



**PERS PR**

**PLANO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO PARANÁ**

**RELATÓRIO 09 – PRODUTO 09 – RELATÓRIO CONTENDO OS ESTUDOS  
DE PROSPECÇÃO, APRESENTAÇÃO E ESCOLHA DE CENÁRIOS DE  
REFERÊNCIA**

**CURITIBA/PR**

**GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ**

Cida Borghetti  
**Governadora**

Antonio Carlos Bonetti  
**Secretário do Meio Ambiente e Recursos Hídricos**

Vinício Costa Bruni  
Coordenador de Resíduos Sólidos da SEMA/PR  
**Coordenador do Comitê Diretor do PERS/PR**

**CONTRATO DE REPASSE Nº 375.157-11/2011/MMA/CEF**



**MINISTÉRIO DO  
MEIO AMBIENTE**

**MAIO/2018**

# SUMÁRIO

<b>SUMÁRIO</b> .....	3
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	5
<b>LISTA DE GRÁFICOS</b> .....	7
<b>LISTA DE QUADROS</b> .....	9
<b>1. Introdução</b> .....	12
<b>2. Os Cenários no Planejamento do PERS/PR</b> .....	15
<b>3. Cenários de Desenvolvimento para o Estado do Paraná</b> .....	21
3.1. Forçantes Exógenas.....	21
3.1.1. Dinâmica Econômica.....	21
3.1.1. Dinâmica Demográfica .....	32
3.1.2. Regionalização das Forçantes Exógenas para o Paraná .....	37
3.2. Forçantes Endógenas .....	54
3.2.1. Vetores de Transformação do Estado do Paraná .....	55
3.2.2. Aspectos Metodológicos da CENARIZAÇÃO das Forçantes Endógenas .....	70
3.2.3. Resultados dos Cenários .....	74
<b>4. Cenários de Geração de Resíduos Sólidos</b> .....	85
4.1. Resíduos Sólidos Urbanos - RSU .....	87
4.1.1. Geração de Resíduos Sólidos Urbanos .....	87
4.1.2. Composição dos Resíduos Sólidos Urbanos .....	97
4.2. Resíduos Sólidos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico - RSan .....	115
4.2.1. RSan de Tratamento de Água.....	118
4.2.2. RSan de Tratamento de Efluentes .....	124
4.3. Resíduos Sólidos Industriais - RSI.....	130
4.3.1. RSI Classe I.....	131
4.3.2. RSI Classe II.....	137
4.4. Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde - RSS.....	142
4.4.1. RSS Hospitalares .....	142
4.4.2. RSS de Estabelecimentos Não-Hospitalares .....	155
4.4.3. RSS Infectantes e Químicos Totais.....	165
4.5. Resíduos Sólidos da Construção Civil - RCC .....	167
4.6. Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris - RSA.....	176
4.6.1. RSA Orgânicos da Atividade Agrícola.....	177
4.6.2. RSA Orgânicos da Atividade Pecuária.....	181
4.6.3. RSA Orgânicos da Atividade Silvícola .....	185

4.6.4.	Resíduos Agrossilvopastoris da Indústria Associada.....	189
4.7.	Resíduos Sólidos de Serviços de Transportes - RST .....	198
4.8.	Resíduos Sólidos de Mineração - RSM .....	204
<b>5.</b>	<b>Considerações Finais</b> .....	<b>208</b>
<b>6.</b>	<b>Referências</b> .....	<b>213</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Composição conceitual dos cenários.....	18
Figura 2: Ilustração esquemática da metodologia <i>mutatis-mutandi</i> .....	40
Figura 3: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RSU. ....	95
Figura 4: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RSU. ....	96
Figura 5: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RSU Reciclável. ....	102
Figura 6: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RSU Reciclável. ....	103
Figura 7: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RSU Orgânico. ....	108
Figura 8: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RSU Orgânico. ....	109
Figura 9: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RSU Rejeito. ....	113
Figura 10: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RSU Rejeito. ....	114
Figura 11: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de lodo de ETA. ....	122
Figura 12: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de lodo de ETA. ....	123
Figura 13: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de lodo de ETE. ....	128
Figura 14: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de lodo de ETE. ....	129
Figura 15: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RSI Classe I.....	135
Figura 16: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RSI Classe I.....	136
Figura 17: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RSI Classe II. ....	140
Figura 18: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RSI Classe II. ....	141
Figura 19: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RSS Hospitalar. ....	153
Figura 20: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RSS Hospitalar. ....	154
Figura 21: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RSS de estabelecimentos públicos municipais não hospitalares.....	161
Figura 22: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RSS de estabelecimentos públicos municipais não hospitalares.....	162
Figura 23: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RCC. ....	174
Figura 24: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RCC. ....	175
Figura 25: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RSA da Atividade Agrícola. .	179
Figura 26: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RSA da Atividade Agrícola. ...	180
Figura 27: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RSA da Atividade Pecuária. 183	
Figura 28: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RSA da Atividade Pecuária. ..	184
Figura 29: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RSA da Atividade Silvícola. .	187
Figura 30: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RSA da Atividade Silvícola. ...	188
Figura 31: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de resíduos Classe I das Agroindústrias.....	192

Figura 32: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de resíduos Classe I das Agroindústrias.....	193
Figura 33: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de resíduos Classe II das Agroindústrias.....	196
Figura 34: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de resíduos Classe II das Agroindústrias.....	197
Figura 35: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RST.....	202
Figura 36: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RST.....	203

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Projeções econômicas para o Brasil (R\$, milhões).....	30
Gráfico 2: Projeções demográficas para o Brasil e Estado do Paraná (mil habitantes). ....	36
Gráfico 3: Projeções econômicas para o Paraná (R\$, milhões). ....	42
Gráfico 4: Projeções econômicas para a mesorregião Centro Ocidental (R\$, milhões). ....	43
Gráfico 5: Projeções econômicas para a mesorregião Centro Oriental (R\$, milhões). ....	43
Gráfico 6: Projeções econômicas para a mesorregião Centro-Sul (R\$, milhões). ....	44
Gráfico 7: Projeções econômicas para a mesorregião Metropolitana de Curitiba (R\$, milhões). ....	44
Gráfico 8: Projeções econômicas para a mesorregião Noroeste (R\$, milhões). ....	45
Gráfico 9: Projeções econômicas para a mesorregião Norte Central (R\$, milhões). ....	45
Gráfico 10: Projeções econômicas para a mesorregião Norte Pioneiro (R\$, milhões). ....	46
Gráfico 11: Projeções econômicas para a mesorregião Oeste Paranaense (R\$, milhões). ....	46
Gráfico 12: Projeções econômicas para a mesorregião Sudeste Paranaense (R\$, milhões). ....	47
Gráfico 13: Projeções econômicas para a mesorregião Sudoeste (R\$, milhões). ....	47
Gráfico 14: Projeções populacionais para o Paraná (habitantes). ....	50
Gráfico 15: Projeções populacionais para a mesorregião Centro Ocidental (habitantes). ....	51
Gráfico 16: Projeções populacionais para a mesorregião Centro Oriental (habitantes). ....	51
Gráfico 17: Projeções populacionais para a mesorregião Centro-Sul (habitantes). ....	52
Gráfico 18: Projeções populacionais para a mesorregião Metropolitana de Curitiba (habitantes). ....	52
Gráfico 19: Projeções populacionais para a mesorregião Noroeste (habitantes). ....	52
Gráfico 20: Projeções populacionais para a mesorregião Norte Central (habitantes). ....	53
Gráfico 21: Projeções populacionais para a mesorregião Norte Pioneiro (habitantes). ....	53
Gráfico 22: Projeções populacionais para a mesorregião Oeste Paranaense (habitantes). ....	53
Gráfico 23: Projeções populacionais para a mesorregião Sudeste Paranaense (habitantes). ....	54
Gráfico 24: Projeções populacionais para a mesorregião Sudoeste (habitantes). ....	54
Gráfico 25: Projeções populacionais para o Paraná, população urbana e rural (habitantes). ....	75
Gráfico 26: Geração de resíduos sólidos urbanos para o Paraná (mil t). ....	88
Gráfico 27: Geração de resíduos sólidos urbanos para o Paraná e Simulações de taxas de geração equivalentes às regiões Sudeste e Nordeste (mil t). ....	91
Gráfico 28: Geração de RSU - Fração Reciclável para o Paraná (mil t). ....	98
Gráfico 29: Geração de RSU - Fração Orgânica para o Paraná (mil t). ....	104
Gráfico 30: Geração de RSU - Fração Rejeito para o Paraná (mil t). ....	110
Gráfico 31: Geração de lodo de ETA para o Paraná (t). ....	118
Gráfico 32: Geração de lodo de ETE para o Paraná (t). ....	124
Gráfico 33: Geração de RSI Classe I para o Paraná (mil t). ....	131

Gráfico 34: Geração de RSI Classe II para o Paraná (mil t).....	137
Gráfico 35: Geração de RSS Hospitalar para o Paraná (t).....	148
Gráfico 36: Geração de RSS Pública Municipal Não Hospitalar para o Paraná (t).....	156
Gráfico 37: Geração de RCC para o Paraná (mil t).....	170
Gráfico 38: Geração de RSA Orgânicos da Atividade Agrícola para o Paraná (mil t).....	177
Gráfico 39: Geração de RSA Orgânicos da Atividade Pecuária para o Paraná (mil t).....	181
Gráfico 40: Geração de RSA Orgânicos da Atividade Silvícola para o Paraná (mil m3).....	185
Gráfico 41: Geração de Resíduo Classe I das Agroindústrias associadas para o Paraná (t).....	190
Gráfico 42: Geração de Resíduo Classe II das Agroindústrias associadas para o Paraná (mil t).....	194
Gráfico 43: Geração de RST para o Paraná (kg).....	199

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Conceituação dos Cenários na Forçante Exógena Econômica.....	26
Quadro 2: Metas de Qualificação da gestão dos resíduos sólidos do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.....	64
Quadro 3: Metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos para os RSU.....	64
Quadro 4: Metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos para os RSS.....	65
Quadro 5: Metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos para os RST.....	66
Quadro 6: Metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos para os RSI.....	66
Quadro 7: Meta do Plano Nacional de Resíduos Sólidos para os RSA.....	66
Quadro 8: Metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos para os RSM.....	66
Quadro 9: Metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos para os RCC.....	67
Quadro 10: Metas estabelecidas no PLANSAB - 2013 para Resíduos Sólidos, Brasil e Região Sul.....	68
Quadro 11: Metas estabelecidas no PLANSAB - 2013 para Abastecimento de Água, Brasil e Região Sul.....	69
Quadro 12: Metas estabelecidas no PLANSAB - 2013 para Coleta e Tratamento de Efluentes, Brasil e Região Sul.....	70
Quadro 13: Conceituação dos Cenários na Forçante Endógena.....	72
Quadro 14: Resultados dos Cenários para o Paraná.....	76
Quadro 15: Resultados dos Cenários para a Mesorregião Centro Ocidental.....	77
Quadro 16: Resultados dos Cenários para a Mesorregião Centro Oriental.....	78
Quadro 17: Resultados dos Cenários para a Mesorregião Centro Sul.....	78
Quadro 18: Resultados dos Cenários para a Mesorregião Metropolitana de Curitiba.....	79
Quadro 19: Resultados dos Cenários para a Mesorregião Noroeste.....	80
Quadro 20: Resultados dos Cenários para a Mesorregião Norte Central.....	80
Quadro 21: Resultados dos Cenários para a Mesorregião Norte Pioneiro.....	81
Quadro 22: Resultados dos Cenários para a Mesorregião Oeste.....	82
Quadro 23: Resultados dos Cenários para a Mesorregião Sudeste.....	83
Quadro 24: Resultados dos Cenários para a Mesorregião Sudoeste.....	83
Quadro 25: Taxa de geração per capita de RSU, por faixa populacional.....	87
Quadro 26: Geração de Resíduos Sólidos Urbanos por Cenário (mil t).....	88
Quadro 27: Leitura Integrada de Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (mil t).....	89
Quadro 28: Taxa de geração per capita de RSU considerada, por faixa populacional, comparada às equivalências das Regiões Sudeste e Norte.....	90
Quadro 29: Geração de Resíduos Sólidos Urbanos por Mesorregião (mil t).....	93
Quadro 30: Composição de RSU, adotada para o Paraná.....	97
Quadro 31: Composição de RSU resultante, no Paraná.....	97

Quadro 32: Geração de RSU - Fração Reciclável por Cenário (mil t) .....	99
Quadro 33: Leitura Integrada de Geração de RSU - Fração Reciclável (mil t).....	99
Quadro 34: Geração de RSU - Fração Reciclável por Mesorregião (mil t).....	100
Quadro 35: Geração de RSU - Fração Orgânica por Cenário (mil t).....	104
Quadro 36: Leitura Integrada de Geração de RSU - Fração Orgânica (mil t) .....	105
Quadro 37: Geração de RSU - Fração Orgânica por Mesorregião (mil t) .....	105
Quadro 38: Geração de RSU - Fração Rejeito por Cenário (mil t) .....	110
Quadro 39: Leitura Integrada de Geração de RSU - Fração Rejeito (mil t).....	111
Quadro 40: Geração de RSU - Fração Rejeito por Mesorregião (mil t).....	111
Quadro 41: Graus de cobertura dos serviços de saneamento de acordo com as metas do PLANSAB e o contexto de cada cenário (% da população urbana atendida).....	117
Quadro 42: Geração de RSan - lodo de ETA por Cenário (t) .....	118
Quadro 43: Leitura Integrada de Geração de RSan - lodo de ETA (t).....	119
Quadro 44: Geração de RSan - lodo de ETA por Mesorregião (mil t) .....	119
Quadro 45: Geração de RSan - lodo de ETE por Cenário (t) .....	125
Quadro 46: Leitura Integrada de Geração de RSan - lodo de ETE (t).....	125
Quadro 47: Geração de RSan - lodo de ETE por Mesorregião (mil t) .....	126
Quadro 48: Geração de RSI Classe I por Cenário (mil t).....	132
Quadro 49: Leitura Integrada de Geração de RSI Classe I (mil t) .....	132
Quadro 50: Geração de RSI Classe I por Mesorregião (mil t) .....	133
Quadro 51: Geração de RSI Classe II por Cenário (mil t).....	137
Quadro 52: Leitura Integrada de Geração de RSI Classe II (mil t) .....	138
Quadro 53: Geração de RSI Classe II por Mesorregião (milhões t) .....	138
Quadro 54: Leitos hospitalares por Cenário.....	147
Quadro 55: Geração de RSS Hospitalar por Cenário (t).....	148
Quadro 56: Leitura Integrada de Geração de RSS Hospitalar (t) .....	149
Quadro 57: Geração de RSS Hospitalar por Mesorregião (mil t).....	150
Quadro 58: Geração de RSS Pública Municipal Não Hospitalar por Cenário (t).....	156
Quadro 59: Leitura Integrada de Geração de RSS Pública Municipal Não Hospitalar (t) .....	158
Quadro 60: Geração de RSS Pública Municipal Não Hospitalar por Mesorregião (t) .....	158
Quadro 61: Geração atual de RSS de estabelecimentos privados não hospitalares (t) .....	163
Quadro 62: Geração de RSS de Estabelecimentos Privados Não Hospitalares por Cenário (t) .....	164
Quadro 63: Leitura Integrada de Geração de RSS de Estabelecimentos Privados Não Hospitalares (t).....	165
Quadro 64: Geração de RSS Total por Cenário (t).....	166
Quadro 65: Leitura Integrada de Geração de RSS Total (t) .....	167
Quadro 66: Taxas de geração de RCC (hab/ano) .....	169
Quadro 67: Geração de RCC por Cenário (mil t).....	171
Quadro 68: Leitura Integrada de Geração de RCC (mil t) .....	171
Quadro 69: Geração de RCC por Mesorregião (mil t) .....	171
Quadro 70: Geração de RSA Orgânicos da Atividade Agrícola por Cenário (mil t).....	178

Quadro 71: Leitura Integrada de Geração de RSA Orgânicos da Atividade Agrícola (mil t) .....	178
Quadro 72: Geração de RSA Orgânicos da Atividade Pecuária por Cenário (mil t).....	181
Quadro 73: Leitura Integrada de Geração de RSA Orgânicos da Atividade Pecuária (mil t) .....	182
Quadro 74: Geração de RSA Orgânicos da Atividade Silvícola por Cenário (mil m <sup>3</sup> ).....	185
Quadro 75: Leitura Integrada de Geração de RSA Orgânicos da Atividade Silvícola (mil m <sup>3</sup> ).....	186
Quadro 76: Geração de Resíduo Classe I das Agroindústrias associadas por Cenário (t).....	190
Quadro 77: Leitura Integrada de Geração de Resíduo Classe I das Agroindústrias associadas (t) .....	191
Quadro 78: Geração de Resíduo Classe II das Agroindústrias associadas por Cenário (mil t) .....	194
Quadro 79: Leitura Integrada de Geração de Resíduo Classe II das Agroindústrias associadas (mil t)	195
Quadro 80: Geração de RST por Cenário (t) .....	199
Quadro 81: Leitura Integrada de Geração de RST (t).....	200
Quadro 82: Variação acumulada do valor adicionado bruto do 1º setor da economia.....	204
Quadro 83: Variação acumulada do valor adicionado bruto do 2º setor da economia.....	205

## 1. INTRODUÇÃO

A atual legislação brasileira que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei Federal 12.305/2010 reúne princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão de resíduos sólidos no País.

Dentre os instrumentos da PNRS estão os planos municipais, regionais, estaduais e nacional. A elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos é condição para os Estados terem acesso a recursos da União destinados à gestão de resíduos sólidos ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

O Estado do Paraná estabeleceu sua Política de Resíduos Sólidos no ano de 1999 instituída pela Lei Estadual 12.493, posteriormente alterada pela Lei Estadual 13.039 de 2001. Mesmo estabelecida antes da Política Nacional de Resíduos Sólidos a Política Estadual atende às diretrizes propostas por ela.

Nos anos de 2012 e 2013 o Paraná elaborou o Plano de Regionalização da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos – PRGIRSU/PR e o Plano para a Gestão Integrada e Associada dos Resíduos Sólidos Urbanos – PGIRSU/PR, construídos a partir de recursos do Ministério do Meio Ambiente - MMA e coordenados pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMA/PR.

O Plano de Regionalização orienta as intervenções do setor de resíduos sólidos urbanos por meio da regionalização do Estado e a preparação para a implementação de soluções integradas e consorciadas. Além disso, define diretrizes e estratégias para a gestão de resíduos sólidos urbanos no Estado; estabelece vinte (20) regiões para gestão integrada dos resíduos e municípios polo de cada região; define metas, ações e prazos para gestão de resíduos sólidos urbanos; rotas tecnológicas para a gestão regionalizada; e custos de instalação e operação das rotas tecnológicas selecionadas. A partir desse Plano foi criado o Sistema Estadual de Informações sobre Resíduos

Sólidos Urbanos - SEIRSU, sistema a ser alimentado pelos gestores estaduais e municipais com as informações de geração e gestão de resíduos sólidos.

De maneira complementar aos instrumentos de gestão de resíduos sólidos no Paraná, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos – PERS/PR configurará como um instrumento voltado ao olhar estratégico e ao equacionamento das grandes questões relativas à produção, tratamento e destinação dos resíduos sólidos do Estado, com o objetivo de orientar a atuação do governo, das trezentas e noventa e nove (399) municipalidades, assim como do setor privado.

O PERS/PR terá vigência por prazo indeterminado e fornecerá subsídios para um horizonte de atuação de vinte (20) anos; com revisão periódica a cada quatro (04) anos. Todos os trezentos e noventa e nove (399) municípios do Estado do Paraná serão contemplados pelo presente Plano e de acordo com o Termo de Referência - TR, o PERS/PR levará em consideração sete (07) tipologias de resíduos, além da atualização das informações referentes aos Resíduos Sólidos Urbanos - RSU:

1. Resíduos Sólidos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico - RSan;
2. Resíduos Sólidos Industriais - RSI;
3. Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde - RSS;
4. Resíduos Sólidos da Construção Civil e Demolição - RCC;
5. Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris - RSA;
6. Resíduos Sólidos de Serviços de Transportes - RST;
7. Resíduos Sólidos de Mineração - RSM.

