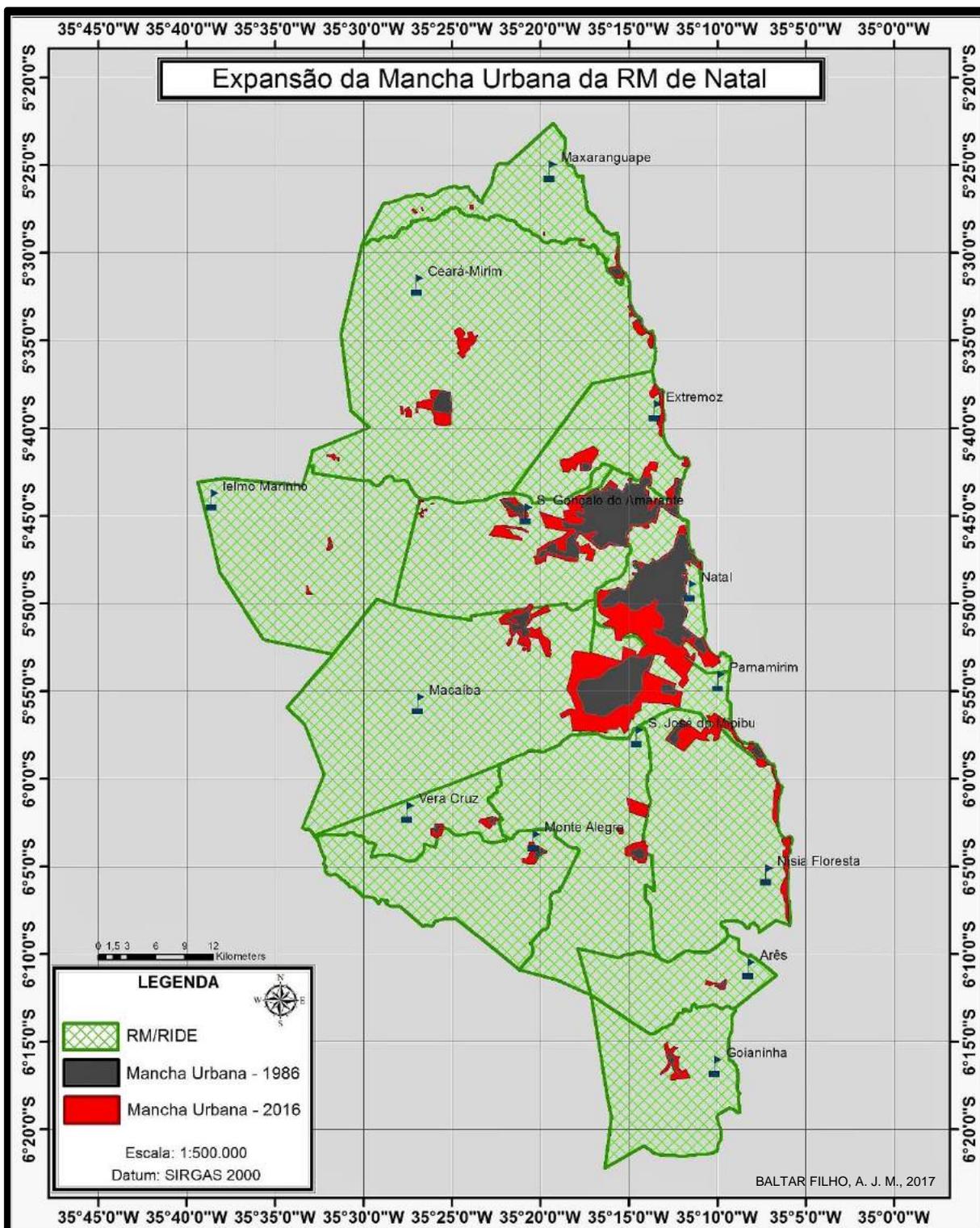


Figura 197 – Expansão Urbana da RM de Maceió entre 1986 e 2016

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016

A tabela a seguir apresenta os resultados do confronto entre a expansão das manchas urbanas e as áreas destinadas a agregados da Grande Natal, sendo constatado que 11,90% da totalidade de áreas destinadas são conflitantes com a urbanização local.

Tabela 41 - Conflitos entre os processos (destinações) e a expansão urbana da RMN

Destinação	Número de Destinações	Áreas Conflitantes	Áreas Invasadas
Areia	65	2	0
Brita	16	6	2
Outros (Cascalho)	3	2	0
TOTAL	84	10	2

Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

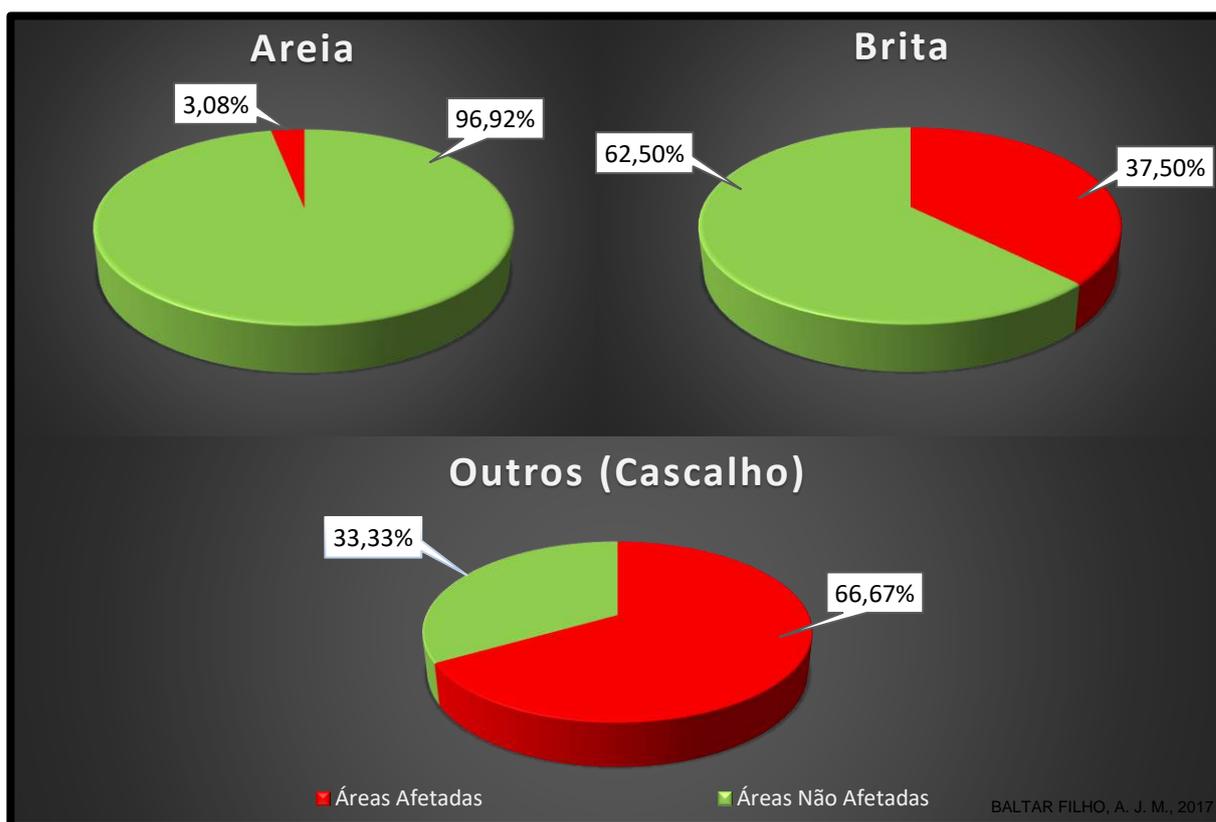


Figura 198 – Percentual de áreas afetadas pela expansão da mancha urbana, na RMN
Fonte: DNPM, 2016

Nota-se um significativo comprometimento nas destinações referentes aos agregados graúdos, brita e cascalho, entretanto apesar do alto percentual de comprometimento, existem poucas áreas destinadas ao último agregado. O principal

caso conflitante de rocha britada está localizado no município de Macaíba e é representado no mapa da figura a seguir (Anexo B).

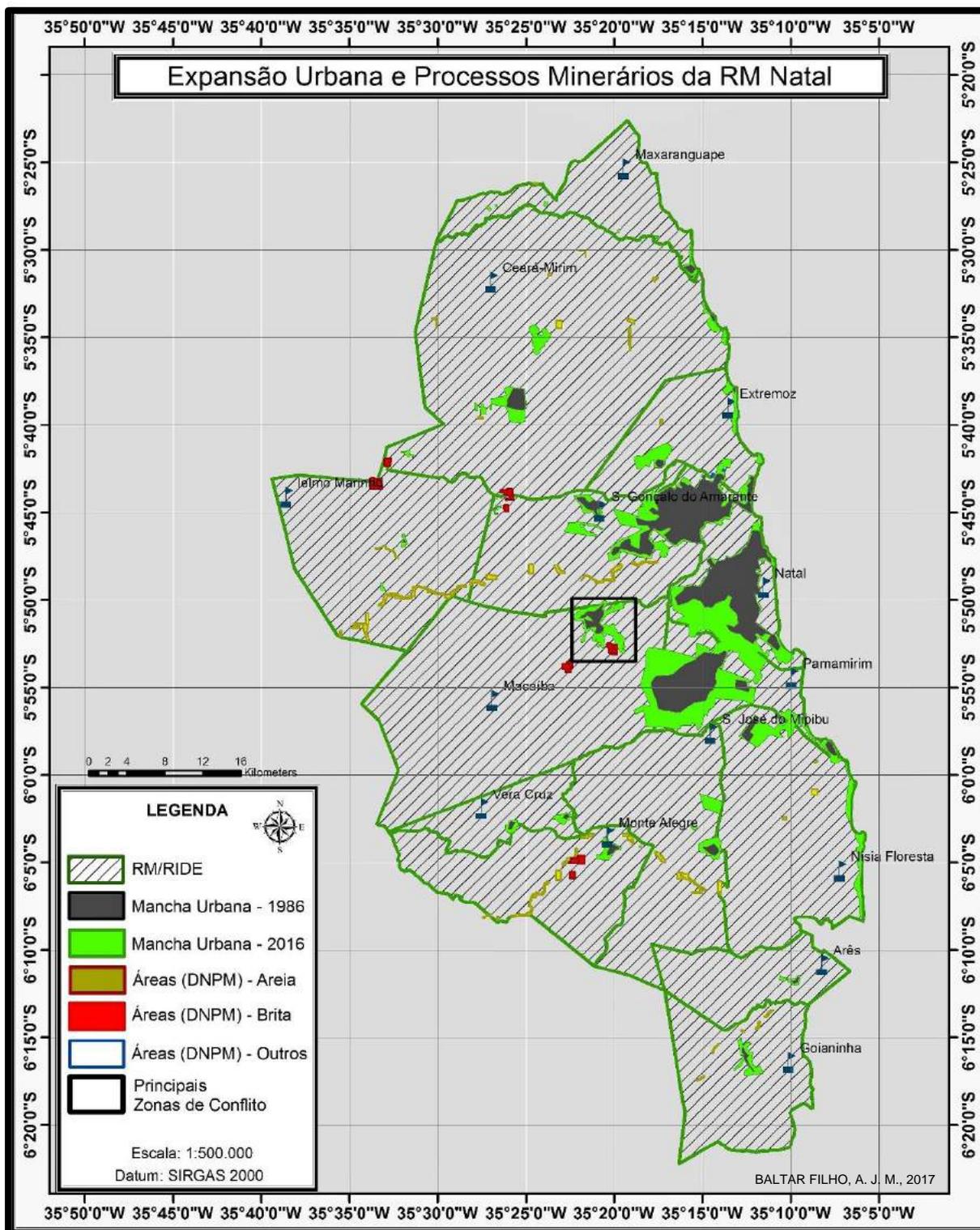


Figura 199 – Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RM de Maceió entre 1986 e 2016
Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

4.2.7 Expansão da Mancha Urbana e Conflitos na RM de Recife

Quando o assunto se refere a expansão urbana, a Região Metropolitana de Recife obteve entre o período de 1986 e 2016 um crescimento de 12.509,89 ha, expansão correspondente a cerca de 124% das áreas encontradas. As representatividades em relação a área total atual da RM seguem abaixo.

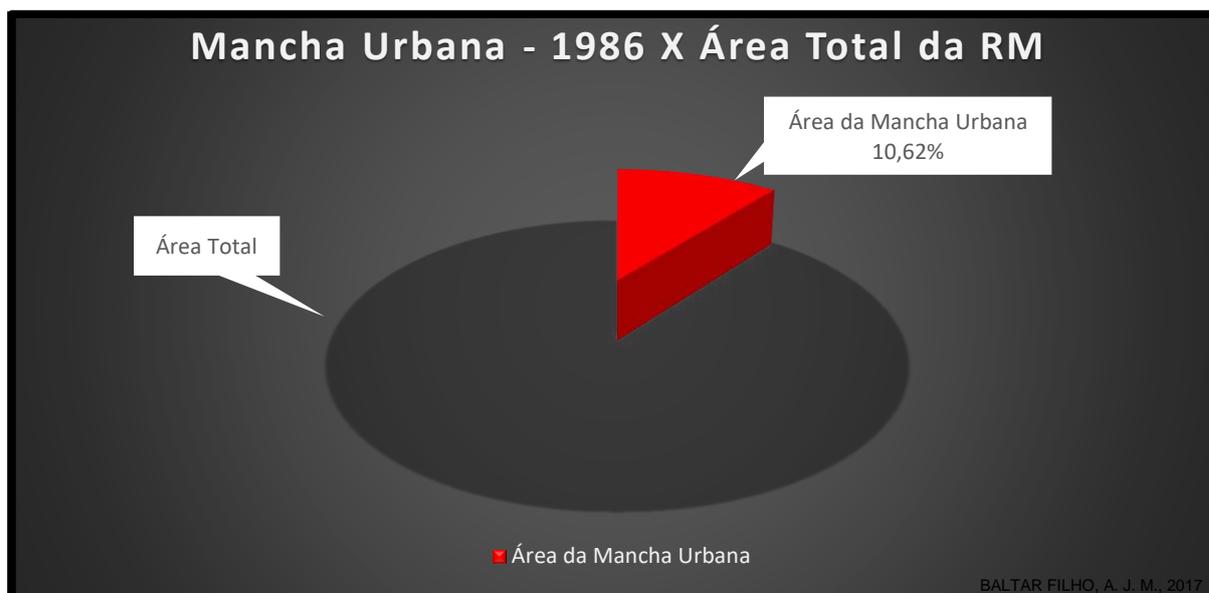


Figura 202 – Representatividade da mancha urbana de 1986 em relação a área total da RM de Recife em 2016

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016 e IBGE, 2014

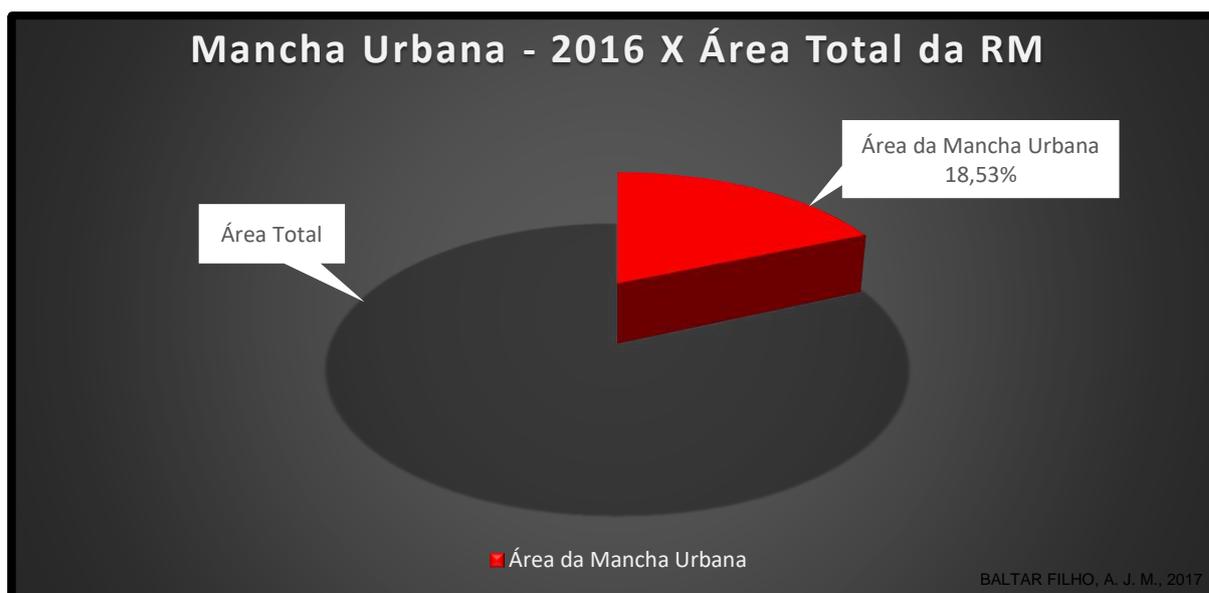


Figura 203 – Representatividade da mancha urbana em relação a área total da RM de João Pessoa, em 2016

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016 e IBGE, 2014

A figura seguir, apresenta o mapa (Anexo B) da expansão da mancha urbana da RM de Recife, onde é possível observar uma grande mancha contínua envolvendo praticamente todos os municípios da região, excetuando Moreno, Araçoiaba e a Ilha de Itamaracá.

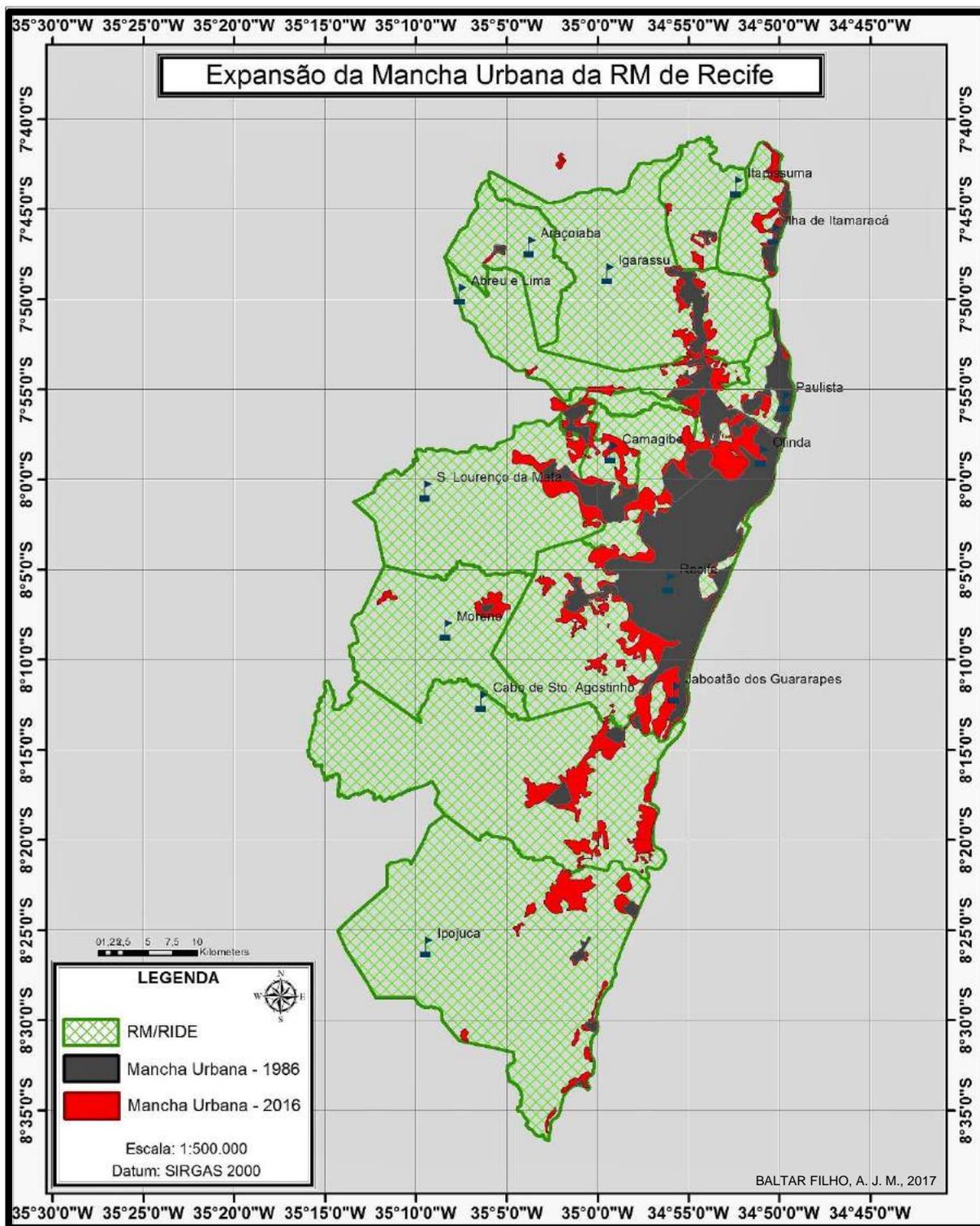


Figura 204 – Expansão Urbana da RM de Recife entre 1986 e 2016
Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016

A tabela 42 apresenta os resultados obtidos do confronto entre a expansão das manchas urbanas e as poligonais dos processos minerários inseridos da Grande Recife, revelando um alto percentual de áreas conflitantes de aproximadamente 42,25%.

Tabela 42 - Conflitos entre os processos (destinações) e a expansão urbana da RMR

Destinação	Número de Destinações	Áreas Conflitantes	Áreas Invadidas
Areia	62	11	8
Brita	51	39	8
TOTAL	113	50	16

Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

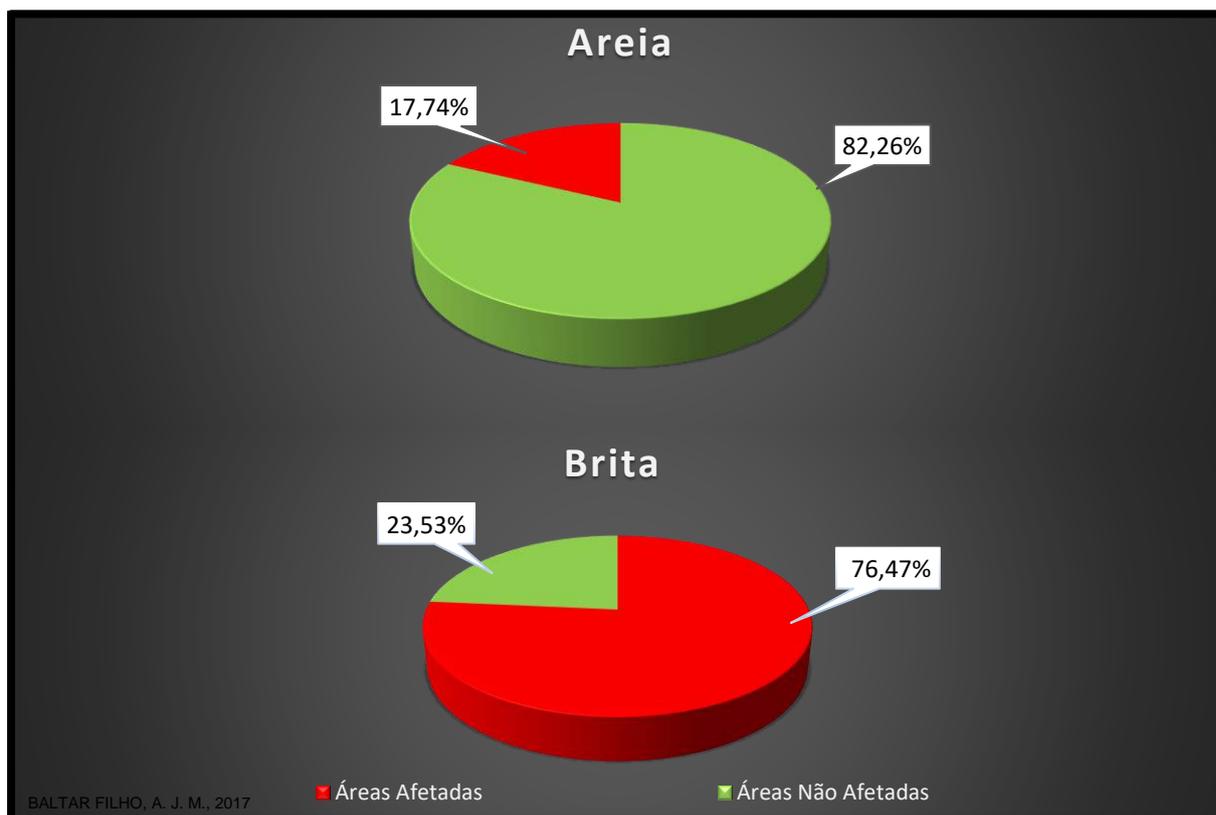


Figura 205 – Percentual de áreas afetadas pela expansão da mancha urbana, na RMR
Fonte: DNPM, 2016

O grande percentual de áreas afetadas destinadas a produção de rocha britada foge do comum em relação aos exemplos já dissertados, excetuando-se a RMF, onde certamente faz com que a Grande Recife esteja entre as regiões com maior percentual de comprometimento neste tipo de destinação. A distribuição

espacial dos processos em comparação as manchas urbanas, estão evidenciadas na figura do mapa a seguir, cujo está presente em escala real no Anexo B.

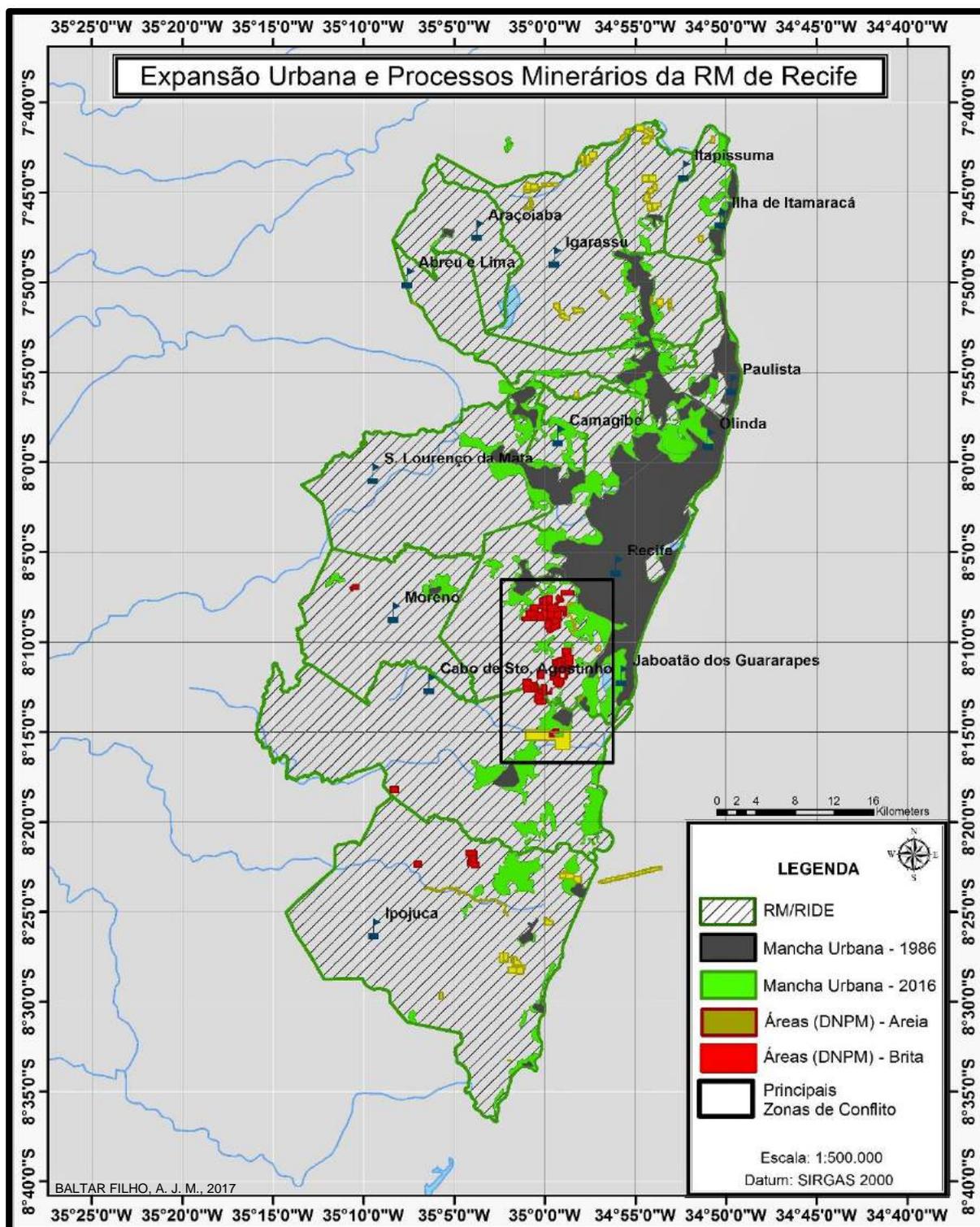


Figura 206 – Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RM de Recife entre 1986 e 2016
Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

Dentre os locais de maior comprometimento, o município de Jaboatão dos Guararapes dentre os demais com 91,89% dos seus processos afetados pela expansão urbana local, correspondendo a um percentual de 89,74% do total de áreas afetadas e 66,66% de todas as destinações à produção de brita. As duas figuras a seguir mostram os conflitos existentes nos bairros de Muribeca e Socorro, respectivamente.

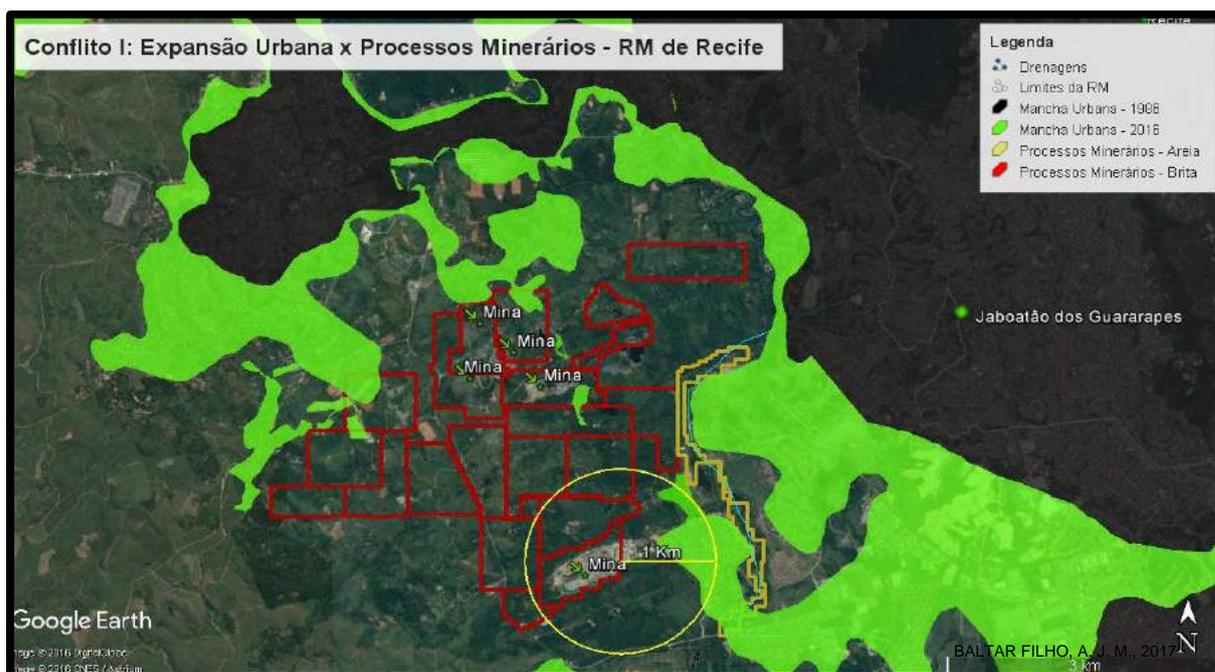


Figura 207 – Conflito I: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMM, em 2016
Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016



Figura 208 – Visão da mina do processo 840.071/1997 e urbanização da RMR, em 2016
Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

Mais ao sul, em relação ao conflito anterior, também observa o número elevado de áreas afetadas (figura 198), aonde conclui-se que todas as minerações do município foram afetadas em algum grau pela expansão urbana da RMR. A figura 208 mostra os casos do município de Cabo de Santo Agostinho que teve seu crescimento urbano acelerado por conta do desenvolvimento de Suape.