Para atender ao exigido no TR, o PERS/PR tem sua elaboração estruturada a partir de quatro (04) metas:

- Meta 1 - Projeto de Mobilização Social e Divulgação;
- Meta 2 - Panorama dos Resíduos Sólidos do Estado;
- Meta 3 - Estudos de Prospecção e Escolha de Cenários de Referência;
- Meta 4 - Diretrizes e Estratégias para implementação do PERS/PR.

O presente documento refere-se ao relatório **R9 - Relatório Contendo os Estudos de Prospecção, Apresentação e Escolha de Cenários de Referência**, o qual compõe a Meta 3 do PERS/PR.

O primeiro capítulo apresenta a metodologia dos cenários prospectivos; contempla a elaboração estruturada de futuros alternativos. São quatro (04) visões verossímeis, embora não necessariamente prováveis, que articulam as diversas variáveis que influenciam a geração de resíduos, porém que não são de controle direto do tomador de decisões. Esses cenários partem de perspectivas de desenvolvimento econômico nacionais que espelham os ritmos de variação prospectivas das atividades econômicas locais, resultando em projeções de atividade econômica e população para cada um dos trezentos e noventa e nove (399) municípios do estado do Paraná.

No segundo capítulo, os resultados dos cenários prospectivos são utilizados como parâmetros balizadores para dar o ritmo da produção de resíduos sólidos; e contempla todas as tipologias de resíduos abordadas pelo PERS/PR e já qualificadas no Diagnóstico; articula as possíveis trajetórias que essas poderão vir a fazer, nos próximos vinte (20) anos, em cada município do Estado. O horizonte temporal de análise é dividido entre uma visão de prazo imediato (2018 a 2020), curto prazo (entre 2021 e 2023), médio prazo (entre 2024 e 2031) e longo prazo (entre 2032 e 2038).

O terceiro capítulo apresenta uma leitura integrada das trajetórias estimadas para os resíduos, denotando áreas onde a geração poderá se tornar mais ou menos expressiva. Revela-se, assim, os pontos-chaves para ação por parte do tomador de decisões, e possibilita que defina as ações necessárias para que um determinado estado de mundo seja alcançado ou, ainda, evitado. Ao fim e ao cabo, o prognóstico objetiva embasar as estratégias de intervenção rumo à gestão sustentável dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, embasando assim o Plano de Ações.

O produto é acompanhado de uma planilha que contém os resultados discretizados por município e por tipologia de resíduo, que constitui o banco de dados para o acompanhamento e utilização das informações geradas.

## 2. OS CENÁRIOS NO PLANEJAMENTO DO PERS/PR

Espera-se do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná o desempenho de um instrumento-guia, marco da gestão de resíduos no Estado. Seu plano de ações fomentará a execução de ações estratégicas claras para cumprir com os delineamentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, sendo fulcral no desenrolar de fomento às atividades de tratamento e disposição de resíduos, com a previsão de melhoria no saneamento e, por consequência, a qualidade ambiental e de vida de todos os paranaenses.

O alcance do PERS/PR não é apenas amplo em sua abrangência geográfica e de tipologias de resíduos, mas também temporalmente; é instrumento de planejamento para um horizonte de vinte (20) anos. Dessa forma, deve-se apreciar como será o desenrolar das atividades geradoras de resíduos ao longo desse prazo, com a possibilidade de antever soluções robustas para as questões do setor. Nesse mister, torna-se fundamental prospectar os possíveis desenrolares de desenvolvimento do Estado com vistas a compreender como a geração de resíduos hoje poderá ser modificada no futuro.

Afinal, o futuro é uma prática de construção que resulta de relações sociais, ambientais, econômicas, culturais e políticas multifacetadas. O constante entrelaçar de dinâmicas econômicas, territoriais, de movimento de pessoas, atendimento de presentes e futuras necessidades, prioridades de transporte e tantos outros desdobramentos certamente criarão expressões locais, implicando em diferentes volumes e tipologias de resíduos sólidos, diferentes usos do solo, diferentes cidades-polo, diferentes vocações, diferentes fluxos de produção e de pessoas.

Uma vez que o ambiente futuro é incerto, complexo e em grande medida imprevisível, uma abordagem por cenários propõe trabalhar perspectivas futuras de maneira ativa, passando da tradicional interpretação de um futuro provável para composições de futuros possíveis que explicitam incertezas e faixas de variação. Almeja-se antever acontecimentos críticos em tempo hábil para intervenções, o que

tornam, assim, os cenários em ferramenta para embasar o planejamento estratégico e torná-lo robusto.

Os cenários, nesse contexto, são tidos como insumos fundamentais ao planejamento estratégico, como bem definido por Buarque (2003):

*“Estudos prospectivos constituem parte importante do processo de planejamento, na medida em que oferecem uma orientação para as tomadas de decisões sobre iniciativas e ações para a construção do futuro almejado pela sociedade e pelas empresas. A própria atividade planejadora tem como pressuposto central o fato de o futuro não estar predeterminado e ser uma construção social, resultante, portanto, das ações e das decisões da sociedade.”*

A forma mais usual de se interpretar o futuro é projetá-lo com base nos comportamentos dominantes do passado, replicando as tendências apenas ocorridas. À essa visão retrospectiva, devem-se incorporar, minimamente: as modificações mais esperadas; as maiores incertezas presentes; os investimentos estruturantes já anunciados ou muito prováveis; enfim, todas as condicionantes e hipóteses que estão amadurecendo na realidade atual e que afetam o desenrolar da região. A construção de cenários que replicam tendências é uma importante âncora no pensar o desconhecido.

Uma vez que o futuro poderá não necessariamente repetir o passado de forma tendencial, deve-se também elaborar outros cenários, alternativos, que demonstrem situações limites do vasto espectro de possibilidades de desenrolares futuros. Dessa forma não se compreendem os cenários como representações de *onde queremos chegar*. Ao contrário, almeja-se justamente explicitar e articular a imprevisibilidade para a identificação de *onde se é possível chegar*.

O que emerge como resultado da análise dos cenários não são desejos de um ou de outro estado de mundo futuro, mas sim estratégias de planejamento para se lidar com quaisquer estados de mundo que venham de fato a ocorrer. Portanto, os cenários deverão embasar a tomada de decisões, pois essas serão mais robustas quanto melhor anteverem as diversas facetas dos marcos portadores de futuro e seus impactos sobre a ambiência em questão.

Para tanto, os cenários precisam ser plausíveis; mesmo que improváveis sob as (geralmente míopes) cortinas do presente. Pode-se pensar nos cenários exploratórios

como limites de uma banda de variação possível, em que os movimentos passados são uma referência para potenciais modificações; embora haja sempre alguma possibilidade de se estar em quaisquer pontos desse espectro no futuro. Tal linha de conduta compreende que são diversas as dinâmicas que se equilibram em um dado território, que, por sua vez, é composto de suas próprias dinâmicas naturais. Essas últimas podem tanto dificultar ou, ainda, exacerbar o resultado dessa constante inter-relação.

Ao comentar a importância das dinâmicas para a sociedade em rede, Castells (1999) afirma que “*a nossa sociedade está construída em torno de fluxos: fluxos de capital, fluxos de informação, fluxos de tecnologia, fluxos de interação organizacional, fluxos de imagens, sons e símbolos*”. Mais do que apenas um elemento da organização social, os fluxos seriam a expressão dos processos que dominam a vida política, econômica e simbólica.

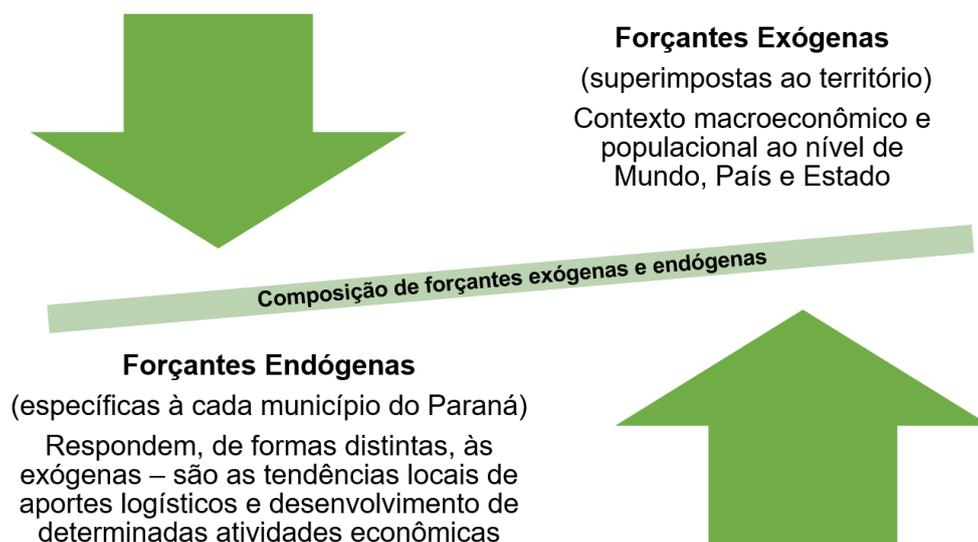
Algumas dessas dinâmicas são globais e se caracterizam por suas programações e ritmos específicos, que atendem a objetivos exógenos à região em questão; atendem à demanda chinesa por soja, por exemplo. Tais movimentos criam expressões locais, mas são coordenadas em escalas muito mais abrangentes que a Estadual, quanto mais a regional. Não obstante, produzem efeitos tangíveis localmente, como o grande volume de resíduos orgânicos de cultivos de soja atestam. Tendências demográficas, que resultam em profundas modificações territoriais, por exemplo, não detêm sua programação no recorte de uma região do Estado do Paraná; ao contrário, trata-se de uma força exógena que se sobrepõe ao território estadual.

Outras dinâmicas, regionais e específicas do local onde se encontram, mantêm suas próprias programações e também respondem e interagem com as globais. Tem-se a centralidade urbana das Regiões Metropolitanas de Curitiba, Maringá, Londrina e Cascavel, por exemplo; as características produtivas do solo e outros aspectos-chave que se originam dentro do Estado, como a silvicultura na porção central-sul. As dinâmicas locais levam indústrias novas a se instalarem, aportam malhas logísticas e modificam topografias naturais. Trata-se das dinâmicas locais, ou forças endógenas, e espelham características ímpares de desenvolvimento, grande parte delas em resposta às forças exógenas – porém condicionadas à ambiência local.

A concepção dos cenários, portanto, parte da abordagem conceitual aqui descrita e se mecaniza na identificação e quantificação, articulação futura e tradução dos seguintes elementos:

- **Forçantes exógenas:** são as dinâmicas externas que interagem sobre o Estado do Paraná, advindas de âmbito nacional e até internacional. Essas forçantes perfazem o “pano de fundo” dos cenários, pois é sobre elas que as endógenas encontram ritmos de variação futura nos quais se espelham. Seus elementos mais intensos são: os desenrolares da economia (mediante a especificidade dos três (03) grandes setores econômicos); e da demografia (mediante a consideração da população urbana e rural). Trabalham com os setores econômicos;
- **Forçantes endógenas:** são as dinâmicas internas que interagem sobre o território dado suas particularidades locais, pois perpassam o uso do solo, as conexões logísticas, os grandes investimentos, o perfil das atividades econômicas e os ritmos de uso dos recursos típicos do local. Essas forçantes trazem atividades econômicas.

As tendências dos desdobramentos passados são identificadas em função das forçantes endógenas e exógenas, com a compreensão dos ritmos de modificação futuros. É na interface entre as forçantes exógenas e endógenas que os cenários se desenvolvem, como ilustra a Figura 1 abaixo.



**Figura 1: Composição conceitual dos cenários.**  
Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.

Na sequência, cada uma das forçantes considerada é detalhada, para a composição do perfil de cada um dos cenários. Quanto ao horizonte temporal de planejamento, adotam-se vinte (20) anos, pois se trata de horizonte que é longo o suficiente para se ter ingerência de planejamento. Ou seja, as ações tomadas no tempo presente conseguem ser pensadas e calibradas para seus efeitos dentro desse horizonte temporal. A partir de então, para além dos vinte (20) anos, a prospecção de futuro passa a se dar de forma gradativamente mais descolada em termos de coerência de fatos e antevisões, pois não se consegue de forma robusta, pensar nas estruturas tecnológicas, sociais e de termos de trocas que ocorrerão para esses horizontes mais distantes.

Esse horizonte temporal permite realizar quatro (04) recortes distintos de subsídio ao planejamento; o primeiro de prazo imediato (correspondentes aos primeiros três (03) anos de planejamento, quais sejam, 2018, 2019 e 2020); o segundo horizonte temporal de curto prazo (correspondentes aos anos entre 2021 e 2023); o terceiro de médio prazo (horizonte de oito (08) anos que vai de 2024 até 2031); e por fim o último recorte, de longo prazo (horizonte de sete (07) anos que vai de 2032 até 2038). Essa ação permite qualificar as trajetórias antevistas e delas extrair os pontos principais de atenção para o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná.

Por fim, cabe destacar que o foco dos cenários de desenvolvimento para o estado do Paraná é quanto as perspectivas de crescimento econômico e populacional. Trata-se de opção metodológica que visa compreender, dado um determinado ritmo de desenvolvimento econômico e de evolução populacional, quais efeitos podem ser esperados a ocorrerem na produção de resíduos sólidos. Nesse contexto, portanto, não são abordados outros aspectos de “desenvolvimento” em seu significado mais amplo, que abrangeria dimensões culturais, políticas e de bem-estar social<sup>1</sup>. Essas dimensões,

---

<sup>1</sup> Em matéria de economia, “desenvolvimento” é termo utilizado de forma sinônima à “crescimento”. Eis que se tratam de dois (02) conceitos bastante distintos, pois o primeiro abarca o conceito de bem-estar social (*welfare*), enquanto o segundo faz referência ao PIB – Produto Interno Bruto. Há uma inverdade na alusão de “crescer” e ao mesmo tempo se “desenvolver”. Afinal, o PIB significa o valor, a preços de mercado, de todos os bens e serviços produzidos em um país dentro de um determinado intervalo de tempo. Em assim o sendo, ele: i) aumenta quando poucos ganham muito, embora muitos possam ter perdido tudo para isso; ii) aumenta quando atividades migram da informalidade para o mercado formal, sendo que há no mínimo uma manutenção de bem-estar social; iii) não distingue custos de receitas, mas sim os adiciona; e iv) aumenta quando danos ambientais e à saúde são causados, mesmo sendo esses uma clara redução de bem-estar social. O PIB não mensura (e sequer se propôs a mensurar) desenvolvimento, muito embora tenha sido convencionado que esse e crescimento sejam sinônimos. Em

embora de importância ímpar para o legítimo desenvolvimento, não são objeto desse trabalho, porém não devem ser desprezadas no desenvolvimento das estratégias específicas, tanto do Estado, quanto das regiões ou municípios.

---

seminal discurso na Universidade do Kansas, em 18 março de 1968, Robert Kennedy (Senador Americano por Nova Iorque), explicou o que o PIB mensura: *“O produto nacional bruto não considera a saúde de nossas crianças, a qualidade da sua educação, ou a alegria de suas brincadeiras. Não inclui a beleza de nossa poesia ou a força de nossos casamentos; a inteligência do nosso debate público ou a integridade dos nossos funcionários públicos. Ele não mede nossa inteligência nem nossa coragem; nossa sabedoria e nossa aprendizagem; não mede nossa compaixão, nem nossa devoção ao nosso país. Mede tudo, em suma, exceto aquilo que faz a vida valer a pena.”* (tradução livre). É um erro técnico utilizar o PIB como mensurador do total da riqueza produzida em país durante determinado período. O PIB é uma variável-fluxo enquanto a riqueza é uma variável-estoque. Comparativamente, é como confundir o estoque de água num reservatório em dado instante com os fluxos de entrada e saída de água desse reservatório num dado período de tempo. Uma floresta virgem significa riqueza, ou capital natural. Não é contabilizada uma vez que não existem fluxos financeiros oriundos de sua exploração. Se cortada e exportada, aí sim os produtos madeiráveis contam para o PIB, fazendo-o crescer. Apesar de ser uma distinção simples, o que separa essas variáveis de fluxo e estoque são visões quanto à incorporação de expectativas do futuro econômico sobre as decisões de produção e de investimentos no presente. Os estoques não precisam ser necessariamente explorados no presente, tal como a floresta exemplificada – são componentes de um capital intangível. Existem diversas iniciativas para a reformulação da medida de “crescimento”, agregando ao PIB a contabilidade dos estoques naturais e das variações de bem-estar social. Uma destas maneiras se dá ao deduzir o PIB aquelas reduções irreversíveis: i) nos estoques de recursos naturais; ii) os custos incorridos pela poluição e degradação ambiental; iii) os gastos com defesa; iv) gastos com tratamentos de saúde; v) custos sociais tais como manutenção de cadeias, divórcios etc. Após esses ajustes, ter-se-ia uma real medida de bem-estar social, ou seja, de desenvolvimento em seu significado mais amplo.

### 3. CENÁRIOS DE DESENVOLVIMENTO PARA O ESTADO DO PARANÁ

#### 3.1. Forçantes Exógenas

##### 3.1.1. *Dinâmica Econômica*

Ao longo do horizonte temporal de planejamento para as ações do PERS/PR, as economias brasileira e paranaense certamente sofrerão alterações profundas, fruto de conjuntura econômica, de estratégias de governo, da formação bruta de capital fixo, do nível tecnológico instalado e a se desenvolver; bem como por conta de fatores exógenos, tais como a demanda mundial por *commodities* agrícolas; movimentos financeiros internacionais; e movimentos cambiais que alteram os termos de troca. Deverão as forças exógenas do crescimento recente permanecer as mesmas?

Observam-se persistentes restrições e condicionalidades no atual modelo de desenvolvimento da economia nacional. Segundo publicação de Nassif et al. (2013), existem evidências empíricas baseadas em estatísticas descritivas e regressões econométricas para o Brasil entre 1970 e 2010 que revelam que o país entrou em um processo inicial de desindustrialização. Além disso, as estimativas econométricas sobre a elasticidade-renda da demanda por importações (que sofreu dramático incremento no período entre 1980 e 2010) e sobre a elasticidade-renda das exportações (leve redução) permitiram aos autores concluir que o Brasil não só já embarcou em uma trajetória de retrocesso em relação à economia mundial e à fronteira econômica internacional, mas também que, na ausência de políticas adequadas, menor taxas de crescimento a longo prazo serão verificadas.

Em publicação que analisa o contexto econômico nacional no âmbito do desenvolvimento sustentável, CNI (2017) cita como sendo restrições marcantes: o grau de ingerência do Estado sob a atividade econômica mediante o direcionamento de investimentos e a manutenção de diversas companhias estatais, que ocorre com

notória ineficiência<sup>2 e 3</sup>; a alta demanda de financiamento do setor público por conta de gastos sem contrapartidas, o que acaba por exigir altas taxas de juros que ofuscam a poupança privada (enquanto o país investe com dificuldade uma média de 18% do seu PIB (a formação bruta de capital fixo), resultado médio dos últimos quinze (15) anos, esse mesmo percentual se aproxima de 27% nos países que detém alto crescimento)<sup>4</sup>; grande burocracia e notória morosidade para implantação de mudanças administrativas e de práticas por parte do setor público, dificultando a modernização de setores-chave e imposição de altos custos de cumprimento para a iniciativa privada<sup>5 e 6</sup>.

Além das restrições e condicionantes públicas, podem-se elencar a baixa produtividade do trabalhador, as poucas inovações tecnológicas e a pouca especialização como outro conjunto a ser superado<sup>7 e 8</sup>. Segundo afirmam Bonelli e

<sup>2</sup> Notadamente após a crise financeira global de 2008, o Governo Federal não agiu de forma genuinamente anticíclica e manteve medidas de investimento e de incentivo ao consumo; cuja manutenção trouxe a inevitável contrapartida de aumento das já altas contas públicas.

<sup>3</sup> Por óbvio que grande parte dos gastos públicos são necessários; enquanto que outros podem ser considerados como gastos que elevam a produtividade dos fatores de produção. Segundo Silva e Triches (2014), gastos com comunicação, saúde e saneamento, energia e recursos minerais e transporte mostram relevância empírica na composição das despesas públicas que implicam em elevação do produto final.