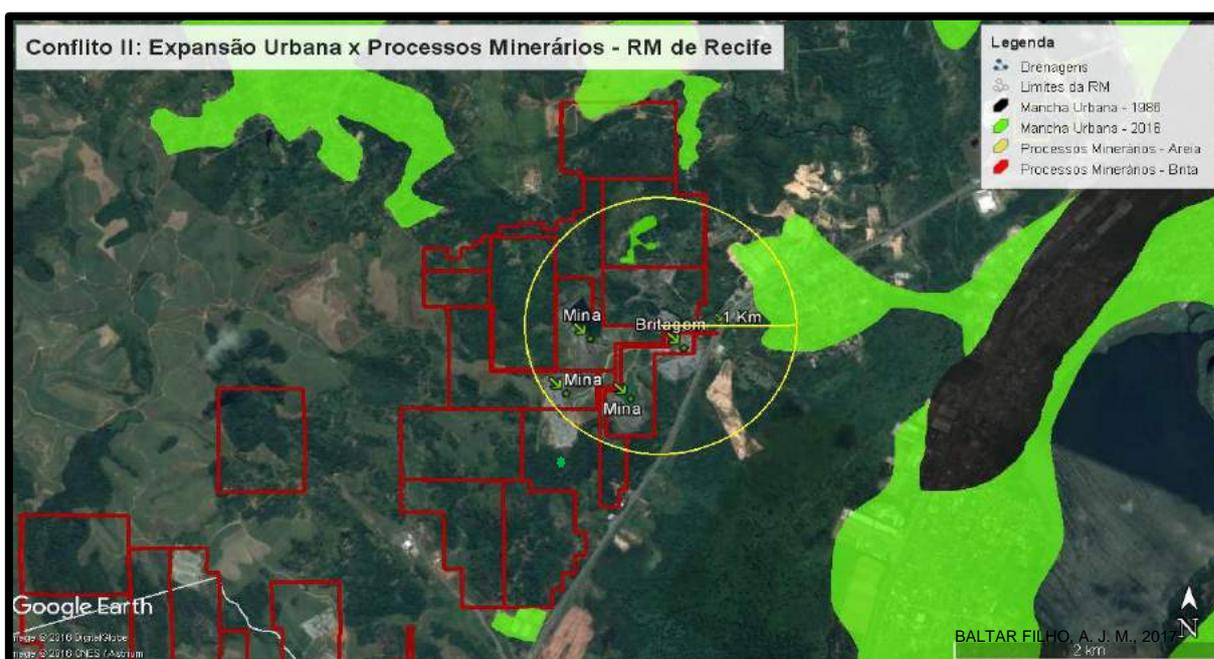


Figura 209 – Conflito II: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMM, em 2016
Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

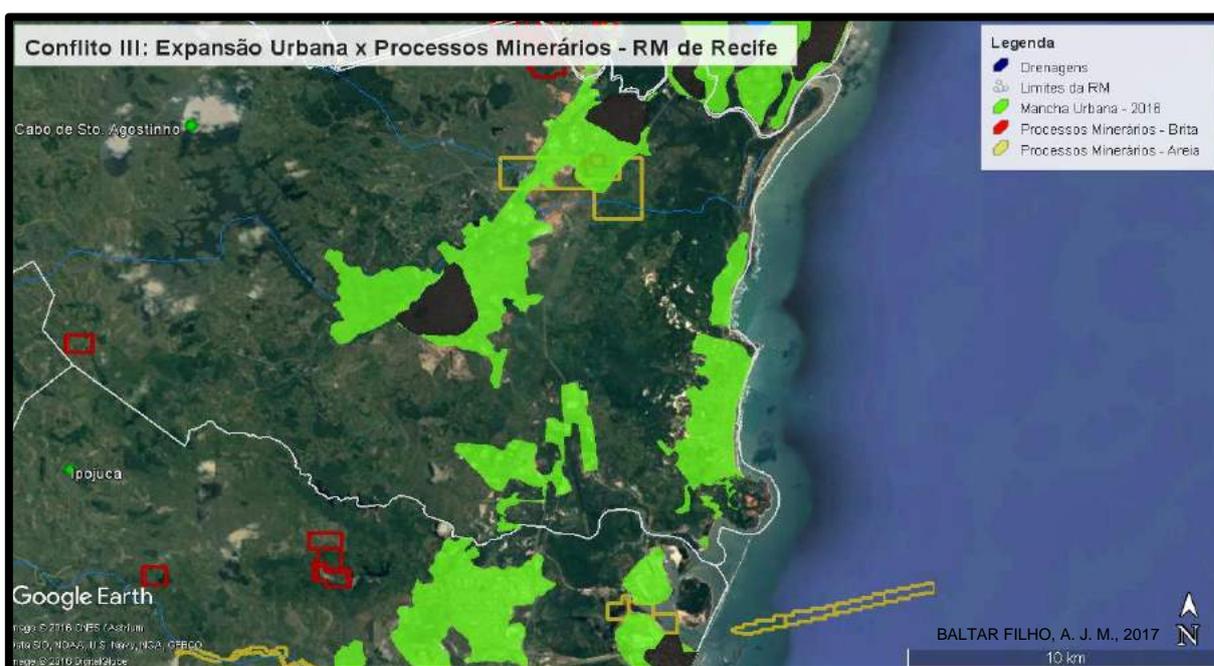


Figura 210 – Conflito III: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMM, em 2016
Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

4.2.8 Expansão da Mancha Urbana e Conflitos na RM de Salvador

De acordo com resultados obtidos, a Grande Salvador, teve entre o período estudado uma expansão urbana de 18.025,57 ha, expansão correspondente a cerca de 55,41% das áreas encontradas em 1986. As representatividades destas em relação a área total atual da RM seguem abaixo.

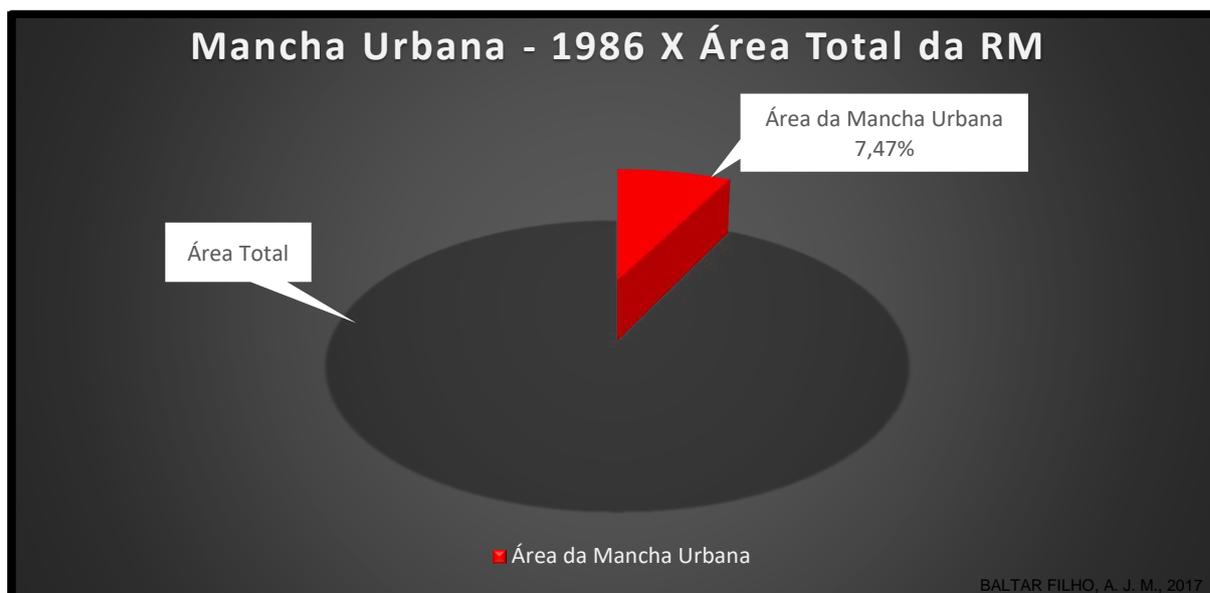


Figura 211 – Representatividade da mancha urbana de 1986 em relação a área total da RM Salvador, em 2016

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016 e IBGE, 2014

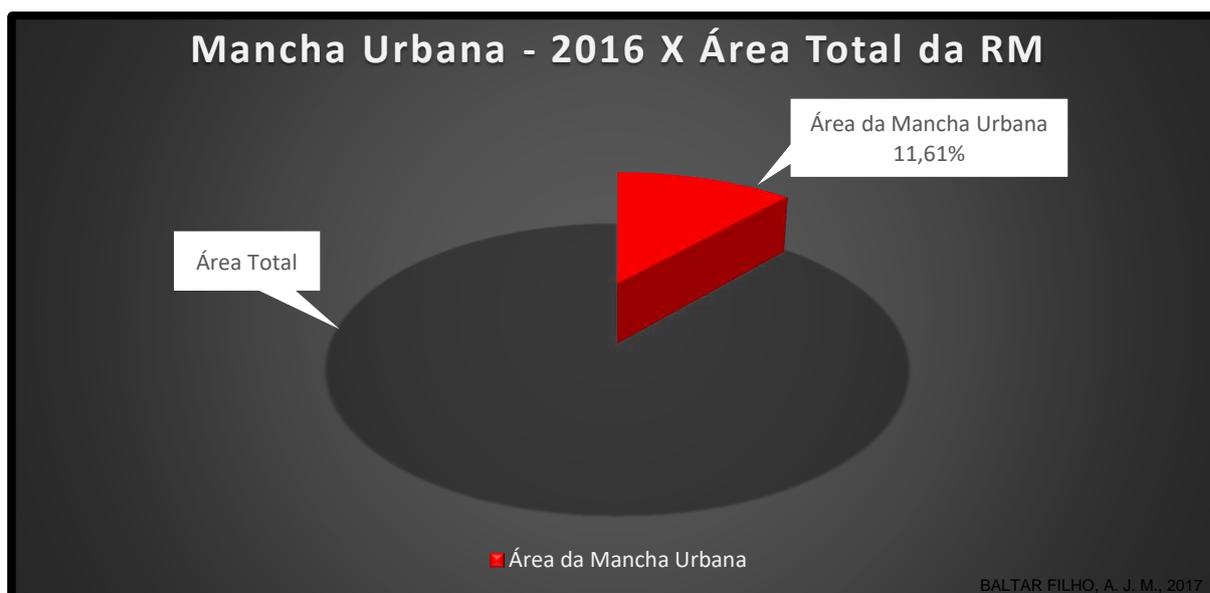


Figura 212 – Representatividade da mancha urbana em relação a área total da RM de Salvador, em 2016

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016 e IBGE, 2014

A região metropolitana da capital baiana, apresenta uma das maiores manchas urbanas das RMs estudadas, todavia a grande mancha contínua abrange apenas Salvador, Camaçari e Lauro de Freitas e está próxima de uma conurbação com o município de Simões Filho.

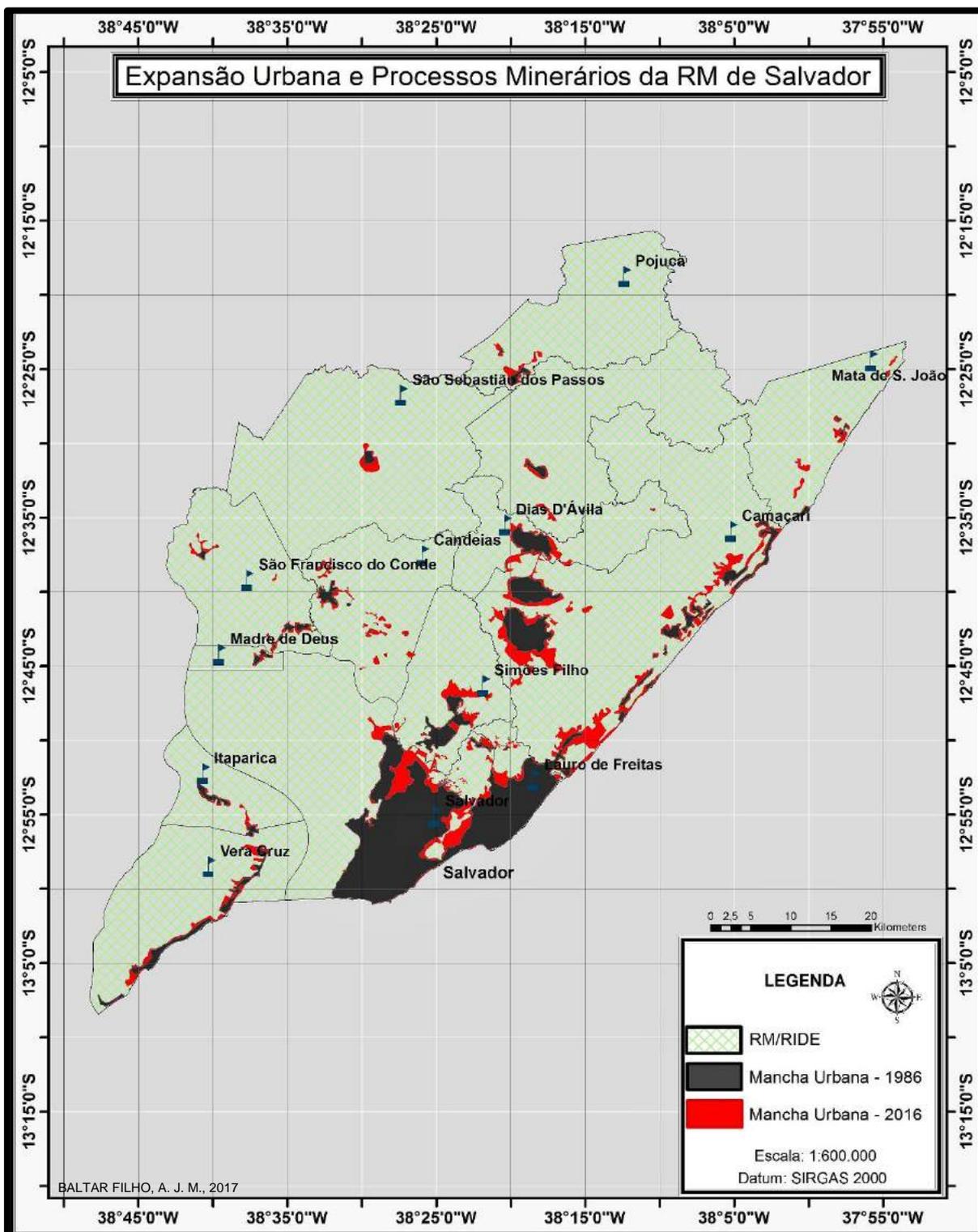


Figura 213 – Expansão Urbana da RM de Salvador entre 1986 e 2016

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016

A tabela a seguir apresenta os resultados do confronto entre a expansão das manchas urbanas e as áreas destinadas a agregados da Grande Salvador, sendo constatado que 15,2% da totalidade de destinações, apresentam conflitos com a urbanização local.

Tabela 43 - Conflitos entre os processos (destinações) e a expansão urbana da RMS

Destinação	Número de Destinações	Áreas Afetadas	Áreas Invasadas
Areia	98	4	3
Brita	25	15	5
Outros (Cascalho)	2	0	0
TOTAL	125	19	8

Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

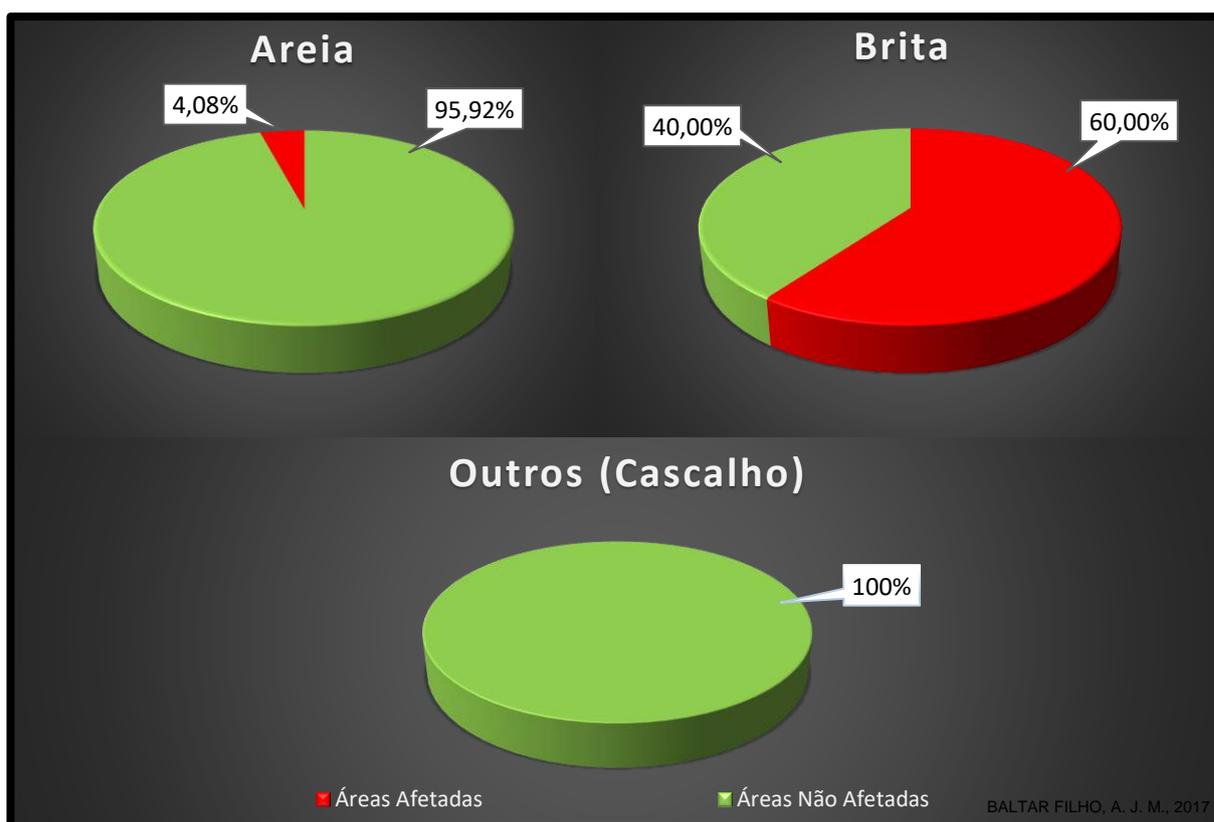


Figura 214 – Quantidade de áreas afetadas pela expansão da mancha urbana, na RMS
Fonte: DNPM, 2016

Assim como a RM de Recife, as áreas destinadas a produção de brita na Grande Salvador, possuem um alto percentual de comprometimento. A distribuição espacial dos processos em comparação as manchas urbanas, estão evidenciadas na figura do mapa a seguir, cujo está presente em escala real no Anexo B

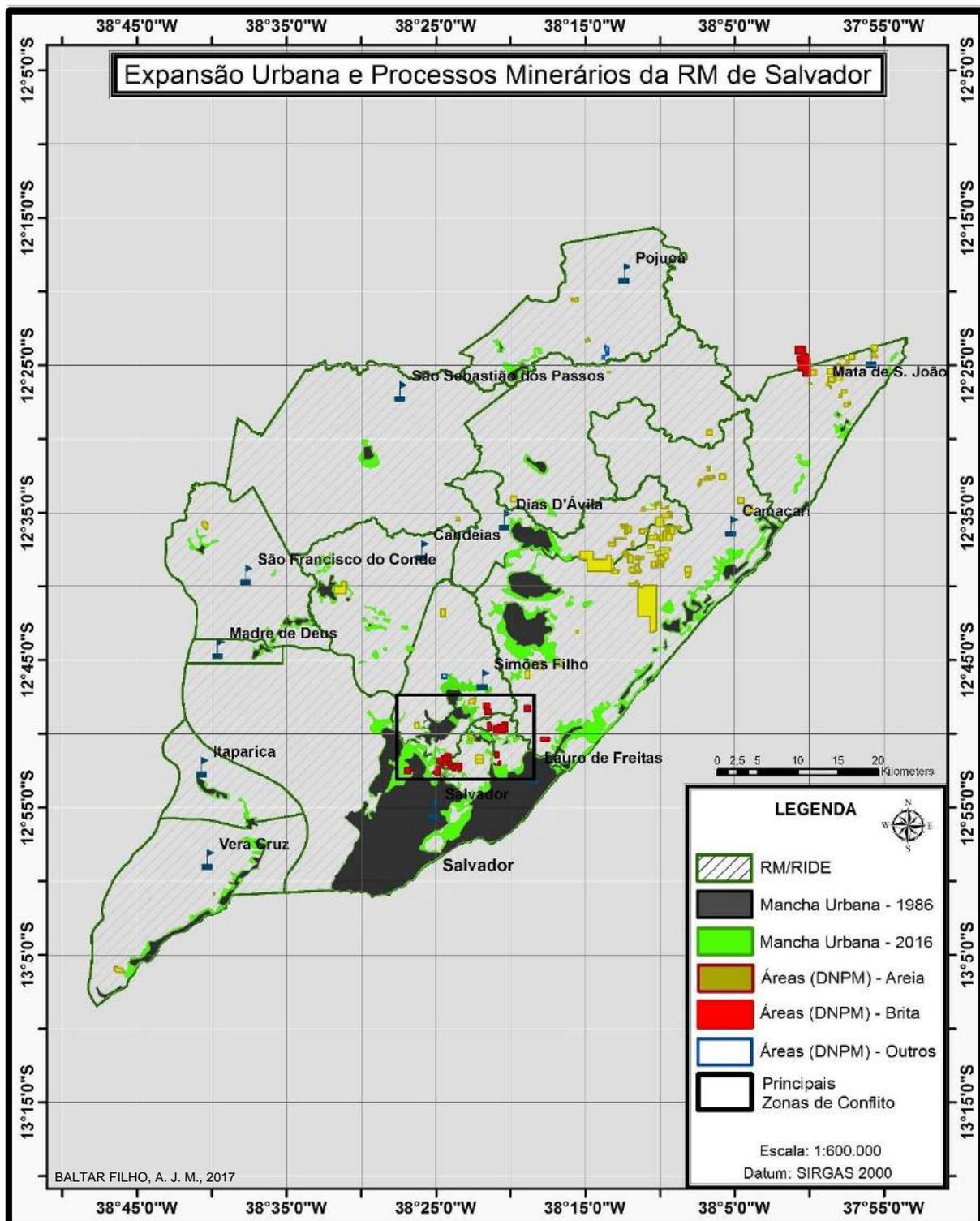


Figura 215 – Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RM de Salvador entre 1986 e 2016
Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

O notável conflito entre a expansão urbana dos municípios da RMS e as pedreiras existentes nela se intensificou demasiadamente nos últimos 30 anos, sendo possível observar que as duas principais produtoras de brita da região (centro sul e oeste da visualização a seguir) já estavam afetadas em meados dos anos 80.

Mais a nordeste e leste da figura abaixo, também se percebe um comprometimento das pedreiras localizadas em Simões Filho e Salvador. Outra região afetada é evidenciada na figura 206, onde as minerações inseridas no município de Lauro de Freitas já estão também seriamente comprometidas.

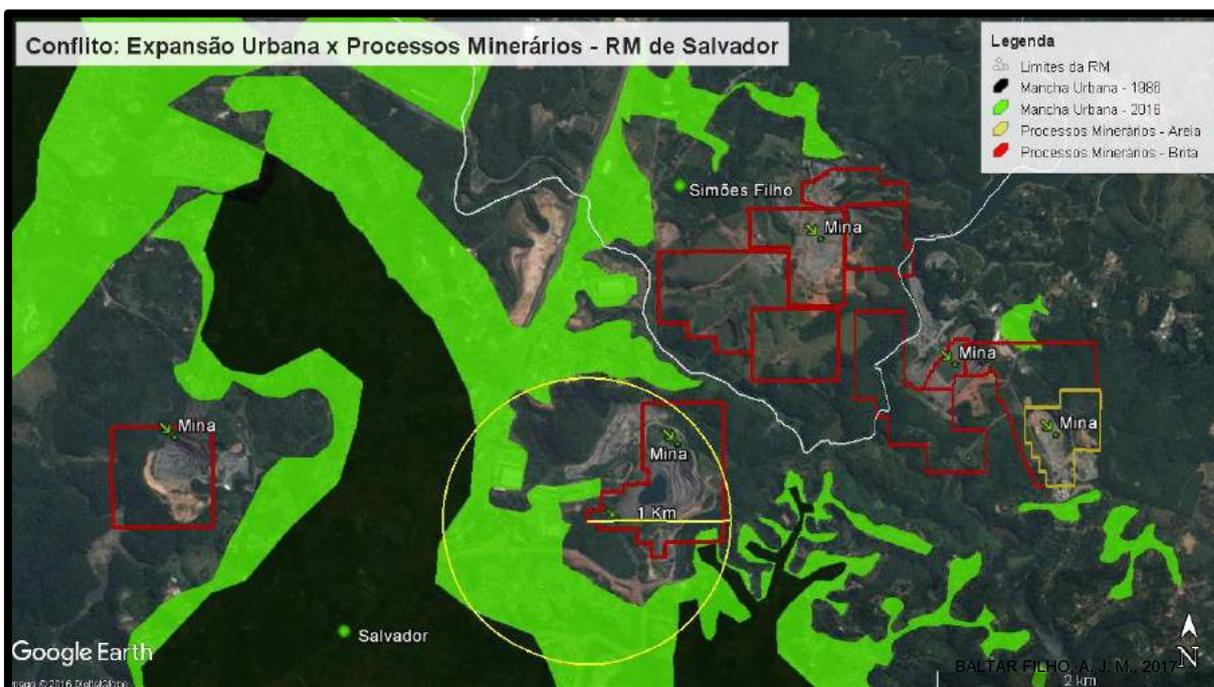


Figura 216 – Conflitos I: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMS, em 2016
Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

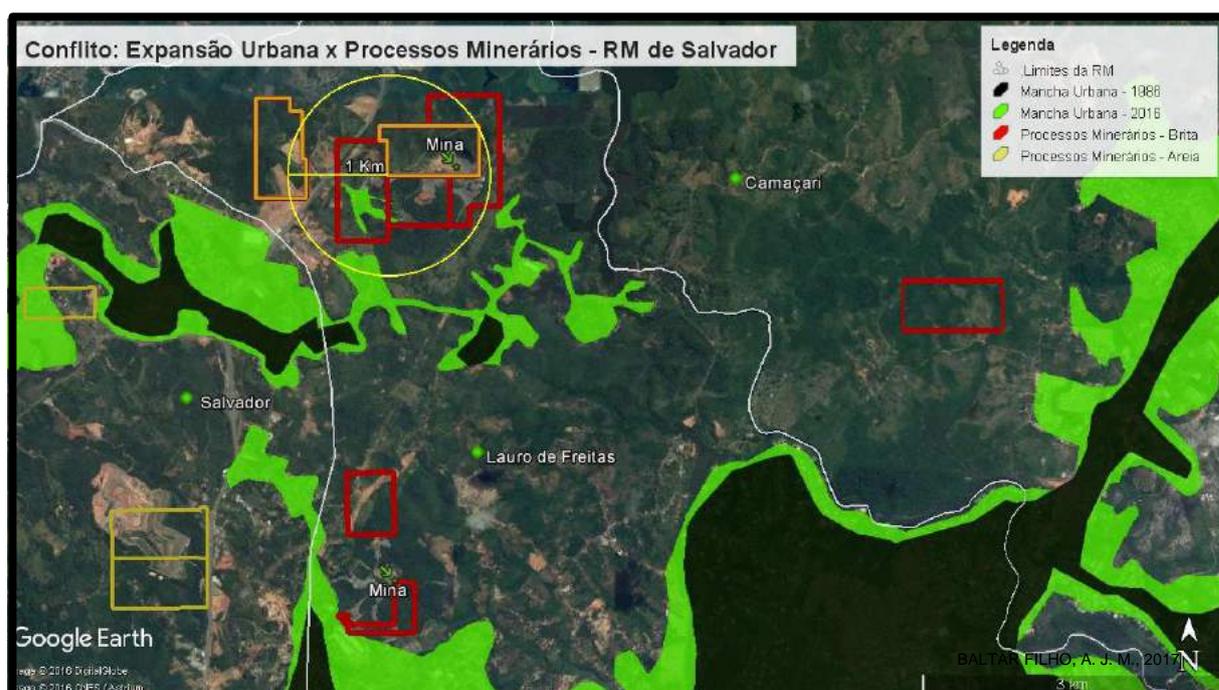


Figura 217 – Conflitos II: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMS, em 2016
Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

4.2.9 Expansão da Mancha Urbana e Conflitos na RM de São Luís

Conforme resultados obtidos, a expansão urbana Região Metropolitana de São Luís cresceu entre os anos de 1986 e 2016 23.867,42 ha, expansão correspondente a cerca de 158,14% da área dos anos 80. As representatividades dessas manchas em relação a área total atual da RM estão mostradas nos gráficos das figuras a seguir.

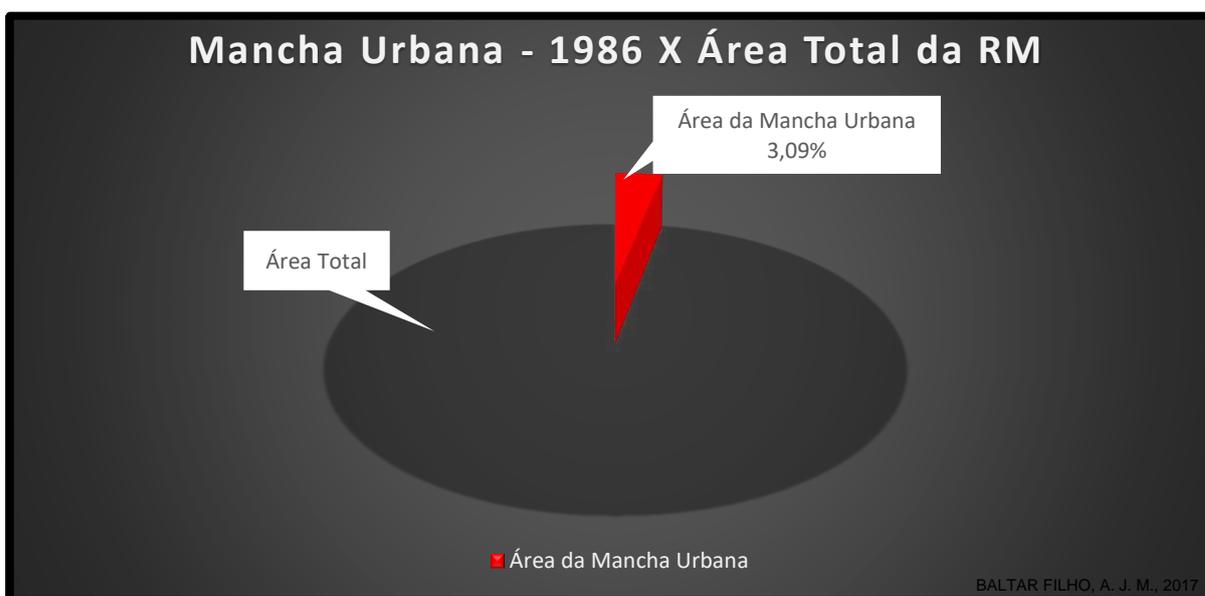


Figura 218 – Representatividade da mancha urbana de 1986 em relação a área total da RM de São Luís em 2016

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016 e IBGE, 2014

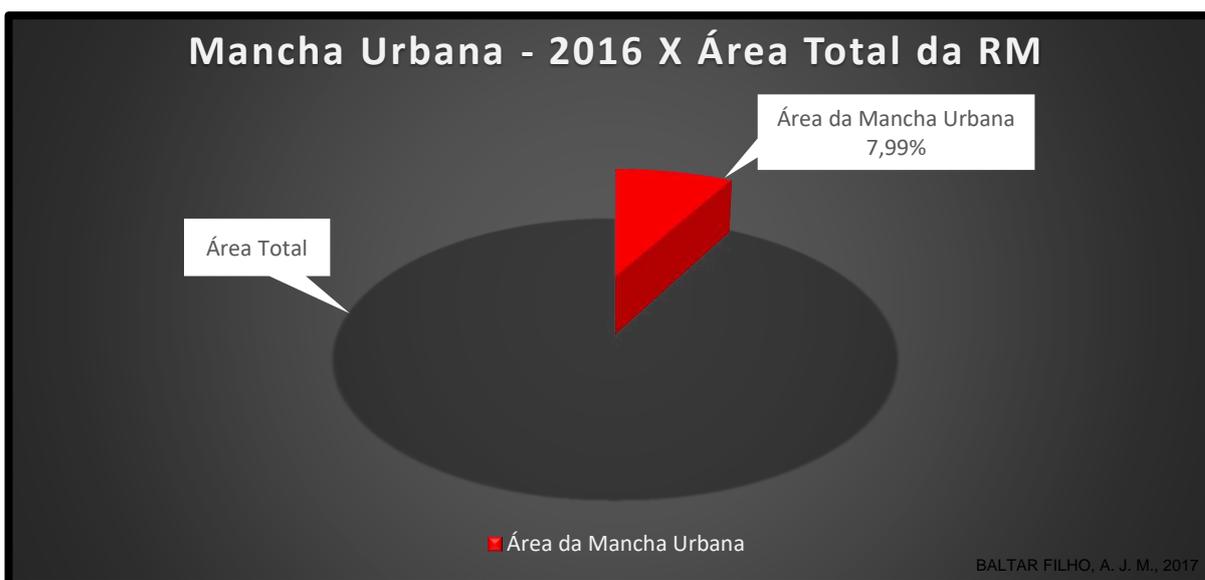


Figura 219 – Representatividade da mancha urbana em relação a área total da RM de São Luís, em 2016

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016 e IBGE, 2014

A figura seguir, apresenta o mapa (Anexo B) a grande expansão da mancha urbana da RMSL, destacando uma nova grande mancha contínua nos territórios dos municípios de São Luís, Paço de Lumiar e São José do Ribamar

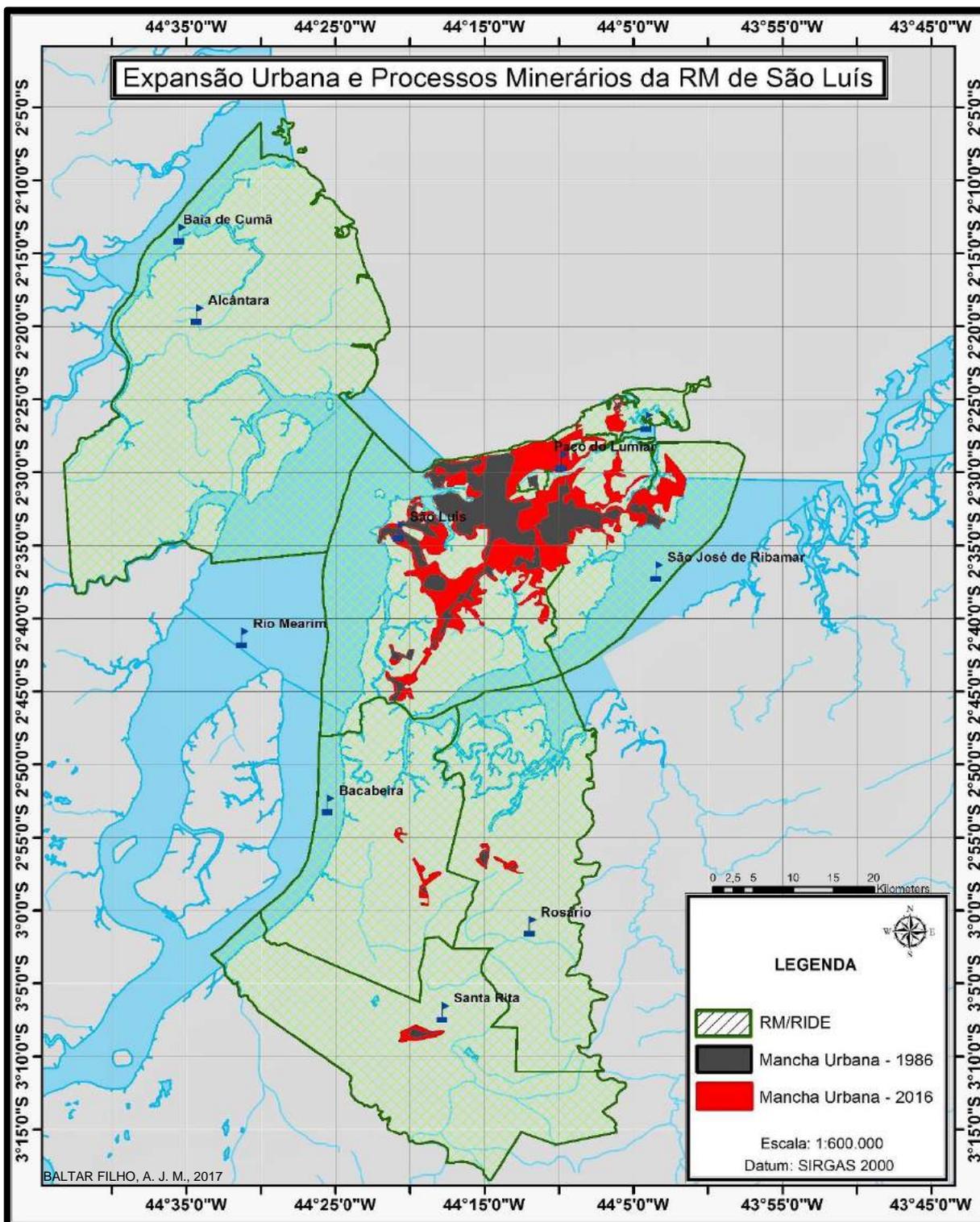


Figura 220 – Expansão Urbana da RM de São Luís entre 1986 e 2016

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016

A tabela a seguir apresenta os resultados do confronto entre a expansão das manchas urbanas e as áreas destinadas a agregados da Grande São Luís, sendo constatado que 41,83% da totalidade de destinações, apresentam conflitos com a urbanização local e 12,24% tiveram suas poligonais invadidas por esta.

Tabela 44 - Conflitos entre os processos (destinações) e a expansão urbana da RMSL

Destinação	Número de Destinações	Áreas Afetadas	Áreas Invasadas
Areia	35	20	7
Brita	38	1	1
Outros (Cascalho e Laterita)	25	20	4
TOTAL	98	41	12

Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

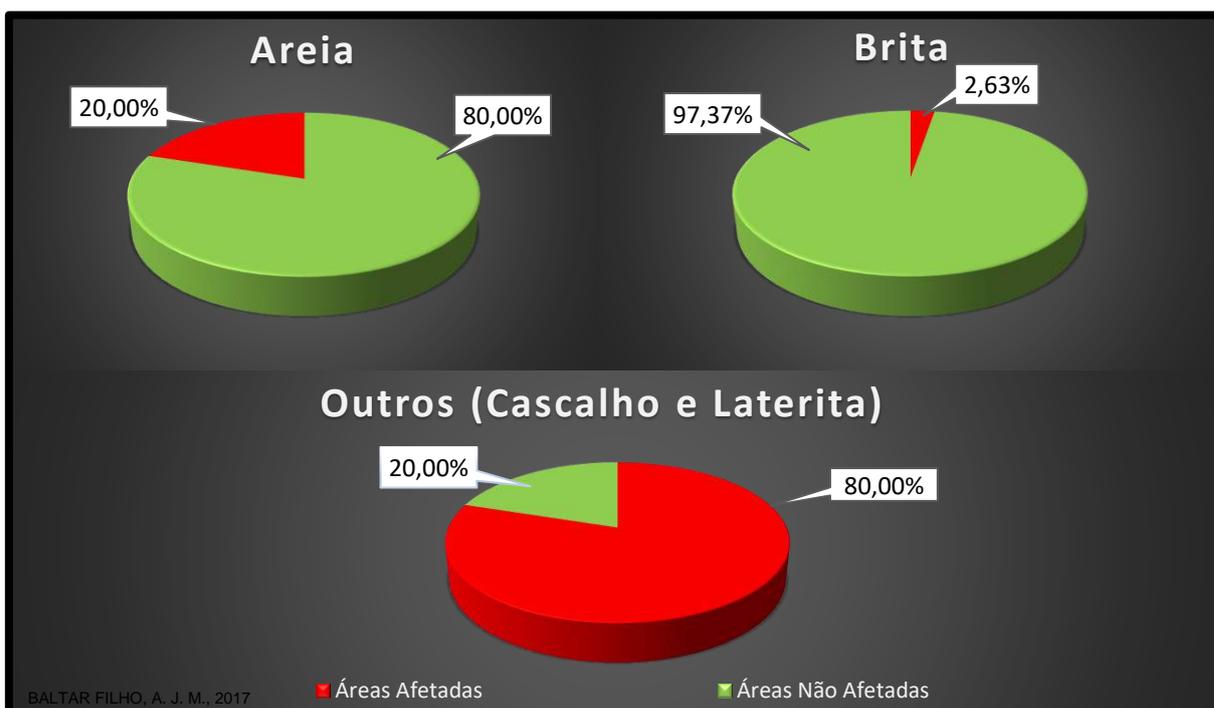


Figura 221 – Quantidade de áreas afetadas pela expansão da mancha urbana, na RMSL
Fonte: DNPM, 2016

Diferentemente das demais regiões, a Grande São Luís dota de apenas um único caso de conflito em relação a áreas destinadas a brita. Todavia quando o assunto é areia e Laterita esse panorama se modifica, principalmente a essa última substância. A distribuição espacial dos processos em comparação as manchas urbanas, estão evidenciadas na figura do mapa (Anexo B) a seguir.

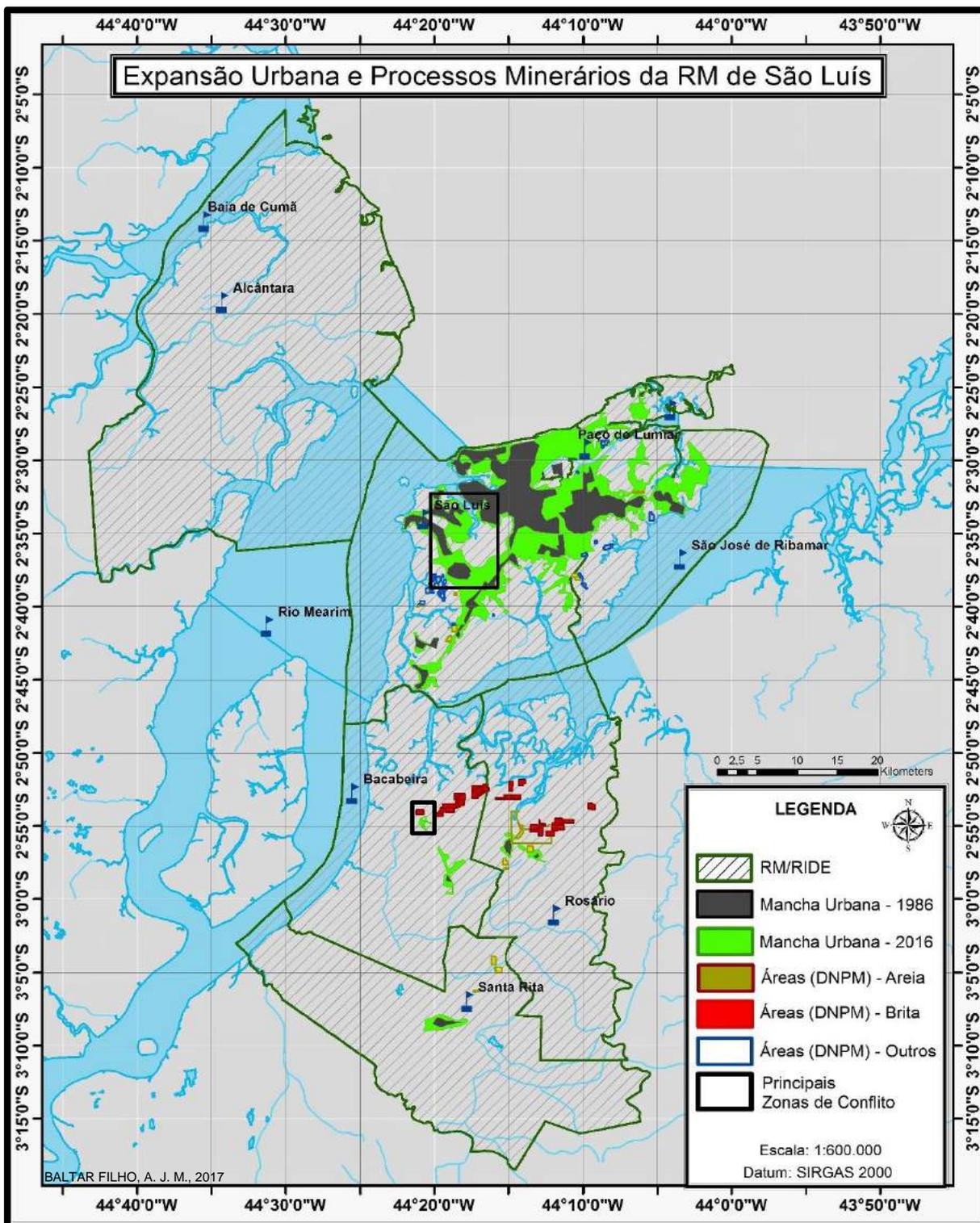


Figura 222 – Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RM de São Luís entre 1986 e 2016
Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

A área destinada a produção de brita que foi afetada pela expansão está localizada no município de Bacabeira e possui lavra ativa, percebe-se também um conjunto de áreas (figura 212) mais a nordeste, onde também são realizadas as

produções de brita da região, mas estas ainda não são consideradas áreas em conflito.

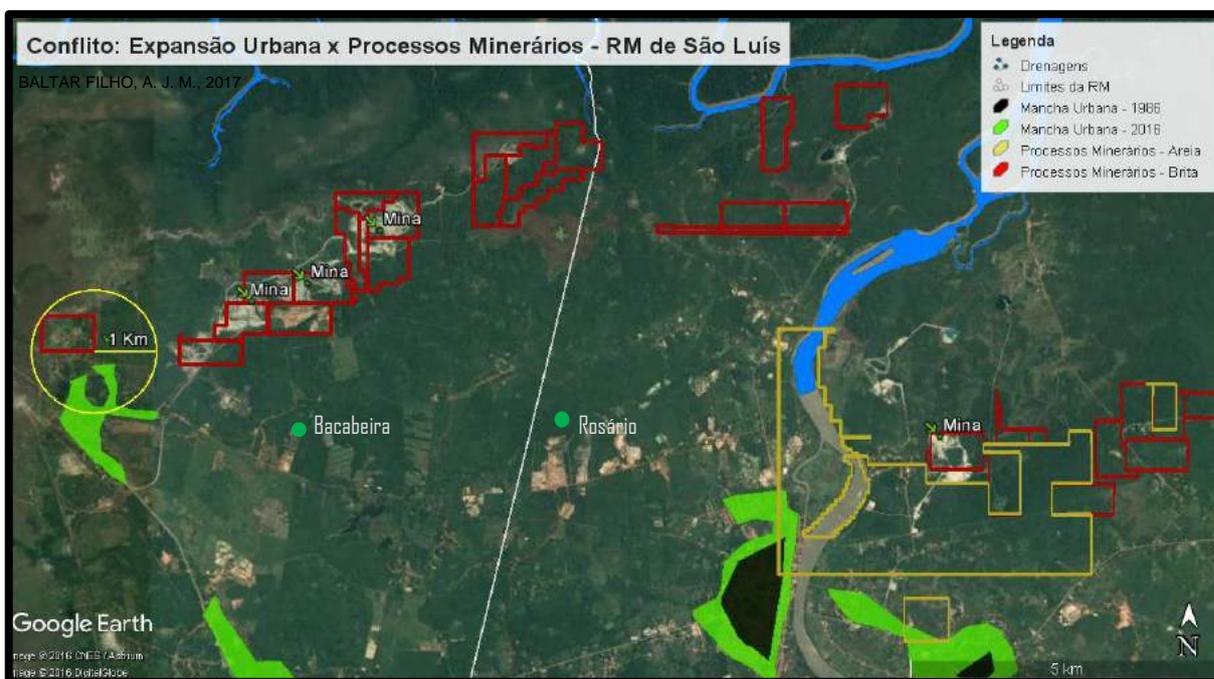


Figura 223 – Conflitos I: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMS, em 2016
 Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016



Figura 224 – Conflitos II: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMS, em 2016
 Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

Já na figura 223, observam-se grande parte dos casos de areia e laterita, apesar de não terem ainda suas poligonais divididas com a urbanização local

possuem como única forma de acesso a capital maranhense, causando um incômodo na população local principalmente devido ao intenso tráfego de caminhões e carretas.

4.2.10 Expansão da Mancha Urbana e Conflitos na RIDE da Grande Teresina

Conforme resultados obtidos, a RIDE da Grande Teresina, teve entre os anos de 1986 e 2016 uma expansão urbana de 21.474,18 ha, o que corresponde a um grande crescimento em termos percentuais de 207,41%. As representatividades dessas manchas em relação a área total atual da RM são mostradas a seguir.

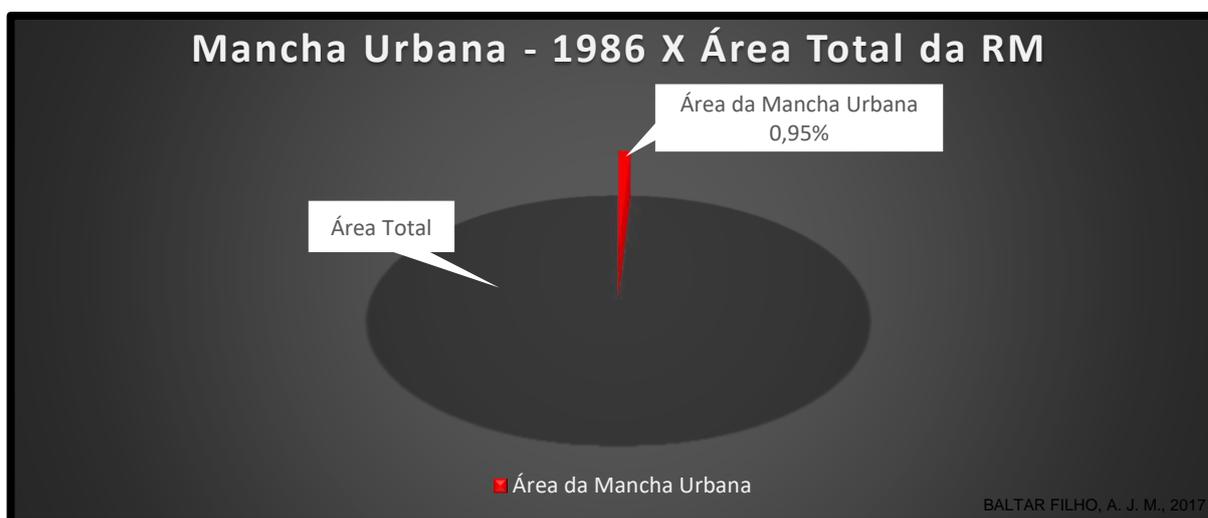


Figura 225 – Representatividade da mancha urbana de 1986 em relação a área total da RIDEGT, em 2016

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016 e IBGE, 2014

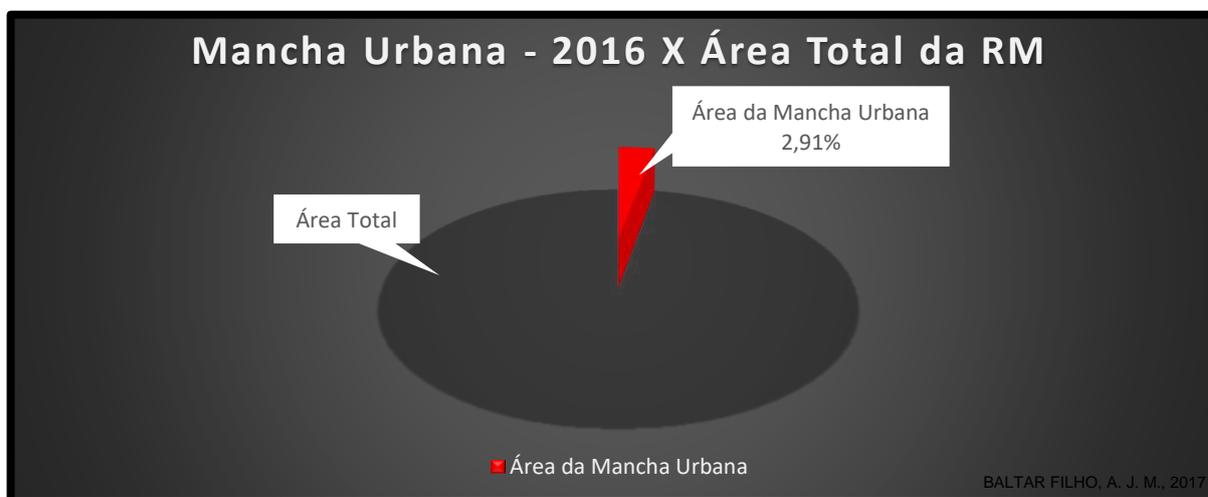


Figura 226 – Representatividade da mancha urbana em relação a área total da RIDEGT, em 2016

Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016 e IBGE, 2014

A figura seguir, apresenta o mapa (Anexo B) da expansão da RIDE da Grande Teresina, onde apesar do grande crescimento nos últimos anos somente apresenta estado de conurbação urbana entre a capital piauiense e o município maranhense de Timón.

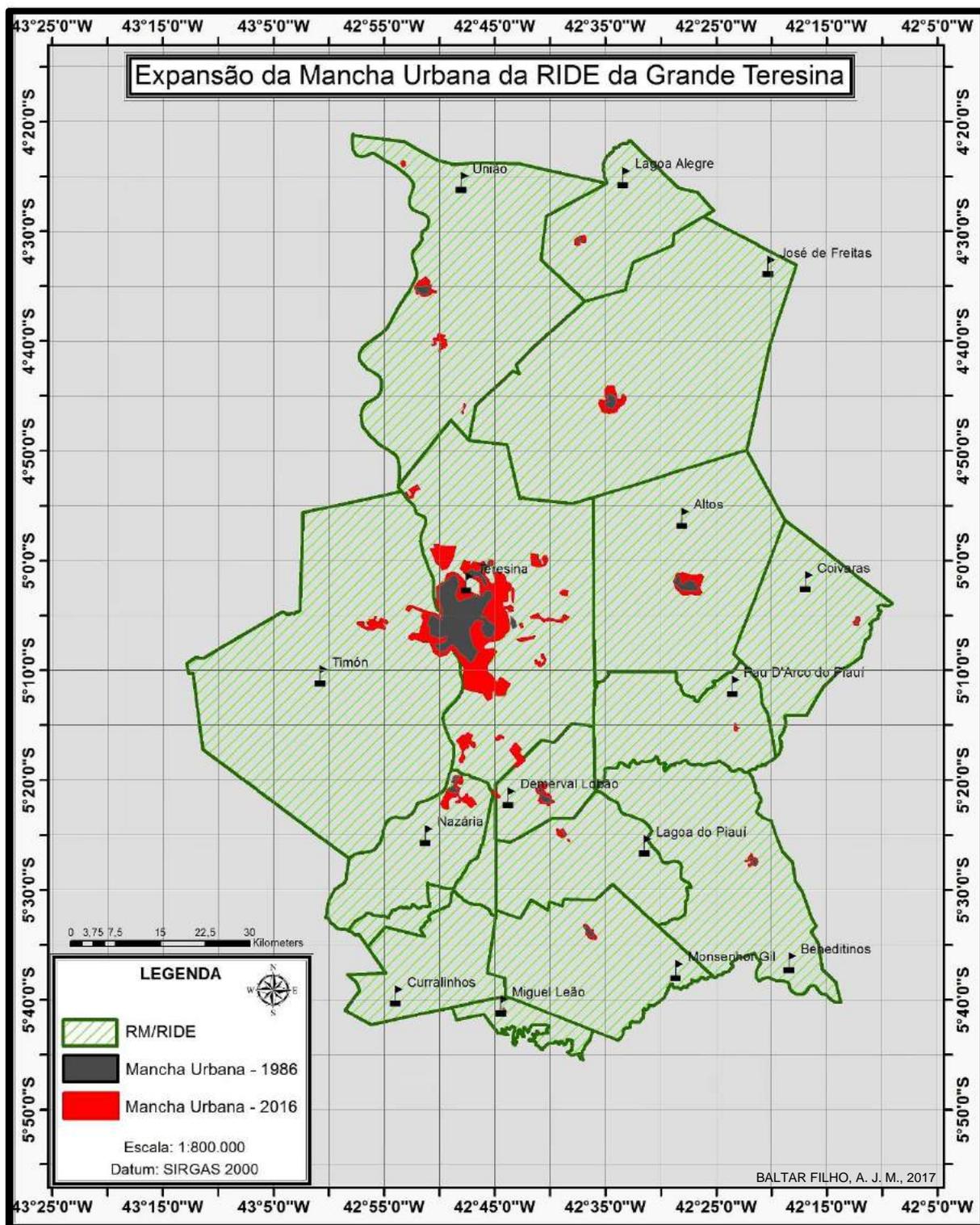


Figura 227 – Expansão Urbana da RIDE da Grande Teresina entre 1986 e 2016
Fonte: USGS, 2016 e Google Earth Pro, 2016

A tabela e as figuras a seguir apresentam os resultados do confronto entre as áreas destinadas a agregados e a expansão urbana da RIDEGT, sendo constatado que 26,09% da totalidade de destinações apresentam conflitos com a urbanização local.

Tabela 45 - Conflitos entre os processos (destinações) e a expansão urbana da RIDEGT

Destinação	Número de Destinações	Áreas Afetadas	Áreas Invadidas
Areia	120	37	26
Brita	16	0	0
Outros (Cascalho)	25	5	3
TOTAL	161	42	29

Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

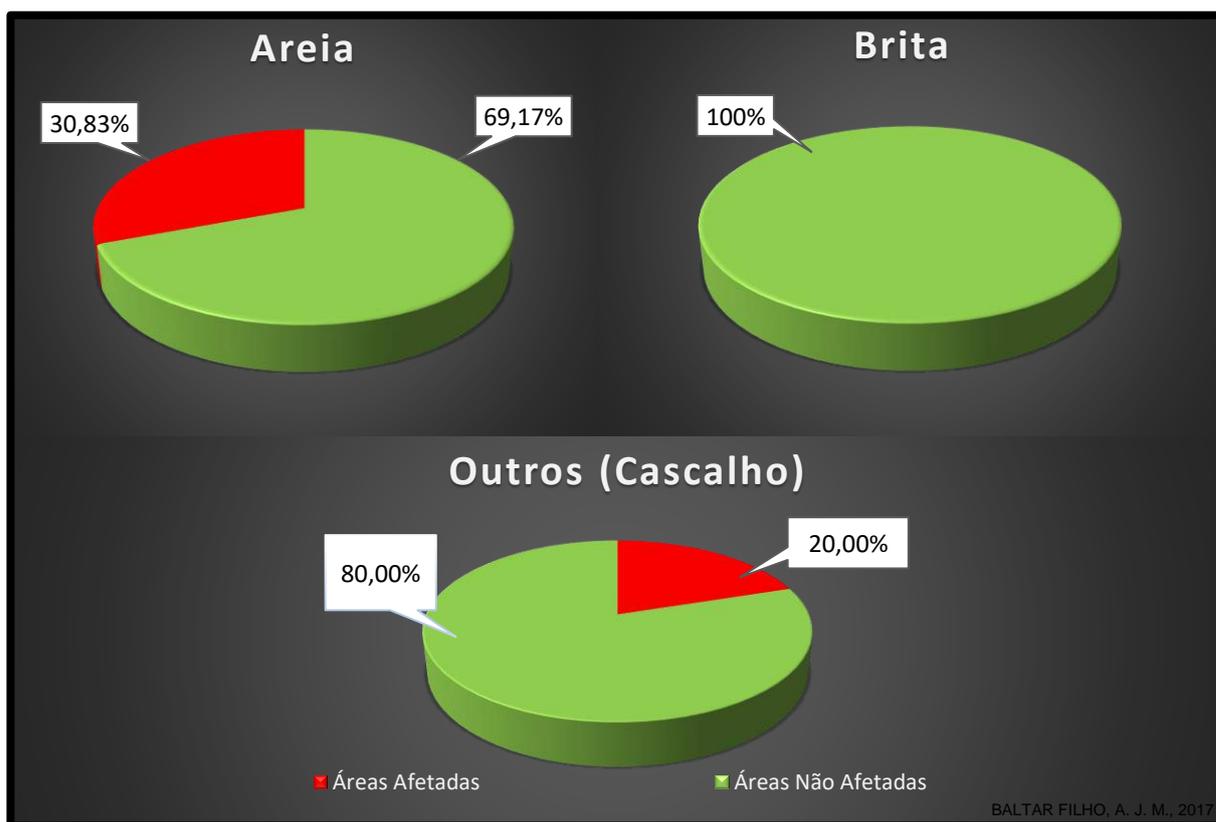


Figura 228 – Quantidade de áreas afetadas pela expansão da mancha urbana, na RIDEGT
Fonte: DNPM, 2016

Em relação as demais regiões, a Grande Teresina possui o maior percentual de conflitos em relação a áreas destinadas a areia. Fato este que pode ser explicado pelo número de processos inseridos no Rio Parnaíba e localizados dentro do centro

urbano da capital piauiense. A distribuição espacial dos processos em comparação as manchas urbanas, estão evidenciadas na figura do mapa a seguir, cujo está presente em escala real no Anexo B.

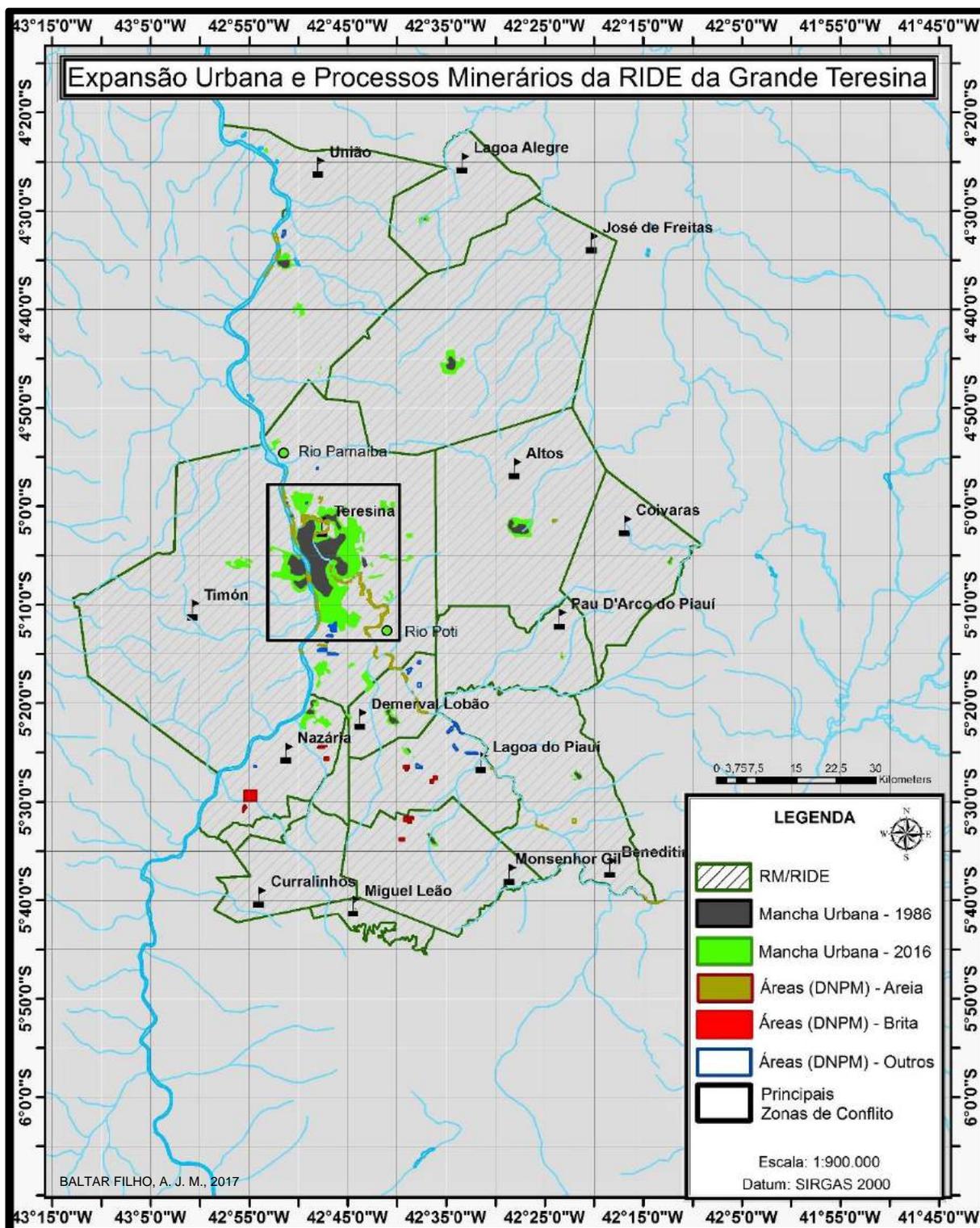


Figura 229 – Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RM de São Luís entre 1986 e 2016
Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

Apesar da grande área rural em seu território, as grandes produtoras de areia da região estão localizadas nos leitos do Rio Parnaíba e Poti o que imediatamente confronta com o crescimento da cidade de Teresina, tal que sua própria origem se deu próximo desses cursos. Constata-se nesse caso o conflito social com o intenso tráfego no transporte desse material que por ser lavado (dragado) é transportado geralmente com um significativo percentual de água, sendo parte dessa despejada ao longo do frete.