<sup>4</sup> O atual patamar da taxa Selic (~7,0%) continua a produzir, com a inflação na casa de 2,5%, uma das mais altas taxas de juros do mundo. A estagnação no investimento produtivo ocorre quando há apropriação em demasia da poupança privada pelo Governo, tendo como resultado uma pífia formação bruta de capital fixo (investimento estrutural na economia). Segundo CNI, 2017: “A política monetária segue restritiva, com efeito prático de provocar uma alta apropriação da poupança privada pela administração pública. A consequência desse efeito, conhecido como *crowd-out*, tem como resultado uma inexpressiva formação bruta de capital fixo (FBCF). Segundo dados do Banco Mundial para cento e setenta e dois (172) economias mundiais, os vinte países com maior crescimento real ao longo da primeira década do século XXI, com média de 8,7% ao ano, apresentam taxas anuais médias de 27% de FBCF em relação ao PIB. Já as vinte economias mundiais que menos cresceram no mesmo período (média de 0,4% ao ano) investiram em média 19,6% de seus PIBs. De acordo com essa mesma base de dados, os cento e setenta e dois (172) países cresceram 3,9% por ano em média entre 2001 e 2010, tendo uma relação de FBCF do PIB de 22%. Com dados disponíveis em: <http://data.worldbank.org>.

<sup>5</sup> O engessamento (inclusive constitucional) de diversos gastos públicos demonstra uma destas restrições, pois se aproxima de um limite onde ou ocorre sua flexibilização e repactuação de acordos entre os estados federados, ou poderá haver uma forte ruptura.

<sup>6</sup> Como sugerem Lisboa e Pessoa (2013), reformas que tratem diretamente de problemas de investimento podem reduzir custos e gerar efeitos positivos para toda a economia: clareza de regras e procedimentos para aprovação de projetos, sobre contrapartidas de impactos ao meio ambiente e grupos prejudicados, e sobre a alçada de agências reguladoras.

<sup>7</sup> Segundo IPEA (2012), *in verbis* (páginas 3 e 4): “De maneira mais agregada, observa-se que a economia brasileira demonstrou baixo dinamismo em termos de produtividade do trabalho entre 2000 e 2009, haja vista que a produtividade para o conjunto das atividades da economia cresceu apenas 0,9% a. a. em média. Esse resultado positivo decorreu, sobretudo, do desempenho da agropecuária, sendo que o setor de serviços apresentou uma taxa de crescimento ligeiramente positiva e a produtividade industrial decresceu 0,6% a.a em média. É importante ressaltar que o desempenho agregado da indústria só não foi pior por conta do crescimento médio anual de 1,8% da indústria extrativa, haja vista que a indústria de transformação e os outros setores industriais apresentaram variação negativa da produtividade no período. Na avaliação segundo os números absolutos a produtividade do trabalho na

Fontes (2013), “*hoje, talvez mais do nunca, o crescimento futuro depende dos ganhos de produtividade*”. Os autores elencam três (03) formas para tal: i) mais capital físico e humano por trabalhador (investimento); ii) mais e melhor infraestrutura (aumenta a produtividade do setor privado); e iii) mais inovação e mudança tecnológica.

Ainda, outra restrição se dá pelo papel da moeda: o crescimento econômico da última década e meia, motivado pela demanda interna em sobreposição à demanda externa, inevitavelmente começa a cobrar seu preço na conta de capitais; enquanto o preço das *commodities* agrícolas e minerais se manteve em patamares recordes, o país obteve superávits de exportação mesmo com um câmbio apreciado e uma infraestrutura econômica dificultosa<sup>9</sup>. Uma vez que há, senão uma contração, ao menos um ajuste negativo no valor das *commodities*, a conta nacional com o exterior rapidamente se deteriora (CNI, 2017).

Atravessa-se um momento de incertezas sobre o grau e a velocidade de rompimento de diversas dessas restrições. Em contraponto, entretanto, nota-se um vasto rol de potencialidades econômicas que, embora dependam em grande parte do alívio das restrições, configuram-se como possibilidades no limiar de serem realizadas; seja em seu pleno potencial, seja apenas como uma forçante de crescimento em meio às restrições existentes e que possam permanecer.

Novamente segundo Nassif et al. (2013), uma vez que se dê o alívio de restrições, por meio de políticas apropriadas e coordenadas de longo prazo, ainda há tempo para colocar a economia brasileira em um processo de recuperar o atraso. Como exemplo de tais políticas, os autores citam o potencial de políticas industriais e

---

*indústria é superior à verificada nos demais macro-setores e a da economia como um todo. Porém, se calcularmos o quociente entre a produtividade industrial e a produtividade total, dos serviços e da agropecuária, veremos que essas razões têm decrescido quase linearmente no período sob análise. Com efeito, entre 2000 e 2009 ela passa de 1,42 para 1,24 no primeiro caso, cai de 1,24 para 1,12 no segundo e, na comparação com a agropecuária, a queda é ainda maior (de 5,66 para 3,67).”*

<sup>8</sup> Como demonstra seminal estudo comparativo de Fagerberg (2000), que analisa amostra de trinta e nove (39) países e vinte e quatro (24) indústrias entre 1973 e 1990: os países que conseguiram aumentar sua presença na indústria tecnologicamente mais progressiva desse período (eletrônica) tiveram um crescimento de produtividade mais alto do que outros países.

<sup>9</sup> Nassif et al. (2013) reforçam que o papel da taxa de câmbio real como um instrumento macroeconômico importante (se não o mais) para sancionar políticas econômicas em favor do desenvolvimento econômico. Segundo os autores, a desvalorização cambial não é mais do que uma combinação entre: um imposto, *ad valorem*, uniforme sobre todas as importações; e um subsídio, *ad valorem*, uniforme sobre as exportações. Ademais, os autores citam Kaldor (1970), que atesta que entre o uso de instrumentos “proteção” e “desvalorização cambial” para contrapor tendências adversas na eficiência dos salários, o último é, sem dúvida, superior ao primeiro.

tecnológicas; assim como políticas econômicas de curto prazo de coordenação entre políticas monetárias, fiscais, financeiras, de crédito e, especialmente, pró-crescimento.

A primeira das potencialidades é advinda do bônus demográfico: trata-se de momento histórico único onde há, concomitante ao aumento nos volumes absolutos de população em idade economicamente ativa, um ainda pequeno contingente de jovens e de idosos que irão demandar gastos sem contrapartida produtiva. Ademais, o contingente de trabalhadores é mais educado.

Outra potencialidade advém do setor de agronegócio, tão importante para o Estado do Paraná: a demanda externa por alimentos não deverá se refrear, nutrindo-se na modificação de hábitos alimentares mundo afora que incluem maiores doses de proteína animal, o que favorece enormemente ao Brasil e ao Paraná, com suas vastas áreas agrícolas e tecnologias de ponta, tanto para a produção de *commodities*, como (cada vez mais) em produtos de maior valor agregado, como os suínos e galináceos que se concentram no oeste do Estado<sup>10</sup>.

Ainda, outra potencialidade advém do próprio ciclo macroeconômico, cuja tendência é, invariavelmente, reverter a situação atualmente adversa. Há, conjunturalmente, tamanha capacidade ociosa que mesmo um alívio modesto das mais severas restrições (e não a migração, de fato, para um novo modelo de desenvolvimento) já se torna capaz de elevar as taxas de crescimento econômico para números sequer sonhados no último quinquênio. Isso ocorre pelo uso da capacidade ociosa (já instalada) e de oportunidades de reprecificação de ativos face à intensa queda na taxa de juro básica da economia. Caso as restrições não sejam rompidas ou sequer aliviadas, entretanto, novos ciclos de crescimento descontinuado, oscilando entre picos e vales (crescimento ciclotímico) serão conformados, certamente marcados por um baixo dinamismo interno e continuidade da alta dependência externa<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> Nota-se que nesse tópico há ampla margem para usos mais inteligentes do fluxo dos serviços ambientais providos pela ampla e diversa base de recursos naturais, permitindo alçar vantagens comparativas para um crescimento mais sustentado, fazendo uso de fluxos em detrimento aos estoques.

<sup>11</sup> A média de crescimento nacional entre 2001 e 2010 foi de 3,6%, com pico de 7,5% (2010) e queda de 0,6% (2009). Já entre os anos de 2011 e 2016, o crescimento médio foi de 0,2% ao ano. Para fins de comparação, as taxas de crescimento médio do PIB de alguns países Latino-Americanos no mesmo período (2011-2016), foram: Panamá, 8%; Bolívia, 5,3%; Paraguai, 4,9%; Peru, 4,7%; Colômbia, 4,5%; Uruguai, 4,3%; Equador, 4,2%; Chile, 3,9%; México, 3,0%; Argentina, 2,3%; Venezuela, -1,2%. Fonte: base de dados econômicos do FMI.

Identificam-se fatores que se apresentam, dentro do contexto supracitado, como potenciais pilares de uma retomada econômica e que, caso se ausentem, representam assim a manutenção da atual cena de morosidade econômica. Afinal, para que as restrições sejam aliviadas e as potencialidades desenvolvidas, diversas modificações e ajustes devem ocorrer, notadamente no sentido de subtrair peso e preponderância do setor público.

Um desses pilares é na alteração no papel do Estado na economia por meio do reforço institucional às agências reguladoras, continuidade célere de processos de privatização, de desregulamentação e de parcerias público-privadas. Assim, o Governo passaria a coordenar o processo de desenvolvimento por meio de mecanismos de intervenção indireta e de planejamento indicativo, para além de conceder maior rigor institucional e regulamentar a operação privada de setores estratégicos (energia elétrica, telecomunicações, petróleo, recursos hídricos) com vistas não apenas ao crescimento econômico, mas, também, à sustentabilidade ambiental e à equidade social.

Nassif et al. (2013) elencam o seguinte rol de políticas que se fazem necessárias para recolocar o Brasil em trajetória de crescimento econômico: i) as políticas de estímulo do lado da oferta devem ser equilibradas por estímulos do lado da procura; e ii) políticas de longo prazo, como políticas industriais e tecnológicas, infraestrutura, educação e assim por diante, não terão bom desempenho se não forem bem coordenadas com outras instituições econômicas, notadamente políticas macroeconômicas de curto prazo (principalmente monetárias, fiscais e políticas cambiais).

Maiores possibilidades de participação da iniciativa privada abrem espaço para conceber e implementar projetos de investimento, tanto em setores diretamente produtivos quanto em setores de infraestrutura econômica. Mesmo com um contexto econômico adverso, o setor privado tem alçado compartilhamentos públicos ao viabilizar conexões nacionais e internacionais multimodais, ampliando mercados e acessos para realização de exportações e importações. Tem-se como outro pilar fundamental a ampliação do grau de abertura da economia brasileira.

Por fim, uma eventual mudança de modelo de desenvolvimento renderia preponderância aos fatores produtivos não-tradicionais, como: ambiente cultural propício à inovação, centros de pesquisa e extensão, trocas intensas de conhecimento e informação com o exterior, instituições governamentais flexíveis, recursos humanos formados e informados com excelência, dentre outros. Esses fatores nunca serão originados pelo Governo, mas podem e devem ser por ele facilitados e instigados. O nível de desenvolvimento das instituições políticas e das organizações econômicas deve atingir um patamar que favoreça a formação de ciclos de expansão no País a partir de forças a ele endógenas.

O atual contexto de entraves e potencialidades traz consigo um vasto leque de possibilidades de desenrolares futuros; não menos por atravessarmos um nítido momento de inflexão conjuntural. Uma vez que não compete ao presente estudo desvendar os rumos que o país tomará (mas sim estar preparado para quaisquer que sejam esses), elencam-se abaixo os pressupostos adotados para o olhar sobre a macroeconomia em quatro (04) cenários de desenvolvimento antevistos. São eles os cenários de Estagnação, Morosidade, Retomada e Aceleração.

Tem-se nessa definição de cenários o delineamento de marcos, âncoras do pensar das bandas de variabilidade que determinarão, por fim, o ritmo de variação futura esperada para os resíduos sólidos (ritmo esse que pode ser denominado de “rebatimento” dos cenários demográfico e econômico na geração de resíduos sólidos). A conceituação dos cenários (Quadro 1) se estende tanto pelos ritmos de variação futura esperada para os resíduos sólidos a partir das variações no Produto Interno Bruto (ilustrando a conjuntura econômica), como para cada um dos três (03) setores econômicos (primário, secundário e terciário).

*Quadro 1: Conceituação dos Cenários na Forçante Exógena Econômica.*

	Cenários			
	Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
<b>Conjuntura Econômica (PIB)</b>	Sem modificações estruturais, a atividade econômica se recupera da atual crise em ritmo lento, com permanência da conjuntura estagnada pelo	Com alívio de restrições, porém sem fortes rompimentos (muito pouco avanço estrutural), a atividade econômica se recupera da atual	Com o alívio à diversas restrições e rompimento de outras, há retomada da confiança na economia, com muito rápida recuperação da	Com o rompimento de restrições fulcrais para o desenvolvimento econômico, a economia nacional migra para um novo modelo de

	Cenários			
	Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
	próximo quinquênio pois não se criam novas bases para o desenvolvimento sustentado	crise em ritmo compatível com o crescimento médio do passado, com retomada de crescimento por utilização de capacidade ociosa, mas sem forças para sua continuidade	atual crise: célere recuperação das perdas verificadas no último quinquênio e manutenção de crescimento motivado pela retomada da dinâmica interna	desenvolvimento; o país efetivamente avança, com a atividade econômica mudando de patamar em relação à atual (inflexão positiva)
<b>Setor Primário (Agropecuária)</b>	Setor primário mantém atenção no mercado de <i>commodities</i> agrícolas para exportação; pouco investimento na geração de produtos de maior valor agregado e pouca inovação	Setor primário ainda com ênfase no mercado de <i>commodities</i> agrícolas para exportação, porém dando alguma ênfase ao mercado interno; alguma inovação na agregação de valor	Crescimento da demanda interna ocorre em paralelo ao crescimento do mercado de <i>commodities</i> agrícolas para exportação, levando à retomada dos investimentos latentes no setor, com bastante inovação	Crescimento da demanda interna é forte e motiva uma competição com o mercado externo de <i>commodities</i> agrícolas para exportação, levando a um ciclo de alta agregação de valor e modificações na produção atual
<b>Setor Secundário (Indústria)</b>	Permanência da tendência de desindustrialização, pois não há incentivo ao investimento produtivo; mesmo com juros mais baixos, os gargalos de infraestrutura e baixo papel da iniciativa privada rendem tímidas perspectivas de futuro; com a continuação das exportações agrícolas, o real permanece sobreapreciado	Reversão gradual do processo de desindustrialização vigente, com alguns nichos industriais se destacando, mas no geral a manufatura segue perdendo espaço, pois não há alívio substancial em relação ao cenário de estagnação; o real permanece sobreapreciado	Reversão mais célere do processo de desindustrialização, com retomada de capacidades ociosas e novos investimentos e inovações, pois diversos dos entraves ao investimento de longo prazo são retirados ou aliviados, concedendo maior confiança ao setor; o real desvaloriza e auxilia no controle da conta de capitais	Forte reversão do processo de desindustrialização com retomada do setor mediante investimentos de longo prazo viabilizados pelo novo modelo de desenvolvimento, com exploração do potencial manufatureiro ainda muito pouco explorado no país, inclusive em novas regiões e com novos produtos, voltados para os mercados interno e externo
<b>Setor Terciário (Serviços)</b>	Crescimento lento da demanda interna, apenas recuperando-se da situação de estagnação atual,	Demanda interna recupera o ritmo de crescimento do passado, de forma paulatina, com uma melhora expressiva	Demanda interna recupera-se de forma acelerada, com a retomada via aumento de renda dos trabalhadores e	Demanda interna não apenas cresce como muda de patamar, motivada pela valorização dos serviços e crescente

	Cenários			
	Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
	pois o crédito permanece restrito; inadimplência é controlada, porém alta, favorecendo consumo de bens e serviços apenas de primeira necessidade; nos pequenos municípios, setor público continua sendo o dinamizador econômico local	em relação à situação atual, porém ainda aquém das possibilidades de um mercado com manutenção de juros baixos e início de novo ciclo econômico; nos pequenos municípios, setor público ainda é dinamizador econômico local, mas com retomada tímida do consumo privado	investimentos em qualidade de vida (moradia) e lazer, em um caminhar para novas formas de serviços; há elevação no grau de inovação; nos pequenos municípios, setor público perde preponderância como dinamizador econômico local mediante recuperação do consumo privado	especialização, porém com modificações nas formas de consumo e geração de serviços mediante inovação e estabelecimento de novas redes mercadológicas; nos pequenos municípios, setor público passa a ocupar papel secundário; forte crescimento do consumo privado

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Frente ao contexto exposto de cada um dos cenários de forte econômica exógena, tem-se nesses ritmos de variação futura, aqueles que espelharão os ritmos de variação esperada também para os resíduos sólidos. Ou seja, esse “rebatimento” se dá ao longo do tempo de planejamento para os indicadores de PIB, VAB Agrícola, Industrial e de Serviços<sup>12</sup>, que compõe assim a cena futura da conjuntura econômica do País.

As projeções econômicas da economia brasileira tiveram como base as expectativas médias dos agentes de mercado, capturadas por meio do relatório Focus, do Banco Central do Brasil, que traduzem uma recuperação imediata para os anos de 2018 e 2019, com crescimento do PIB de respectivos 2,70% e 2,99%<sup>13</sup>. Uma vez que essas expectativas se alinham com a composição conceitual do cenário de retomada, é nesse que tais valores são apostos. Complementam-se as projeções de mais longo

<sup>12</sup> O Valor Adicionado Bruto - VAB é o valor que cada atividade econômica agrega aos bens e serviços consumidos em seu processo produtivo, ou seja, é a contribuição ao Produto Interno Bruto pelas atividades econômicas, obtida pela diferença entre o valor bruto de produção e o consumo intermediário absorvido por essas atividades.

<sup>13</sup> Relatório Focus do Banco Central do Brasil, publicado em 19 de janeiro de 2018 e disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/pec/GCI/PORT/readout/R20180119.pdf>>

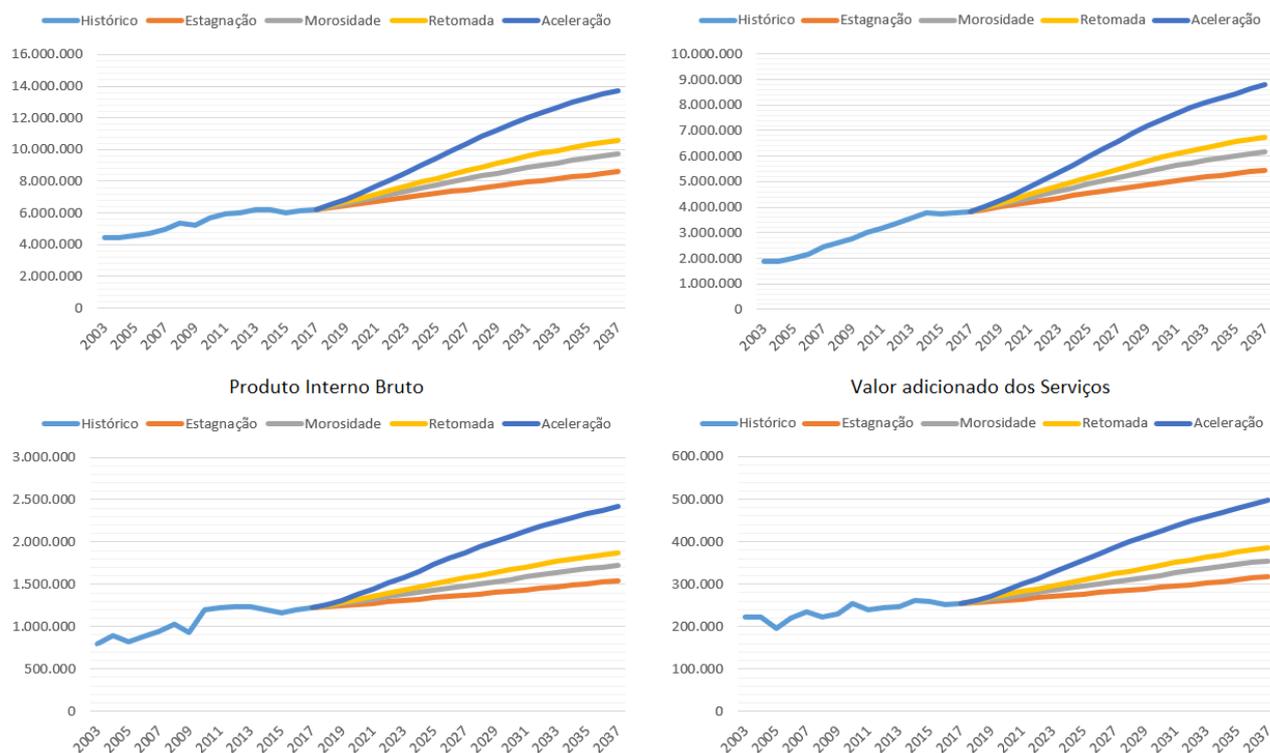
prazo com as recentemente publicadas pelo Fundo Monetário Internacional para uma trajetória básica de crescimento, entre os cenários de morosidade e o de retomada<sup>14</sup>.

As projeções supracitadas são balizadas pelos ritmos de crescimento verificados no passado e com as alterações nas proporções dos valores agregados brutos por setor para refletir a concepção de cada cenário. Dessa forma, a composição de cada um dos cenários se dá pelo arbítrio de ritmos de crescimento com base nos desenvolvimentos passados do país e no contexto subjacente a cada estado de mundo futuro, contextualizados a partir do Quadro 1 acima.

O Gráfico 1, a seguir, ilustra as trajetórias esperadas para cada um dos cenários exógenos que deverão ocorrer no Estado do Paraná, representando o comportamento histórico recente dos indicadores macroeconômicos (em taxas de crescimento anual reais até o ano de 2016, inclusive a queda bastante marcante ocorrida entre os anos de 2014 e 2016 de respectivos 3,55% e 3,46%); a expectativa vigente para os resultados de 2017 (atualizada recentemente para 1,00%, segundo o relatório Focus do Banco Central do Brasil); e, também, as projeções realizadas, desde 2018 até o ano de 2038 no contexto de cada cenário.

---

<sup>14</sup> Projeções do World Economic Outlook, acessadas em janeiro de 2018 e disponíveis em: <<https://www.imf.org/en/Countries/BRA>>



**Gráfico 1: Projeções econômicas para o Brasil (R\$, milhões).**

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018. Histórico com base em IBGE (2017).

Nota-se que as projeções variam de forma significativa entre os cenários e os agregados econômicos, com maior sustentação do crescimento do setor primário em qualquer situação futura, uma vez que sua dinâmica depende menos das condições internas ao país do que os demais setores. O mais sensível é, sem dúvida, a indústria, que pode ter seu produto incrementado em grande monta devido à utilização da capacidade já instalada e, atualmente, ociosa. Dentre os setores econômicos, os (relativamente) mais estáveis são o de serviços do setor público e do setor agropecuário. Já os setores de serviços privados e indústria apresentam as maiores amplitudes futuras.

Também, se faz possível observar, que as projeções dão conta das tendências futuras, porém sem capturar a sazonalidade que certamente ocorrerá; padrão bastante evidente para os setores primário e secundário da economia. Uma vez que o setor terciário é responsável por 64% do PIB, as trajetórias de ambos se assemelham.

Em 2022, primeiro intervalo temporal das projeções (curto-prazo), tem-se as seguintes diferenças entre os quatro (04) cenários: o PIB deve variar entre R\$ 6,84 trilhões no contexto de estagnação e R\$ 8,08 tri. sob as modificações de base

estrutural da economia. Trata-se de um resultado com grande amplitude, considerando o curto espaço temporal de cinco (05) anos. Eis que o gradiente de variação representa o momento de inflexão no qual a economia nacional se encontra: certamente se trata do fim de um ciclo conjuntural econômico; a incerteza está justamente acerca de como se configurará o próximo ciclo.

A diferença entre o PIB sob Aceleração e Estagnação em 2022, de 18%, é continuamente majorada quando se lê os resultados de 2027: passa a ser de 39%, indicando que o crescimento acumulado, que resulta da base de cada um dos períodos anteriores, faz crescer a assimetria de opções de trajetórias futuras. Mesmo com as curvas futuras suavizadas pela consideração de um decrescente grau de influência do passado, (detalhado metodologicamente no capítulo intitulado Regionalização das Forçantes Exógenas), as diferentes bases de crescimento que deverão ser conformadas nos próximos cinco (05) anos levam a diferença projetada para o PIB de 2038 em 59%.

Observa-se que qualquer projeção hoje realizada parte de alguma base passada, seja para dar seu nível atual, seja para, na maior parte das vezes, estender sua tendência no futuro. Embora essa técnica de retrovisão seja usual e bastante útil para situações de projeção no curto prazo, já para o médio e longo prazo, deixam de captar eventuais modificações de padrão de comportamento; é por conta disso que as projeções tendem a se alinhar com o passar do tempo. Em um intervalo de tempo relativamente longo quanto os vinte (20) anos contemplados pelo estudo em tela, deve-se observar diversos rompimentos de tendências, geralmente oriundo de inovações tecnológicas e de outras situações que não se podem antever<sup>15</sup>.

---

<sup>15</sup> Em uma breve digressão sobre alguns acontecimentos recentes que romperam tendências: i) a Google, companhia hoje onipresente, foi fundada em 1998 (vinte (20) anos atrás); ii) a moeda única europeia, o euro, entrou em circulação em 1999, ou seja, dezenove (19) anos atrás; iii) o iPhone, da Apple, foi o pioneiro dos smartphones e teve seu lançamento em 2007, há meros onze (11) anos; iv) a Uber, empresa multinacional prestadora de serviços eletrônicos na área do transporte privado urbano, foi fundada em 2009, há nove (09) anos. A própria definição da empresa Uber demonstra como a popularização da tecnologia e as impensáveis formas para seu uso avançam mais rápido do que se pode antever com alguma segurança. A velocidade das mudanças tecnológicas é bastante surpreendente, mas não menos que sua velocidade de disseminação: afinal, a tecnologia embutida na sonda Spirit, que esteve em Marte de 2004 até 2010, é equivalente a presente hoje nos mais avançados aparelhos smartphones - que estão em nossos bolsos (ver, por exemplo, <https://astronomyisawesome.com/solar-systems/10-cool-facts-about-the-mars-spirit-rover/>).

### 3.1.2. *Dinâmica Demográfica*

A demografia é fator fundamental para a análise da situação futura dos resíduos sólidos, pois um dos principais volumes de geração está diretamente correlacionado ao quantitativo populacional. As pirâmides etárias já bem ilustradas no documento Diagnóstico, capítulo de Socioeconomia (item 3.2), permitem identificar com clareza que há uma modificação da estrutura etária em pleno curso. Comparando-se os anos de 2000 com 2010 (últimos censos demográficos) na distribuição etária da população paranaense, nota-se um estreitamento da base da pirâmide etária concomitante ao alargamento do seu cento e também aumento de seu topo.

Conhecido como “bônus demográfico” ou ainda “janela demográfica”, o período se perfaz em ambiente extremamente favorável ao fomento do desenvolvimento, pois há um aumento da participação das pessoas potencialmente ativas (população em idade economicamente ativa), ao passo que aquelas em idade não economicamente ativa reduzem a sua participação, com a redução concomitantemente da pressão por serviços públicos. Isso ocorre em um momento em que a população mais velha, que volta a demandar serviços públicos e seguridade social, ainda não compõe a população em grandes proporções; mas inevitavelmente ocorrerá.

O fenômeno do bônus demográfico consiste na redução da fecundidade associada ao crescimento da população em idade ativa, sem ser ainda acompanhada de intenso processo de envelhecimento populacional. O incremento populacional se dá a taxas decrescentes mediante o persistente declínio da taxa de fecundidade concomitante ao aumento considerável da população em idade ativa - refletindo as altas taxas de fecundidade do momento imediatamente anterior.

Embora diferentes regiões do país experimentem níveis distintos de fecundidade, todas compartilharam da tendência de redução de suas taxas. A fecundidade total (número de filhos por mulher) no Brasil era de 2,73 em 1991; já em 1995 havia caído para 2,49; estando apenas cinco (05) anos mais tarde (quando mensurada pelo censo demográfico de 2000) em 2,29. Em 2005 o país já demonstrava

fecundidade pouco abaixo da taxa de reposição (1,99), sendo que em 2010, cinco (05) anos depois, a taxa nacional já alcança níveis de países europeus (1,84)<sup>16</sup>.

Os indicadores populacionais nacionais referentes à longevidade e mortalidade apontam também no sentido de grandes mudanças: enquanto o Brasileiro nascido em 1991 esperava viver 66,9 anos, aquele nascido em 2010 gozará de sete (07) anos a mais (73,9 anos).

O fenômeno de redução nas taxas de fecundidade, de abrangência nacional, se reflete em todas as regiões do País, inclusive no Paraná. Outrossim, ocorre em intensidades distintas. Em relação à taxa de fecundidade, tem-se no Estado o seguinte histórico<sup>17</sup>, também marcado por grandes quedas: 2,54 em 1991; 2,34 em 1995; 2,11 em 2000; 1,84 em 2005; e 1,74 em 2010. Ou seja, tão cedo quanto 2005, o Estado já trazia taxas de fecundidade abaixo da reposição. Já quanto à expectativa de vida, quem nasceu em 1991 no Paraná esperava viver 69,4 anos; já o nascido em 2010 pode esperar viver até 75,2 anos.

Como antecedente à observada transição demográfica, passa-se por momento de rápido crescimento populacional, marcado pela paulatina redução nas taxas de mortalidade, o que resulta em crescimento vegetativo positivo da população com estrutura predominantemente etária jovem. O Estado do Paraná já observa essa característica, prova de que o movimento demográfico nos estados do Sul e Sudeste, de forma geral, antecede o movimento no restante do país. Com base na pirâmide etária de 2010, tem-se que 22,9% da população tinha entre zero (0) e quatorze (14) anos. Essa mesma razão para o Brasil como um todo era de 24,08%.

Como próxima fase, pode-se esperar que os baixos níveis de fecundidade e mortalidade gerem crescimento populacional mais lento, com diminuição do peso da população em idade ativa e significativo envelhecimento da estrutura etária. Espera-se, inclusive, que esses dados já venham a estar inscritos na próxima pirâmide etária a ser

---

<sup>16</sup> Esses dados traduzem em números a revolução demográfica em curso no país. Evidenciam, assim, a interação em diversos graus de aspectos como: i) independência feminina; ii) graus mais elevados de instrução; iii) maior capacidade de planejamento familiar; e iv) melhores acessos às formas de controle de natalidade. Existem, outrossim, uma miríade de outros aspectos plausíveis que, embora certamente influentes, são menos claros quando de uma análise generalista.

<sup>17</sup> Fonte: Indicadores e Dados Básicos - Brasil, 2013 (Datasis). As taxas para o Paraná são estimadas pelo IBGE via dados indiretos.

construída quando do censo demográfico de 2020, com a passagem de parte significativa da fração mais jovem de pessoas (fase de quinze (15) a dezenove (19) anos) para as próximas fases, mais produtivas.

O IBGE realiza projeções populacionais de longo curso para o Brasil, que articulam não apenas a dinâmica intercensitária, mas como o desenrolar das passagens de gerações, as quais refletem as modificações no perfil demográfico<sup>18</sup>. Segundo as projeções nacionais para o longo prazo do IBGE, no recorte temporal de interesse para as ações do PERS/PR, a população nacional deve ser progressivamente maior. O intervalo das projeções coincide com um horizonte de crescimento em números absolutos da população, que deve ser, em 2022, de 214,75 milhões de habitantes; passando para 220,43 milhões em 2027; para então atingir um pico populacional de praticamente 225,82 milhões por volta do ano de 2038 (sendo que o pico populacional se dá em 2039, com um contingente de 225,93 milhões, ou seja, diferenças apenas marginais em relação ao último ano do intervalo de cenarização do presente estudo)<sup>19</sup>.

O IBGE também realizou, na atualização de 2013 de suas projeções nacionais, perspectivas até 2030 para cada uma das vinte e seis (26) Unidades da Federação e para o Distrito Federal. Para o Estado do Paraná, a população projetada nos recortes temporais de curto, médio e longo prazo é de, respectivamente, 11,67 milhões de habitantes (2022), 11,93 milhões (2027) e finalmente de 12,05 milhões no último ano das projeções do órgão de estatísticas nacional para as unidades da federação (2030). Isso representa acréscimos de 345.000 habitantes no curto prazo, 608.000 no médio e 725.000 para 2030, todos partindo da estimativa atual de 11,32 milhões de habitantes (2017) para o Estado (estimativa esta que é também realizada pelo IBGE).

Como balizador das projeções do IBGE, tem-se o contraste com outras projeções de âmbito do país, trazidas pela divisão populacional da Organização das

<sup>18</sup> IBGE, Diretoria de Pesquisas: Coordenação de População e Indicadores Sociais, Gerência de Estudos e Análises da Dinâmica Demográfica. Projeção da População do Brasil por Sexo e Idade para o Período 2000-2060 - Revisão 2013.

<sup>19</sup> Trata-se de uma estimativa que considera a dinâmica caracterizada pela redução das taxas de crescimento da população nacional, considerando-se o maior contingente em termos absolutos que ainda deverá ter filhos pareado com maiores longevidades e reduções marginais de mortalidade (por maior que seja a queda na taxa de natalidade, o maior contingente populacional em idade reprodutiva ainda garante o crescimento absoluto da população). Após atingir esse pico populacional, por volta de 2039, o contingente absoluto de brasileiros decresce, devendo chegar a 2050 com 222 milhões.

Nações Unidas<sup>20</sup>. O órgão multilateral realiza estimativas para a população de todas as nações globais, incluindo o Brasil, em ponderações de vertentes globais de demografia. Em seu banco de dados populacionais, encontram-se projeções até o ano de 2080, divididas por perspectivas de baixo, médio e alto crescimento demográfico. Essas perspectivas levam em consideração uma diversidade de fatores globais como a abertura comercial, cooperação entre países, guerras e outros fatores exógenos ao país; exatamente o que se almeja ilustrar com a variação dos cenários, refletindo assim distintas possibilidades de crescimento futuro.

Na projeção ONU de baixo crescimento, o Brasil em 2050 teria não duzentos e vinte e dois (222) milhões de habitantes, mas sim duzentos e dois (202) milhões. Já para a projeção de alto crescimento, nesse mesmo ano o país contaria com uma população de duzentos e cinquenta e um (251) milhões de habitantes. São variações de grande monta, demonstrando que o futuro é de fato incerto. As projeções de baixo crescimento da ONU para o ano de 2022 indicam uma população brasileira de 210,46 milhões de habitantes; para 2027 de 212,36; e para 2038, uma população de 212,18. Os contingentes demonstram que, por esta linha de possibilidades, o pico populacional nacional não ocorre em 2039, mas sim em 2032.

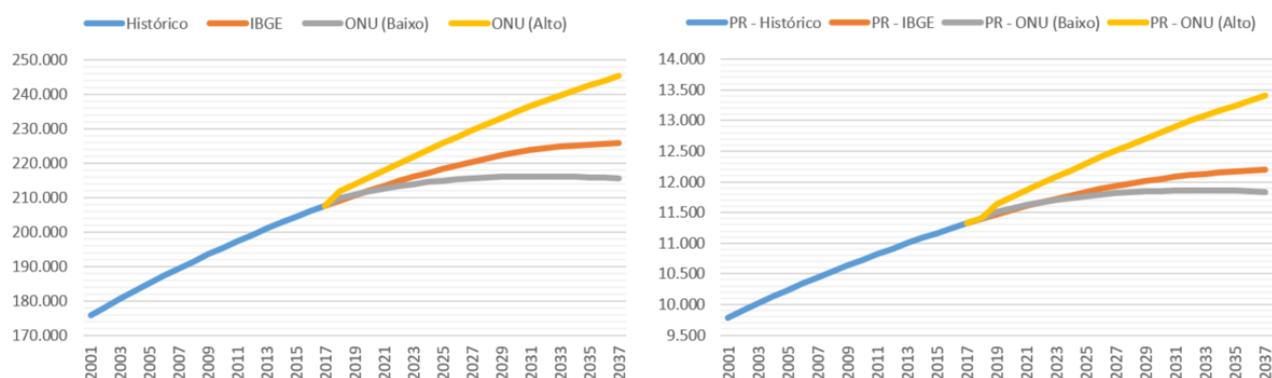
Segundo o estudo da ONU, em um contexto de crescimento demográfico acelerado (alto crescimento), ter-se-á um Brasil com 219,73 milhões tão logo quanto 2022; contingente que ainda sobe para 227,80 milhões em 2027; e atinge 240,52 milhões em 2038. Essa linha de possibilidades traz uma situação bastante dispare daquela demonstrada pelo IBGE e também pela projeção de baixo crescimento: o pico da população nacional se dá apenas em 2065. Embutido na antevisão de alto crescimento estão os acréscimos mais agudos na longevidade, assim como a ausência de doenças e outros eventos que podem afetar grandes contingentes populacionais de forma abrupta.

As trajetórias das três (03) projeções antes citadas (IBGE, ONU baixo crescimento e ONU alto crescimento) perfazem diferenças bastante significativas de brasileiros, que chegam a ser de 9,3 milhões de habitantes entre a perspectiva de

---

<sup>20</sup> Organização das Nações Unidas, Divisão de População: *World Population Prospects*. Acesso em janeiro de 2018. Disponível em: <https://esa.un.org/unpd/wpp/>

baixo e alto crescimento da ONU já para o ano de 2022. Em 2027, ano que marca o meio do horizonte de médio prazo do atual planejamento, tem-se diferença de 15,44 milhões; finalmente, no período final das projeções, ano de 2038, a diferença populacional pode chegar a 28,34 milhões de habitantes. Em todos esses intervalos, as projeções do IBGE perfazem um meio termo, ou seja, uma posição intermediária entre as perspectivas de baixo e de alto crescimento da ONU. O Gráfico 2, abaixo, ilustra as trajetórias esperadas para o Brasil e para o Estado do Paraná.



**Gráfico 2: Projeções demográficas para o Brasil e Estado do Paraná (mil habitantes).**

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018. Histórico com base em IBGE (2017).

Nota-se que as projeções populacionais do IBGE para o Estado do Paraná indicam estagnação do ritmo de crescimento populacional, bastante em linha com a projeção nacional, porém de forma mais intensa. Nota-se que a projeção do IBGE para os estados segue até 2030; após esse período, as projeções do Paraná passam a se alinhar ao crescimento relativo do País (no agregado).

As projeções da ONU complementam as possíveis trajetórias estaduais, demonstrando uma grande incerteza em relação ao contingente que habitará o Estado em 2038: entre 11,71 milhões, contingente próximo ao atual (11,32 milhões), e 13,32 milhões, resultado da projeção de mais alto crescimento. A amplitude das projeções, para 2038, é de 1,62 milhão de habitantes. Esclarece-se, em tempo, que o próprio histórico populacional, apresentado pelo Gráfico 2 acima, é fruto de projeções intercensitárias (2011 a 2009) e estimativas populacionais do IBGE para os anos pós 2011 até 2017.

### 3.1.3. *Regionalização das Forçantes Exógenas para o Paraná*

Tal como conceituado nos parágrafos introdutórios desse documento, a metodologia de cenarização compreende que o território estudado, o Estado do Paraná, é receptor de dinâmicas a ele exógenas: são forçantes que perfazem um “pano de fundo” dos cenários, pois é sobre elas que as endógenas vêm a se rebater, ou seja, a ter seus ritmos de variação futura espelhados. Seus elementos fulcrais (aqueles que são os principais determinantes, ou ainda as variáveis-chave) são os desenrolares da economia (mediante a especificidade dos três (03) grandes setores econômicos) e da demografia (mediante a consideração da população urbana e rural, conforme é melhor descrito em item respectivo na sequência).

As projeções econômicas e demográficas nacionais, que embutem a variável exógena que se almeja capturar nos cenários, devem ser rebatidas sobre o Estado do Paraná de forma a determinar o ritmo de crescimento específico do território de interesse. Mais do que isso, as projeções devem estar disponíveis ao nível de município, pois é essa a menor unidade administrativa que se pode trabalhar com dados econômicos e demográficos, permitindo, assim, pormenorizar o local de forma mais detalhada possível. Afinal, é em nível municipal que ocorrem as leituras das forçantes endógenas, tema do próximo capítulo que assim compõem, portanto, a estrutura metodológica desenvolvida<sup>21</sup>. A gestão de diversas tipologias de resíduos, inclusive os importantes RSU, também se dá a nível local, mais um fato que exige conhecimento das perspectivas de futuro de cada município no Estado.