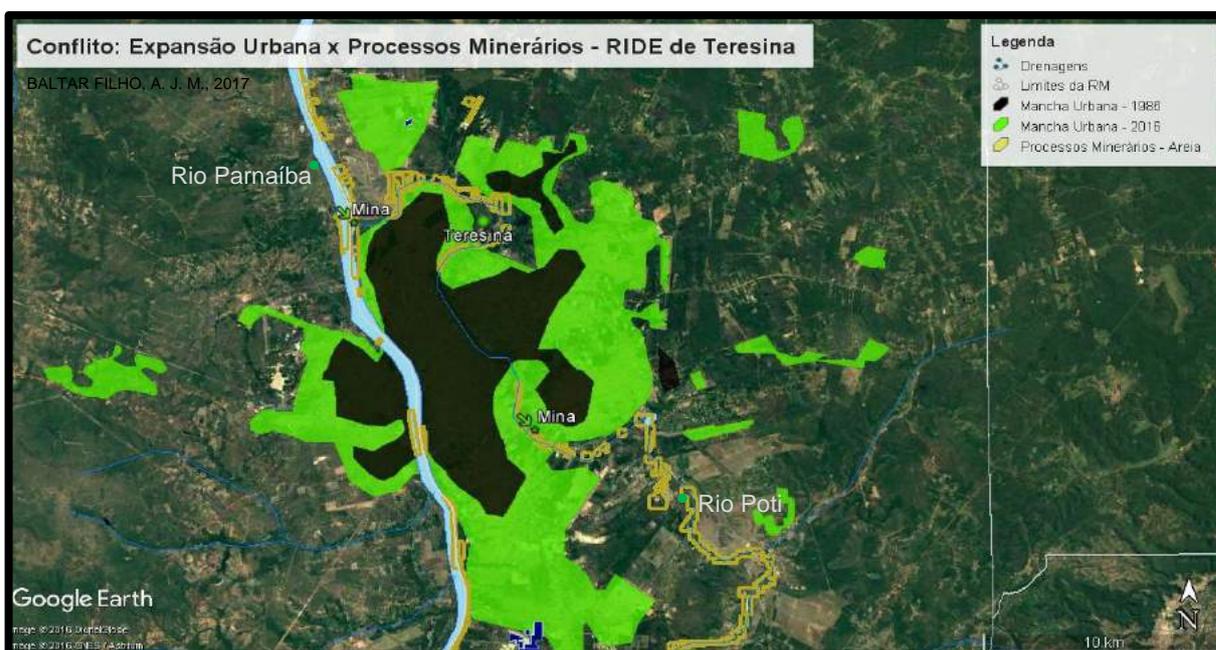


Figura 230 – Conflito I: Processos (DNPM) e Expansão Urbana da RMS, em 2016
Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016



Figura 231 – Visão aproximada do Conflito I na RIDE da Grande Teresina, em 2016
Fonte: USGS e Google Earth Pro, 2016 e DNPM, 2016

Após o levantamento das 985 destinações distribuídas entre os 932 processos minerários cadastrados, verificou-se que as Grandes Fortaleza, Teresina e Salvador detém nesta ordem as maiores quantidades de áreas destinadas a agregados para construção civil.

O uso dos demais agregados graúdos está concentrado nas RMs de Aracaju, São Luís e RIDE de Teresina, sendo a segunda dotada da particularidade do uso comum cultural de laterita.

Das áreas destinadas ao regime de licenciamento, incluindo os requerimentos, 82% são referentes a areia o que indica que as minerações desse agregado miúdo, em sua maioria, são efêmeras e destinam menos investimentos em pesquisa mineral dificultando os trabalhos de fiscalização em relação ao acompanhamento de suas reservas, o que também pode ser observado nas minerações dos agregados graúdos alternativos nas quais esse regime corresponde a 91,78% de suas destinações.

Um panorama diferente é encontrado nos casos dedicados a produção de brita cujo 75,24% dos processos minerários seguem os trâmites da concessão de lavra, por sua vez, indicando mais recursos financeiros dedicados a pesquisa, maiores reservas e também maior rigidez em relação a disponibilidade de mudanças para outras localidades visto que o investimento inicial é significativamente maior que nos demais agregados.

É importante salientar que a maioria dos casos encontrados de licenciamento, para produção de brita, foram originados nos últimos 10 anos coincidindo com o “boom” econômico vivido pelo país refletindo nessa época uma necessidade de agilidade na produção desses minerais pressa essa que esse regime é capaz de oferecer. Este cenário foi encontrado principalmente na RIDE de Teresina e RM de São Luís, regiões essas que mais se expandiram urbanamente em termos percentuais no período analisado.

A área urbana total das RMs e RIDE praticamente dobrou no período em questão, todavia as capitais Fortaleza, Recife e Salvador as quais pertencem as maiores regiões urbanas estudadas, já dotavam de urbanização em quase totalidade do seu território útil no ano de 1986. Tal fator contribuiu decisivamente para a menor expressão em quantidade de destinações conflitantes com a expansão urbana observada na grande maioria das capitais pesquisadas.

As regiões metropolitanas de Fortaleza, Recife e Salvador apresentam os mais preocupantes cenários em relação aos conflitos gerados com as destinações a brita, sendo de suma importância um estudo específico visando a mitigação dos impactos econômicos e sociais gerados visando a manutenção dessas atividades e preservação da vida útil, através de planos diretores eficientes que contemplem as jazidas existentes e garantam a segurança do pleno funcionamento dessas minerações.

Os resultados obtidos neste presente trabalho possibilitaram uma análise pioneira e detalhada que disponibiliza e fornece dados e informações cruciais para a realização de projetos e planos diretores municipais que reconheçam a importância da mineração de agregados na sociedade nordestina e brasileira.

Serão também ser de grande valia para subsidiar políticas protecionistas e informações para determinação de áreas de isolamento que visem a garantia e a existência de forma útil das atuais jazidas de minerais agregados para construção civil.

Somados a estas também se recomenda a elaboração de trabalhos específicos municipais, sendo estes essenciais para o melhor dimensionamento e conhecimento das particularidades dos fatores contribuintes para a geração desses conflitos.

Reconhecer e propor soluções ao preocupante cenário encontrado das áreas urbanas conflitantes com as destinadas a mineração de agregados para construção civil, extrapola o senso econômico de mercado e se configura também uma notável questão social, é o desenvolvimento urbano seguindo os anseios da sociedade e alimentando a morte de quem o nutre.

ALMEIDA, S. L. M. (Ed.); Luz, Adão Benvindo (Ed.). Manual de Agregados para Construção Civil. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2009. 228 p.

ANEPAC, 2011. Site da Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção Civil - AGREGADOS. Disponível em: <<http://anepac.org.br/wp/agregados/brita>> Acesso em: 29.05.2016.

ANGELIM, Luiz Alberto de Aquino (org.) et al. Geologia e Recursos Minerais do Estado do Rio Grande do Norte. Escala 1:500.000: Texto explicativo dos mapas geológico e de recursos minerais do Estado do Rio Grande do Norte. Recife: CPRM/SEDEC-RN/FAPERNA, 2006.

ANUARIO MINERAL BRASILEIRO. Brasília: DNPM, Disponível em: <www.dnpm.gov.br/dnpm/paginas/anuario-mineral/arquivos>. Acessado em 28.06.2016

BALTAR FILHO, A. J. M. Visualização e estimativa do crescimento da região metropolitana do Recife. CPRM, 2010. 12-29p.

BEZERRA, M. S. Perfil do setor mineral do Nordeste, análise das possibilidades de incremento da atividade mineral na Região. In: Projeto Estal. Brasília: MME/SGM. 2009.

Britagem Cascalheira. Site de vendas. Disponível em: <britagemcascalheira.com.br>. Acessado em: 23.12.2016

CPRM Materiais de Construção Civil na Região Metropolitana de Salvador. Salvador, 2008 (Informe de Recursos Minerais. Série Rochas e Minerais Industriais, 2). Programa Geologia do Brasil.

CPRM. Projeto Insumos Minerais para a Construção Civil na Região Metropolitana de Recife, 2012. (Informe de Recursos Minerais. Série Rochas e Minerais Industriais, 9). Programa Geologia do Brasil. 31-63p

CPRM. Projeto Insumos Minerais para a Construção Civil na Região Metropolitana de Fortaleza, 2016. (Informe de Recursos Minerais. Série Rochas e Minerais Industriais, 9). Programa Geologia do Brasil. 109-111p

CPRM. Geobank. Disponível em: <geobank.cprm.gov.br/>. Acessado em: 12.06.2016

Depositphotos. Site. Disponível em: <<http://pt.depositphotos.com>>. Acessado em 15.06.2016

DNPM. Sistema de banco de dados. Disponível em: <sigmine.dnpm.gov.br/1> Acesso em 01.12.2016

DNPM. Banco de dados do cadastro mineiro. Disponível em: <<https://sistemas.dnmp.gov.br/SCM/site/admin/dadosProcesso.aspx>>. Acessado em: 01.12.2016

DNPM-PE. Departamento Nacional de Produção Mineral - Superintendência – PE. Guia do Minerador Regime de Licenciamento. Disponível em: <http://www.dnmp-pe.gov.br/Legisla/Guia/Guia_1.htm>. Acesso em: 13.05.2016.

FADE. Diagnóstico para o Plano Estratégico Natal: Uma Metrópole em Formação. Relatório Temático da Dimensão Socioeconômica, volume 2. Recife, 2006. Disponível em: <<http://www.natalmetropole.rn.gov.br/html/peds/produtos.html>>. Acesso em 1.5.2015.

FIPE - Diretrizes para a Mineração de Areia na Região Metropolitana de São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/construbusiness/pdf/anepac-anepac-integra-mutiraoque-pretende.pdf>>. Acesso em: 29.06.2016.

FRAZÃO, E. B., 2002. Tecnologia de rochas na construção civil. Associação Brasileira de Geologia de Engenharia. São Paulo, 132 p.

Florestas Mundiais. Site. Disponível em: <<http://principaisflorestasmundiaisblogspot.com.br>>. Acessado em 15/06/2016.

IBDA. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura, Fórum da Construção. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=31&Cod=4-4>>. Acesso em 15.11.2016.

IBGE. Site. Disponível em: <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=3315>>. Acesso em: 17.04.2016.

IBGE. Site. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 17/05/2016.

IBRAM – Estatísticas – Produção por minério (Agregados), 2010. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/>>. Acesso em 01.07.2011.

MATOS, Ralfo. Aglomerações urbanas, rede de cidades e desconcentração demográfica no Brasil, http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/2000/Todos/migt5_3.pdf Acesso em 1.5.2016

Ministério de Minas e Energia- MME:Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral-SGM, 2009. 30 e 33p.

MME. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral – SGM, Produto 22 – Agregados para Construção Civil - Relatório Técnico 30, Perfil de brita para construção civil, 2009. P. 1-30.

Pedreira Izaíra. Vídeo em site. Disponível em: < https://www.youtube.com/channel/UCli0c8GxOhHh_EVM36uKXrA>. Acessado em 20.06.2016

Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável para Região Metropolitana de Natal, 2006. Disponível em: <<http://www.natalmetropole.rn.gov.br/html/peds/produtos.html>>. Acesso em: 3.12.2015.

PORTO DE AREIA. Site de vendas. Disponível em: <<http://www.-portodeareia.com-/produtos/002.html>>. Acesso em 24.11.2016.

Panoramio. Site. Disponível em: <www.panoramio.com>. Acessado em: 19.06.2016

QUEIROZ, T. A. A PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO DE NATAL/RN: Algumas Considerações Sobre as Políticas Públicas, 2010. Disponível em:< http://www.observatorium.ig.ufu.br/pdfs/2edicao/n4/A_producao_do_espaco.pdf>. Acesso em 16.11.2016.

QUARESMA L.F. AGREGADOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL: Relatório Técnico 30. Ministério de Minas e Energia- MME:Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral-SGM, 2009. 30-33p.

RODRIGUES, E. Livro para a SBEA (material em construção), Capítulo I – Agregados, texto preliminar, 2004. p. 1-18.

RT 01 CALAES, Gilberto. Relatório Técnico, Histórico e Perspectivas de Evolução Macroeconômica Setorial da Economia Brasileira a longo prazo, 2009. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/sgm/menu/plano_de_mineracao_2030/relatorios/estudos_economia_setor_mineral.html>. Acesso em 23.04.2016.

Scienceblogs. Site. Disponível em: <<http://scienceblogs.com.br>, 2016>. Acessado em 19.06.2016

Simtur. Site. Disponível em: <<http://simtur.com.br>, 2016>. Acessado em 19.06.2016

SILVA, Gustavo Alexandre, Diagnóstico do setor de agregados para construção civil na Região Metropolitana de Natal – RN, CPRM e UFPE, 2012. 90-105 p.

SOMAR. Somar Meteorologia. Disponível em: <<http://www.tempoagora.com.br/>>. Acesso em: 10.01.2016.

USGS. Site de visualização por satélite. Disponível em: <<https://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acessado em: 15.06.2016

USGS. Minerals information international Minerals. Washingt, 2009. Disponível em: < <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2009/mcs2009.pdf>>. Acesso em: 21.10.2016.

VALVERDE, F. M. A Importância Econômica e Social dos Agregados para Construção Civil, 1996. 1-4p. Disponível em: <http://www.anepac.org.br/02/pdf/a_importancia_economia_social.pdf>. Acesso em: 12.11.2016.

Wikipedia. Site. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_unidades_Federativas_do_Brasil_por_PIB>. Acesso em: 19.05.2016

A seguir a lista de processos minerários do DNPM utilizada para construção dos resultados do presente trabalho

N.o	Processo	Ano	Substância	Fase Processo	Município	UF	Titular
1	878086/2005	2005	Areia	Concessão de Lavra	Concessão de Lavra	RMA	Mineração e Comércio Santa Maria Ltda.
2	878000/1995	1995	Calcário*	Concessão de Lavra	Concessão de Lavra	RMA	Cbe Companhia Brasileira de Equipamento*
3	870338/1984	1984	Calcário*	Concessão de Lavra	Concessão de Lavra	RMA	Itaguassu Agro Industrial S A*
4	870854/1980	1980	Calcário*	Concessão de Lavra	Concessão de Lavra	RMA	Itaguassu Agro Industrial S A*
5	850264/1976	1976	Calcário*	Concessão de Lavra	Concessão de Lavra	RMA	Votorantim Cimentos N Ne S A*
6	801046/1974	1974	Calcário*	Concessão de Lavra	Concessão de Lavra	RMA	Itaguassu Agro Industrial S A*
7	803422/1968	1968	Calcário*	Concessão de Lavra	Concessão de Lavra	RMA	Votorantim Cimentos N Ne S A*
8	5400/1960	1960	Calcário*	Concessão de Lavra	Concessão de Lavra	RMA	Votorantim Cimentos N Ne S A*
9	2886/1945	1945	Calcário*	Concessão de Lavra	Concessão de Lavra	RMA	Votorantim Cimentos N Ne S A*
10	7103/1944	1944	Calcário*	Concessão de Lavra	Concessão de Lavra	RMA	Itaguassu Agro Industrial S A*
11	3049/1941	1941	Calcário*	Concessão de Lavra	Concessão de Lavra	RMA	Itaguassu Agro Industrial S A*
12	878200/2009	2009	Calcário*	Concessão de Lavra	Concessão de Lavra	RMA	Companhia de Desenvolvimento Industrial e de Recursos Minerais de Sergipe
13	870445/1989	1989	Calcário*	Concessão de Lavra	Concessão de Lavra	RMA	Ivanise Azuirson da Silva
14	801058/1978	1978	Calcário*	Concessão de Lavra	Concessão de Lavra	RMA	Itaguassu Agro Industrial S A
15	805429/1976	1976	Calcário*	Concessão de Lavra	Concessão de Lavra	RMA	Itaguassu Agro Industrial S A
16	801345/1974	1974	Calcário*	Concessão de Lavra	Concessão de Lavra	RMA	Itaguassu Agro Industrial S A
17	811914/1973	1973	Calcário*	Concessão de Lavra	Concessão de Lavra	RMA	Companhia de Desenvolvimento Industrial e de Recursos Minerais de Sergipe
18	878151/2015	2015	Areia	Licenciamento	Licenciamento	RMA	Jardim's Materiais de Construção Ltda Me
19	878116/2016	2016	Areia	Licenciamento	Licenciamento	RMA	Aningas Comercio Trnsporte e Serviços Ltda
20	878079/2016	2016	Areia / Cascalho	Licenciamento	Licenciamento	RMA	Aningas Comercio Trnsporte e Serviços Ltda
21	878064/2015	2015	Areia / Cascalho	Licenciamento	Licenciamento	RMA	Costa & Costa Empreendimentos Comercias, Agronecios e Minerais Ltda Me
22	878010/2015	2015	Areia	Licenciamento	Licenciamento	RMA	By Materiais de Construção Ltda Me
23	878131/2014	2014	Areia	Licenciamento	Licenciamento	RMA	José Tavares de Jesus Me
24	878106/2014	2014	Areia	Licenciamento	Licenciamento	RMA	Areal Nossa Senhora D'ajuda Ltda Me
25	878064/2013	2013	Areia	Licenciamento	Licenciamento	RMA	Sernal Construções, Transportes e Extrações de Areia Ltda Me

26	878051/2013	2013	Cascalho	Licenciamento	Licenciamento	RMA	Jazida Cajueiro Ltda Me
27	878148/2012	2012	Areia	Licenciamento	Aracaju	RMA	Super Cargas Transportes e Serviços Ltda Me
28	878117/2010	2010	Cascalho	Licenciamento	Nossa Senhora do Socorro	RMA	Carlos Alberto Souza dos Santos
29	878103/2010	2010	Areia / Cascalho	Licenciamento	Nossa Senhora do Socorro	RMA	Comercial Dantas Irmaos & Extrações Ltda Me
30	878095/2008	2008	Areia / Cascalho	Licenciamento	Nossa Senhora do Socorro	RMA	Consermar Serviços Marítimos Ltda-me
31	878059/2008	2008	Areia / Cascalho	Licenciamento	Nossa Senhora do Socorro	RMA	Costa & Costa Empreendimentos Comercias, Agronecios e Minerais Ltda Me
32	878010/2008	2008	Areia / Cascalho	Licenciamento	Nossa Senhora do Socorro	RMA	Mineração e Comércio Santa Maria Ltda.
33	878004/2008	2008	Areia / Cascalho	Licenciamento	Nossa Senhora do Socorro	RMA	Mineração e Comércio Santa Maria Ltda.
34	878092/2007	2007	Areia / Cascalho	Licenciamento	Nossa Senhora do Socorro	RMA	Mineração e Comércio Santa Maria Ltda.
35	878050/2006	2006	Areia / Cascalho	Licenciamento	Nossa Senhora do Socorro	RMA	Mineração e Comércio Santa Maria Ltda.
36	878035/2006	2006	Areia	Licenciamento	Nossa Senhora do Socorro	RMA	M MATERIAL DE CONSTRUÇÃO LTDA
37	878087/2005	2005	Areia	Licenciamento	Nossa Senhora do Socorro	RMA	MM-LOCAÇÕES LTDA
38	878043/2005	2005	Areia	Licenciamento	Nossa Senhora do Socorro	RMA	JOSÉ CARLOS DOS SANTOS LOCAÇÃO
39	878030/2008	2008	Areia	Requerimento de Lavra	Nossa Senhora do Socorro	RMA	Cerâmica Serra Azul Ltda
40	872801/1994	1994	Calcário*	Requerimento de Lavra	Nossa Senhora do Socorro	RMA	IZAQUE RODRIGUES CORDEIRO
41	878096/2007	2007	Areia	Requerimento de Licenciamento	Nossa Senhora do Socorro	RMA	PISCICULTURA SANTA MARIA LTDA
42	878077/2016	2016	Calcário	Requerimento de Licenciamento	Nossa Senhora do Socorro	RMA	Jl Mineração e Comércio Ltda
43	878141/2016	2016	Areia / Cascalho	Requerimento de Licenciamento	Nossa Senhora do Socorro	RMA	W.s. Cunha e Cia Ltda Epp
44	878133/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Nossa Senhora do Socorro	RMA	Emanuel Souza Garcez Me
45	878124/2016	2016	Cascalho	Requerimento de Licenciamento	São Cristovão	RMA	Alta Vista Empreendimentos Ltda Me
46	878117/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	São Cristovão	RMA	André Santos Almeida
47	878111/2016	2016	Areia / Cascalho	Requerimento de Licenciamento	São Cristovão	RMA	Diogenes da Silva Oliveira Me

48	878040/2016	2016	Areia / Cascalho	Requerimento de Licenciamento	São Cristovão	RMA	W.s. Cunha e Cia Ltda Epp
49	878039/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	São Cristovão	RMA	Sernal Construções, Transportes e Extrações de Areia Ltda Me
50	800522/2015	2015	Areia	Licenciamento	São Cristovão	RMA	Cláudio Sanford Diógenes Me
51	800339/2014	2014	Areia	Licenciamento	São Cristovão	RMA	Ciro Holanda Costa Neto M.e.
52	800329/2014	2014	Areia	Licenciamento	São Cristovão	RMA	Centro Educacional da Juventude Padre João Piamarta
53	800886/2013	2013	Areia	Licenciamento	São Cristovão	RMA	João Osterne Varela Feitosa
54	800568/2013	2013	Areia	Licenciamento	São Cristovão	RMA	LUIZ CARLOS MATOS CASTRO - ME
55	800801/2012	2012	Areia	Licenciamento	São Cristovão	RMA	Nordeste Extração e Beneficiamento de Areia Ltda.
56	800797/2012	2012	Areia	Licenciamento	São Cristovão	RMA	Aac A Serviços de Apoio Administrativo Ltda
57	800847/2010	2010	Areia	Licenciamento	São Cristovão	RMA	Construturo Urubus Ltda Epp
58	800234/2009	2009	Areia	Licenciamento	São Cristovão	RMA	Ivana de Brito Dantas Me
59	801193/2008	2008	Areia	Licenciamento	São Cristovão	RMA	FERNANDA SALAZAR PRIMO DE MELO
60	801192/2008	2008	Areia	Licenciamento	São Cristovão	RMA	FERNANDA SALAZAR PRIMO DE MELO
61	801178/2008	2008	Areia	Licenciamento	São Cristovão	RMA	Ceará Cerâmica Ltda.
62	801095/2008	2008	Areia	Licenciamento	São Cristovão	RMA	Eduardo César Bezerra Diógenes
63	800909/2008	2008	Areia	Licenciamento	São Cristovão	RMA	LUIZ CARLOS MATOS CASTRO - ME
64	800884/2008	2008	Areia	Licenciamento	São Cristovão	RMA	FRANCISCO GILBERTO CAVALCANTE ARAÚJO
65	800822/2008	2008	Areia	Licenciamento	Nossa Senhora do Socorro	RMA	Cerampedras Ceramica Passagem de Pedras Ltda
66	800401/2006	2006	Areia	Licenciamento	Nossa Senhora do Socorro	RMA	Cerâmica Assunção Ltda.
67	800095/2003	2003	Areia	Licenciamento	Aracaju	RMA	LUIZ CARLOS MATOS CASTRO
68	800881/1996	1996	Areia	Licenciamento	Nossa Senhora do Socorro	RMA	Ceagra Cerâmica e Agropecuária Assunção Ltda.
69	800880/1996	1996	Areia	Licenciamento	São Cristovão	RMA	Ceará Cerâmica Ltda.
70	800879/1996	1996	Areia	Licenciamento	São Cristovão	RMA	Ceará Cerâmica Ltda.
71	800878/1996	1996	Areia	Licenciamento	São Cristovão	RMA	Ceará Cerâmica Ltda.
72	800877/1996	1996	Areia	Licenciamento	São Cristovão	RMA	Ceará Cerâmica Ltda.
73	800876/1996	1996	Areia	Licenciamento	São Cristovão	RMA	Cerâmica Assunção Ltda.
74	800875/1996	1996	Areia	Licenciamento	São Cristovão	RMA	Ceagra Cerâmica e Agropecuária Assunção Ltda.
75	800874/1996	1996	Areia	Licenciamento	São Cristovão	RMA	Ceagra Cerâmica e Agropecuária Assunção Ltda.

76	800873/1996	1996	Areia	Licenciamento	Aquiraz	RMF	Cerâmica Assunção Ltda.
77	800872/1996	1996	Areia	Licenciamento	Aquiraz	RMF	Cerâmica Assunção Ltda.
78	800871/1996	1996	Areia	Licenciamento	Aquiraz	RMF	Ceagra Cerâmica e Agropecuária Assunção Ltda.
79	800092/1996	1996	Areia	Licenciamento	Aquiraz	RMF	F J COMERCIAL DE AREIA LTDA
80	800705/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Aquiraz	RMF	Fcg Participações Ltda
81	800687/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Aquiraz	RMF	João Ferreira da Silva
82	800466/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Aquiraz	RMF	Jazida de Arisco O Osvaldo Ltda Me
83	800465/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Aquiraz	RMF	Cosmo Maurílio da Silva Tavares Me
84	800201/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Aquiraz	RMF	LUIZ CARLOS MATOS CASTRO - ME
85	800080/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Aquiraz	RMF	F Dalison Jeronimo Sales Me
86	800039/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Aquiraz	RMF	e & F Extração Mineral Ltda
87	800143/2015	2015	Areia	Requerimento de Licenciamento	Aquiraz	RMF	Horizonte Industria e Comercio de Ceramica Ltda Me
88	800618/2014	2014	Areia	Requerimento de Licenciamento	Aquiraz / Itaitinga	RMF	Padre Cicero Mineração e Pecuária Ltda
89	800353/2014	2014	Areia	Requerimento de Licenciamento	Aquiraz	RMF	Francisca Ileuda da Silva Holanda
90	800914/2012	2012	Areia	Requerimento de Licenciamento	Aquiraz	RMF	Cerampedras Ceramica Passagem de Pedras Ltda
91	800364/2012	2012	Areia	Requerimento de Licenciamento	Aquiraz	RMF	Litorágua Aguas Minerais Ltda
92	800880/2011	2011	Areia	Requerimento de Licenciamento	Aquiraz	RMF	Antonio Lucio Teodosio Rebouças Me
93	800149/2002	2002	Areia	Requerimento de Licenciamento	Aquiraz	RMF	MARIA MATILDE DIAS FREIRE
94	800251/2015	2015	Areia	Licenciamento	Aquiraz	RMF	G & R Extração de Mineral Ltda Me
95	800402/2014	2014	Areia	Licenciamento	Aquiraz	RMF	A J TRANSPORTES E MINERACAO LTDA ME
96	800188/2014	2014	Areia	Licenciamento	Aquiraz	RMF	Juan Ramirez Lemos Caminha
97	800020/2014	2014	Areia	Licenciamento	Aquiraz	RMF	Erimar Inocencio de Moraes Me
98	800620/2013	2013	Areia	Licenciamento	Aquiraz	RMF	A J S Gomes Premoldados Me
99	800486/2013	2013	Areia	Licenciamento	Aquiraz	RMF	Tijolaria Uruau Ltda Me

100	800978/2012	2012	Areia	Licenciamento	Aquiraz	RMF	Otaviano Simão de Lima
101	800873/2011	2011	Areia	Licenciamento	Aquiraz	RMF	A J S Gomes Premoldados Me
102	800408/2011	2011	Areia	Licenciamento	Aquiraz	RMF	Jb Almeida Ceramica Me
103	801062/2010	2010	Areia	Licenciamento	Aquiraz	RMF	Cerâmica Paulo César Ltda.
104	801061/2010	2010	Areia	Licenciamento	Aquiraz	RMF	Cerâmica Paulo César Ltda.
105	800446/2009	2009	Areia	Licenciamento	Aquiraz	RMF	A J S Gomes Premoldados Me
106	800445/2009	2009	Areia	Licenciamento	Aquiraz	RMF	A J S Gomes Premoldados Me
107	800404/2009	2009	Areia	Licenciamento	Aquiraz	RMF	EIT - Empresa Industrial Técnica S.A.
108	800347/2009	2009	Areia	Licenciamento	Aquiraz	RMF	Weverton Filgueira Pacheco
109	800371/2006	2006	Areia	Licenciamento	Aquiraz	RMF	RAIMUNDO MONTEIRO DE SOUSA
110	800044/2014	2014	Areia	Requerimento de Licenciamento	Aquiraz	RMF	Rozana Evaristo de Carvalho Me
111	800496/2013	2013	Areia	Requerimento de Licenciamento	Aquiraz	RMF	J L Indústria e Comercio de Cerâmica Ltda
112	800107/2009	2009	Granito	Concessão de Lavra	Aquiraz	RMF	Pyla Pedreira Yolita Ltda
113	800113/1996	1996	Granito	Concessão de Lavra	Aquiraz	RMF	Pedreira Itatiba Ltda
114	800725/2015	2015	Granito	Requerimento de Lavra	Aquiraz	RMF	Erg Mineração e Comércio Ltda
115	800724/2015	2015	Granito	Requerimento de Lavra	Aquiraz	RMF	Erg Mineração e Comércio Ltda
116	801097/2011	2011	Gnaisse	Requerimento de Lavra	Aquiraz	RMF	Santa Ines Misturini Eireli Me
117	800915/2010	2010	Granito	Requerimento de Lavra	Aquiraz	RMF	Ponta da Serra Mineração Ltda.
118	800266/2005	2005	Gnaisse	Requerimento de Lavra	Aquiraz	RMF	Santa Ines Misturini Eireli Me
119	800376/2016	2016	Areia	Licenciamento	Aquiraz	RMF	Danísio Correa Júnior
120	800185/2016	2016	Areia	Licenciamento	Cascavel	RMF	AUGOSTINHO FERREIRA LIMA
121	800672/2015	2015	Areia	Licenciamento	Cascavel	RMF	Luzardo Extração de Minérios Ltda Epp
122	800666/2015	2015	Areia	Licenciamento	Cascavel	RMF	Fazendas Ernani Viana S A Fevisa
123	800356/2014	2014	Areia	Licenciamento	Cascavel	RMF	Savio Coelho Magalhães M.e.
124	800234/2014	2014	Areia	Licenciamento	Cascavel	RMF	Fazendas Ernani Viana S A Fevisa
125	801053/2010	2010	Areia	Licenciamento	Cascavel	RMF	Cerâmica Independência Ltda.
126	800281/2009	2009	Granito	Licenciamento	Cascavel	RMF	Ponta da Serra Mineração Ltda.
127	801089/2008	2008	Areia	Licenciamento	Cascavel	RMF	AUGOSTINHO FERREIRA LIMA
128	800690/2008	2008	Areia	Licenciamento	Cascavel	RMF	Luzardo Extração de Minérios Ltda Epp

129	800317/2006	2006	Areia	Licenciamento	Cascavel	RMF	Luzardo Extração de Minérios Ltda Epp
130	800205/2001	2001	Areia	Licenciamento	Cascavel	RMF	Antônio Ribeiro Martins
131	800005/1982	1982	Granito	Licenciamento	Cascavel	RMF	JULIA MOREIRA SALES-FI
132	800576/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Cascavel	RMF	Eliosmar Ferreira Uchoa Cia Ltda
133	800532/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Cascavel	RMF	Fc Ferreira Extração Mineral Me
134	800417/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Cascavel	RMF	José Wanginaldo de Gois
135	800524/2015	2015	Areia	Requerimento de Licenciamento	Cascavel	RMF	Imobiliária Raimundo Maciel Ltda
136	800613/2013	2013	Areia	Requerimento de Licenciamento	Cascavel	RMF	Luzardo Extração de Minérios Ltda Epp
137	800809/2012	2012	Areia	Requerimento de Licenciamento	Cascavel	RMF	Emanuel Domênico Rocha Ccavalcante Viana
138	800762/2012	2012	Areia	Requerimento de Licenciamento	Caucaia	RMF	Luzardo Extração de Minérios Ltda Epp
139	800601/2012	2012	Areia	Requerimento de Licenciamento	Caucaia	RMF	Alexandre Magno Guerra Silva Me
140	800420/2012	2012	Laterita	Requerimento de Licenciamento	Caucaia	RMF	Energibraz Ltda
141	800381/2011	2011	Areia	Requerimento de Licenciamento	Caucaia	RMF	José Rodrigues da Costa
142	800146/2011	2011	Areia / Granito	Requerimento de Licenciamento	Caucaia	RMF	Luzardo Extração de Minérios Ltda Epp
143	800084/1998	1998	Areia	Concessão de Lavra	Caucaia	RMF	Empresa de Mineração Granitos de Itaitinga Ltda
144	800083/1998	1998	Areia	Concessão de Lavra	Caucaia	RMF	Empresa de Mineração Granitos de Itaitinga Ltda
145	800039/1995	1995	Areia	Concessão de Lavra	Caucaia	RMF	Empresa de Mineração Granitos de Itaitinga Ltda
146	800038/1995	1995	Areia	Concessão de Lavra	Caucaia	RMF	Empresa de Mineração Granitos de Itaitinga Ltda
147	800036/1995	1995	Areia	Concessão de Lavra	Caucaia	RMF	Empresa de Mineração Granitos de Itaitinga Ltda
148	800033/1995	1995	Areia	Concessão de Lavra	Caucaia	RMF	Empresa de Mineração Granitos de Itaitinga Ltda
149	800030/1995	1995	Areia	Concessão de Lavra	Caucaia	RMF	Empresa de Mineração Granitos de Itaitinga Ltda
150	800247/2009	1995	Areia	Requerimento de Lavra	Caucaia	RMF	NATANAEL DE QUEIROZ LOURO-EPP
151	800306/2015	2015	Areia	Licenciamento	Caucaia	RMF	A J S Gomes Premoldados Me
152	800844/2012	2012	Areia	Licenciamento	Caucaia	RMF	A J S Gomes Premoldados Me
153	800024/1985	1985	Areia / fonolito	Concessão de Lavra	Caucaia	RMF	Ocs Mineração e Empreendimentos Ltda

154	801087/2012	2012	Areia	Licenciamento	Caucaia	RMF	Agronor Distribuidora de Produtos Agrícolas Ltda.
155	800208/1999	1999	Areia	Concessão de Lavra	Caucaia	RMF	Terraplena Ltda
156	800352/2013	2013	Areia	Licenciamento	Caucaia	RMF	Manuel Fernandes Fradique Accioly
157	800054/2007	2007	Areia	Licenciamento	Caucaia	RMF	Murilo Brasil Vieira
158	800413/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Caucaia	RMF	J Alves Magalhaes Beneficiamento Me
159	800596/2014	2014	Areia	Requerimento de Licenciamento	Caucaia	RMF	Cincol Ceramica Industrial Comercial Limitada Me
160	800445/2013	2013	Areia	Requerimento de Licenciamento	Caucaia	RMF	Cocorote Alimentos Orgânicos Ltda. Me
161	800997/2012	2012	Areia	Requerimento de Licenciamento	Caucaia	RMF	R. C. R. Agropecuária Ltda Me
162	800310/2012	2012	Areia	Requerimento de Licenciamento	Caucaia	RMF	Estrela Participações Ltda
163	800034/2012	2012	Areia	Requerimento de Licenciamento	Caucaia	RMF	Valdelene Maria Uchoa Pereira Me
164	800344/2015	2015	Areia	Licenciamento	Caucaia	RMF	Nogueira Engenharia Ltda Me
165	800088/2014	2014	Areia	Licenciamento	Caucaia	RMF	J H J Facanha Filho Me
166	800459/2013	2013	Areia	Licenciamento	Caucaia	RMF	Avs Construções e Locações de Máquinas e Equipamentos Ltda
167	800003/2007	2007	Granito	Concessão de Lavra	Caucaia	RMF	Pedraleza Pedreira Fortaleza Ltda.
168	800029/2006	2006	Granito	Concessão de Lavra	Caucaia	RMF	Pedreira Natasha Ltda
169	800220/1999	1999	Granito	Concessão de Lavra	Chorozinho	RMF	União Brasileira de Agregados Ltda.
170	800444/1993	1993	Granito	Concessão de Lavra	Chorozinho	RMF	Estrela Britagem e Premoldados Ltda.
171	800274/1993	1993	Granito	Concessão de Lavra	Chorozinho	RMF	Cebritá Ceará Britagem Ltda
172	803149/1978	1978	fonolito	Concessão de Lavra	Chorozinho	RMF	Cbe Companhia Brasileira de Equipamento Mineradora do Estado do Ceará Negociação, Extração, Comercialização e Exploração
173	800251/2013	2013	Areia	Licenciamento	Chorozinho	RMF	Mineradora do Estado do Ceará Negociação, Extração, Comercialização e Exploração
174	800250/2013	2013	Granito	Licenciamento	Chorozinho	RMF	Mineradora do Estado do Ceará Negociação, Extração, Comercialização e Exploração
175	800057/2005	2005	Granito	Licenciamento	Chorozinho	RMF	EISENMOWER BRITAGEM LTDA
176	800221/2001	2001	Granito	Licenciamento	Chorozinho	RMF	Sebastião Soares Cavalcante
177	800207/1999	1999	Granito	Licenciamento	Chorozinho	RMF	José Aluísio Viana Cavalcante
178	800663/2014	2014	Areia	Requerimento de Licenciamento	Chorozinho	RMF	Padre Cicero Mineração e Pecuária Ltda
179	800462/2013	2013	Areia	Requerimento de Licenciamento	Eusébio	RMF	Francisco Gouveia dos Santos Me

180	900861/2015	2015	Granito	Concessão de Lavra	Fortaleza / Itaitinga	RMF	Britacet Brita Comércio e Transporte Ltda.
181	800780/2011	2011	Granito	Concessão de Lavra	Fortaleza	RMF	Britacet Brita Comércio e Transporte Ltda.
182	800779/2011	2011	Granito	Concessão de Lavra	Guaiúba	RMF	Britacet Brita Comércio e Transporte Ltda.
183	800708/2010	2010	Granito	Concessão de Lavra	Guaiúba	RMF	Britacet Brita Comércio e Transporte Ltda.
184	800591/2008	2008	Granito	Concessão de Lavra	Guaiúba	RMF	Britacet Brita Comércio e Transporte Ltda.
185	800175/2008	2008	Granito	Concessão de Lavra	Guaiúba	RMF	Britacet Brita Comércio e Transporte Ltda.
186	800215/2000	2000	Granito	Concessão de Lavra	Guaiúba	RMF	Britacet Brita Comércio e Transporte Ltda.
187	800032/1992	1992	Granito	Concessão de Lavra	Guaiúba / Pacatuba	RMF	Britacet Brita Comércio e Transporte Ltda.
188	801074/2010	2010	Granito	Requerimento de Lavra	Guaiúba	RMF	Mdn Minerios do Nordeste Ltda Me
189	811383/1975	1975	Granito	Concessão de Lavra	Guaiúba / Pacajus	RMF	Construtora Oterrab Ltda Me
190	800101/2015	2015	Areia	Licenciamento	Horizonte / Pacajus	RMF	Lomacon Locação e Construção Ltda
191	800398/2013	2013	Areia	Licenciamento	Horizonte	RMF	Lmg Serviços e Comércio Para Construção Ltda
192	800086/2013	2013	Laterita	Licenciamento	Horizonte	RMF	Engexata Engenharia Ltda
193	801104/2011	2011	Areia	Licenciamento	Itaitinga	RMF	Barreiro Tabatinga Extração Mineral Ltda Me
194	800727/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Itaitinga	RMF	G Marques Ferreira Eireli Me
195	811999/1976	1976	Granito	Concessão de Lavra	Itaitinga	RMF	BRITABOIA LTDA
196	800335/2013	2013	Areia	Requerimento de Licenciamento	Itaitinga	RMF	José Lopes Barbosa
197	800776/1996	1996	Areia	Concessão de Lavra	Itaitinga	RMF	José de Arimatéa Lima Extração de Areia Ltda. Epp
198	800775/1996	1996	Areia	Concessão de Lavra	Itaitinga	RMF	José de Arimatéa Lima Extração de Areia Ltda. Epp
199	800774/1996	1996	Areia	Concessão de Lavra	Itaitinga	RMF	José de Arimatéa Lima Extração de Areia Ltda. Epp
200	800662/2007	2007	Areia	Requerimento de Lavra	Itaitinga	RMF	José de Arimatéa Lima Extração de Areia Ltda. Epp
201	800609/2014	2014	Areia	Licenciamento	Itaitinga	RMF	Francisco Alcantara Filho Eireli Me
202	800116/2014	2014	Areia	Licenciamento	Itaitinga	RMF	R M de Oliveira Comércio Me
203	800425/2012	2012	Areia	Licenciamento	Itaitinga	RMF	Cromo Construções Ltda
204	801029/2011	2011	Areia	Licenciamento	Itaitinga	RMF	Cromo Construções Ltda
205	800802/2011	2011	Areia	Licenciamento	Itaitinga	RMF	Cromo Construções Ltda
206	800798/2011	2011	Areia	Licenciamento	Maracanaú / Pacatuba	RMF	Antônio Felix Maia
207	800489/2011	2011	Areia	Licenciamento	Maracanaú / Pacatuba	RMF	Eliseu Ribeiro da Silva
208	800456/2011	2011	Areia	Licenciamento	Maracanaú	RMF	Agrovale Companhia Agroindustrial Vale do Curu S A

209	800325/2009	2009	Areia	Licenciamento	Maracanaú	RMF	Francisco Alcantara Filho Eireli Me
210	801096/2008	2008	Areia	Licenciamento	Maracanaú	RMF	Eliseu Ribeiro da Silva
211	800359/2006	2006	Areia	Licenciamento	Maracanaú / Pacatuba	RMF	Carlos Alberto Moreira da Costa Me
212	800507/2015	2015	Areia	Requerimento de Licenciamento	Marcanaú	RMF	Maria Rejane Bezerra de Melo
213	800567/2008	2008	Areia	Licenciamento	Maracanaú / Pacatuba	RMF	Francisco A. Lima Produtor Rural Me
214	800661/2009	2009	Areia	Licenciamento	Maranguape	RMF	EIT - Empresa Industrial Técnica S.A.
215	800234/1997	1997	Areia	Concessão de Lavra	Maracanaú	RMF	José de Arimatéa Lima Extração de Areia Ltda. Epp
216	801106/2008	2008	Areia	Requerimento de Lavra	Maranguape	RMF	José de Arimatéa Lima Extração de Areia Ltda. Epp
217	800661/2007	2007	Areia	Requerimento de Lavra	Maranguape	RMF	José de Arimatéa Lima Extração de Areia Ltda. Epp
218	800660/2007	2007	Areia	Requerimento de Lavra	Maranguape	RMF	José de Arimatéa Lima Extração de Areia Ltda. Epp
219	800425/2015	2015	Areia	Licenciamento	Maranguape	RMF	F MOTA FILHO ME
220	800427/2012	2012	Areia	Licenciamento	Pacajus	RMF	J B da Silva Machado Me
221	800297/2012	2012	Areia	Licenciamento	Pacatuba	RMF	Cromo Construções Ltda
222	800096/2012	2012	Areia	Licenciamento	Pacatuba	RMF	Vicente Soares Sobrinho
223	800380/2009	2009	Areia	Licenciamento	Paracuru	RMF	Raimundo Nonato da Silva Neto
224	800314/2009	2009	Areia	Licenciamento	Paracuru	RMF	F MOTA FILHO ME
225	800494/2006	2006	Areia	Licenciamento	Paracuru	RMF	José Wanginaldo de Gois
226	800472/2006	2006	Areia	Licenciamento	Paracuru / Paraipaba	RMF	Cerâmica Santa Rita Ltda.
227	800395/2004	2004	Areia / Granito	Licenciamento	Paracuru	RMF	J.M.L MINERAÇÕES LTDA
228	800331/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Paracuru / Paraipaba	RMF	F MOTA FILHO ME
229	800146/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Paracuru	RMF	José Wanginaldo de Gois
230	800108/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Paracuru / Paraipaba	RMF	José Wanginaldo de Gois
231	800235/1997	1997	Areia	Concessão de Lavra	Paracuru	RMF	José de Arimatéa Lima Extração de Areia Ltda. Epp
232	800366/1996	1996	Areia	Concessão de Lavra	Paracuru	RMF	José de Arimatéa Lima Extração de Areia Ltda. Epp
233	800365/1996	1996	Areia	Concessão de Lavra	Paracuru / Paraipaba	RMF	José de Arimatéa Lima Extração de Areia Ltda. Epp
234	800364/1996	1996	Areia	Concessão de Lavra	Paracuru / Paraipaba	RMF	José de Arimatéa Lima Extração de Areia Ltda. Epp
235	800363/1996	1996	Areia	Concessão de Lavra	Paracuru / Paraipaba	RMF	José de Arimatéa Lima Extração de Areia Ltda. Epp

236	800362/1996	1996	Areia	Concessão de Lavra	Paracuru / Paraipaba	RMF	José de Arimatéa Lima Extração de Areia Ltda. Epp
237	800062/2011	2011	Areia	Licenciamento	Paracuru Paracuru / São Gonçalo do Amarante	RMF	Rps Indústria e Comércio de Maquinas Ltda Me
238	800238/2013	2013	Areia	Licenciamento	Paraiçaba	RMF	Lomaccon Locação e Construção Ltda
239	801173/2011	2011	Areia	Licenciamento	Paraiçaba	RMF	Lomaccon Locação e Construção Ltda
240	801172/2011	2011	Areia	Licenciamento	Pindoretama São Gonçalo do Amarante / São Luis do Curu	RMF	Lomaccon Locação e Construção Ltda
241	801032/2011	2011	Areia	Licenciamento	São Gonçalo do Amarante	RMF	Lomaccon Locação e Construção Ltda
242	800903/2011	2011	Areia	Licenciamento	São Gonçalo do Amarante	RMF	Cromo Construções Ltda
243	800865/2011	2011	Areia	Licenciamento	São Gonçalo do Amarante	RMF	Cromo Construções Ltda
244	800228/2011	2011	Areia	Licenciamento	São Gonçalo do Amarante	RMF	Cromo Construções Ltda
245	800384/2010	2010	Areia	Licenciamento	São Gonçalo do Amarante	RMF	EIT - Empresa Industrial Técnica S.A.
246	800341/2010	2010	Gnaiss	Licenciamento	São Gonçalo do Amarante	RMF	EIT - Empresa Industrial Técnica S.A.
247	800046/2014	2014	Granito	Requerimento de Licenciamento	São Gonçalo do Amarante	RMF	Souto Oliveira Britamento e Beneficiamento de Pedras Ltda Me
248	846153/2007	2007	Areia	Requerimento de Lavra	São Gonçalo do Amarante	RMJP	Mineração Gramame Ltda
249	846409/2007	2007	Areia	Requerimento de Lavra	São Gonçalo do Amarante	RMJP	Macon Minerios Extração e Comércio de Areia Ltda
250	846223/2006	2006	Areia	Requerimento de Lavra	São Gonçalo do Amarante	RMJP	MGL - MINERAÇÃO GUARARAPES LTDA
251	846019/1999	1999	Areia	Requerimento de Lavra	São Gonçalo do Amarante	RMJP	Elizabeth Mineração Ltda
252	846012/2010	2010	Areia	Licenciamento	São Gonçalo do Amarante	RMJP	Rivaldo Carneiro de Souza
253	846025/2008	2008	Areia	Licenciamento	São Gonçalo do Amarante	RMJP	DAMATTA AGRONEGOCIOS S/A
254	846322/2014	2014	Areia	Licenciamento	São Gonçalo do Amarante	RMJP	Empresa de Extração Mineral Ltda Me
255	846140/2014	2014	Areia	Licenciamento	São Gonçalo do Amarante	RMJP	Sergio Ricardo Ribeiro Gama
256	846351/2013	2013	Areia	Licenciamento	São Gonçalo do Amarante	RMJP	Sergio Ricardo Ribeiro Gama
257	846140/2010	2010	Areia	Licenciamento	São Luis do Curu	RMJP	Ama Transportes e Comércio Ltda

258	846103/2010	2010	Areia	Licenciamento	São Luis do Curu	RMJP	Maria do Carmo Tavares de Albuquerque
259	846102/2010	2010	Areia	Licenciamento	São Luis do Curu	RMJP	Maria do Carmo Tavares de Albuquerque
260	846120/2005	2005	Areia	Licenciamento	São Luis do Curu	RMJP	José Marconi de Carvalho Rabello Soares Fi
261	846196/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	São Luis do Curu	RMJP	Maria do Carmo Tavares de Albuquerque
262	846028/2009	2009	Areia	Requerimento de Lavra	São Luis do Curu	RMJP	Mitra Mineração e Locação de Equipamentos Ltda.
263	846178/2007	2007	Areia	Requerimento de Lavra	São Luis do Curu	RMJP	F. AUSTREGESSELO C. BEZERRA ME.
264	846241/2006	2006	Areia	Requerimento de Lavra	Trairi	RMJP	Mitra Mineração e Locação de Equipamentos Ltda.
265	846240/2006	2006	Areia	Requerimento de Lavra	Trairi	RMJP	Mitra Mineração e Locação de Equipamentos Ltda.
266	846225/2003	2003	Areia	Requerimento de Lavra	Trairi	RMJP	Mitra Empreendimentos Imobiliários Eireli Me
267	846119/1999	1999	Areia	Concessão de Lavra	Trairi	RMJP	Arnóbio Firmino da Silva & Cia Ltda Epp
268	846118/1999	1999	Areia	Concessão de Lavra	Trairi	RMJP	Arnóbio Firmino da Silva & Cia Ltda Epp
269	846205/1998	1998	Areia	Concessão de Lavra	Trairi	RMJP	Arnóbio Firmino da Silva & Cia Ltda Epp
270	846202/1998	1998	Areia	Concessão de Lavra	Trairi	RMJP	Rioex Inter Rio Comercial Exportadora Ltda.
271	846201/1998	1998	Areia	Concessão de Lavra	Trairi	RMJP	Rioex Inter Rio Comercial Exportadora Ltda.
272	846156/1998	1998	Areia	Concessão de Lavra	Trairi	RMJP	Rioex Inter Rio Comercial Exportadora Ltda.
273	846000/1999	1999	Areia	Concessão de Lavra	Trairi	RMJP	Arnóbio Firmino da Silva & Cia Ltda Epp
274	846355/2011	2011	Areia	Licenciamento	João Pessoa Alhandra, Conde e Santa Rita	RMJP	Olimpo Empreendimentos Imobiliarios Ltda.
275	846079/2010	2010	Areia	Requerimento de Lavra	Caaporã / Alhandra	RMJP	Contral Comercio e Transporte de Areia Ltda Me
276	846138/1999	1999	Areia	Requerimento de Lavra	Caaporã / Alhandra	RMJP	ARNOBIO FIRMINO DA SILVA FFB LOCAÇÃO DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS LTDA
277	846124/1999	1999	Areia	Requerimento de Lavra	Alhandra	RMJP	POLIMASSA ARGAMASSAS LTDA
278	846253/2006	2006	Areia	Concessão de Lavra	Alhandra	RMJP	Cesar Engenharia Ltda.
279	846118/2014	2014	Areia	Licenciamento	Alhandra	RMJP	Cesar Engenharia Ltda.
280	846109/2014	2014	Areia	Licenciamento	Caaporã	RMJP	Cesar Engenharia Ltda.
281	846108/2014	2014	Areia	Licenciamento	Caaporã	RMJP	Cesar Engenharia Ltda.
282	846106/2014	2014	Areia	Licenciamento	Caaporã	RMJP	Cesar Engenharia Ltda.
283	846105/2014	2014	Areia	Licenciamento	Caaporã	RMJP	Cesar Engenharia Ltda.
284	846080/2014	2014	Areia	Licenciamento	Caaporã	RMJP	Cesar Engenharia Ltda.
285	846157/2013	2013	Areia	Licenciamento	Caaporã	RMJP	João Carlos Vanderlei da Silva

286	846199/2010	2010	Areia	Licenciamento	Caaporã	RMJP	Mamoaba Agro Pastoral S A
287	846198/2010	2010	Areia	Licenciamento	Caaporã	RMJP	Mamoaba Agro Pastoral S A
288	846197/2010	2010	Areia	Licenciamento	Caaporã / Pedras de Fogo	RMJP	Mamoaba Agro Pastoral S A
289	846196/2010	2010	Areia	Licenciamento	Caaporã / Pedras de Fogo	RMJP	Mamoaba Agro Pastoral S A
290	846195/2010	2010	Areia	Licenciamento	Caaporã / Pedras de Fogo	RMJP	Mamoaba Agro Pastoral S A
291	846189/2010	2010	Areia	Licenciamento	Fogo	RMJP	Paulo Roberto Campos Filho
292	846051/2015	2015	Areia	Requerimento de Licenciamento	Conde / João Pessoa	RMJP	Cesar Engenharia Ltda.
293	846050/2015	2015	Areia	Requerimento de Licenciamento	Cruz do Espírito Santo	RMJP	Cesar Engenharia Ltda.
294	846347/2010	2010	Areia	Requerimento de Lavra	Cruz do Espírito Santo	RMJP	Alberto Alcebiades de Almeida Portella Netto
295	846029/2009	2009	Areia	Requerimento de Lavra	Cruz do Espírito Santo	RMJP	Mitra Mineração e Locação de Equipamentos Ltda.
296	846008/2009	2009	Areia	Requerimento de Lavra	Cruz do Espírito Santo	RMJP	Mitra Mineração e Locação de Equipamentos Ltda.
297	840001/2009	2009	Areia	Requerimento de Lavra	Cruz do Espírito Santo	RMJP	Mitra Mineração e Locação de Equipamentos Ltda.
298	846351/2007	2007	Areia	Requerimento de Lavra	Cruz do Espírito Santo	RMJP	Mitra Mineração e Locação de Equipamentos Ltda.
299	846066/2002	2002	Areia	Requerimento de Lavra	Cruz do Espírito Santo	RMJP	Saint Gobain do Brasil Produtos Industriais e Para Construção Ltda.
300	846195/2007	2007	Areia	Licenciamento	Cruz do Espírito Santo	RMJP	Consórcio CR ALMEIDA VIA EMSA
301	846172/2007	2007	Areia	Licenciamento	Cruz do Espírito Santo / Santa Rita	RMJP	Consórcio CR ALMEIDA VIA EMSA
302	846082/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Cruz do Espírito Santo	RMJP	Rioex Inter Rio Comercial Exportadora Ltda.
303	846255/2015	2015	Areia	Licenciamento	Cruz do Espírito Santo	RMJP	Empresa de Extração Mineral Ltda Me
304	840150/1992	1992	Granito	Concessão de Lavra	Pedras de Fogo	RMM	MINERAÇÃO TATUASSU LTDA
305	844014/2016	2016	Areia	Licenciamento	Pedras de Fogo	RMM	MINERAÇÃO TATUASSU LTDA
306	844130/2014	2014	Granito	Licenciamento	Pedras de Fogo	RMM	Atalaia Mineração Indústria e Comercio Ltda
307	844129/2014	2014	Granito	Licenciamento	Pedras de Fogo	RMM	Atalaia Mineração Indústria e Comercio Ltda
308	844093/2014	2014	Areia	Licenciamento	Pedras de Fogo	RMM	M J de Oliveira Freire
309	844066/2014	2014	Areia	Licenciamento	Pedras de Fogo	RMM	Saulo Quintela Cavalcanti Me

310	844144/2013	2013	Areia	Licenciamento	Pedras de Fogo	RMM	Litoral Comércio de Materiais de Construção Ltda Epp
311	844022/2013	2013	Areia	Licenciamento	Pedras de Fogo	RMM	Naro Transportes e Extração Mineral Ltda Me
312	844166/2012	2012	Areia	Licenciamento	Pedras de Fogo	RMM	Paulo Helvanio de Alencar Montenegro Me
313	844180/2011	2011	Areia	Licenciamento	Pedras de Fogo	RMM	J Carlos da Silva Materiais de Construção
314	844143/2011	2011	Areia	Licenciamento	Pedras de Fogo	RMM	Rocha e Mendes Materiais de Construção Ltda
315	844006/2011	2011	Areia	Licenciamento	Pedras de Fogo	RMM	Só Parafusos e Ferramentas Ltda.
316	844207/2010	2010	Areia	Licenciamento	Pedras de Fogo	RMM	Saulo Quintela Cavalcanti Me
317	844096/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Pedras de Fogo	RMM	Humberto de Barros Correia Filho
318	844038/2016	2016	Granito	Requerimento de Licenciamento	Pedras de Fogo	RMM	Silvio Paiva & Filhos Ltda
319	844010/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Pedras de Fogo	RMM	Prine Locação de Máquinas e Veículos Ltda Epp
320	844101/2014	2014	Granito	Requerimento de Licenciamento	Pedras de Fogo	RMM	MINERAÇÃO TATUASSU LTDA
321	844172/2013	2013	Areia	Licenciamento	Pedras de Fogo	RMM	Eduardo de Lima
322	844007/2007	2007	Granito	Concessão de Lavra	Pedras de Fogo	RMM	União Brasileira de Agregados Ltda.
323	844113/2012	2012	Areia	Licenciamento	Pedras de Fogo	RMM	Hability Transportes e Construções Ltda Epp
324	844101/2008	2008	Granito	Requerimento de Lavra	Pedras de Fogo	RMM	União Brasileira de Agregados Ltda.
325	840298/1984	1984	Granito	Requerimento de Lavra	Pedras de Fogo	RMM	União Brasileira de Agregados Ltda.
326	844106/2008	2008	Areia	Requerimento de Licenciamento	Rio Tinto	RMM	NELSON RODRIGUES DE SANTANA
327	844043/2016	2016	Areia	Licenciamento	Rio Tinto	RMM	Flavio Rodrigues Teixeira
328	844111/2014	2014	Areia	Licenciamento	Santa Rita	RMM	Quinta Empreendimentos Comerciais e Serviços Ltda Me
329	844108/2013	2013	Areia	Licenciamento	Santa Rita	RMM	Transmoura Serv de Transporte Ltda
330	844085/2013	2013	Areia	Licenciamento	Atalaia	RMM	Mandacaru Extração de Areia e Com. de Mat. de Const. Em Geral Ltda Epp
331	844024/2013	2013	Areia	Licenciamento	Atalaia / Pilar	RMM	Arquitect Arquitetura e Construção Ltda
332	844003/2013	2013	Areia	Licenciamento	Atalaia	RMM	Adalberon de Lima Silva
333	844082/2012	2012	Areia	Licenciamento	Atalaia	RMM	SERGIO ACCIOLY CHUEKE
334	844014/2012	2012	Areia	Licenciamento	Atalaia	RMM	Arquitect Arquitetura e Construção Ltda
335	844012/2012	2012	Areia	Licenciamento	Atalaia / Pilar	RMM	Arquitect Arquitetura e Construção Ltda
336	844175/2011	2011	Areia	Licenciamento	Atalaia	RMM	JOSÉ ARNALDO CALHEIROS DA ROCHA

337	844158/2011	2011	Areia	Licenciamento	Atalaia	RMM	Saulo Quintella Cavalcanti Filho
338	844002/2011	2011	Areia	Licenciamento	Atalaia	RMM	SERGIO ACCIOLY CHUEKE
339	844022/2011	2011	Areia	Licenciamento	Atalaia	RMM	Mucio José Costa Amorim
340	844145/2008	2008	Areia	Licenciamento	Atalaia	RMM	SERGIO ACCIOLY CHUEKE
341	844140/2008	2008	Areia	Licenciamento	Atalaia	RMM	Flavio Rodrigues Teixeira
342	844041/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Atalaia / Pilar	RMM	Mandacaru Extração de Areia e Com. de Mat. de Const. Em Geral Ltda Epp
343	844040/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Atalaia	RMM	Mandacaru Extração de Areia e Com. de Mat. de Const. Em Geral Ltda Epp
344	844039/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Atalaia	RMM	Katherine Kristhine Calheiros de Albuquerque
345	840712/1988	1988	Granito	Requerimento de Lavra	Atalaia	RMM	Britex Mineracoes Ltda
346	840714/1988	1988	Granito	Requerimento de Lavra	Atalaia	RMM	Britex Mineracoes Ltda
347	844096/2015	2015	Areia	Licenciamento	Barra de Santo Antônio	RMM	Naro Transportes e Extração Mineral Ltda Me
348	844162/2013	2013	Gnaisse	Licenciamento	Maceió	RMM	Torres e Camilo Serviços de Construção Ltda
349	844018/2012	2012	Areia	Licenciamento	Maceió	RMM	Retratel Transportes e Terraplanagem Ltda
350	844007/2012	2012	Areia	Licenciamento	Maceió	RMM	Sebastião Aurélio Palmeira Celestino
351	844162/2011	2011	Areia	Licenciamento	Maceió	RMM	Francisco Oiticica Quintella Cavalcanti
352	844020/2011	2011	Areia	Licenciamento	Maceió / Santa Luzia do Norte	RMM	Edvaldo Materiais de Construção Ltda
353	844004/2011	2011	Areia	Licenciamento	Marechal Deodoro	RMM	M.m Mineração e Comércio Ltda.
354	844148/2007	2007	Areia	Licenciamento	Marechal Deodoro	RMM	Francisco Oiticica Quintella Cavalcanti
355	844103/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Marechal Deodoro	RMM	Geraldo Alves Feitosa Neto Me
356	844095/2015	2015	Areia	Requerimento de Licenciamento	Marechal Deodoro	RMM	Francisco Oiticica Quintella Cavalcanti
357	844058/2014	2014	Areia	Licenciamento	Marechal Deodoro	RMM	Sergio Inacio de Souza Junior Me
358	844125/2013	2013	Areia	Licenciamento	Marechal Deodoro	RMM	Silveirão Transporte e Mineração Ltda Epp
359	844063/2012	2012	Areia	Licenciamento	Marechal Deodoro	RMM	Saulo Quintella Cavalcanti Filho
360	844057/2012	2012	Areia	Licenciamento	Marechal Deodoro	RMM	Jorge Tenório da Silva
361	844146/2011	2011	Areia	Licenciamento	Marechal Deodoro	RMM	Erivaldo Batista dos Santos
362	844145/2011	2011	Areia	Licenciamento	Marechal Deodoro	RMM	Erivaldo Batista dos Santos
363	844144/2011	2011	Areia	Licenciamento	Marechal Deodoro / Pilar	RMM	Erivaldo Batista dos Santos