A passagem de uma projeção de âmbito nacional para aquela de cada município componente do Estado do Paraná (trezentos e noventa e nove (399) municípios) é realizada pela transferência da projeção exógena para o nível municipal, considerando-se mudanças de ritmos relativos, técnica adequada para a “regionalização” de

---

<sup>21</sup> O poder local vem assumindo um papel político e econômico ativo no âmbito regional e nacional, tornando mais complexa a relação cidade/região e sua compreensão na dinâmica territorial. Na escala estadual e nacional, a regulação do território já não ocorre de forma tão marcadamente hierárquica a partir de um núcleo central. Ao contrário, ela conforma um mosaico de malhas, zonas, redes e pontos reveladores da emergência de outros focos de poder, nacionais e extranacionais, capazes, também, de realizar a integração ou mesmo a fragmentação de um território.

projeções. Denomina-se *mutatis-mutandi*, e é utilizada tanto para as projeções econômicas como para as populacionais<sup>22</sup>.

Seu nome advém do fato de que todas as partes são mutáveis de acordo com a influência de seus agregados maiores. E de fato, todas as partes se alteram de acordo com os graus de influência relativa de seus pares microrregionais e/ou estaduais e/ou regionais e/ou nacional. Na metodologia de escolha, os ritmos e contribuições relativas entre agregados são mais importantes do que as suas próprias magnitudes, uma vez que interessa, em se tratar de forçante exógena, delinear o contexto de um conjunto interligado, e não de um município de forma isolada desde conjunto.

Em outros termos, uma vez que se trata de um conjunto de municípios, há que se considerar necessariamente a que base a taxa de crescimento está se referindo. Pois, uma taxa expressiva para um município inexpressivo em nada contribui, praticamente, para o crescimento do todo; ao contrário dos municípios de expressão.

O uso da destacada técnica permite alocar aos componentes-objeto das projeções, no caso os municípios, os efeitos das trajetórias dos agregados maiores. Ou seja, para cada um dos cenários, a projeção do agregado maior é que se altera, refletindo nos municípios, justamente, as dinâmicas exógenas que a eles se sobrepõem. Em termos matemáticos, tem-se como exemplificação para o PIB de um município (*j*) em um dado ano (*t*):

$$PIB_{mun_{it}} = PIB_{mesorregião_{it}} \cdot GPR_{mun_{it}}$$

onde: GPR = grau de participação relativa, definido por sua vez como:

$$GPR_{mun_{it}} = GPR_{mun_{it-1}} \cdot \alpha_{mun_{it}}$$

onde:  $\alpha$  = variação do grau de participação relativa.

A expressão pode ser traduzida como a alocação da variável desejada por meio do grau de participação relativa (de cada agregado menor em seu maior). Para um

<sup>22</sup> Trata-se de método derivado da análise de economia regional conhecida como *shift-share*, em que se faz a decomposição de um agregado em diversas componentes para análises de contribuições relativas. O *shift-share* é muito utilizado em economia regional e em economia do emprego, desmembrando os componentes, por exemplo, do i) efeito nacional no crescimento regional, ii) mudança setorial esperada e iii) efeito competitivo regional.

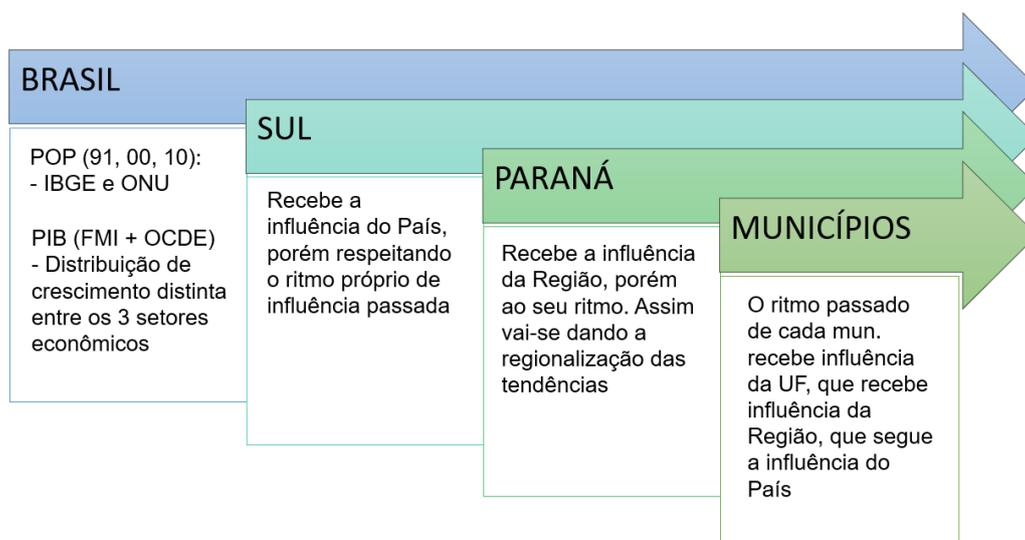
maior nível possível de detalhamento, utilizam-se os seguintes agregados, em ordem decrescente:

- País (Brasil) > Região (Sul) > Estado (Paraná) > Mesorregiões (Centro Ocidental Paranaense; Centro Oriental Paranaense; Centro-Sul Paranaense; Metropolitana de Curitiba; Noroeste Paranaense; Norte Central Paranaense; Norte Pioneiro Paranaense; Oeste Paranaense; Sudeste Paranaense e Sudoeste Paranaense) > Municípios (cada qual de acordo com sua mesorregião<sup>23</sup>).

O grau de participação relativa é o elemento que varia, ano a ano, em função da projeção histórica (coeficiente angular da série de dez (10) anos passados), ponderado pelo grau decrescente de influência do passado no futuro. Significa dizer que cada município crescerá de acordo com seu próprio histórico de longo prazo (auferido pelo histórico dos últimos dez (10) anos) em acordo com a influência recebida pelo ritmo de crescimento passado de sua mesorregião, de seu estado, de sua região e também, claro, pelo maior agregado de todos, o Brasil (cuja variação esperada, em cada cenário, é alterada de acordo com o contexto das forças exógenas já descrita acima). A Figura 2 a seguir representa a aplicação da técnica.

---

<sup>23</sup> Utiliza-se, para fins de compatibilidade com os demais instrumentos de planejamento do Governo do Estado, a Divisão Regional do Brasil em micro e mesorregiões. Trata-se de publicação da década de 1990, que foi recentemente (2017) revista pelo IBGE em nova publicação intitulada "Divisão Regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermediárias 2017". Embora ainda não esteja em uso corrente, esta releitura dos compartimentos regionais nacionais apresenta um novo quadro, vinculado aos processos sociais, políticos e econômicos que ocorreram nos anos mais recentes, notadamente sobre o papel mais enfático da entidade municipal. Nesta nova divisão, as mesorregiões e microrregiões foram substituídas por regiões geográficas denominadas de intermediárias e imediatas, respectivamente.



**Figura 2: Ilustração esquemática da metodologia *mutatis-mutandi*.**

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.

O estabelecimento do grau de participação relativa dos agregados menores nos seus respectivos agregados maiores (leitura dos ritmos relativos futuros), se dá por meio de projeção com base na análise estatística das situações passadas, segundo o conjunto de variáveis devidamente identificadas e descritas no documento Diagnóstico, capítulo de Socioeconomia.

Para a economia, utilizam-se dos resultados de valor adicionado de cada um dos três (03) setores (primário, secundário e terciário) em série histórica que vai de 2006 até 2015<sup>24</sup>. Para o setor terciário, utiliza-se ainda os subcomponentes dos serviços públicos e privados. Para os cálculos do PIB, agregam-se os três (03) setores e se atribui a razão média dos impostos realizada nos dois (02) últimos anos, por agregado. Essa razão de impostos é mantida fixa ao longo da projeção, para fins de simplificação.

Uma vez que a base de dados traz valores a preços correntes, fez-se necessária a correção para preços constantes. Para o PIB, utilizou-se o deflator implícito do produto nacional (IBGE); para a atividade do 1º setor, utilizou-se do Índice de Preços por Atacado-Oferta Global de Produtos Agrícolas (FGV); para o 2º setor, o Índice de

<sup>24</sup> Trata-se de série do produto interno bruto a preços correntes, impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos a preços correntes e valor adicionado bruto a preços correntes total e por atividade econômica, e respectivas participações do IBGE. A série histórica segue a nova referência das Contas Nacionais e tem como referência o ano de 2010. A série de 2002 até 2009 é retropolada. O ano de 2015 é o último com dados a nível municipal.

Preços por Atacado-Oferta Global de Produtos Industriais (FGV); por fim, para o 3º setor, o Índice de Preços ao Consumidor-Mercado (FGV)<sup>25</sup>.

Ademais, os agregados econômicos embutem resultados pontuais de cada ano que refletem ciclos conjunturais que não necessariamente se farão repetir no futuro. Como forma de se corrigir resultados frutos da sazonalidade de curto-prazo, aplicou-se o filtro de *Hodrick-Prescott*<sup>26</sup>.

Já para a demografia, parte-se dos dados censitários de 1980, 1991, 2000 e 2010, assim como se complementa a série histórica com as estimativas populacionais do IBGE nos anos intercensitários, até 2017. Nota-se que há, desde os dados do último censo demográfico, ausência de levantamentos precisos para o grau de urbanismo. Portanto, os dados da cena atual (2017) são em si projeções realizadas com base no coeficiente angular do grau de urbanismo verificado entre os dois (02) últimos censos demográficos.

Trabalhou-se nessa incumbência com os dados das respectivas séries históricas como determinantes da tendência de longo prazo das contribuições relativas, pressupondo que a influência do passado é determinante para os resultados futuros. Para tanto, capturou-se a linha tendencial de cada uma das curvas das contribuições relativas passadas como modelador da tendência de comportamento futuro; não sem antes realizar ajuste de graus decrescentes de influência do passado:

- O ajuste de decréscimo da importância relativa do passado, que se intensifica no horizonte de cenarização na medida que se caminha rumo ao longo prazo, mecaniza a noção praticamente factual de que o ritmo de evolução de um determinado agregado – tal como fora realizado nos últimos dez (10) anos – não detêm poder preditivo algum no longo prazo.

A identificação dos ritmos passados de um agregado em relação ao outro evita que, nas projeções, um local que nunca havia crescido a taxas mais altas que seu

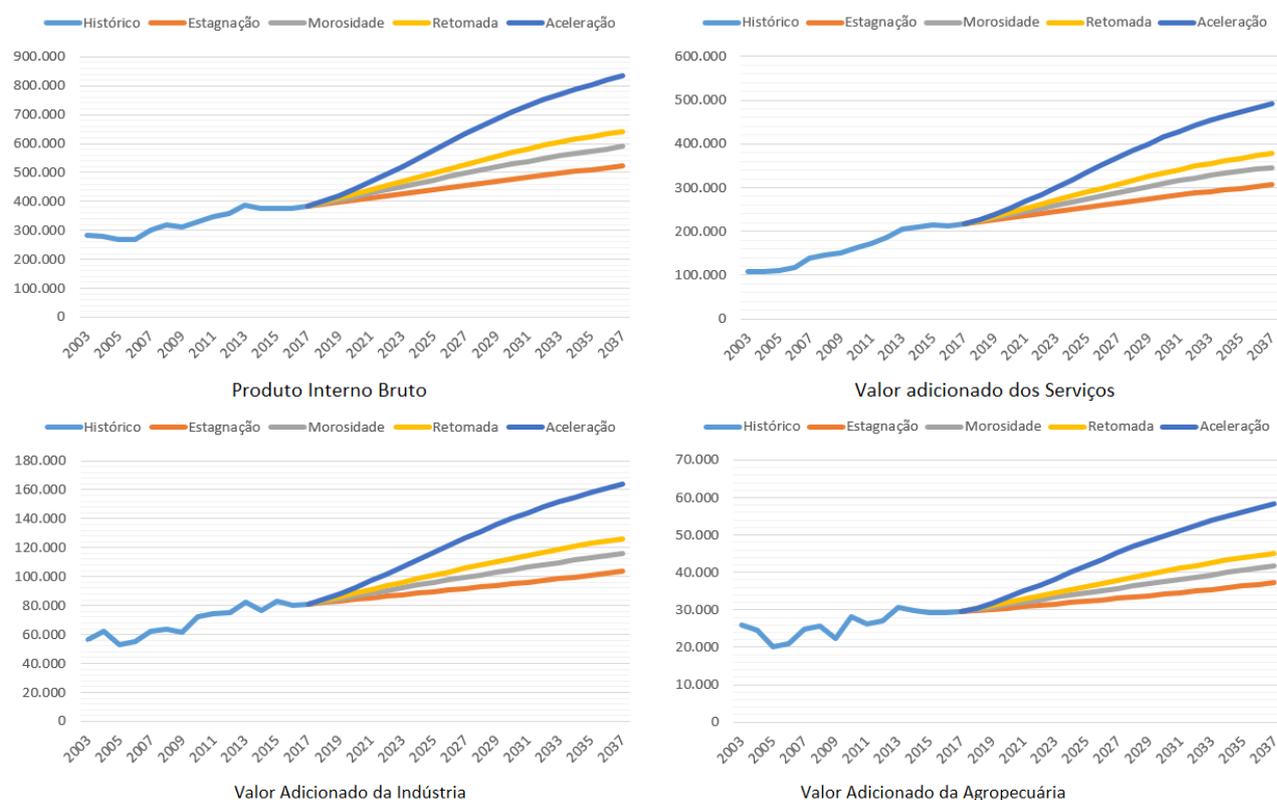
<sup>25</sup> Todos disponíveis no sistema de recuperação de séries temporais do Banco Central do Brasil: <https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTelaLocalizarSeries>

<sup>26</sup> Trata-se de modelo matemático bastante utilizado em aplicações econométricas para remover o componente cíclico de uma série temporal, obtendo-se uma curva suavizada. Objetiva-se que esta curva suavizada seja mais sensível às flutuações de longo prazo em detrimento das de curto prazo. O ajuste da sensibilidade da tendência às flutuações de curto prazo é fruto do multiplicador,  $\lambda$ . Uma vez que se trabalha com séries anuais, utilizou-se  $\lambda = 50$ .

estado, de um repente, o faça. É claro que um município em específico poderá de fato receber um determinado investimento e crescer a ritmo acelerado, ou ainda adensar-se demograficamente com concentração urbana; mas essas especificidades, no entanto, são fruto da avaliação das forças endógenas (trabalhadas no próximo capítulo).

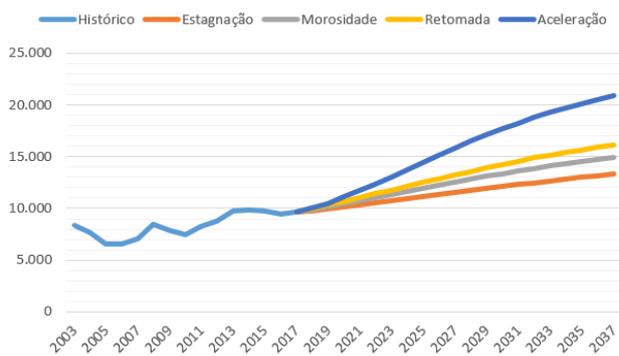
### Regionalização das Projeções Econômicas

O Gráfico 3 a seguir apresenta os resultados das projeções agregadas para o conjunto de trezentos e noventa e nove (399) municípios que compõe o Estado do Paraná. Trata-se de resultado-síntese, uma vez esses são obtidos em nível municipal e subsequentemente acumulados para o nível estadual.



**Gráfico 3: Projeções econômicas para o Paraná (R\$, milhões).**  
 Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engenio, 2018.

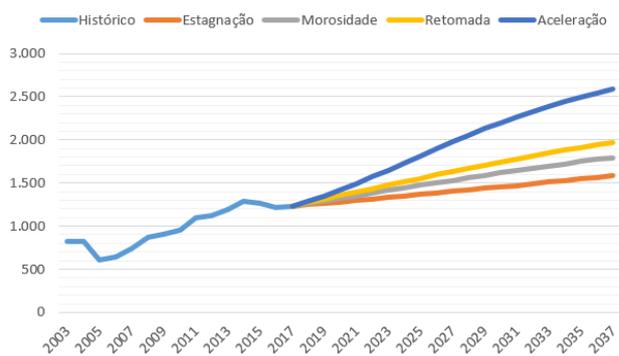
Na sequência apresentam-se os resultados equivalente para cada uma das dez (10) mesorregiões do Estado (em ordem alfabética), permitindo a identificação de nuances regionais. Integra esse produto planilha contendo os dados discretizados por município.



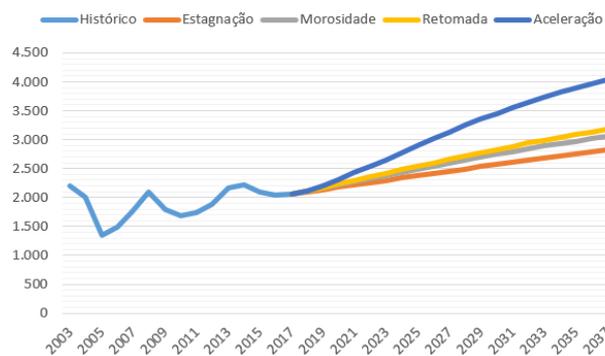
Produto Interno Bruto



Valor adicionado dos Serviços



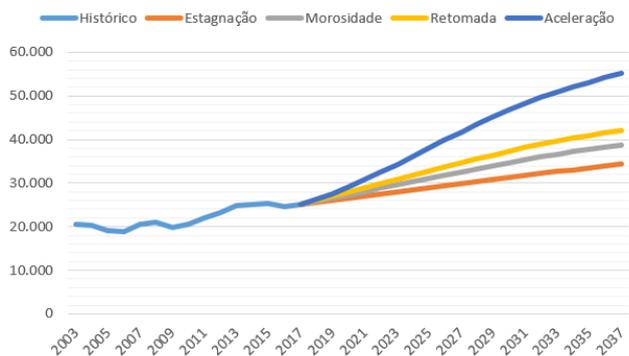
Valor Adicionado da Indústria



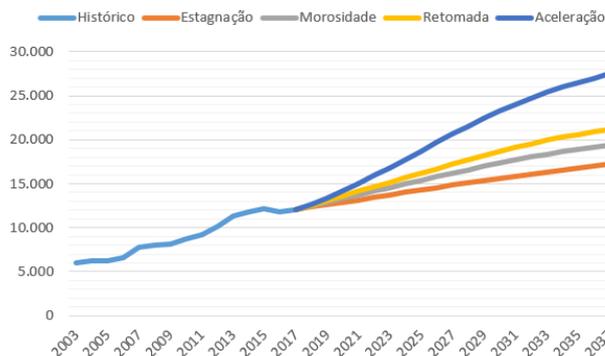
Valor Adicionado da Agropecuária

**Gráfico 4: Projeções econômicas para a mesorregião Centro Ocidental (R\$, milhões).**

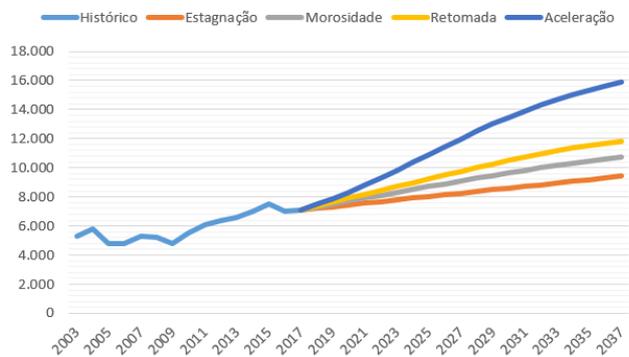
Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.



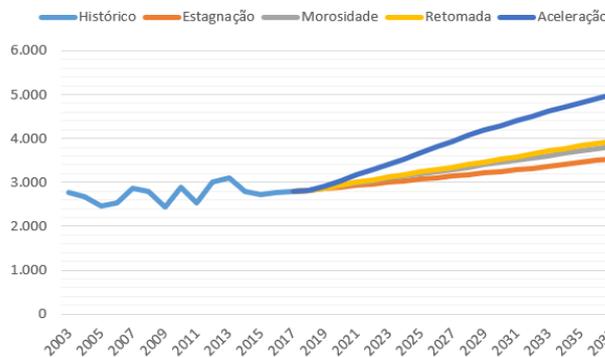
Produto Interno Bruto



Valor adicionado dos Serviços



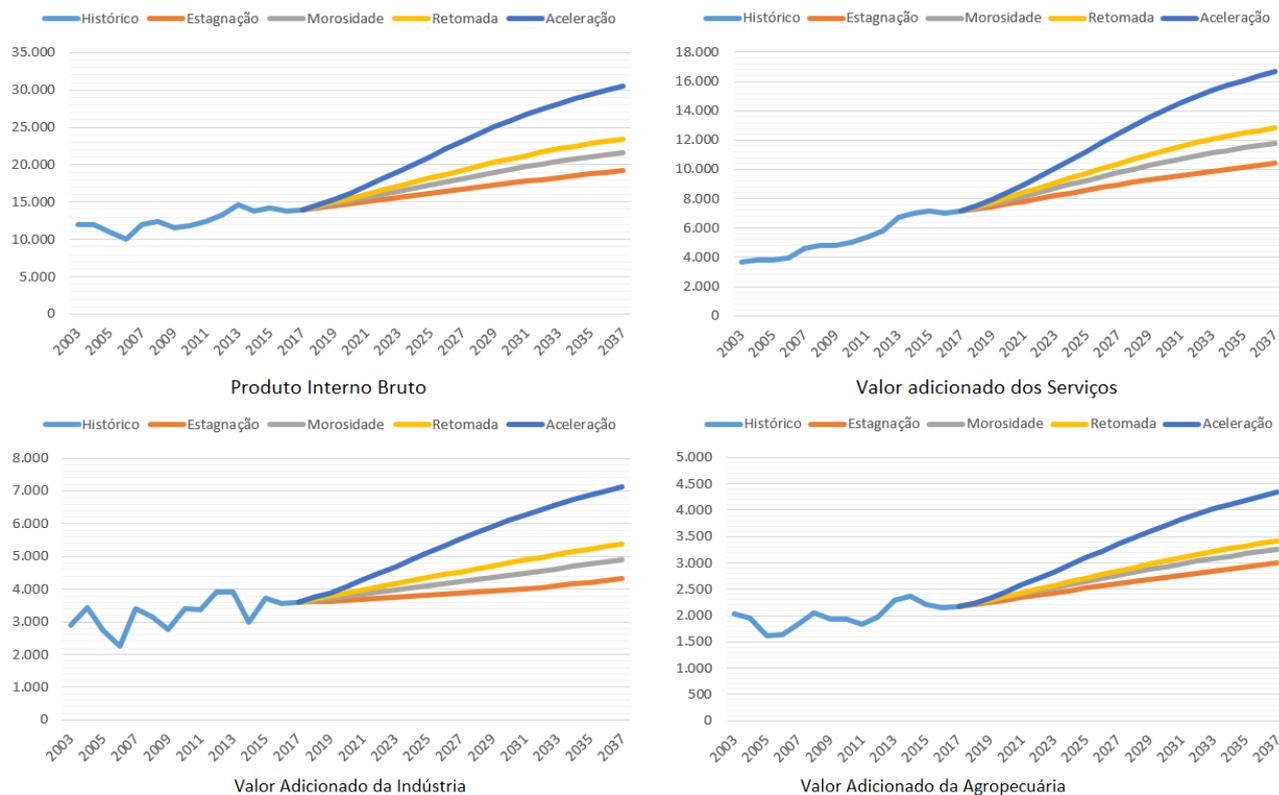
Valor Adicionado da Indústria



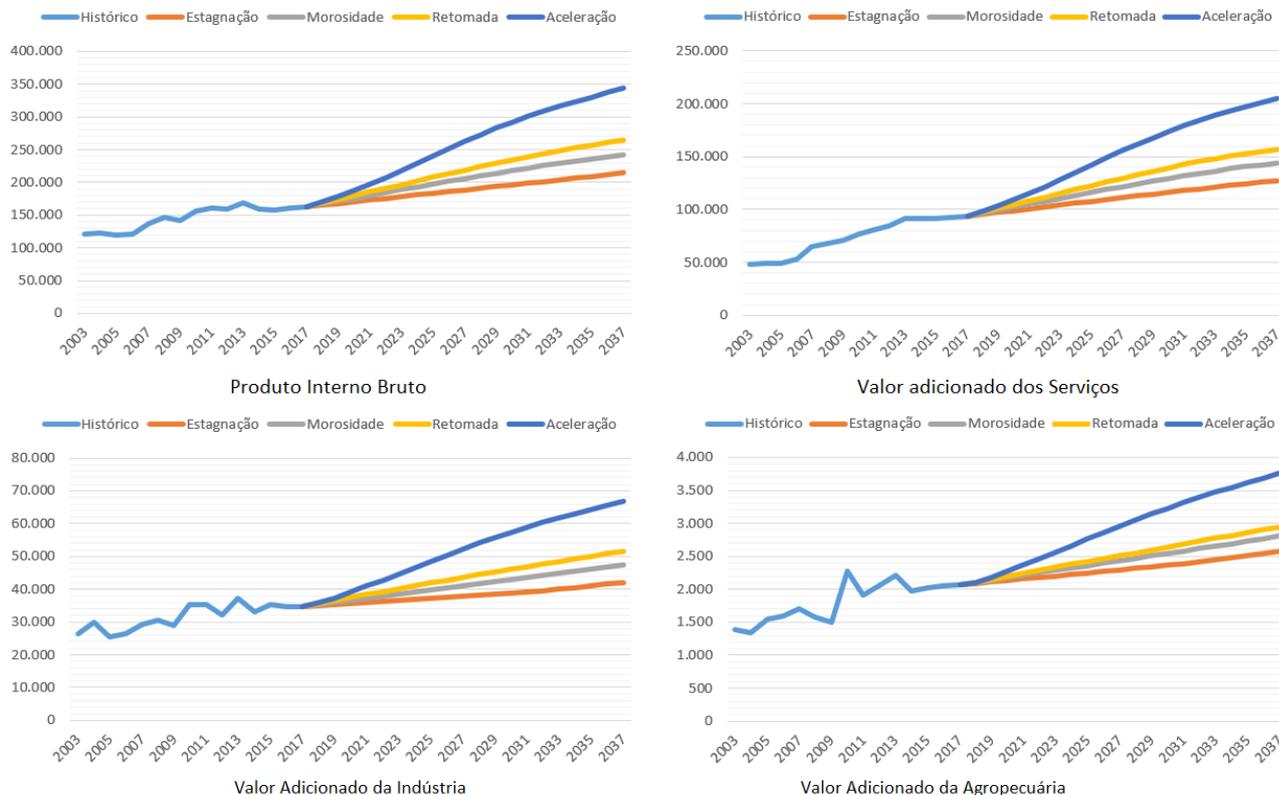
Valor Adicionado da Agropecuária

**Gráfico 5: Projeções econômicas para a mesorregião Centro Oriental (R\$, milhões).**

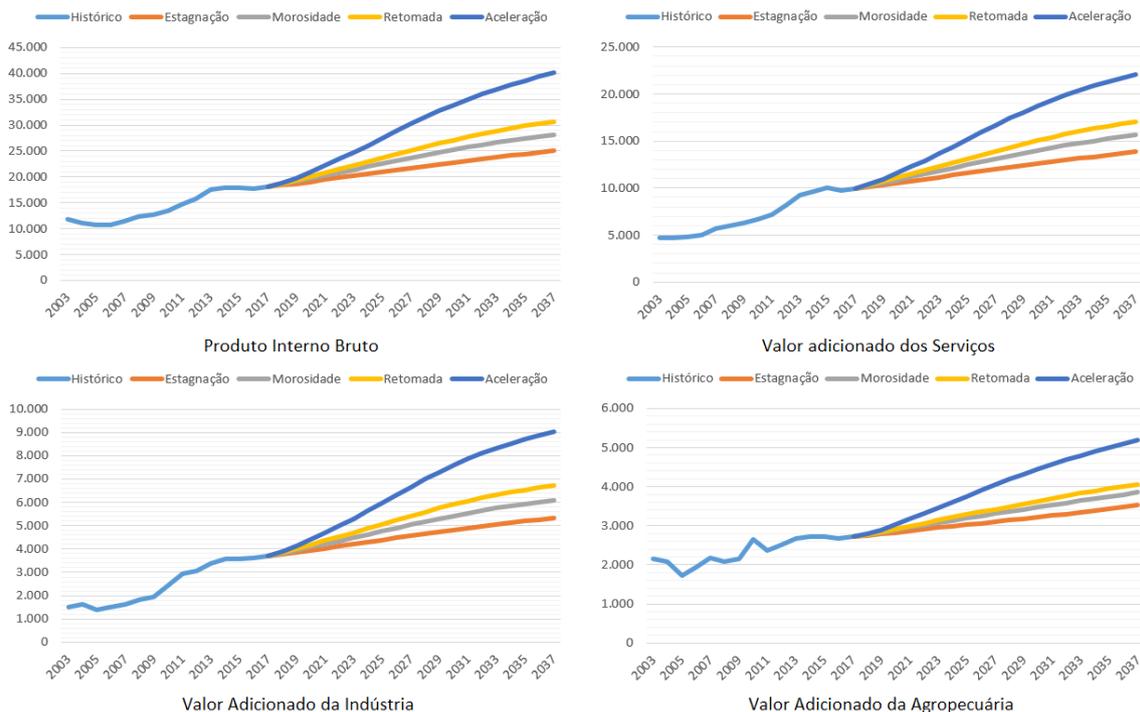
Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.



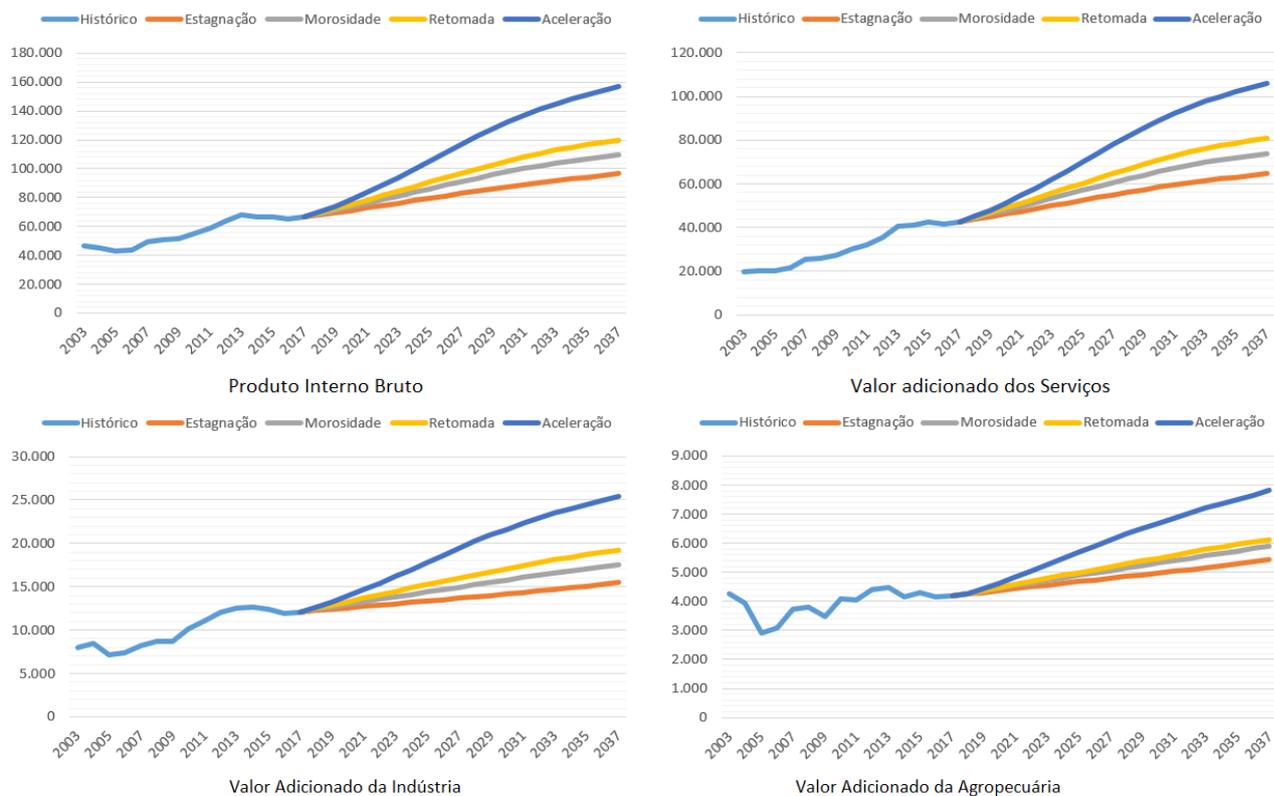
**Gráfico 6: Projeções econômicas para a mesorregião Centro-Sul (R\$, milhões).**  
 Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engelb, 2018.



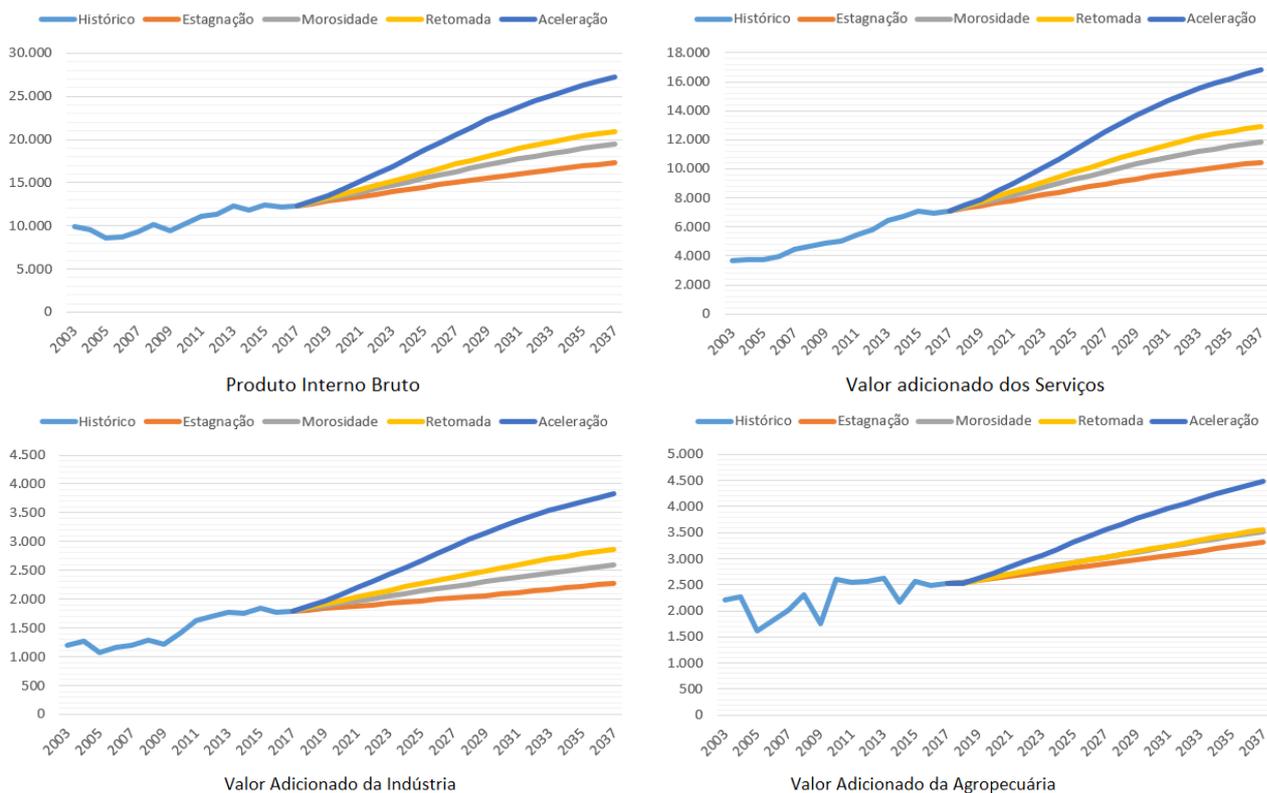
**Gráfico 7: Projeções econômicas para a mesorregião Metropolitana de Curitiba (R\$, milhões).**  
 Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engelb, 2018.



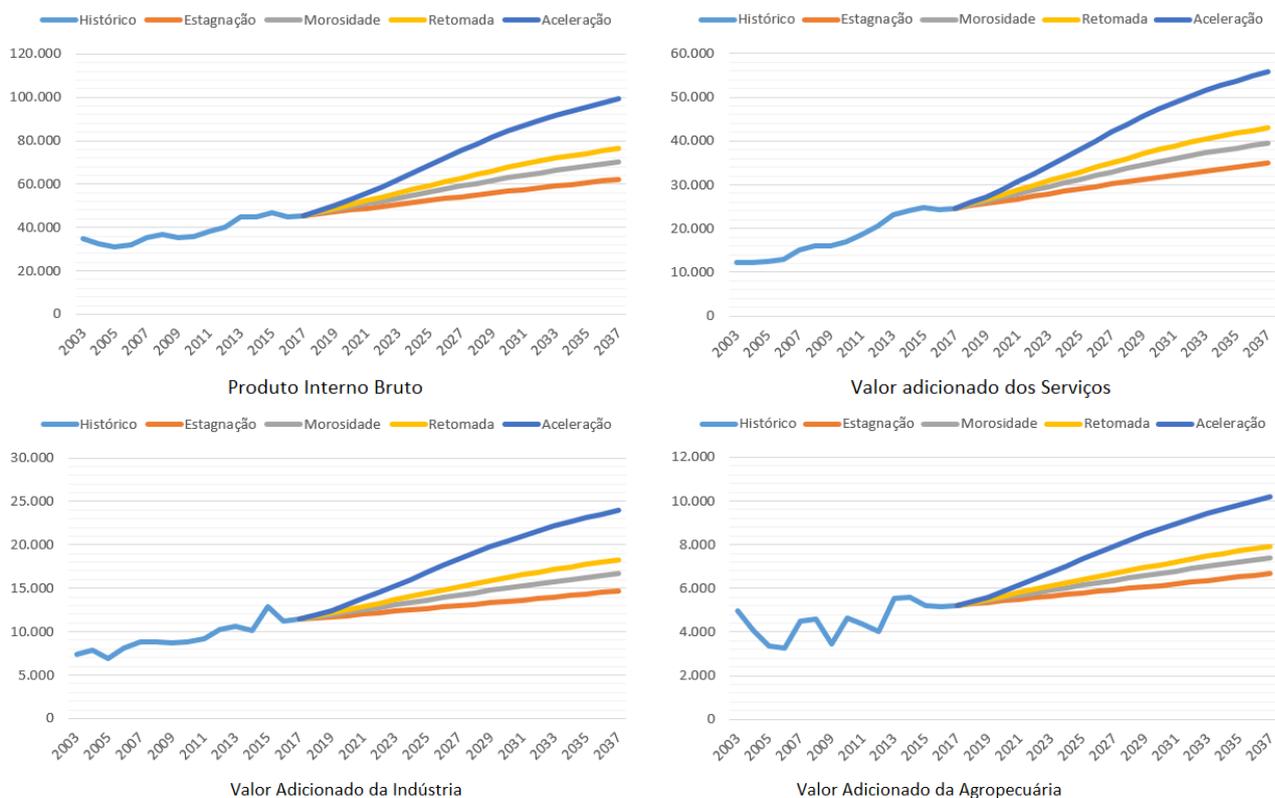
**Gráfico 8: Projeções econômicas para a mesorregião Noroeste (R\$, milhões).**  
 Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.