364	840068/1992	1992	Granito	Concessão de Lavra	Marechal Deodoro	RMM	Imcre Irmãos Moreira Extração Mineral Ltda.
365	840713/1988	1988	Granito	Concessão de Lavra	Marechal Deodoro	RMM	Britex Mineracoes Ltda
366	844152/2010	2010	Granito	Requerimento de Lavra	Marechal Deodoro	RMM	Britex Mineracoes Ltda
367	844088/2014	2014	Areia	Licenciamento	Marechal Deodoro	RMM	M.m Mineração e Comércio Ltda.
368	844064/2014	2014	Areia	Licenciamento	Marechal Deodoro	RMM	M.m Mineração e Comércio Ltda.
369	844062/2014	2014	Areia	Licenciamento	Marechal Deodoro	RMM	M.m Mineração e Comércio Ltda.
370	844062/2013	2013	Areia	Licenciamento	Marechal Deodoro	RMM	ROBERTO OITICICA QUINTELA CAVALCANTI
371	844064/2012	2012	Areia	Licenciamento	Messias / Murici	RMM	JOSÉ ARNALDO CALHEIROS DA ROCHA
372	844005/2012	2012	Areia	Licenciamento	Murici	RMM	Sigma Empreendimentos Ltda Me
373	844093/2011	2011	Areia	Licenciamento	Murici	RMM	ROBERTO OITICICA QUINTELA CAVALCANTI
374	844159/2010	2010	Areia	Licenciamento	Murici	RMM	Renato Accioly Chueke
375	844088/2009	2009	Areia	Licenciamento	Murici	RMM	M.m Mineração e Comércio Ltda.
376	844024/2005	2005	Areia	Licenciamento	Murici	RMM	Cimapra Cia. Mercantil Agro Pecuaria Pratagy
377	853655/1976	1976	Granito	Licenciamento	Murici	RMM	Britex Mineracoes Ltda
378	844008/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Murici	RMM	Genivaldo de Oliveira Temoteo
379	844174/2013	2013	Areia	Requerimento de Licenciamento	Murici	RMM	M.m Mineração e Comércio Ltda.
380	844078/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Murici	RMM	Antonio Feitosa de Araujo
381	844064/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Murici	RMM	Rocha e Mendes Materiais de Construção Ltda
382	844066/2015	2015	Areia	Licenciamento	Murici	RMM	Rocha e Mendes Materiais de Construção Ltda
383	844170/2013	2013	Areia	Requerimento de Licenciamento	Pilar	RMM	José Deraldo Nogueira de Almeida
384	844019/2011	2011	Areia / Cascalho	Licenciamento	Pilar	RMM	Maria José Dâmaso da Fonseca
385	844073/2016	2016	Areia	Licenciamento	Pilar	RMM	Antonio Feitosa de Araujo
386	844078/2015	2015	Areia	Licenciamento	Pilar / Rio Largo	RMM	José Deraldo Nogueira de Almeida
387	844077/2015	2015	Areia	Licenciamento	Pilar	RMM	José Deraldo Nogueira de Almeida
388	844027/2015	2015	Areia	Requerimento de Licenciamento	Pilar	RMM	ROBERTO OITICICA QUINTELA CAVALCANTI
389	848134/2016	2016	Areia	Licenciamento	Pilar	RMN	Pedro Carlos da Rocha
390	848239/2015	2015	Areia	Licenciamento	Rio Largo	RMN	Marconi Antônio Praxedes Barretto

391	848212/2015	2015	Areia	Licenciamento	Rio Largo	RMN	Pinheiro e Pessoa Ltda. Epp
392	848160/2015	2015	Areia	Licenciamento	Rio Largo	RMN	Afc Imóveis Ltda Me
393	848089/2015	2015	Areia	Licenciamento	Rio Largo	RMN	Ana Marta Procopio de Moura
394	848269/2011	2011	Granito	Requerimento de Lavra	Rio Largo	RMN	Manoel Feliciano Maia de Souza
395	848294/2010	2010	Granito	Requerimento de Lavra	Rio Largo	RMN	Goiana Mineração Ltda.
396	848201/2010	2010	Granito	Requerimento de Lavra	Rio Largo / Satuba	RMN	Gto Empreendimentos e Participações Ltda
397	848024/2001	2001	Granito	Requerimento de Lavra	Rio Largo	RMN	Ical Indústria de Calcinação Ltda.
398	848316/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Rio Largo	RMN	M Seabra Alves Epp
399	848096/2014	2014	Areia	Requerimento de Licenciamento	Rio Largo	RMN	Carlos Augusto Cordeiro de Mattos
400	848156/2010	2010	Areia	Requerimento de Licenciamento	Rio Largo	RMN	Magnus Augusto Praxedes Barreto
401	848259/2016	2016	Areia / Cascalho	Licenciamento	Rio Largo	RMN	J C de Oliveira Mineração
402	848191/2016	2016	Areia / Cascalho	Licenciamento	Rio Largo	RMN	J C de Oliveira Mineração
403	848331/2013	2013	Areia	Licenciamento	Rio Largo	RMN	Marinete Vicente da Silva 03090095459
404	848227/2013	2013	Areia / Cascalho	Licenciamento	Rio Largo	RMN	J C de Oliveira Mineração
405	848434/2012	2012	Areia	Licenciamento	Rio Largo	RMN	J C de Oliveira Mineração
406	848187/2015	2015	Areia	Licenciamento	Santa Luzia do Norte / Satuba	RMN	José Virgulino da Silva Filho
407	848182/2015	2015	Areia	Licenciamento	Santa Luzia do Norte / Satuba	RMN	Jussier da Silva Monteiro
408	848196/2014	2014	Areia	Licenciamento	Santa Luzia do Norte / Satuba	RMN	Mauricio Dantas Araujo Lima
409	848144/2014	2014	Areia	Licenciamento	Santa Luzia do Norte	RMN	Sergio Duarte de Almeida
410	848276/2013	2013	Areia	Licenciamento	São Miguel dos Campos	RMN	Manuel Duarte Pacheco
411	848071/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Satuba	RMN	Ivis Bezerra Marinho
412	848276/2015	2015	Areia	Requerimento de Licenciamento	Satuba	RMN	Francisco Freire Junior
413	848149/2013	2013	Areia	Requerimento de Licenciamento	Satuba	RMN	Cleiber Jussier Duarte de França
414	848103/2013	2013	Areia	Requerimento de Licenciamento	Satuba	RMN	Joao Camilo de Andrade Neto
415	848076/2013	2013	Areia	Requerimento de Licenciamento	Ceará-Mirim	RMN	Maria Tatianny Duarte de Oliveira

416	848033/2013	2013	Areia	Requerimento de Licenciamento	Ceará-Mirim	RMN	Francisco das Chagas Diógenes
417	848045/1999	1999	Areia	Requerimento de Licenciamento	Ceará-Mirim	RMN	George Fabio de Lara Andrade
418	848180/2004	2004	Granito	Requerimento de Lavra	Ceará-Mirim	RMN	Minerações e Construções Ltda
419	848176/2004	2004	Granito	Requerimento de Lavra	Ceará-Mirim	RMN	Minerações e Construções Ltda
420	848274/1996	1996	Granito	Concessão de Lavra	Ceará-Mirim / São Gonçalo do Amarante	RMN	E.h Administração e Participações Ltda
421	848064/2016	2016	Areia	Licenciamento	Ceará-Mirim / Ielmo Marinho	RMN	Deposito de Material de Construção Ielmo Marinho Ltda Epp
422	848038/2013	2013	Areia	Licenciamento	Ceará-Mirim / São Gonçalo do Amarante	RMN	Francisco Freire de Brito Neto
423	848480/2012	2012	Areia	Licenciamento	Ceará-Mirim / São Gonçalo do Amarante	RMN	Gileno Varella da Camara
424	848146/2009	2009	Areia	Licenciamento	Ceará-Mirim	RMN	Francisco Freire Junior
425	848102/2009	2009	Areia	Licenciamento	Ceará-Mirim	RMN	João Maria da Silva Ferreira
426	848187/2003	2003	Areia	Licenciamento	Ceará-Mirim	RMN	Areal Potengi Ltda Me
427	848044/1999	1999	Areia	Licenciamento	Extremoz	RMN	George Fabio de Lara Andrade
428	848111/2001	2001	Granito	Concessão de Lavra	Extremoz	RMN	Minerações e Construções Ltda
429	848109/2001	2001	Granito	Concessão de Lavra	Extremoz	RMN	Minerações e Construções Ltda
430	848109/1995	1995	Granodiorito	Concessão de Lavra	Extremoz / Natal	RMN	Minerações e Construções Ltda
431	848255/2009	2009	Granito	Requerimento de Lavra	Extremoz	RMN	Pedreira Potiguar Ltda
432	848404/2007	2007	Areia	Licenciamento	Goianinha	RMN	MARIA MANDÚ
433	848222/2011	2011	Granito	Concessão de Lavra	Goianinha	RMN	União Brasileira de Agregados Ltda.
434	848258/2015	2015	Areia	Licenciamento	Goianinha	RMN	Porpino Construções e Incorporações Ltda
435	848168/2015	2015	Areia	Licenciamento	Goianinha	RMN	Lindomar Nunes Alves
436	848307/2014	2014	Areia	Licenciamento	Goianinha	RMN	Luilson Ferreira Marinho
437	848279/2014	2014	Areia	Licenciamento	Ielmo Marinho	RMN	João Maria da Silva Ferreira
438	848024/2014	2014	Granito	Licenciamento	Ielmo Marinho	RMN	União Brasileira de Agregados Ltda.
439	848022/2014	2014	Granito	Licenciamento	Ielmo Marinho / São Gonçalo do Amarante	RMN	União Brasileira de Agregados Ltda.

440	848338/2013	2013	Areia	Licenciamento	Ielmo Marinho	RMN	Luiz Marcelino Filho
441	848172/2009	2009	Areia	Licenciamento	Ielmo Marinho	RMN	João Maria da Silva Ferreira
442	848055/2002	2002	Areia	Licenciamento	Ielmo Marinho	RMN	João Maria da Silva Ferreira
443	848076/1999	1999	Areia	Licenciamento	Ielmo Marinho	RMN	João Maria da Silva Ferreira
444	848001/1999	1999	Areia	Licenciamento	Ielmo Marinho	RMN	Geromilton Rodrigues da Silva
445	848000/1999	1999	Areia	Licenciamento	Ielmo Marinho	RMN	João Maria da Silva Ferreira
446	848393/2012	2012	Areia	Requerimento de Lavra	Ielmo Marinho	RMN	Ff Terraplenagem Eireli
447	848232/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Ielmo Marinho	RMN	Ulisses Ribeiro Filho
448	848233/2013	2013	Areia	Requerimento de Licenciamento	Ielmo Marinho	RMN	Cleiber Jussier Duarte de França
449	848250/2010	2010	Areia	Requerimento de Licenciamento	Ielmo Marinho / Macaíba	RMN	Francinaldo de Oliveira Alves 06877373464
450	848353/2014	2014	Areia	Licenciamento	Ielmo Marinho	RMN	Adriano Raimundo Maia
451	848071/2013	2013	Areia	Requerimento de Licenciamento	Ielmo Marinho	RMN	Erinaldo Pires Martins
452	848135/2014	2014	Areia	Requerimento de Licenciamento	Ielmo Marinho	RMN	Henrique Eufrásio de Santana Neto
453	848180/2006	2006	Areia	Licenciamento	Ielmo Marinho	RMN	João Maria da Silva Ferreira
454	848098/1998	1998	Granito	Concessão de Lavra	Macaíba	RMN	Gto Empreendimentos e Participações Ltda
455	848092/2016	2016	Areia	Licenciamento	Macaíba	RMN	Luis Benghi
456	848425/2012	2012	Areia	Licenciamento	Macaíba	RMN	Douglas de Freitas Ramalho
457	848382/2011	2011	Areia	Licenciamento	Macaíba	RMN	Jussier da Silva Monteiro
458	848213/2010	2010	Areia	Licenciamento	Maxaranguape	RMN	Jacqueline Maria de Araújo Santos Carvalho
459	848200/2010	2010	Areia	Licenciamento	Monte Alegre	RMN	Cerâmica Samburá Ltda.
460	848459/2008	2008	Areia	Licenciamento	Monte Alegre	RMN	Luis Benghi
461	840621/1979	1979	Granito	Licenciamento	Monte Alegre	RMN	Serrinha Industria e Comercio Ltda
462	848257/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Monte Alegre	RMN	Caramuru Mineração Eireli Me
463	848088/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Monte Alegre	RMN	Ademildo de Souza Pires
464	848149/2013	2013	Areia	Requerimento de Licenciamento	Monte Alegre	RMN	Cleiber Jussier Duarte de França
465	848221/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Monte Alegre	RMN	Arthur Ferreira de Moraes

466	848454/2010	2010	Areia	Licenciamento	Monte Alegre	RMN	Francisco Carlos da Silva
467	848291/2009	2009	Areia	Licenciamento	Monte Alegre	RMN	Nelson Lima Medeiros Dantas FRANCISCO DAS CHAGAS DE ALBUQUERQUE AIRES
468	848182/2006	2066	Areia	Licenciamento	Monte Alegre	RMN	Nelson Lima Medeiros Dantas
469	848193/2004	2004	Areia	Licenciamento	Monte Alegre	RMN	Guarany Siderurgia e Mineração S.a.
470	840028/2006	2006	Granito	Concessão de Lavra	Monte Alegre	RMR	Leão Participações Ltda.
471	840107/2002	2002	Granito	Concessão de Lavra	Monte Alegre	RMR	CBE - Companhia Brasileira de Equipamentos
472	840071/2002	2002	Granito	Requerimento de Lavra	Monte Alegre	RMR	Mineração Aurora Ltda.
473	840014/2001	2001	Granito	Concessão de Lavra	Monte Alegre	RMR	Pedreira Paraíso Ltda
474	840203/1999	1999	Granito	Concessão de Lavra	Monte Alegre	RMR	Guarany Siderurgia e Mineração S.a.
475	840033/1999	1999	Granito	Concessão de Lavra	Monte Alegre	RMR	União Brasileira de Agregados Ltda.
476	840165/1997	1997	Granito	Concessão de Lavra	Nísia Floresta	RMR	União Brasileira de Agregados Ltda.
477	840164/1997	1997	Granito	Concessão de Lavra	Nísia Floresta	RMR	União Brasileira de Agregados Ltda.
478	840071/1997	1997	Granito	Concessão de Lavra	Nísia Floresta / São José do Mipibu	RMR	BRICON INDUSTRIA E COMÉRCIO LTDA
479	840128/1994	1994	Granito	Concessão de Lavra	Nísia Floresta	RMR	Guarany Siderurgia e Mineração S.a.
480	840524/1993	1993	Granito	Concessão de Lavra	São Gonçalo do Amarante	RMR	União Brasileira de Agregados Ltda.
481	840216/1991	1991	Granito	Concessão de Lavra	São Gonçalo do Amarante	RMR	Leão Participações Ltda.
482	853237/1977	1977	Granito	Concessão de Lavra	São Gonçalo do Amarante	RMR	Extrapedras Ltda
483	840184/2009	2009	Granito	Concessão de Lavra	São Gonçalo do Amarante	RMR	Mineração Aurora Ltda.
484	840005/2009	2009	Granito	Concessão de Lavra	São Gonçalo do Amarante	RMR	Guarany Siderurgia e Mineração S.a.
485	840256/2006	2006	Granito	Concessão de Lavra	São Gonçalo do Amarante	RMR	Cone S A
486	840255/2006	2006	Granito	Concessão de Lavra	São Gonçalo do Amarante	RMR	Cone S A
487	840254/2006	2006	Granito	Concessão de Lavra	São Gonçalo do Amarante	RMR	Cone S A
488	840070/2002	2002	Granito	Concessão de Lavra	São Gonçalo do Amarante	RMR	Cbe Companhia Brasileira de Equipamento
489	840126/2005	2005	Areia	Concessão de Lavra	São Gonçalo do Amarante	RMR	F. AUSTREGESLO C. BEZERRA ME.
490	840310/2016	2016	Granito	Requerimento de Lavra	São Gonçalo do Amarante	RMR	Mineração Serra D'água Ltda.

491	840992/2011	2011	Granito	Requerimento de Lavra	São José do Mipibu	RMR	Napas Mineracao Ltda
492	840865/2011	2011	Granito	Requerimento de Lavra	São José do Mipibu	RMR	Napas Mineracao Ltda
493	840502/2011	2011	Areia	Requerimento de Lavra	São José do Mipibu	RMR	MGL - MINERAÇÃO GUARARAPES LTDA
494	840369/2011	2011	Granito	Requerimento de Lavra	São José do Mipibu	RMR	Guarany Siderurgia e Mineração S.a.
495	840368/2011	2011	Granito	Requerimento de Lavra	São José do Mipibu	RMR	Guarany Siderurgia e Mineração S.a.
496	840367/2011	2011	Granito	Requerimento de Lavra	Jaboatão	RMR	Guarany Siderurgia e Mineração S.a.
497	840366/2011	2011	Granito	Requerimento de Lavra	Jaboatão	RMR	Guarany Siderurgia e Mineração S.a.
498	840192/2011	2011	Gnaiss	Requerimento de Lavra	Jaboatão	RMR	Constr. e Imob. Terra Ltda Constr. e Imob. Terra Ltda
499	840066/2011	2011	Granito	Requerimento de Lavra	Jaboatão / Cabo	RMR	Mmends Geologia Ltda Me
500	840029/2011	2011	Gnaiss	Requerimento de Lavra	Jaboatão	RMR	Minerpav Mineradora Ltda.
501	840541/2010	2010	Granito	Requerimento de Lavra	Jaboatão	RMR	Mmends Geologia Ltda Me
502	840540/2010	2010	Granito	Requerimento de Lavra	Jaboatão	RMR	Mmends Geologia Ltda Me
503	840487/2010	2010	Granito	Requerimento de Lavra	Jaboatão	RMR	Mmends Geologia Ltda Me
504	840289/2010	2010	Granito	Requerimento de Lavra	Jaboatão	RMR	Leão Participações Ltda.
505	840283/2010	2010	Granito	Requerimento de Lavra	Jaboatão	RMR	Leão Participações Ltda.
506	840282/2010	2010	Granito	Requerimento de Lavra	Jaboatão	RMR	Leão Participações Ltda.
507	840281/2010	2010	Granito	Requerimento de Lavra	Jaboatão	RMR	Leão Participações Ltda.
508	840494/2007	2007	Granito	Requerimento de Lavra	Jaboatão	RMR	Extramix Britagem Ltda
509	840474/2007	2007	Granito	Requerimento de Lavra	Jaboatão / Cabo	RMR	Leão Participações Ltda.
510	840112/2003	2003	Granito	Requerimento de Lavra	Jaboatão	RMR	Cbe Companhia Brasileira de Equipamento
511	840072/2002	2002	Granito	Requerimento de Lavra	Jaboatão	RMR	Cbe Companhia Brasileira de Equipamento
512	840001/2007	2007	Granito	Licenciamento	Jaboatão	RMR	Guarany Siderurgia e Mineração S.a.
513	840551/2012	2012	Areia	Licenciamento	Jaboatão	RMR	Vitor Alencar Filho
514	840056/1994	1994	Areia	Concessão de Lavra	Jaboatão	RMR	Suape Mineração Ltda
515	840864/2011	2011	Granito	Requerimento de Lavra	Jaboatão	RMR	Napas Mineracao Ltda
516	840863/2011	2011	Granito	Requerimento de Lavra	Jaboatão	RMR	Napas Mineracao Ltda
517	840575/2010	2010	Granito	Requerimento de Lavra	Jaboatão / Cabo	RMR	Brilhante Mineração Eireli
518	840209/2015	2015	Granito	Licenciamento	Jaboatão / Cabo	RMR	Ad Consultoria e Engenharia Ltda
519	840069/2014	2014	Areia	Licenciamento	Jaboatão	RMR	Bugaty Brasil Consultoria e Participações S A
520	840068/2014	2014	Areia	Licenciamento	Jaboatão	RMR	Bugaty Brasil Consultoria e Participações S A

521	840100/2016	2016	Areia	Licenciamento	Jaboatão	RMR	José João dos Santos
522	840060/2016	2016	Areia	Licenciamento	Jaboatão	RMR	Santa Rita de Cassia Mineradora Ltda. Me
523	840242/2014	2014	Areia	Licenciamento	Jaboatão	RMR	Cpm Cavalcanti Petribu Minérios Ltda
524	840241/2014	2014	Areia	Licenciamento	Jaboatão	RMR	Cpm Cavalcanti Petribu Minérios Ltda
525	840240/2014	2014	Areia	Licenciamento	Jaboatão	RMR	Cpm Cavalcanti Petribu Minérios Ltda
526	840239/2014	2014	Areia	Licenciamento	Jaboatão	RMR	Cpm Cavalcanti Petribu Minérios Ltda
527	840016/2014	2014	Areia	Licenciamento	Jaboatão	RMR	JOELMA ALVES DA COSTA
528	840460/2013	2013	Areia	Licenciamento	Jaboatão	RMR	Cpm Cavalcanti Petribu Minérios Ltda
529	840105/2012	2012	Areia	Licenciamento	Jaboatão	RMR	Cpm Cavalcanti Petribu Minérios Ltda
530	841069/2011	2011	Areia	Licenciamento	Jaboatão	RMR	Antonio de Queiroz Galvão
531	840960/2011	2011	Areia	Licenciamento	Jaboatão	RMR	Jml Areia Empreendimentos Ltda
532	840397/2011	2011	Areia	Requerimento de Licenciamento	Jaboatão	RMR	JOELMA ALVES DA COSTA
533	840383/2010	2010	Areia	Requerimento de Licenciamento	Jaboatão	RMR	Cpm Cavalcanti Petribu Minérios Ltda
534	840382/2010	2010	Areia	Requerimento de Licenciamento	Jaboatão	RMR	Cpm Cavalcanti Petribu Minérios Ltda
535	840272/2009	2009	Areia	Requerimento de Licenciamento	Jaboatão	RMR	JOELMA ALVES DA COSTA
536	840428/2007	2007	Areia	Requerimento de Licenciamento	Jaboatão	RMR	Antonio de Queiroz Galvão
537	840397/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Jaboatão	RMR	MINERADORA BRASIL LTDA ME
538	840396/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Jaboatão	RMR	MINERADORA BRASIL LTDA ME
539	840395/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Abreu e Lima	RMR	MINERADORA BRASIL LTDA ME
540	840316/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Cabo	RMR	Rafaela Felix Torres
541	840319/2014	2014	Areia	Requerimento de Licenciamento	Cabo	RMR	Igreja Batista Emanuel Em Boa Viagem
542	840150/2014	2014	Areia	Licenciamento	Cabo	RMR	Maurilio Jose Rodrigues da Silva
543	840065/2010	2010	Areia	Licenciamento	Cabo	RMR	Fernando Antonio Alves da Silva
544	840091/1998	1998	Gnaisse	Concessão de Lavra	Cabo	RMR	PEDREIRA ANHANGUERA S.A.- EMPRESA DE MINERAÇÃO
545	840451/1993	1993	Gnaisse	Concessão de Lavra	Cabo	RMR	PEDREIRA ANHANGUERA S.A.- EMPRESA DE MINERAÇÃO

546	840499/2007	2007	Granito	Requerimento de Lavra	Cabo	RMR	Guarany Siderurgia e Mineração S.a.
547	840498/2007	2007	Granito	Requerimento de Lavra	Igarassu	RMR	Guarany Siderurgia e Mineração S.a.
548	840206/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Igarassu/Itapissuma	RMR	Matrix Areias Eireli Me
549	840319/2015	2015	Areia	Requerimento de Licenciamento	Igarassu	RMR	Suape Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros
550	840062/2015	2015	Areia	Licenciamento	Igarassu	RMR	Salgado Empreendimentos Imobiliários S A
551	840213/2014	2014	Areia	Licenciamento	Igarassu	RMR	Mineração Mirante Ltda
552	840127/2014	2014	Areia	Licenciamento	Igarassu	RMR	ANA CAROLINA VILHALBA SOUZA LEITE
553	840115/2014	2014	Areia	Licenciamento	Igarassu	RMR	Joel de Albuquerque Queiroz Filho
554	840459/2013	2013	Areia	Licenciamento	Igarassu	RMR	Salgado Empreendimentos Imobiliários S A
555	840409/2013	2013	Areia	Licenciamento	Igarassu	RMR	Salgado Empreendimentos Imobiliários S A
556	840699/2012	2012	Areia	Licenciamento	Igarassu	RMR	Joel de Albuquerque Queiroz Filho
557	840682/2012	2012	Areia	Licenciamento	Igarassu	RMR	Fábio Vilhalba de Souza Leite
558	841159/2011	2011	Areia	Licenciamento	Igarassu	RMR	Suape Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros
559	841158/2011	2011	Areia	Licenciamento	Igarassu	RMR	Suape Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros
560	841157/2011	2011	Areia	Licenciamento	Igarassu	RMR	Suape Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros
561	841156/2011	2011	Areia	Licenciamento	Igarassu	RMR	Suape Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros
562	840985/2011	2011	Areia	Licenciamento	Igarassu	RMR	Salgado Empreendimentos Imobiliários S A
563	840896/2011	2011	Granito	Licenciamento	Igarassu	RMR	Pedras Express Ltda Me
564	840374/2011	2011	Areia	Licenciamento	Igarassu	RMR	Suape Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros
565	840302/2011	2011	Areia	Licenciamento	Igarassu	RMR	Suape Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros
566	840085/2010	2010	Areia	Licenciamento	Igarassu	RMR	Salgado Empreendimentos Imobiliários S A
567	840460/2007	2007	Areia	Licenciamento	Igarassu	RMR	MANOEL ANASTACIO DE SOUZA
568	840258/2012	2012	Areia	Requerimento de Lavra	Ilha de Itamaracá	RMR	Ne Mineração, Indústria e Comércio Ltda
569	840250/2016	2016	Areia	Licenciamento	Ilha de Itamaracá	RMR	Ariandne Ramos Gomes
570	840117/2016	2016	Areia	Licenciamento	Ipojuca	RMR	Areias Pérola Ltda. Me
571	840061/2016	2016	Areia	Licenciamento	Ipojuca	RMR	Santa Rita de Cassia Mineradora Ltda. Me
572	840185/2015	2015	Areia	Licenciamento	Ipojuca	RMR	Santa Rita de Cassia Mineradora Ltda. Me

573	840113/2015	2015	Areia	Licenciamento	Ipojuca	RMR	ANA CAROLINA VILHALBA SOUZA LEITE
574	840295/2014	2014	Areia	Licenciamento	Ipojuca	RMR	Marfa Mineração do Nordeste Ltda Me
575	840012/2011	2011	Areia	Licenciamento	Ipojuca	RMR	Agropecuária Mulata Grande Ltda
576	840350/2010	2010	Areia	Licenciamento	Ipojuca	RMR	Paulo Petribu Empreendimentos S A
577	840349/2010	2010	Areia	Licenciamento	Ipojuca	RMR	Paulo Petribu Empreendimentos S A
578	840291/2007	2007	Areia	Licenciamento	Ipojuca	RMR	IRACY DE SOUZA ALVES
579	840102/2004	2004	Areia	Licenciamento	Ipojuca	RMR	Agropecuária Mulata Grande Ltda
580	840292/2007	2007	Areia	Requerimento de Licenciamento	Ipojuca	RMR	IRACY DE SOUZA ALVES
581	840171/2004	2004	Granito	Licenciamento	Ipojuca	RMR	Terragran Engenharia Ltda
582	840225/2016	2016	Areia	Licenciamento	Ipojuca	RMR	Araujo Galvão Transportes e Serviços Eireli
583	870173/2008	2008	Areia	Concessão de Lavra	Ipojuca	RMS	Elizenilda Gomes da Silva
584	870931/2007	2007	Areia	Concessão de Lavra	Ipojuca	RMS	Transbiribeira Mineração e Transportes Ltda. Me
585	871771/2006	2006	Areia	Concessão de Lavra	Ipojuca	RMS	TRAPICHE MINERAÇÃO LTDA
586	871770/2006	2006	Areia	Concessão de Lavra	Ipojuca	RMS	TRAPICHE MINERAÇÃO LTDA
587	871769/2006	2006	Areia	Concessão de Lavra	Ipojuca	RMS	TRAPICHE MINERAÇÃO LTDA
588	871930/2005	2005	Areia	Concessão de Lavra	Ipojuca	RMS	Ottomar Mineração Ltda
589	871227/2005	2005	Areia	Concessão de Lavra	Ipojuca	RMS	JANGADINHA MINERAÇÃO LTDA
590	870746/2005	2005	Areia	Concessão de Lavra	Ipojuca	RMS	Ottomar Mineração Ltda
591	872093/2003	2003	Areia	Concessão de Lavra	Ipojuca	RMS	Ottomar Mineração Ltda
592	871130/2003	2003	Areia	Concessão de Lavra	Ipojuca	RMS	Ottomar Mineração Ltda
593	871482/2002	2002	Areia	Concessão de Lavra	Ipojuca	RMS	Ottomar Mineração Ltda
594	871481/2002	2002	Areia	Concessão de Lavra	Itapissuma	RMS	Ottomar Mineração Ltda
595	870535/2001	2001	Areia	Concessão de Lavra	Itapissuma	RMS	Prescal Mineração e Serviços Ltda
596	870566/2000	2000	Areia	Concessão de Lavra	Itapissuma	RMS	Ottomar Mineração Ltda
597	870565/2000	2000	Areia	Concessão de Lavra	Itapissuma	RMS	Ottomar Mineração Ltda
598	870404/1999	1999	Areia	Concessão de Lavra	Itapissuma	RMS	Ottomar Mineração Ltda
599	870382/1999	1999	Areia	Concessão de Lavra	Itapissuma	RMS	Ottomar Mineração Ltda
600	870449/1998	1998	Areia	Concessão de Lavra	Itapissuma	RMS	Ottomar Mineração Ltda
601	870448/1998	1998	Areia	Concessão de Lavra	Itapissuma	RMS	Ottomar Mineração Ltda
602	871339/1997	1997	Areia	Concessão de Lavra	Itapissuma	RMS	Ottomar Mineração Ltda

603	870921/1991	1991	Areia	Concessão de Lavra	Itapissuma	RMS	Ottomar Mineração Ltda
604	873154/2007	2007	Areia	Requerimento de Lavra	Itapissuma	RMS	Tomacom Marmore e Granito da Bahia Ltda
605	870372/2006	2006	Areia	Requerimento de Lavra	Itapissuma	RMS	Am Mineração e Serviços e Ltda TRANSFERRAZ MINERACAO INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
606	873599/2005	2005	Areia	Requerimento de Lavra	Itapissuma	RMS	
607	871537/2005	2005	Areia	Requerimento de Lavra	Moreno	RMS	Itajauna Mineração Ltda
608	870971/1999	1999	Areia	Requerimento de Lavra	Paulista	RMS	Cbe Companhia Brasileira de Equipamento
609	870560/1998	1998	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Ottomar Mineração Ltda
610	871653/2014	2014	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Sergio Vinicius São Leopoldo dos Santos Hereimac Indústria Comércio e Serviços de Resíduos Siderúrgicos Ltda
611	872147/2013	2013	Gnaisse	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	
612	874356/2011	2011	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Rozenvan Mineração Ltda
613	874355/2011	2011	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Rozenvan Mineração Ltda
614	871707/2010	2010	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Rozenvan Mineração Ltda
615	870355/2010	2010	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Ottomar Mineração Ltda
616	872648/2009	2009	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Ottomar Mineração Ltda CAMPBEL CONSTRUÇÕES E TERRAPLANAGEM LTDA
617	870691/2009	2009	Granulito	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	
618	870375/2009	2009	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Ottomar Mineração Ltda
619	870246/2009	2009	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Ottomar Mineração Ltda
620	875463/2008	2008	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Ottomar Mineração Ltda
621	874637/2008	2008	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	TRAPICHE MINERAÇÃO LTDA
622	874635/2008	2008	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari / Dias D'Ávila	RMS	SO mineracao e servicos de transpotes Ltda
623	874518/2008	2008	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	JANGADINHA MINERAÇÃO LTDA
624	873687/2008	2008	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	BIRIBEIRA BENEFICIAMENTO DE AREIA LTDA ME
625	873491/2008	2008	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari / Dias D'Ávila	RMS	Crx Mineração e Transportes Ltda
626	873473/2008	2008	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari / Dias D'Ávila	RMS	RR MINERAÇÃO LTDA
627	873472/2008	2008	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Crx Mineração e Transportes Ltda
628	873984/2007	2007	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Rozenvan Mineração Ltda
629	872782/2010	2010	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari / Dias D'Ávila	RMS	Rozenvan Mineração Ltda