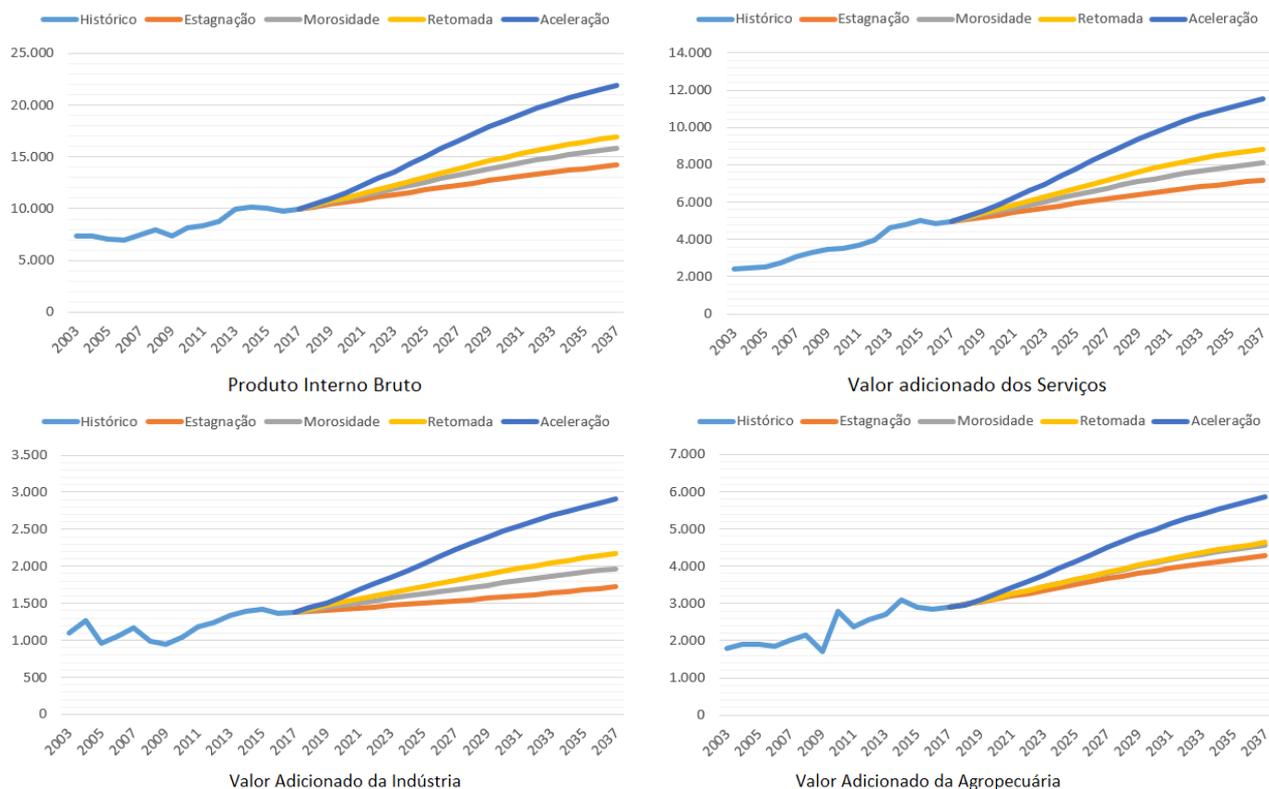
**Gráfico 9: Projeções econômicas para a mesorregião Norte Central (R\$, milhões).**  
 Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.



**Gráfico 10: Projeções econômicas para a mesorregião Norte Pioneiro (R\$, milhões).**  
 Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.

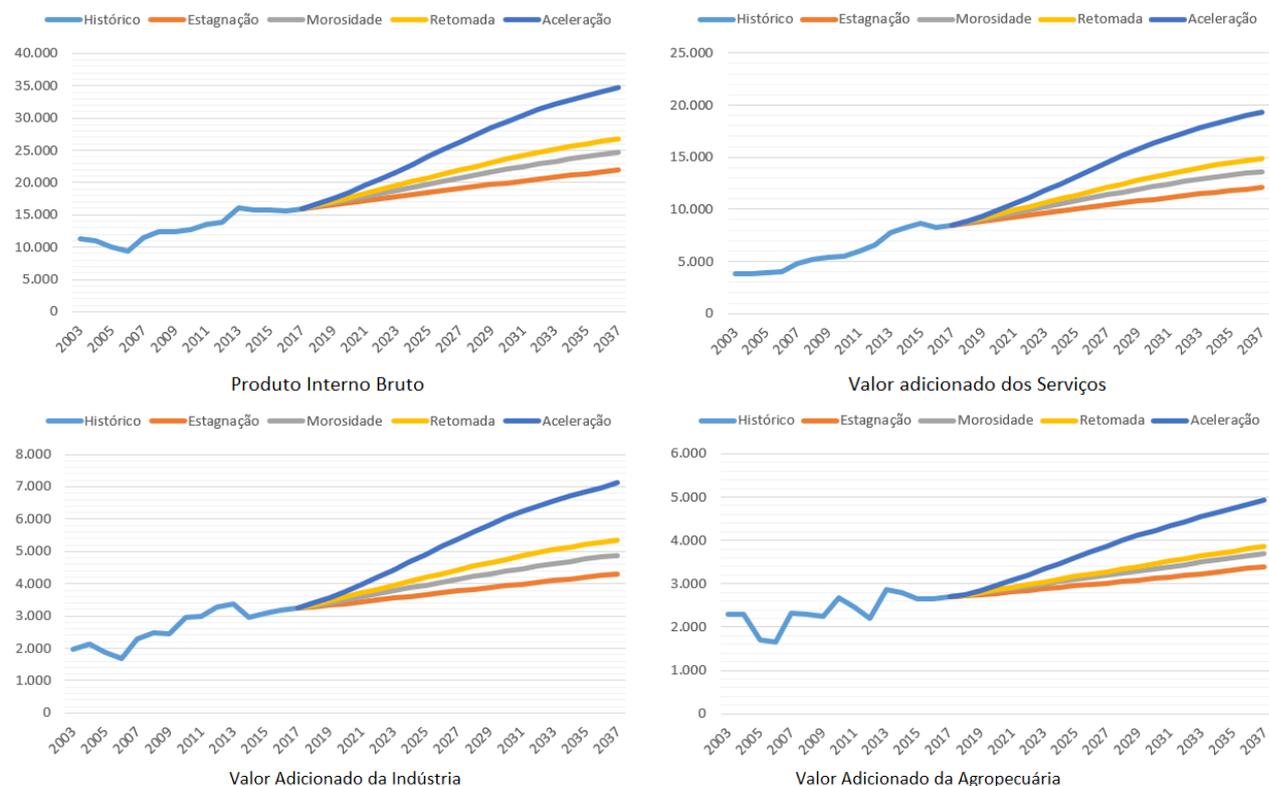


**Gráfico 11: Projeções econômicas para a mesorregião Oeste Paranaense (R\$, milhões).**  
 Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.



**Gráfico 12: Projeções econômicas para a mesorregião Sudeste Paranaense (R\$, milhões).**

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engenio, 2018.



**Gráfico 13: Projeções econômicas para a mesorregião Sudoeste (R\$, milhões).**

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engenio, 2018.

O Estado do Paraná encontra no setor primário uma importante fonte de geração de riqueza, e nos últimos dez (10) anos vêm apresentando crescimento destacado nessa atividade. Observa-se tendência de manutenção de crescimento desse setor, sendo que a diferença entre os cenários Morosidade e Retomada é bastante singela. Sob cenário de Aceleração, nota-se o resultado potencial que a forte demanda interna motiva – trata-se de mudança de patamares para a atividade no Estado.

O setor industrial apresenta as maiores amplitudes em relação às perspectivas de futuro, uma vez que houve, no passado, grandes variações na geração de valor adicionado. O processo de desindustrialização pode ser revertido em velocidades também distintas, que variam de acordo com as condições de cada cenário.

Já para o setor terciário, tem-se a projeção de continuidade de crescimento, grande parte dele baseado na atividade da administração pública (principalmente em pequenos municípios) como maior motivador de atividade econômica, embora a proporção se altere em decorrência dos cenários. Sob quaisquer cenários, antevê-se crescimento do setor de serviços. Uma vez que esse é o setor que representa, atualmente, 57% do PIB Estadual, essa tendência também se reflete nos resultados do agregado maior.

Cabe, enfim, pontuar algumas observações em relação às projeções econômicas:

- As projeções trazem a regionalização das forças exógenas, não tendo ainda a influência de empreendimentos estruturantes antevistos ou de aporte de novas malhas logísticas. Essas especificidades são abordadas pelas forças endógenas.
- Mesmo com a correção do balizamento das projeções para a produção econômica de forma que a tendência passada ceda forças no longo prazo, notam-se resultados com forte curva ascendente para algumas mesorregiões, traduzindo-se em grande amplitude de variação no futuro.
- Como toda projeção, incerta por natureza, tem-se nas magnitudes relativas as maiores importâncias para embasar a tomada de decisões, em detrimento de “precisões” de longo prazo.

- Os valores mais atuais para os agregados econômicos (2016 a 2017) são de fato projeções, pois partem dos dados findos em 2015 (que ainda devem sofrer revisões pelo próprio IBGE), último ano para a série histórica do Sistema de Contas Nacionais a nível municipal.
- Nota-se, adicionalmente, que o rigor da situação recessiva que marcou a economia nacional nos últimos anos não se traduz sob mesmo efeito no Paraná, e se distancia de forma bastante suave - em velocidades e intensidades distintas sob os pressupostos de cada um dos quatro (04) cenários.

Os cenários econômicos exógenos, assim apostos, representam os potenciais desenrolares da situação dos municípios caso as forças endógenas permaneçam seguindo sua tendência. A investigação dessas importantes forças locais se dará no capítulo respectivo, mas não sem antes abordarem-se as regionalizações da dinâmica exógena demográfica.

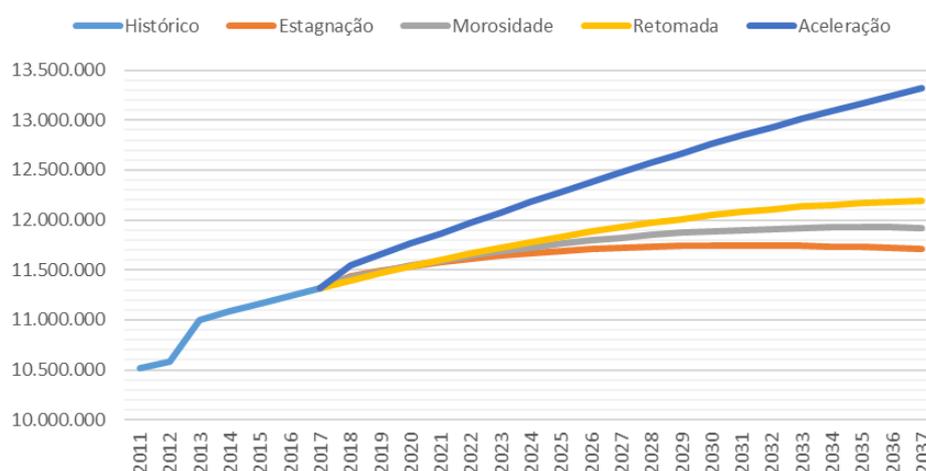
### Regionalização das Projeções Demográficas

De forma análoga à realizada para as projeções da dinâmica econômica exógena, regionalizam-se as projeções demográficas de nível Brasil e de Estado do Paraná para cada um dos seus municípios. Utiliza-se, para tanto, a metodologia *mutatis-mutandi* de forma similar à regionalização econômica – porém sem a necessidade de correção de movimentos sazonais.

Quanto às projeções balizadoras para o País, descritas no item 2.1.2, tem-se a seguinte alocação nos quatro (04) cenários: ao cenário Estagnação, alocaram-se as perspectivas de variação populacional de baixo crescimento da ONU; as projeções de alto crescimento da ONU foram alocadas ao cenário de Aceleração; já as projeções do IBGE foram atribuídas ao cenário de Retomada; por fim, ao cenário Moderado alocaram-se pequenas variações à projeção do IBGE, compondo-se assim um rol de possibilidades demográficas para o Estado.

Sublinha-se, com a alocação das projeções demográficas aos cenários conceituados basicamente pela componente econômica, a intrínseca interação entre as dinâmicas demográficas e econômicas. Tomando-se a região noroeste do estado como

recorte territorial de exemplo, tem-se em geral situações de baixa densidade demográfica se comparadas às demais mesorregiões do Estado. A dinâmica demográfica da região se associa fortemente ao processo contemporâneo de modernização do agronegócio nacional (o desenvolvimento do setor primário da economia forma um conjunto de ações sobre o território que visa produzir a estrutura adequada para permitir ganhos em competitividade) levando consigo ocupações humanas a se adensarem e a modificarem seu perfil, de tradicionais ocupações para centros de serviços polarizados e alocados de acordo com a malha logística. Essa relação entre o desenrolar econômico e demográfico está espelhada nas projeções demográficas exógenas, que podem ser observadas no Gráfico 14 a seguir.



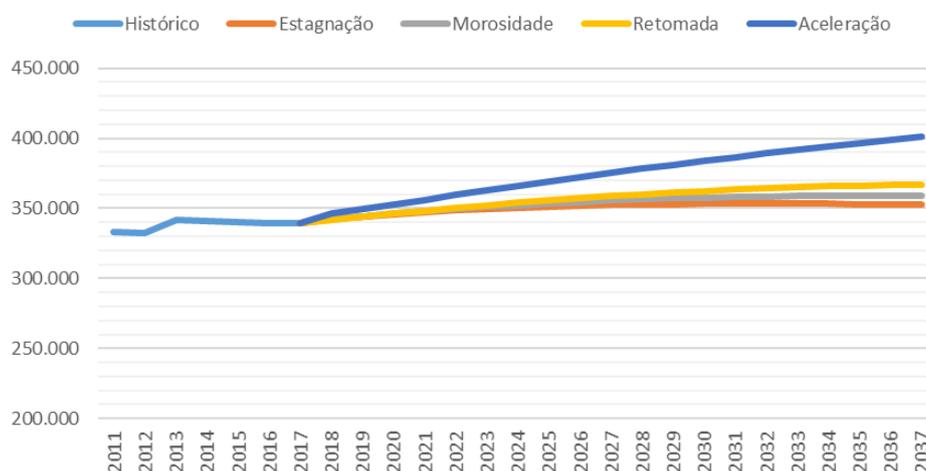
**Gráfico 14: Projeções populacionais para o Paraná (habitantes).**

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.

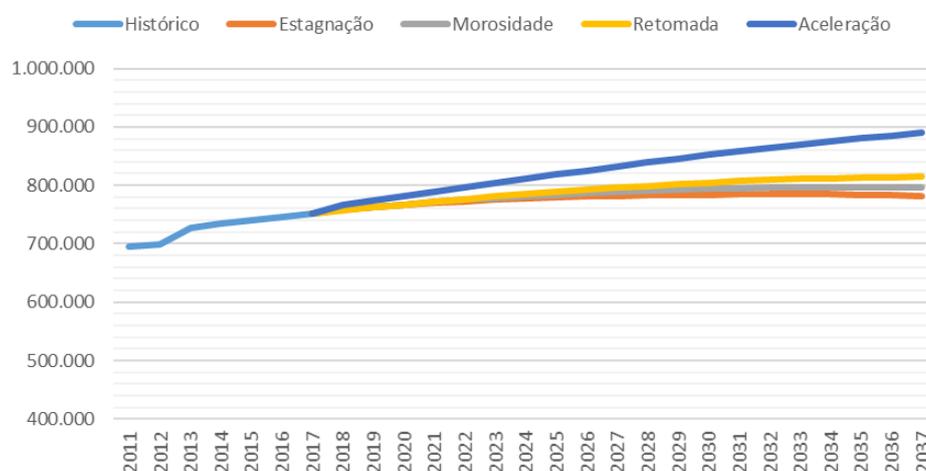
Nota-se que a faixa de variabilidade entre o cenário de Estagnação e Aceleração é grande, porém muito menos intensa do que para os resultados econômicos. Isso ocorre porque há um maior grau de determinismo demográfico, espelhado pelas projeções do IBGE e da ONU, sobrepostas à um Estado que apresenta incrementos de população recente. Essa diferença, em 2038, é de 14%, representando uma população de no mínimo 11,71 milhões de habitantes e, no máximo, de 13,32 milhões.

Importante frisar que a linha azul clara que traz o “histórico” populacional demonstra, de fato, estimativas realizadas pelo IBGE. Afinal, não há contagem populacional além das informações censitárias (1991, 2000 e 2010).

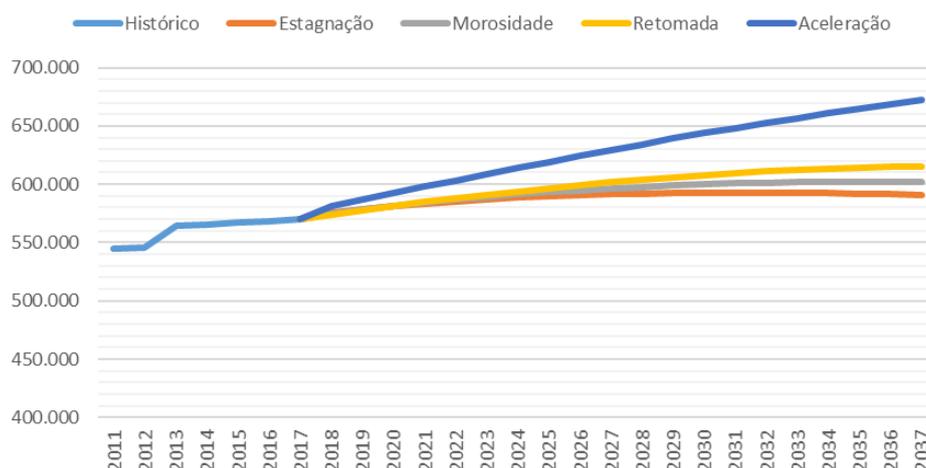
Na sequência apresentam-se os resultados equivalente para cada uma das dez (10) mesorregiões do Estado (em ordem alfabética), permitindo a identificação de nuances regionais. Integra esse produto planilha contendo os dados discretizados por município.



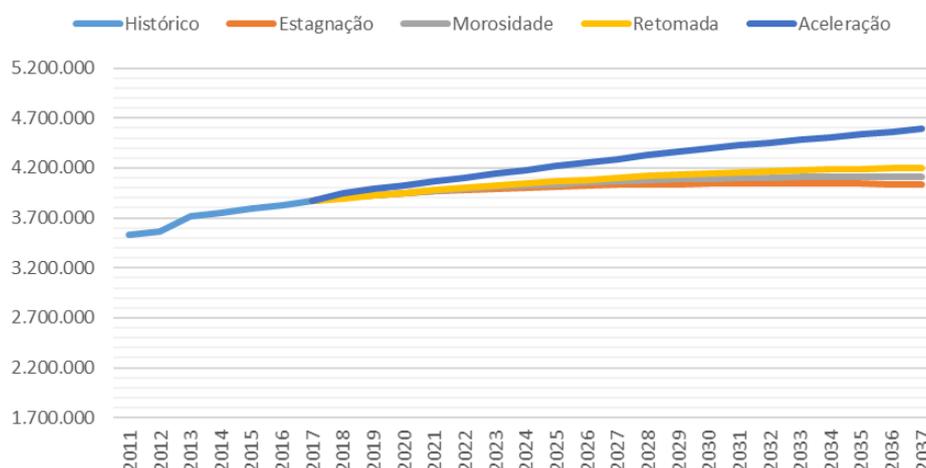
**Gráfico 15: Projeções populacionais para a mesorregião Centro Ocidental (habitantes).**  
 Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.



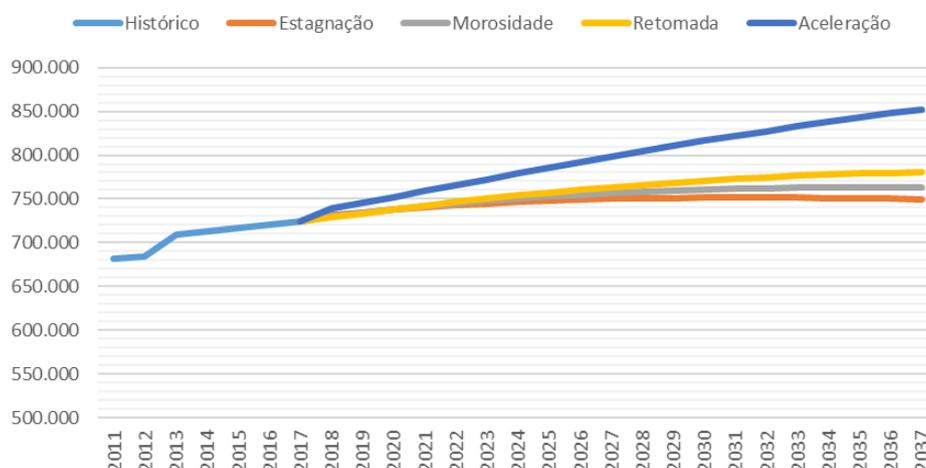
**Gráfico 16: Projeções populacionais para a mesorregião Centro Oriental (habitantes).**  
 Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.