630	872254/2004	2004	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari / Dias D'Ávila	RMS	Ottomar Mineração Ltda
631	870655/2004	2004	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Ottomar Mineração Ltda
632	870265/2003	2003	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Am Mineração e Serviços e Ltda
633	871416/1997	1997	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Ottomar Mineração Ltda
634	872436/2009	2009	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Rozenvan Mineração Ltda
635	872797/2007	2007	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Ottomar Mineração Ltda
636	870373/2006	2006	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Transbiribeira Mineração e Transportes Ltda. Me
637	871197/2005	2005	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Ottomar Mineração Ltda
638	870109/2000	2000	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Ferreira Mendes Mineração Ltda
639	871079/1991	1991	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Am Mineração e Serviços e Ltda
640	871975/2015	2015	Areia	Requerimento de Licenciamento	Camaçari	RMS	Rozenvan Mineração Ltda
641	974772/2014	2014	Granulito	Concessão de Lavra	Camaçari	RMS	Pedreiras Omacil Comercio e Indústria Ltda
642	870400/2001	2001	Granulito	Concessão de Lavra	Camaçari	RMS	Pedreiras Omacil Comercio e Indústria Ltda
643	870399/2001	2001	Granulito	Concessão de Lavra	Camaçari	RMS	Pedreiras Omacil Comercio e Indústria Ltda
644	870222/2001	1975	Areia / Granulito	Concessão de Lavra	Camaçari	RMS	Pedreiras Omacil Comercio e Indústria Ltda
645	808082/1975	1973	Areia / Gnaisse	Concessão de Lavra	Camaçari	RMS	PEDREIRAS PARAFUSO LTDA
646	814416/1973	1973	Gnaisse Gnaisse / Granulito	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	CONSTRUTORA LUSTOZA LTDA
647	872895/2009	2009	Gnaisse / Granulito	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Pedreira Interativa Ltda
648	870508/2002	2002	Granulito	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Cbe Companhia Brasileira de Equipamento
649	871082/1997	1997	Areia / Granulito	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Hmn Imobiliária Ltda
650	873902/2011	2011	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Rozenvan Mineração Ltda
651	873898/2011	2011	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Rozenvan Mineração Ltda
652	873895/2011	2011	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Rozenvan Mineração Ltda
653	873682/2011	2011	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Rozenvan Mineração Ltda
654	873573/2011	2011	Areia	Requerimento de Lavra	Camaçari	RMS	Rozenvan Mineração Ltda
655	873567/2011	2011	Areia	Requerimento de Lavra	Candeias	RMS	Rozenvan Mineração Ltda
656	873566/2011	2011	Areia	Requerimento de Lavra	Dias D'Ávila	RMS	Rozenvan Mineração Ltda
657	873565/2011	2011	Areia	Requerimento de Lavra	Dias D'Ávila	RMS	Rozenvan Mineração Ltda
658	873561/2011	2011	Areia	Requerimento de Lavra	Dias D'Ávila	RMS	Rozenvan Mineração Ltda

659	871203/2011	2011	Areia	Requerimento de Lavra	Dias D'Ávila	RMS	Rozenvan Mineração Ltda
660	871199/2011	2011	Areia	Requerimento de Lavra	Dias D'Ávila	RMS	Rozenvan Mineração Ltda
661	871198/2011	2011	Areia	Requerimento de Lavra	Dias D'Ávila	RMS	Rozenvan Mineração Ltda
662	871197/2011	2011	Areia	Requerimento de Lavra	Dias D'Ávila	RMS	Rozenvan Mineração Ltda
663	871191/2011	2011	Areia	Requerimento de Lavra	Dias D'Ávila	RMS	Rozenvan Mineração Ltda
664	871190/2011	2011	Areia	Requerimento de Lavra	Dias D'Ávila	RMS	Rozenvan Mineração Ltda
665	871189/2011	2011	Areia	Requerimento de Lavra	Dias D'Ávila	RMS	Rozenvan Mineração Ltda
666	871188/2011	2011	Areia	Requerimento de Lavra	Dias D'Ávila	RMS	Rozenvan Mineração Ltda
667	871187/2011	2011	Areia	Requerimento de Lavra	Lauro de Freitas	RMS	Rozenvan Mineração Ltda
668	871186/2011	2011	Areia	Requerimento de Lavra	Lauro de Freitas	RMS	Rozenvan Mineração Ltda
669	871185/2011	2011	Areia	Requerimento de Lavra	Lauro de Freitas	RMS	Rozenvan Mineração Ltda
670	870443/1992	1992	Areia / Gnaiss	Requerimento de Lavra	Lauro de Freitas	RMS	Pedreira Riacho das Pedras Ltda Me
671	871265/2016	2016	Areia	Licenciamento	Lauro de Freitas	RMS	Jose Moraes Sobrinho
672	872292/2014	2014	Areia	Licenciamento	Lauro de Freitas	RMS	K.m.t. Mineracoes e Transportes Ltda Me
673	871588/2010	2010	Areia	Licenciamento	Lauro de Freitas	RMS	Uf Construtora e Mineradora Ltda Me
674	871502/2014	2014	Areia / Cascalho	Licenciamento	Lauro de Freitas	RMS	K.m.t. Mineracoes e Transportes Ltda Me
675	871010/2014	2014	Areia	Licenciamento	Lauro de Freitas / Salvador	RMS	Carlos Andre Batista Lima Me
676	871398/2013	2013	Areia	Licenciamento	Mata de São João	RMS	Carlos Andre Batista Lima Me
677	871994/2010	2010	Areia	Licenciamento	Mata de São João	RMS	Marlene Chaves Matta Souza
678	978868/2001	2001	Gnaiss / Granulito	Concessão de Lavra	Mata de São João	RMS	Plumbum.com.rep.prod.min.ind.ltda.
679	872232/1994	1994	Areia / Granulito	Concessão de Lavra	Mata de São João	RMS	Pedreiras Carangi Ltda.
680	870430/1992	1992	Granulito	Concessão de Lavra	Mata de São João	RMS	Civil Industrial e Comercial Ltda
681	870186/1988	1988	Gnaiss / Granulito	Concessão de Lavra	Mata de São João	RMS	ARATU MINERAÇÃO CONSTRUÇÃO LTDA
682	804317/1973	1973	Gnaiss	Concessão de Lavra	Mata de São João	RMS	PEDREIRAS VALERIA S.A.
683	800394/1973	1973	Granulito	Concessão de Lavra	Mata de São João	RMS	ARATU MINERAÇÃO CONSTRUÇÃO LTDA
684	802101/1971	1971	Granulito	Concessão de Lavra	Mata de São João	RMS	Pedreiras Bahia Ltda.
685	801732/1970	1970	Gnaiss	Concessão de Lavra	Mata de São João	RMS	ARATU MINERAÇÃO CONSTRUÇÃO LTDA
686	872879/2010	2010	Areia	Requerimento de Lavra	Mata de São João	RMS	Milenium Serviços Técnicos Especializados Ltda
687	815218/1973	1973	Granulito	Requerimento de Lavra	Mata de São João	RMS	Pedreiras Bahia Ltda.

688	870465/2008	2008	Areia	Licenciamento	Mata de São João	RMS	Battre Bahia Transferência e Tratamento de Resíduos Ltda
689	870464/2008	2008	Areia	Licenciamento	Mata de São João	RMS	Battre Bahia Transferência e Tratamento de Resíduos Ltda
690	870273/2014	2014	Areia	Licenciamento	Mata de São João	RMS	Comercial Terra Forte Ltda
691	871054/2016	2016	Areia	Licenciamento	Mata de São João	RMS	Ibramex Mineradora Transporte e Comercio Ltda Me
692	871286/1997	1997	Granulito	Concessão de Lavra	Mata de São João	RMS	Pedreiras Bahia Ltda.
693	871285/1997	1997	Granulito	Concessão de Lavra	Mata de São João	RMS	Pedreiras Bahia Ltda.
694	872312/2008	2008	Areia	Requerimento de Lavra	Mata de São João	RMS	Martins Mineração Ltda Me
695	872549/2007	2007	Areia	Requerimento de Lavra	Mata de São João	RMS	J S Mineração Ltda Me
696	870318/2006	2006	Areia	Requerimento de Lavra	Mata de São João	RMS	Umct Mineração, Construções e Transportes e Serviços Ltda
697	870507/2002	2002	Granulito	Requerimento de Lavra	Mata de São João	RMS	Cbe Companhia Brasileira de Equipamento Hereimac Indústria Comércio e Serviços de Resíduos Siderúrgicos Ltda
698	871881/2015	2015	Cascalho	Licenciamento	Mata de São João	RMS	Pedreiras Bahia Ltda.
699	871622/2008	2008	Granulito	Licenciamento	Mata de São João	RMS	Pedreiras Bahia Ltda.
700	870844/2016	2016	Areia	Licenciamento	Pojuca	RMS	Saibro Mineração Ltda Me
701	871598/2014	2014	Areia	Licenciamento	Pojuca	RMS	A M Minerações e Transportes Ltda. Me
702	809570/1976	1976	Granito	Concessão de Lavra	Pojuca	RMSL	Rosario Mineração Ltda
703	809569/1976	1976	Granito	Concessão de Lavra	Pojuca	RMSL	Rosario Mineração Ltda
704	809568/1976	1976	Granito	Concessão de Lavra	Salvador	RMSL	Rosario Mineração Ltda
705	816934/1973	1973	Granito	Concessão de Lavra	Salvador	RMSL	Pg Mineração e Engenharia Ltda
706	816933/1973	1973	Granito	Concessão de Lavra	Salvador	RMSL	Brasil Mineração e Transportes S.a
707	806050/2013	2013	Granito	Requerimento de Lavra	Salvador	RMSL	Granorte S A
708	806049/2013	2013	Granito	Requerimento de Lavra	Salvador	RMSL	Granorte S A
709	806048/2013	2013	Granito	Requerimento de Lavra	Salvador / Simões Filho	RMSL	Granorte S A
710	806047/2013	2013	Granito	Requerimento de Lavra	Salvador / Simões Filho	RMSL	Granorte S A
711	806211/2012	2012	Granito	Requerimento de Lavra	Salvador	RMSL	Granorte S A
712	806210/2012	2012	Granito	Requerimento de Lavra	Salvador	RMSL	Granorte S A
713	806678/2010	2010	Granito	Requerimento de Lavra	Salvador / Simões Filho	RMSL	Granorte S A
714	806677/2010	2010	Granito	Requerimento de Lavra	Salvador	RMSL	Granorte S A

715	806157/2008	2008	Granito	Requerimento de Lavra	Salvador	RMSL	Granorte S A
716	806224/2013	2013	Granito	Licenciamento	São Francisco do Conde	RMSL	Mineradora Pedra do Rosário Ltda
717	806093/2004	2004	Granito	Licenciamento	São Sebastião do Passé	RMSL	Granorte S A
718	806092/2004	2004	Granito	Licenciamento	Simões Filho	RMSL	Granorte S A
719	806091/2004	2004	Granito	Licenciamento	Simões Filho	RMSL	Granorte S A
720	806090/2004	2004	Granito	Licenciamento	Simões Filho	RMSL	Granorte S A
721	806089/2004	2004	Granito	Licenciamento	Simões Filho	RMSL	Granorte S A
722	806062/2002	2002	Areia	Concessão de Lavra	Simões Filho	RMSL	Guadalupe Perfuração e Construção Ltda.
723	806115/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Simões Filho	RMSL	Construtora e Terraplenagem Cardoso Ltda
724	806187/2009	2009	Areia / Laterita	Licenciamento	Simões Filho	RMSL	Pedro Mata de Oliveira Roma Juvenil
725	806265/2007	2007	Areia / Laterita	Licenciamento	Simões Filho	RMSL	CAETANO MARTINS JORGE Serveng Civilsan S.a. Empresas Associadas de Engenharia
726	806004/1999	1999	Tonalito	Concessão de Lavra	Vera Cruz	RMSL	Pedreira Anhanguera S A Empresa de Mineração
727	812255/1974	1974	Granito	Concessão de Lavra	Vera Cruz	RMSL	Pedreira Anhanguera S A Empresa de Mineração
728	812254/1974	1974	Granito	Concessão de Lavra	Bacabeira	RMSL	Pedreira Anhanguera S A Empresa de Mineração
729	812253/1974	1974	Granito	Concessão de Lavra	Bacabeira	RMSL	Pedreira Anhanguera S A Empresa de Mineração
730	806043/2013	2013	Granito	Licenciamento	Bacabeira	RMSL	Pedreira Anhanguera S A Empresa de Mineração
731	806042/2013	2013	Granito	Licenciamento	Bacabeira	RMSL	Pedreira Anhanguera S A Empresa de Mineração
732	806712/2010	2010	Areia / Granito	Licenciamento	Bacabeira	RMSL	Raimundo Nonato Carneiro Sobrinho Serveng Civilsan S.a. Empresas Associadas de Engenharia
733	806097/2010	2010	Areia	Licenciamento	Bacabeira	RMSL	Joselino Gomes Minerações
734	806244/2009	2009	Areia	Licenciamento	Bacabeira	RMSL	Desterro Material de Construção Ltda
735	806113/2009	2009	Areia	Licenciamento	Bacabeira	RMSL	Saldanha e Nunes Ltda
736	806068/2009	2009	Areia	Licenciamento	Bacabeira	RMSL	FORMEX-FORNECEDORA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO E REPRESENTAÇÃO LTDA
737	806224/2008	2008	Granito	Licenciamento	Bacabeira	RMSL	MINERADORA ITAMIRIM INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
738	806094/2007	2007	Granito	Licenciamento	Bacabeira / Rosário	RMSL	MINERADORA ITAMIRIM INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
739	806093/2007	2007	Granito	Licenciamento	Bacabeira	RMSL	MINERADORA ITAMIRIM INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
740	806092/2007	2007	Granito	Licenciamento	Bacabeira	RMSL	Serveng Civilsan S.a. Empresas Associadas de Engenharia

741	806091/2007	2007	Granito	Licenciamento	Bacabeira	RMSL	MINERADORA ITAMIRIM INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
742	806090/2007	2007	Granito	Licenciamento	Bacabeira	RMSL	Serveng Civilsan S.a. Empresas Associadas de Engenharia
743	806089/2007	2007	Granito	Licenciamento	Bacabeira	RMSL	MINERADORA ITAMIRIM INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
744	806088/2007	2007	Granito	Licenciamento	Bacabeira	RMSL	MINERADORA ITAMIRIM INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
745	806090/2016	2016	Granito	Requerimento de Licenciamento	Bacabeira	RMSL	MINERADORA ITAMIRIM INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
746	806212/2007	2007	Granito	Requerimento de Licenciamento	Bacabeira	RMSL	MINERADORA ITAMIRIM INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
747	806211/2007	2007	Granito	Requerimento de Licenciamento	Bacabeira	RMSL	MINERADORA ITAMIRIM INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
748	806201/2009	2009	Areia	Licenciamento	Paço do Lumiar	RMSL	Lima e Cavalcanti Ltda
749	806043/2009	2009	Areia	Licenciamento	Paço do Lumiar	RMSL	Mineração Santa Rita Ltda
750	806316/2008	2008	Areia	Licenciamento	Paço do Lumiar	RMSL	MINERAÇÃO MARACANÃ LTDA.
751	806061/2015	2015	Cascalho	Requerimento de Licenciamento	Paço do Lumiar	RMSL	Luis Carlos Lima dos Santos
752	806025/2013	2013	Areia	Licenciamento	Rosário	RMSL	Reginaldo Gouveia Santos
753	806457/2010	2010	Laterita	Licenciamento	Rosário	RMSL	Construtora Decola Brasil Ltda
754	806059/2012	2012	Laterita	Licenciamento	Rosário	RMSL	G.a.b.b. de Melo & Cia Ltda
755	806106/2015	2015	Laterita	Requerimento de Licenciamento	Rosário	RMSL	Gdr Participações e Administração S.a
756	806456/2010	2010	Laterita	Licenciamento	Rosário	RMSL	Neuton da Hora Araujo
757	806063/2010	2010	Laterita / Areia	Concessão de Lavra	Rosário	RMSL	F. G. Moreira
758	806031/2010	2010	Laterita / Areia	Concessão de Lavra	Rosário	RMSL	E. A. de Oliveira - Minério
759	806030/2010	2010	Laterita / Areia	Concessão de Lavra	Rosário	RMSL	P J F Santos
760	806029/2010	2010	Laterita / Areia	Concessão de Lavra	Rosário	RMSL	Vieira Moreira Materiais de Construção Ltda.
761	806028/2010	2010	Laterita / Areia	Concessão de Lavra	Rosário	RMSL	MINERAÇÃO MARACANÃ LTDA.
762	806131/2005	2005	Laterita / Areia	Concessão de Lavra	Rosário	RMSL	Mineração Prime Ltda.
763	806138/2010	2000	Areia	Requerimento de Lavra	Rosário	RMSL	R. A. L. Mineração Ltda.
764	806118/2008	1995	Areia	Requerimento de Lavra	Rosário	RMSL	Mineração Vale da Ribeira Ltda
765	806202/2014	2014	Areia / Cascalho	Licenciamento	Rosário	RMSL	Gecol Gracindo Empreendimentos e Construções Ltda Me
766	806059/2014	2014	Areia	Licenciamento	Rosário	RMSL	Mineração Jm Ltda

767	806253/2013	2013	Areia / Laterita	Licenciamento	Rosário	RMSL	Mineradora Urano Ltda.
768	806131/2013	2013	Areia / Laterita	Licenciamento	Rosário	RMSL	Mineração Prime Ltda.
769	806099/2010	2010	Areia / Laterita	Licenciamento	Rosário	RMSL	Porto Grande Mineradora e Comercio Ltda.
770	806091/2009	2009	Areia / Laterita	Licenciamento	Rosário	RMSL	Gp Serviço de Aluguel de Equipamento Ltda
771	806090/2009	2009	Areia / Laterita	Licenciamento	Rosário	RMSL	Gp Serviço de Aluguel de Equipamento Ltda
772	806029/2009	2009	Areia / Laterita	Licenciamento	Rosário	RMSL	Vieira Moreira Materiais de Construção Ltda.
773	806131/2006	2006	Areia / Laterita	Licenciamento	Rosário	RMSL	Hilário Ferreira Filho
774	806097/2016	2016	Areia / laterita	Licenciamento	Santa Rita	RMSL	S Maciel Mineração
775	806087/2016	2016	Areia / Laterita	Requerimento de Licenciamento	Santa Rita	RMSL	Manancial Mineração e Empreendimentos Agrícolas Ltda.
776	806129/2015	2015	Areia / Laterita	Requerimento de Licenciamento	Santa Rita	RMSL	Manancial Mineração e Empreendimentos Agrícolas Ltda.
777	806107/2015	2015	Areia	Requerimento de Licenciamento	Ribamar / São Luis	RMSL	Mineradora São Luis Ltda
778	806063/2013	2013	Areia / Laterita	Requerimento de Licenciamento	São José do Ribamar	RMSL	Serrão e Moreira Ltda.
779	806122/2014	2014	Areia	Requerimento de Licenciamento	São José do Ribamar	RIDEGT	Mineradora Maranhense Ltda
780	806001/2010	2010	Areia	Requerimento de Licenciamento	São José do Ribamar	RIDEGT	J A Dias Pinto Me
781	806153/2014	2014	Areia	Requerimento de Licenciamento	São José do Ribamar	RIDEGT	J A Dias Pinto Me
782	803576/2012	2012	Areia	Licenciamento	São José do Ribamar	RIDEGT	Arquelau Siqueira Amorim Junior
783	803286/2015	2015	Areia	Requerimento de Licenciamento	São Luis	RIDEGT	Rui Barbosa Lima Me
784	803122/2015	2015	Areia	Requerimento de Licenciamento	São Luis	RIDEGT	Sidneymarques da Silva de Brito
785	803495/2012	2012	Areia	Requerimento de Licenciamento	São Luis	RIDEGT	Habplan Ltda
786	803175/2006	2006	Areia	Requerimento de Lavra	São Luis	RIDEGT	C. C. B. Almendra
787	803126/2016	2016	Areia	Licenciamento	São Luis	RIDEGT	Valmir Alencar Melo
788	803174/2015	2015	Areia	Licenciamento	São Luis	RIDEGT	Aroldo Magalhaes Veloso Me
789	803160/2015	2015	Areia	Licenciamento	São Luis	RIDEGT	Francisco Ibiapina Rocha
790	803044/2015	2015	Cascalho	Licenciamento	São Luis	RIDEGT	Mafra Mineradora Ltda Me
791	803218/2014	2014	Areia	Licenciamento	São Luis	RIDEGT	Cooperativa de Mineradores de Areia da Grande Teresina

792	803203/2014	2014	Cascalho	Licenciamento	São Luis	RIDEGT	José do Monte Torres
793	803557/2012	2012	Areia	Licenciamento	São Luis	✓RIDEGT	Luiz Ivando Pires Ferreira
794	803556/2012	2012	Areia	Licenciamento	São Luis	RIDEGT	Luiza Maria de Jesus Sena
795	803157/2016	2016	Cascalho	Requerimento de Licenciamento	São Luis	✓RIDEGT	Félix Fernando Raposo
796	803151/2015	2015	Areia	Requerimento de Licenciamento	São Luis	RIDEGT	Elites Seferes Cheves Costa Bulamarques de Souza
797	803027/2015	2015	Areia	Requerimento de Licenciamento	São Luis	✓RIDEGT	Mauro David Rodrigues da Silva
798	803392/2012	2012	Areia	Requerimento de Licenciamento	São Luis	RIDEGT	Luiza Maria de Jesus Sena
799	803095/2015	2015	Areia / Cascalho	Requerimento de Licenciamento	São Luis	✓RIDEGT	Agregados Mineraias Especiais
800	800110/1991	1991	Diabásio	Concessão de Lavra	São Luis	RIDEGT	Brita Ind.e Com. de Pedras Britadas e Serradas Ltda.
801	803048/1998	1998	Basalto	Concessão de Lavra	São Luis	✓RIDEGT	Minor Mineração do Nordeste Ltda
802	803059/1998	1998	Diabásio	Requerimento de Lavra	São Luis	RIDEGT	Minor Mineração do Nordeste Ltda
803	803004/1998	1998	Diabásio	Concessão de Lavra	São Luis	✓RIDEGT	Minapi Mineração de Brita Ltda
804	803280/2011	2011	Areia / Cascalho	Licenciamento	São Luis	RIDEGT	Agregados Mineraias Especiais
805	803263/2011	2011	Areia / Cascalho	Licenciamento	Timón	✓RIDEGT	Jacinto Leite Soares Melo
806	803378/2009	2009	Areia	Licenciamento	Timón	RIDEGT	Delta Construcoes S.a
807	803003/1998	1998	Diabásio	Concessão de Lavra	Timón	✓RIDEGT	Minapi Mineração de Brita Ltda
808	803275/2014	2014	Cascalho	Requerimento de Licenciamento	Altos	RIDEGT	Ecobrasil Mineração Ltda Me
809	803195/2014	2014	Cascalho	Requerimento de Licenciamento	Beneditinos	✓RIDEGT	Ecobrasil Mineração Ltda Me
810	803274/2011	2011	Areia / Cascalho	Requerimento de Licenciamento	Beneditinos	RIDEGT	Agregados Mineraias Especiais
811	803042/2001	2001	Diabásio	Licenciamento	Beneditinos	✓RIDEGT	Minor Mineração do Nordeste Ltda
812	803074/2001	2001	Diabásio	Licenciamento	Demerval Lobão	RIDEGT	Brita Ind.e Com. de Pedras Britadas e Serradas Ltda
813	803238/2009	2009	Diabásio	Licenciamento	Demerval Lobão	✓RIDEGT	CONSTRUMAX INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
814	803188/2016	2016	Cascalho	Requerimento de Licenciamento	Demerval Lobão	RIDEGT	Cid Mendes de Resende Filho
815	803575/2012	2012	Diabásio	Requerimento de Licenciamento	Demerval Lobão	✓RIDEGT	CONSTRUMAX INDUSTRIA E COMERCIO LTDA
816	803467/2012	2012	Diabásio	Licenciamento	Demerval Lobão	RIDEGT	Narita Mineração Ltda
817	803233/2012	2012	Diabásio	Requerimento de Licenciamento	Demerval Lobão / Teresina	✓RIDEGT	Hebert Luiz da Luz Barradas

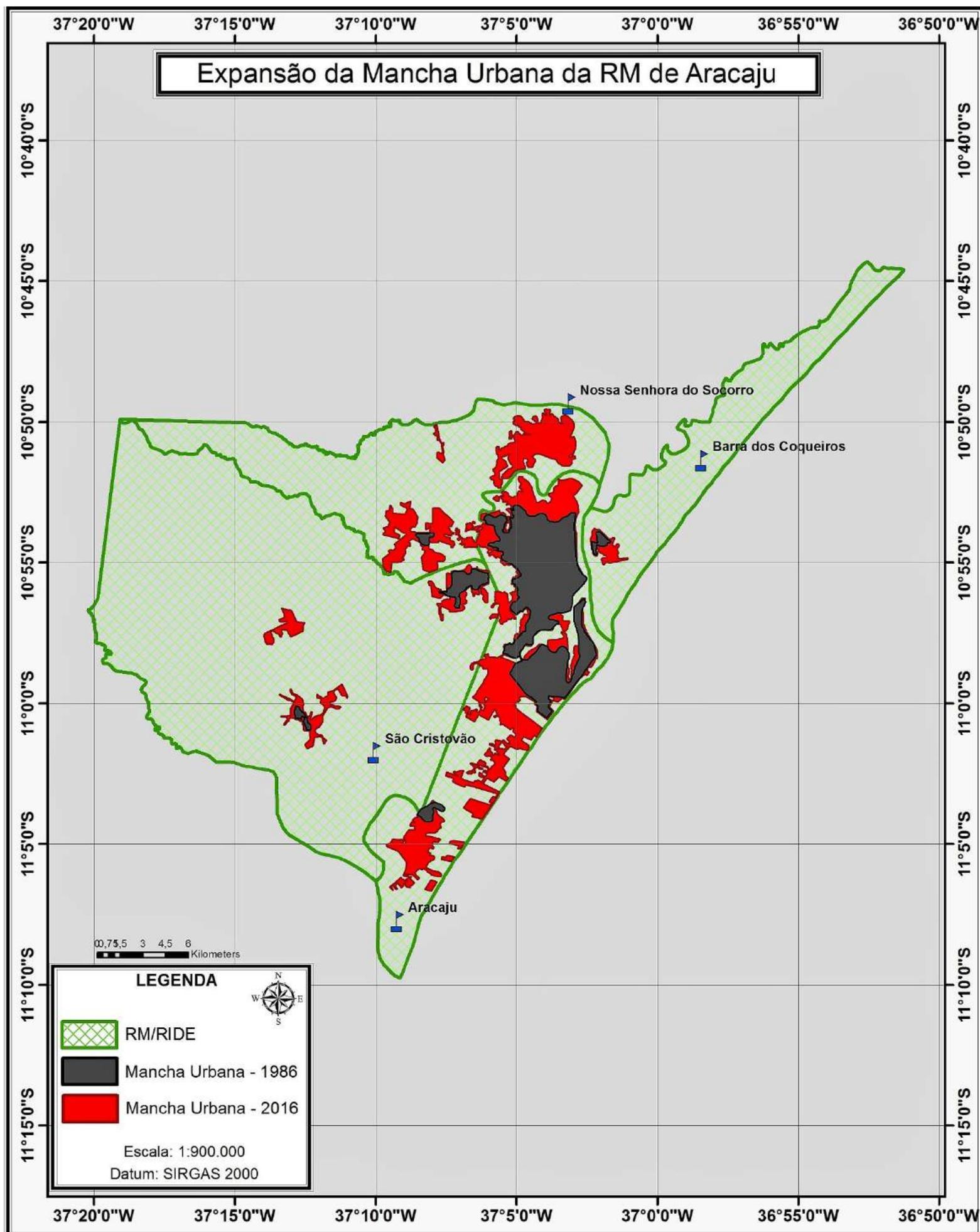
818	803445/2013	2013	Diabásio	Licenciamento	Demerval Lobão	RIDEGT	Minor Mineração do Nordeste Ltda
819	803349/2013	2013	Diabásio	Licenciamento	Demerval Lobão	RIDEGT	Narita Mineração Ltda
820	803222/2013	2013	Diabásio	Licenciamento	Demerval Lobão	RIDEGT	Themix Industria de Brita e Construção Ltda
821	803247/2006	2006	Areia	Concessão de Lavra	Demerval Lobão	RIDEGT	J. R. Gomes da Rocha Me
822	803170/2006	2006	Areia	Concessão de Lavra	Demerval Lobão	RIDEGT	F. A. M. Frazão
823	803277/2016	2016	Cascalho	Licenciamento	Demerval Lobão / Teresina	RIDEGT	Piauí Agregados Ltda.
824	803166/2016	2016	Areia	Licenciamento	Demerval Lobão	RIDEGT	Conagro Ltda
825	803136/2016	2016	Areia	Licenciamento	Lagoa do Piauí	RIDEGT	Antonio Jose Ferreira Lima Me
826	803042/2016	2016	Areia	Licenciamento	Nazária	RIDEGT	Ribero & Benedito Ltda Me
827	803032/2016	2016	Cascalho	Licenciamento	Lagoa do Piauí	RIDEGT	Piauí Agregados Ltda.
828	803031/2016	2016	Cascalho	Licenciamento	Lagoa do Piauí	RIDEGT	Piauí Agregados Ltda.
829	803030/2016	2016	Cascalho	Licenciamento	Monsenhor Gil	RIDEGT	Piauí Agregados Ltda.
830	803004/2016	2016	Areia	Licenciamento	Lagoa do Piauí	RIDEGT	A. Neto Almeida de Andrade
831	803253/2015	2015	Cascalho	Licenciamento	Lagoa do Piauí	RIDEGT	E.c de Miranda Junior
832	803110/2015	2015	Areia	Licenciamento	Lagoa do Piauí	RIDEGT	Danusa Maria Cordeiro Tajra
833	803093/2015	2015	Areia	Licenciamento	Monsenhor Gil	RIDEGT	Mineradora Rio Parnaíba Ltda Me
834	803090/2015	2015	Areia	Licenciamento	Lagoa do Piauí	RIDEGT	Construção J M Excelência
835	803089/2015	2015	Areia	Licenciamento	Lagoa do Piauí	RIDEGT	Naldo Resende Construções
836	803088/2015	2015	Areia	Licenciamento	Lagoa do Piauí	RIDEGT	Francisco Craveiro Costa
837	803085/2015	2015	Areia / Cascalho	Licenciamento	Lagoa do Piauí	RIDEGT	Patricia Castelo Guimaraes
838	803073/2015	2015	Areia	Licenciamento	Monsenhor Gil	RIDEGT	F A Lima Extração de Areia Me
839	803071/2015	2015	Areia	Licenciamento	Monsenhor Gil	RIDEGT	Cleide Maria Napoleão do Rêgo Formiga
840	803025/2015	2015	Areia	Licenciamento	Nazária	RIDEGT	Luiz Otavio de Lima Me
841	803023/2015	2015	Cascalho	Licenciamento	Monsenhor Gil	RIDEGT	Ismênia Patricia Lima Sousa Ribeiro
842	803305/2014	2014	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	F. A. M. Frazão
843	803304/2014	2014	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Construtora Phm Ltda
844	803264/2014	2014	Areia	Licenciamento	Lagoa do Piauí	RIDEGT	Sociedade Empresária Limitada Portseg Ltda Me
845	803213/2014	2014	Cascalho	Licenciamento	Nazária	RIDEGT	Ferraz Agropecuaria e Mineração Ltda Me
846	803194/2014	2014	Areia	Licenciamento	Monsenhor Gil	RIDEGT	Mineradora do Norte Ltda Me

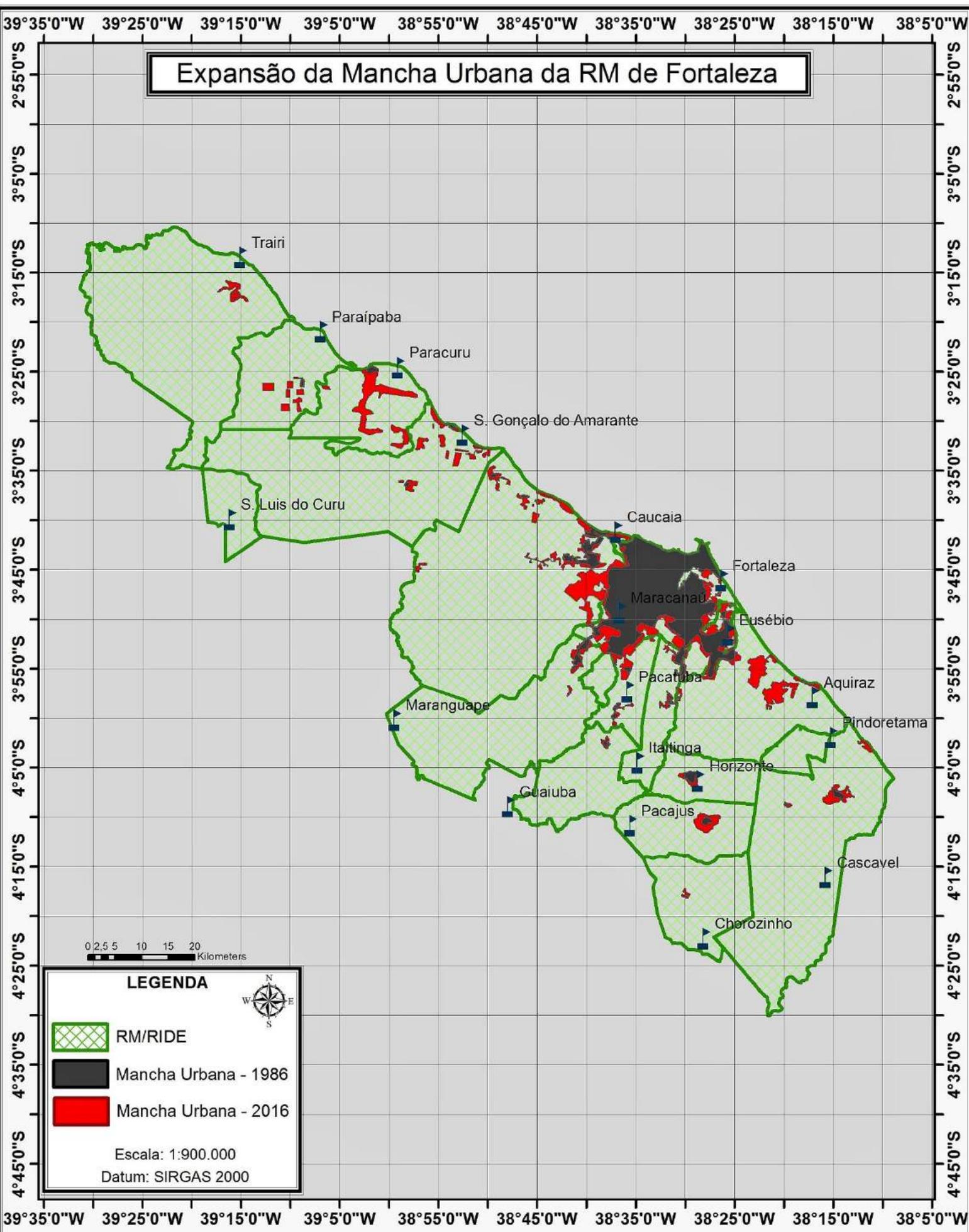
847	803116/2014	2014	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	ANTONIO JOSÉ FERREIRA LIMA Fck Industria e Comercio de Materiais de Construção Ltda
848	803104/2014	2014	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	
849	803102/2014	2014	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Gabarito Pré Moldados e Construções Ltda
850	803010/2014	2014	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Francisco Craveiro Costa
851	803009/2014	2014	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Bernardo Mateus Costa Sales
852	803483/2013	2013	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Mineração Meruoca Ltda
853	803462/2013	2013	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	F A Lima Extração de Areia Me
854	803451/2013	2013	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Mineradora Angelim Ltda
855	803415/2013	2013	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Francisco Craveiro Costa
856	803414/2013	2013	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	ANTONIO JOSÉ FERREIRA LIMA
857	803398/2013	2013	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Marques e Bandeira Ltda Me
858	803390/2013	2013	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Ivanilde da Costa de Souza Me
859	803368/2013	2013	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Danusa Maria Cordeiro Tajra
860	803334/2013	2013	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Conagro Ltda
861	803333/2013	2013	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Vale do Prata Empreendimentos Comercial e Industrial Ltda
862	803332/2013	2013	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Vale do Prata Empreendimentos Comercial e Industrial Ltda
863	803331/2013	2013	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Vale do Prata Empreendimentos Comercial e Industrial Ltda
864	803327/2013	2013	Cascalho	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Francisco Barbosa da Mota
865	803314/2013	2013	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	JOSÉ BRAZ OLIVEIRA FILHO
866	803300/2013	2013	Cascalho	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Mineradora Jmdf Ltda
867	803291/2013	2013	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Danusa Maria Cordeiro Tajra
868	803258/2013	2013	Areia	Licenciamento	Teresina / Timon	RIDEGT	A G Araujo Me
869	803233/2013	2013	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Fck Industria e Comercio de Materiais de Construção Ltda
870	803220/2013	2013	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Mazerine Cruz Lima Junior
871	803195/2013	2013	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	D M Castelo Branco Filho
872	803162/2013	2013	Cascalho	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Mineradora Jmdf Ltda
873	803545/2012	2012	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	JOSÉ BRAZ OLIVEIRA FILHO
874	803541/2012	2012	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	F A Lima Extração de Areia Me

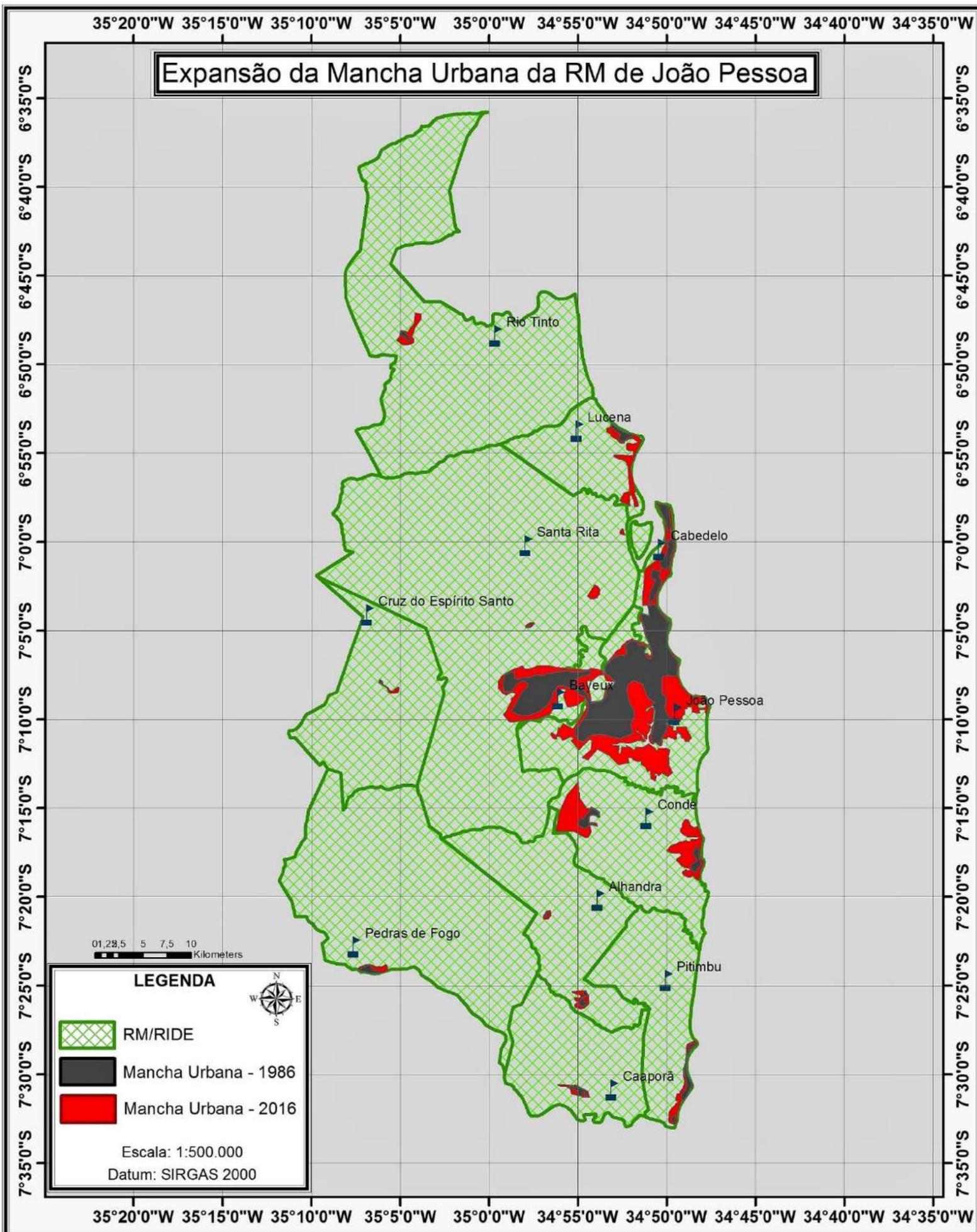
875	803540/2012	2012	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	FRANCISCO ALVES LIMA
876	803521/2012	2012	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	J. R. Gomes da Rocha Me
877	803132/2014	2014	Diabásio	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Minor Mineração do Nordeste Ltda
878	803449/2012	2012	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Luis Gonzaga de Sousa Lima
879	803434/2012	2012	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	JOSÉ BRAZ OLIVEIRA FILHO
880	803285/2012	2012	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	A G Araujo Me
881	803245/2012	2012	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Fck Industria e Comercio de Materiais de Construção Ltda
882	803228/2012	2012	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	F. A. M. Frazão
883	803202/2012	2012	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Everton dos Reis Coelho
884	803199/2012	2012	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Vale do Prata Empreendimentos Comercial e Industrial Ltda
885	803065/2012	2012	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Valterlins O Gomes Me
886	803064/2012	2012	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Francisco Fernandes dos Santos Me
887	803508/2011	2011	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Mineração Salvador Ltda Me
888	803487/2011	2011	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Rolimaq Ltda
889	803486/2011	2011	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Jrr Castro Me
890	803234/2011	2011	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	A. Neto Almeida de Andrade
891	803194/2011	2011	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	A G Araujo Me
892	803133/2011	2011	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Dênio da Rocha Lima
893	803124/2011	2011	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	José Alves de Sousa
894	803112/2011	2011	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Fck Industria e Comercio de Materiais de Construção Ltda
895	803545/2010	2010	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Francisco Craveiro Costa
896	803449/2010	2010	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	A. Neto Almeida de Andrade
897	803448/2010	2010	Cascalho	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Mineração Alvorada Ltda
898	803430/2010	2010	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	A. Neto Almeida de Andrade
899	803412/2010	2010	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Antonio Ferreira Lima
900	803210/2010	2010	Cascalho	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Jrr Castro Me
901	803075/2010	2010	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Mineração Meruoca Ltda
902	803067/2010	2010	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	ANTONIA DA SILVA OLIVEIRA

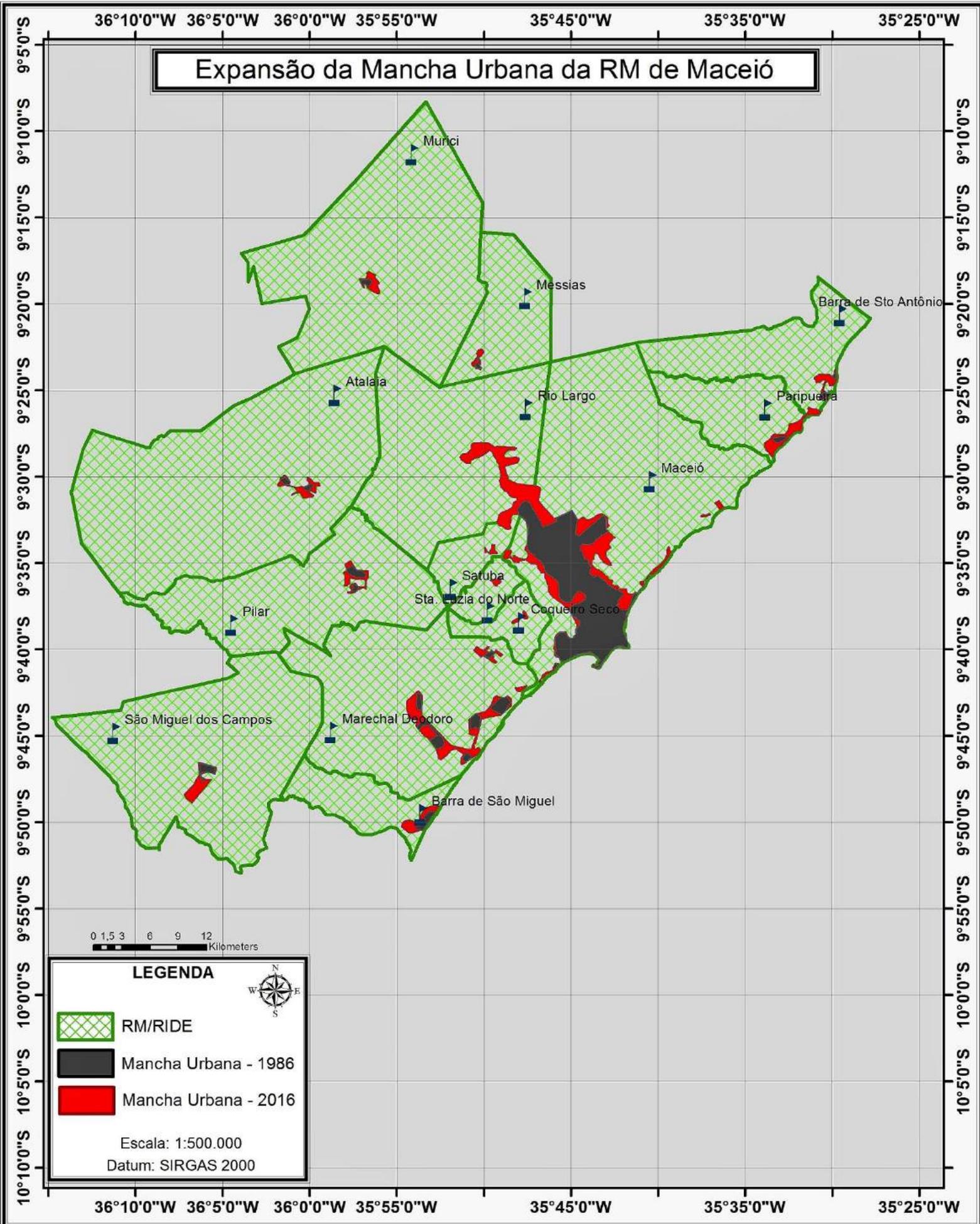
903	803473/2009	2009	Areia	Licenciamento	Lagoa do Piauí	✓RIDEGT	FRANCINALDO RESENDE DE SOUSA
904	803382/2009	2009	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Construtora Sucesso S A
905	803381/2009	2009	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Construtora Sucesso S A
906	803376/2009	2009	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Construtora Sucesso S A
907	803208/2009	2009	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Jean Rosa Gomes da Rocha
908	803078/2009	2009	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	FRANCISCO ALVES LIMA
909	804108/2008	2008	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	ANTONIA DA SILVA OLIVEIRA
910	803793/2008	2008	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	ANTONIO JOSÉ FERREIRA LIMA
911	803091/2005	2005	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Anastácio de Oliveira Santos
912	803183/2004	2004	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Jean Rosa Gomes da Rocha
913	803164/2004	2004	Areia	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Construtora Sucesso S A
914	803138/2004	2004	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Danusa Maria Cordeiro Tajra
915	803283/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Mineradora Teresina Ltda Me
916	803228/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Dorivaldo da Silva Julião
917	803162/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Antonio Jose Ferreira Lima Me
918	803053/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Teresina	RIDEGT	J M Draga Extração Ltda
919	803200/2015	2015	Areia	Requerimento de Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Luis Gonzaga de Sousa Lima
920	803196/2015	2015	Areia	Requerimento de Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Naldo Resende Construções
921	803016/2015	2015	Areia / Cascalho	Requerimento de Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Michel Angelo Chaves Viana de Souza
922	803197/2014	2014	Areia	Requerimento de Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Jazida do Garimpeiro Ltda
923	803062/2014	2014	Diabásio	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Ejovel Contrução, Engenharia e Serviços Ltda
924	803371/2010	2010	Areia	Requerimento de Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Francisco Fernandes dos Santos
925	803083/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Raimundo Vieira de Sousa Mercadoria Geral Me
926	803538/2012	2012	Areia	Requerimento de Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Eudes Ribeiro Medeiros
927	803071/2013	2013	Areia / Cascalho	Licenciamento	Teresina	✓RIDEGT	Jorge Henrique Coutinho Melo

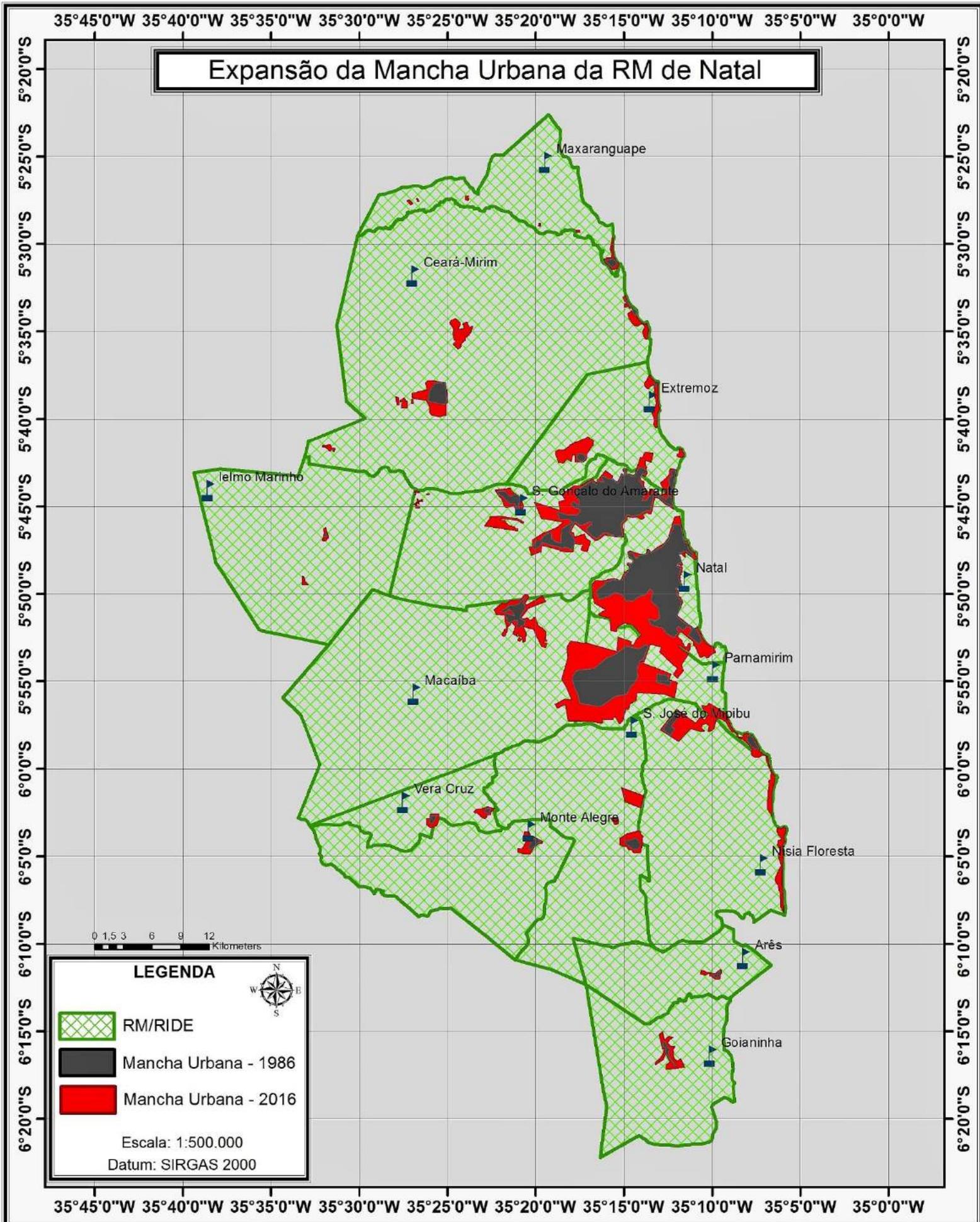
928	803084/2009	2009	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Romildo do Nascimento Nery
929	803083/2009	2009	Areia	Licenciamento	Teresina	ZRIDEGT	Edmilson Borges dos Santos Me
930	803188/2015	2015	Areia	Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Mineradora Angelim Ltda
931	803070/2014	2014	Areia	Licenciamento	Teresina	ZRIDEGT	Mineradora Angelim Ltda
932	803133/2016	2016	Areia	Requerimento de Licenciamento	Teresina	RIDEGT	Keli Dias Magalhães

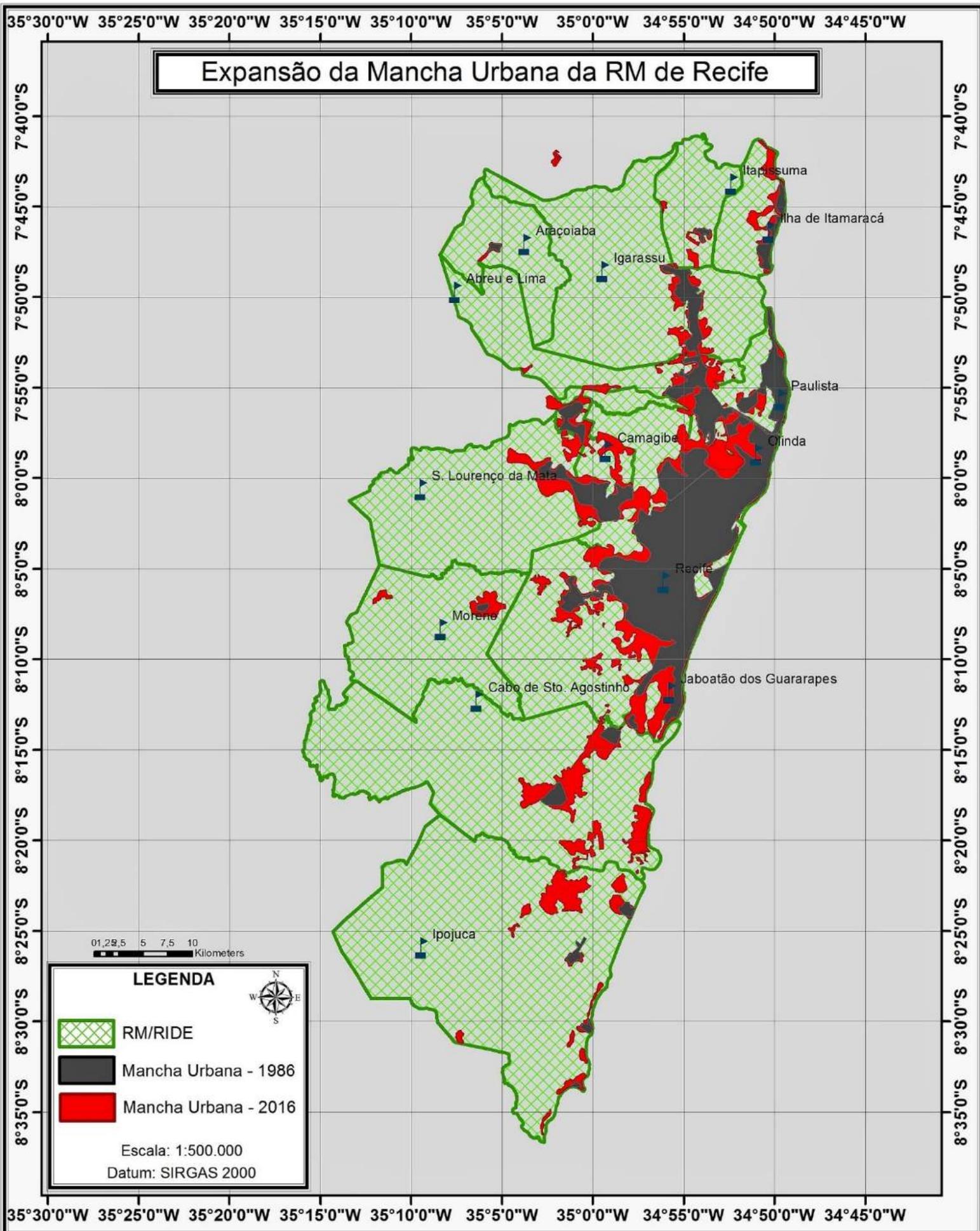


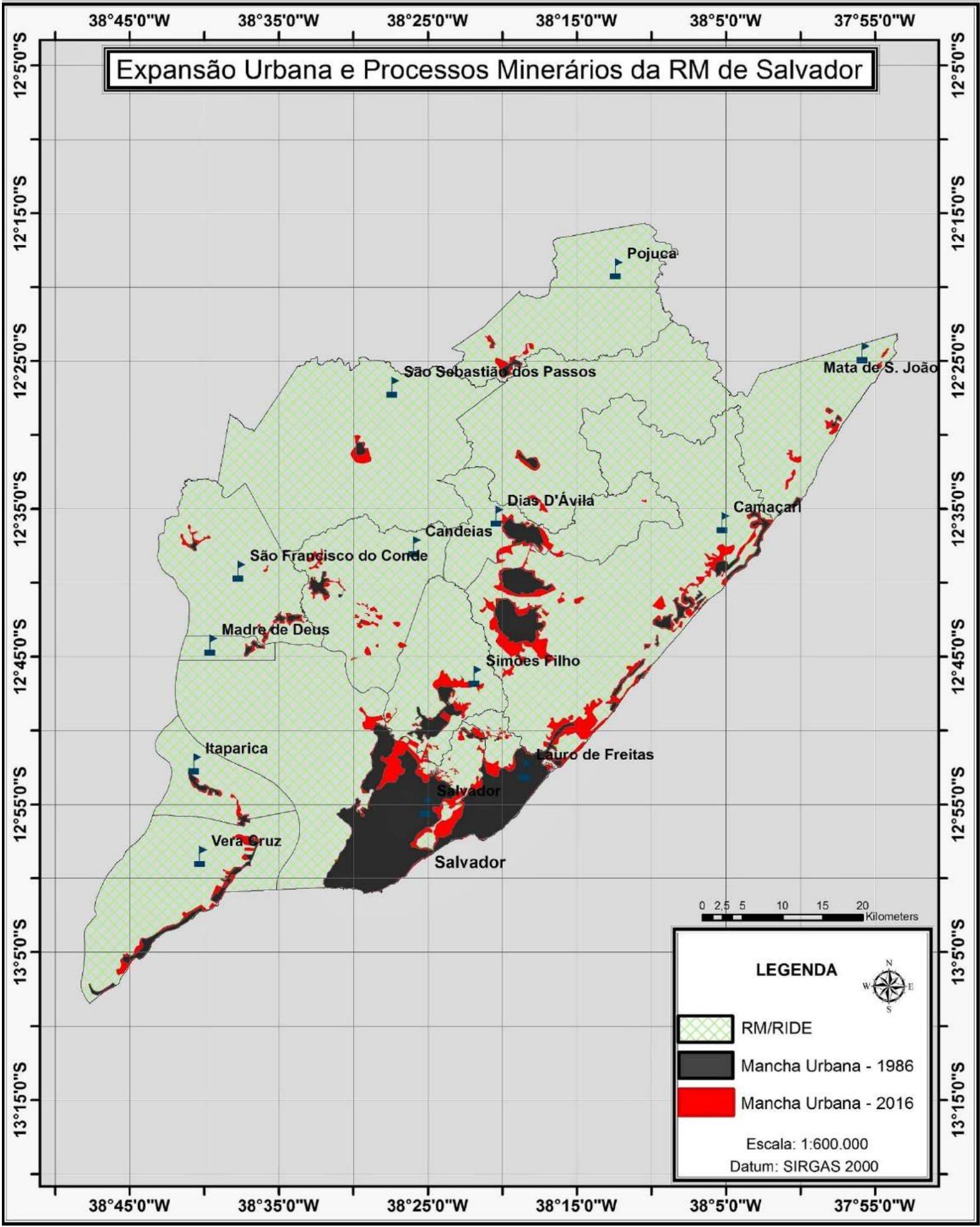


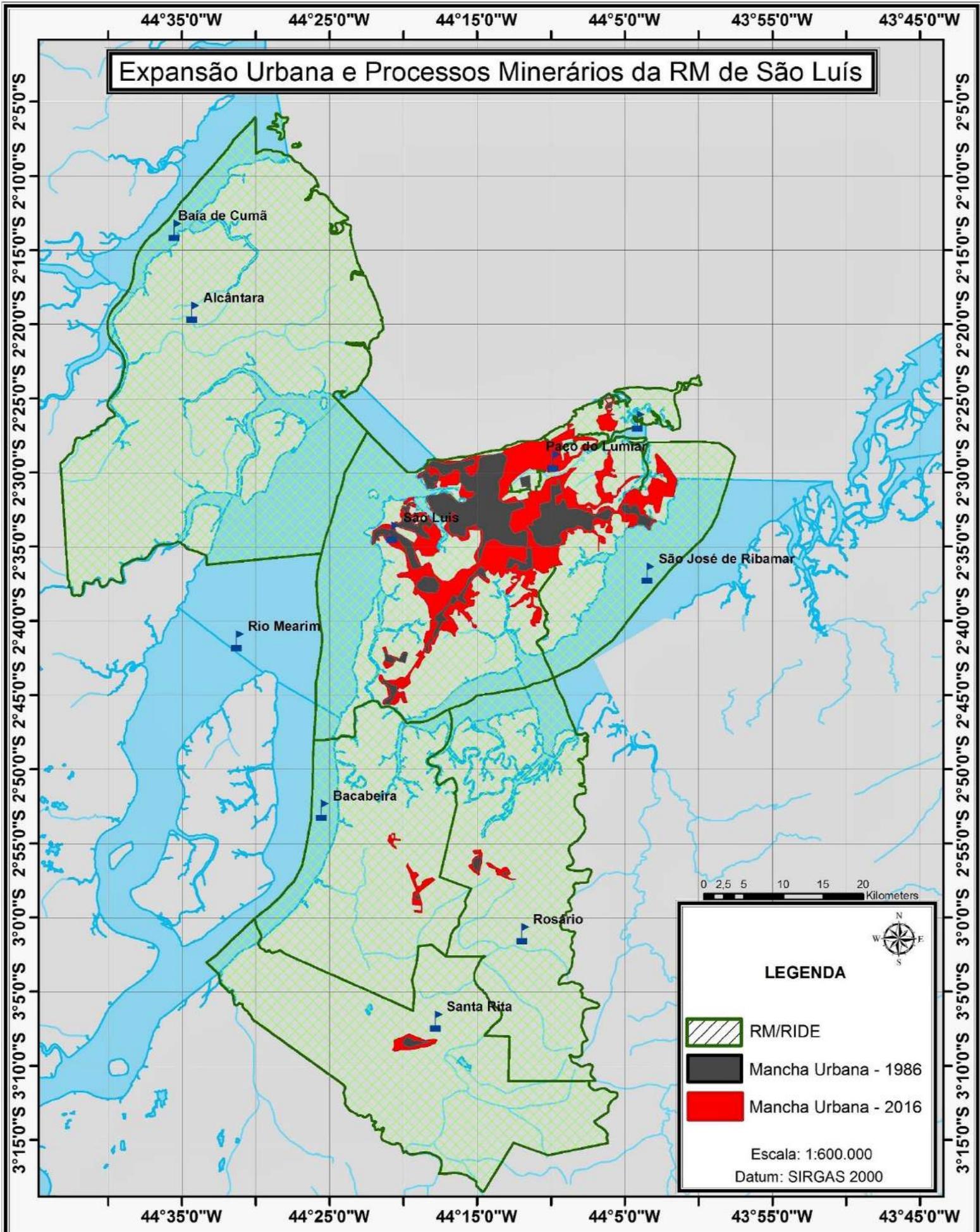












Expansão da Mancha Urbana da RIDE da Grande Teresina