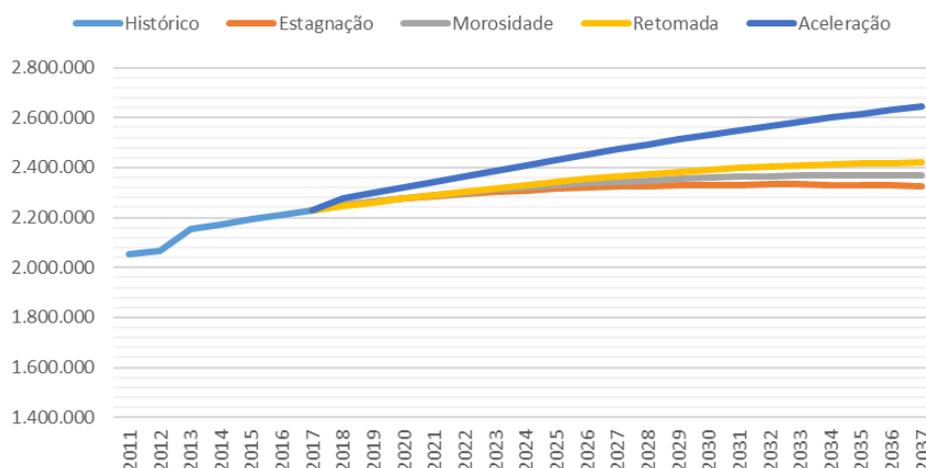
**Gráfico 17: Projeções populacionais para a mesorregião Centro-Sul (habitantes).**  
 Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engenio, 2018.



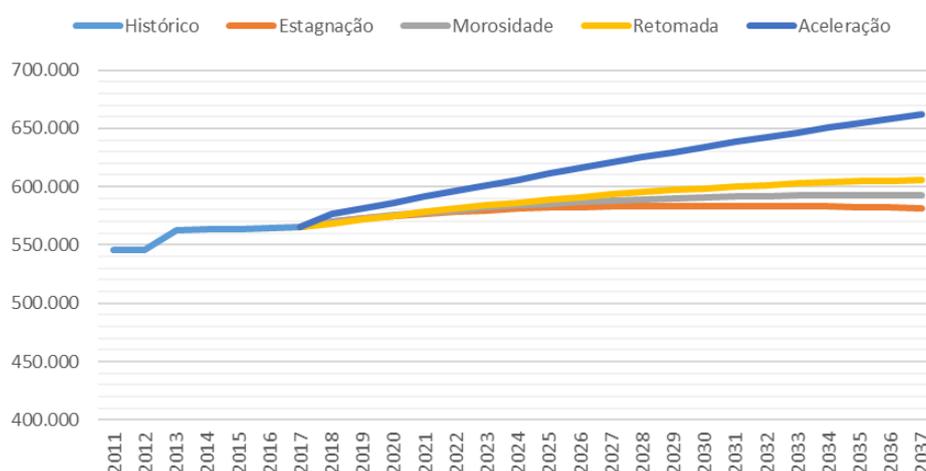
**Gráfico 18: Projeções populacionais para a mesorregião Metropolitana de Curitiba (habitantes).**  
 Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engenio, 2018.



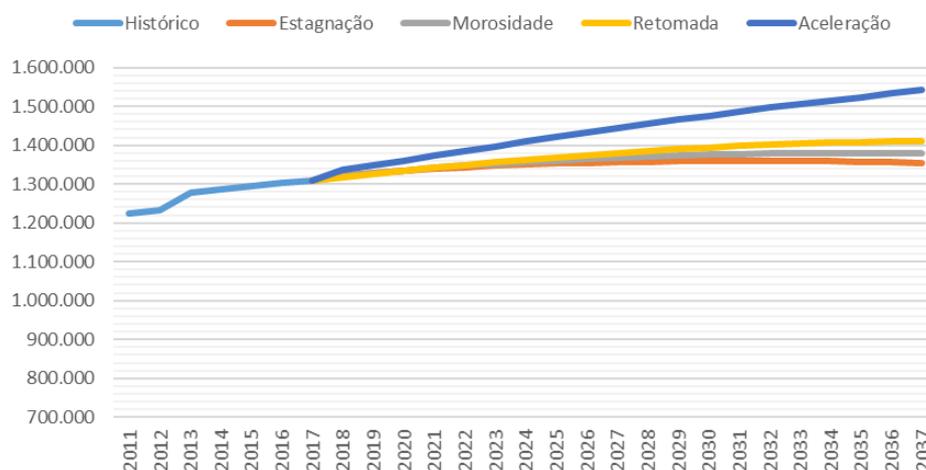
**Gráfico 19: Projeções populacionais para a mesorregião Noroeste (habitantes).**  
 Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engenio, 2018.



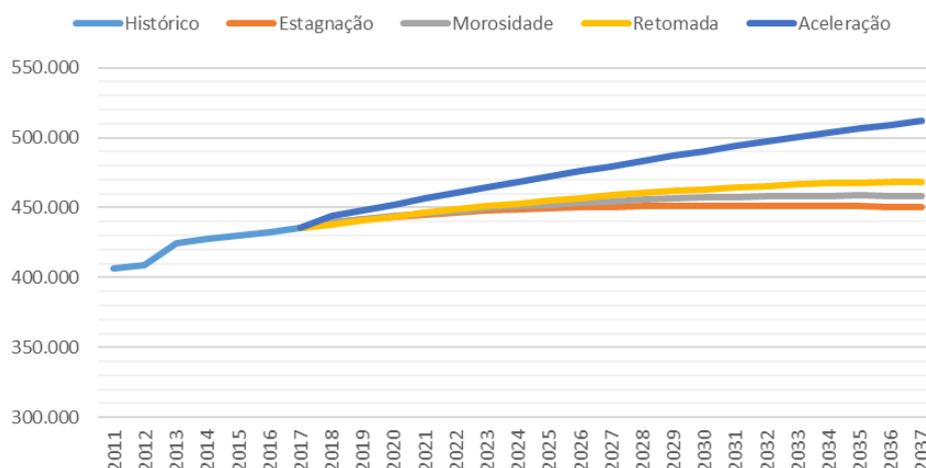
**Gráfico 20: Projeções populacionais para a mesorregião Norte Central (habitantes).**  
 Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engelbio, 2018.



**Gráfico 21: Projeções populacionais para a mesorregião Norte Pioneiro (habitantes).**  
 Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engelbio, 2018.

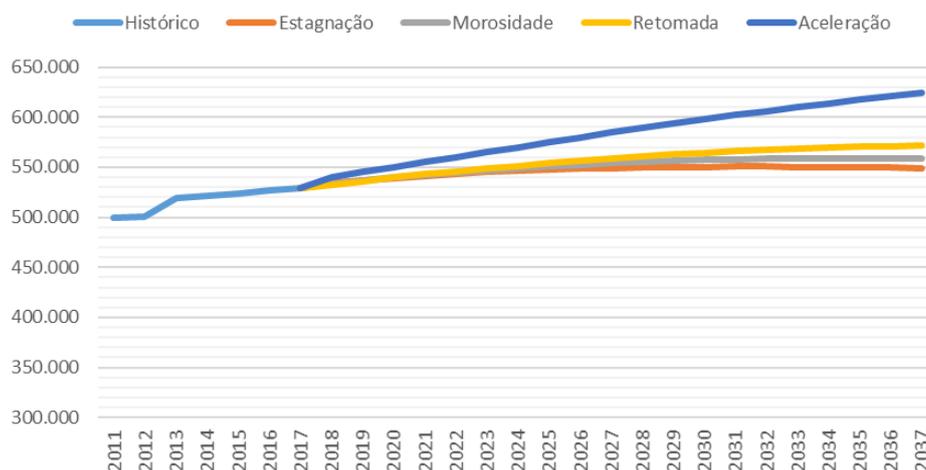


**Gráfico 22: Projeções populacionais para a mesorregião Oeste Paranaense (habitantes).**  
 Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engelbio, 2018.



**Gráfico 23: Projeções populacionais para a mesorregião Sudeste Paranaense (habitantes).**

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.



**Gráfico 24: Projeções populacionais para a mesorregião Sudoeste (habitantes).**

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.

### 3.2. Forçantes Endógenas

As forçantes exógenas, derivadas no capítulo anterior, partem de expectativas de modificação nos grandes agregados brasileiros (de população e de produção econômica) e se sobrepõem ao território do Estado do Paraná. Ao assim fazê-lo, desconsideram tendências advindas de atividades econômicas de âmbito local. Dessa forma, o presente capítulo tenta capturar essas especificidades, trabalhando-se as microdinâmicas diretamente ao nível das atividades econômicas identificadas pelo capítulo de Diagnóstico como as mais relevantes para esse território, tendo em vista

seus ritmos de variação futura esperada, que balizam aqueles ritmos esperados de variação para os resíduos sólidos.

O primeiro passo para tal é a identificação de vetores de transformação econômica e demográfica locais. O segundo passo é a graduação e quantificação dessas transformações antevistas, com base no contexto de cada cenário e com técnicas próprias de cenarização, apostas no capítulo de metodologia. Com base nesse contexto, as especificidades locais são quantificadas e discutidas para o seguinte conjunto de atividades, sempre auferido ao nível de município:

- Demografia: diferenças entre a população urbana e rural.
- Economia: valor adicionado do 1º setor, 2º setor e 3º setor.

Os próximos itens identificam os vetores de transformação e apresentam os passos metodológicos para a composição dos cenários na forçante endógena. Na sequência, os resultados das projeções por atividade são apresentados.

### 3.2.1. ***Vetores de Transformação do Estado do Paraná***

#### *Interação Demográfica-Econômica*

Os aspectos demográficos nacionais já pontuados nesse documento e no documento de Diagnóstico Socioeconômico do PERS/PR (R5) continuarão a influenciar o Estado do Paraná e seus municípios na forma de intensificação da notável transformação social revelada entre os censos demográficos de 2000 e 2010. Antevê-se a continuidade da transformação da rede urbana decorrente dos novos padrões demográficos, pois locais quase que exclusivamente agrícolas e com predomínio de mão-de-obra familiar, passam a se dividir em: i) poucos locais com predomínio urbano, concentradores de serviços a nível microrregional e, por consequência, maior dinamismo econômico com absorção de mão-de-obra mais técnica; contra ii) muitos locais de baixo dinamismo econômico e decrescentes densidades demográficas.

Nesse contexto, há uma inevitável interação entre as dinâmicas demográfica e econômica. Uma das manifestações mais diretas dessa inter-relação se dá pelos movimentos de êxodo e adensamento, claramente vinculados ao dinamismo de uma

economia e paralelos à própria dinâmica demográfica, pois trata do movimento das pessoas, e não de suas características demográficas.

Muito embora a leitura das pirâmides etárias permita inferir o comportamento da população em cada uma de suas faixas etárias por diversos anos futuros, pois há bastante previsibilidade no desenrolar da demografia, contextos de mundo tão distintos quanto os ilustrados pelos cenários da dinâmica econômica remetem à diferentes trajetórias de adensamentos demográficos ao longo do território em análise.

Uma região que se adensa, pode estar assim o sendo devido à atração de mão-de-obra, por exemplo. Passa a sofrer, então, maiores demandas por serviços e equipamentos públicos e, como em um repente, passa também a enfrentar problemas com mobilidade e segurança pública, cocriações do crescimento que não se faziam perceber na situação imediatamente anterior. Essa demanda por mão-de-obra pode ser tanto oriunda de um grande projeto de investimento como fruto da polarização da população, que tende a se concentrar justamente no entorno de locais já adensados (fenômeno conhecido e utilizado para projeções como atração gravitacional<sup>27</sup>).

O adensamento populacional no entorno de grandes concentrações se faz mais notável em meio urbano. O país, novamente como agregado maior das tendências demográficas, apresenta claro adensamento populacional nos centros urbanos e sedes municipais. O Brasil de 1991 era 75,6% urbano, passando em 2000 para 81,2% e culminando em 2010 no grau de 84,4%.

Em que pese a distinção entre urbano e rural ser, na realidade, composta por um espectro de situações (que vão desde cidades adensadas até situações peri-urbanas e sedes distritais com um “centro” comercial e populações espalhadas ao redor, porém a ela conectadas), é inegável a tendência à urbanização. No Estado do Paraná, os dados censitários de 2000 e 2010 revelam uma população que passou de 81,37% urbana para 85,34%.

---

<sup>27</sup> Em analogia à Lei da Gravitação de Newton, advém do fato de se considerar as populações em cada local como “massas”; a densidade populacional como indicador de todos os fatores de atração populacional; a distância como fator restritivo a essa atração. Os modelos gravitacionais são amplamente utilizados para estimar e comparar as potencialidades de atração populacional entre locais distintos, notadamente em aplicações que estudam a localização ótima de shopping centers, hospitais ou equipamentos urbanos. São também utilizados em estudos de alternativas locais de empreendimentos habitacionais.

Nesse sentido, a sede municipal passa a ser central na organização de uma rede urbana mais ampla que articula os espaços local e regional próximos ao espaço nacional e mesmo internacional, por meio da qual se projeta a infraestrutura de acesso e uso do território e de seus recursos naturais e das diversas redes sociais e técnicas nele contidos.

Nota-se como fulcral na dinâmica populacional de diversas mesorregiões do Estado do Paraná a compreensão do papel dos centros urbanos frente à agricultura moderna. Afinal, essa atividade, antes de perfil quase que exclusivamente familiar e de pequena escala, ganha contornos globalizados e uma articulação crescente entre as cidades e o campo e, portanto, entre as atividades econômicas aí localizadas. Com efeito, a agricultura passa a ser cada vez mais vinculada aos sistemas produtivos industriais, criando um espectro entre o campo e os centros urbanos que perpassa desde o fornecimento de insumos, até o de máquinas, equipamentos modernos e sistemas de telecomunicações e informática para aplicação na agricultura.

O capítulo de socioeconomia do Diagnóstico Socioeconômico do PERS/PR (R5) permitiu identificar, sob a ótica da economia do desenvolvimento, duas (02) distintas dinâmicas econômicas que podem ser compreendidas como as forças motrizes do Estado do Paraná. A primeira delas é a dinâmica induzida pela capital paranaense, cujo destaque é o seu grau de industrialização. Já a segunda advém de uma série de mudanças ocorridas no campo, configurando o setor primário como a base de encadeamentos produtivos modernos da agroindústria.

Certamente, verificam-se diversos outros notórios parques industriais e que também, pela dinâmica das interações econômicas e de agregação de valor rumo à economia de serviços, apresentam geração de riqueza de grande porte. É o caso de Londrina e Maringá, cujos PIBs representam, respectivamente, 5% e 4% do total do Estado. Não obstante as similaridades demográficas e de perfil urbano e econômico-terciário na maior parte dos maiores municípios do Estado, há uma notável distinção entre as dinâmicas econômicas subjacentes. No interior do estado a fonte de riqueza é a agroindústria, cujo papel sublinha a dinâmica econômica em que as regiões com ênfase nas indústrias tradicionais são compradoras de insumos daquelas com ênfase produtiva voltada ao setor primário. Por outro lado, as regiões com prioridade produtiva voltadas exclusivamente ao setor primário, ou primário-exportadoras, são importadoras

de produtos agroindustriais (indústrias de máquinas, de implementos e de insumos). No espaço territorial paranaense, elas se integram formando uma matriz produtiva onde ocorrem diversas associações.

O perfil da indústria exige uma integração com as atividades do setor primário, como é o caso da indústria de produtos alimentares, como carnes, embutidos e ração. No caso das mesorregiões citadas, há ainda a indústria do mobiliário, madeira, têxtil, couro, peles e produtos similares. Tratam-se de atividades mais intensivas em mão de obra, as quais demonstram a integração das mesorregiões com o setor primário, seja pela produção de *commodities* agrícolas largamente utilizadas na agroindústria de carnes (como a soja e o milho que servem de ração para os animais), seja na utilização de subprodutos como o couro.

Há, como consequência, uma modernização do espaço rural mediante a geração de atividades econômicas tradicionais ligadas ao espaço urbano e, de forma cada vez mais intensa, em atividades urbano-industriais. Nesses casos, a demanda na economia urbana depende, de forma significativa, da renda gerada tanto no setor primário quanto em atividades industriais correlatas.

Essa estrutura de serviços e suprimentos que atendem aos sistemas produtivos agrícolas que podem ser classificados como de agricultura moderna acaba sendo absorvida por cidades-polo, que passam a abrigar atividades diretamente ligadas às atividades agrícolas circundantes e que dependem, segundo graus diversos, dessas atividades. Nas regiões agrícolas, é o campo que comanda a vida econômica e social do sistema urbano.

Assim, as atividades de base fazem uma transição e impulsionam as atividades urbanas em regiões selecionadas, como as RM de Londrina, Maringá, Cascavel e de Ponta Grossa. Enquanto as atividades de base na agropecuária e silvicultura são difusas em todo espaço territorial paranaense, as atividades urbanas são polarizadas por esse conjunto espacialmente mais bem definido, fato corroborado pela existência de regiões metropolitanas associadas aos grandes centros urbanos. Essas RM detêm atividades urbanas significativas com certas especializações, seja na transformação industrial quanto no comércio e na prestação de serviços.

Pode-se antever a consolidação de polarizações na região de Toledo, Ponta Grossa e Guarapuava, por exemplo, fruto de locais cuja urbanização se deve ao encadeamento produtivo advindo do setor primário, formando-se cidades nas quais a função principal se associa às demandas produtivas do agronegócio globalizado, e onde se realiza a materialização das condições gerais de reprodução do capital. Por outro lado, vazios demográficos permanecem intensos em demais regiões, que abrigam populações menores e sem dinamismo próprio, cuja estrutura de serviços é basicamente calcada no setor público.

Em paralelo à tendência de migração da população rural e a expansão na delimitação de manchas urbanas, nota-se uma consolidação de propriedades rurais, novamente atendendo aos anseios da agricultura moderna. Pequenos e médios proprietários rurais têm suas propriedades valorizadas para o cultivo de *commodities* agrícolas, mas não sob seu próprio sistema produtivo. Para tanto, a comercialização das terras se torna uma alternativa viável, inclusive para compensar a perda da mão-de-obra familiar, como já observado no capítulo sob a dinâmica demográfica.

Eis que não são poucos os esforços dos governos Federal e Estadual para fomentar a permanência e geração de riqueza no meio rural. Podem-se citar, alguns desses: i) Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – Pronaf; ii) Programas Federais do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento: Apoio ao Desenvolvimento do Setor Agropecuário; Apoio ao Pequeno e Médio Produtor Agropecuário; e Desenvolvimento Sustentável do Agronegócio; iii) Programas Federais do Ministério do Desenvolvimento Agrário: Assistência Técnica e Desenvolvimento Rural na Agricultura Familiar; Desenvolvimento Sustentável de Projetos de Assentamentos; Desenvolvimento Sustentável de Territórios Rurais; Garantia Safra; e Territórios da Cidadania.

A leitura do resultado dos cenários para a população urbana e rural, em conjunto com os Programas supramencionados, evidencia que as diferenças regionais no crescimento populacional e na distribuição também diferenciada entre a população requerem políticas públicas distintas. Certamente os municípios mais rurais do Estado, com baixa dinâmica urbana e dependência de serviços do setor público como motriz econômico, demandam um tipo de intervenção pública diferente das áreas mais

urbanizadas e das regiões com dinâmica econômica estabelecida via encadeamentos produtivos.

Já a dinâmica oposta se verifica na Região Metropolitana de Curitiba, cujo perfil industrial diversificado e de alta complexidade é acompanhado pela dinâmica urbana e de serviços, que crescentemente encabeça a criação de empregos. O crescimento e geração de empregos demandam serviços de apoio e gera novas ondas de atração de população e de novos investimentos. Já por meio da geração de empregos ocorre o aumento da renda familiar e com isso há elevação do consumo, com crescimento econômico nos ramos de comércio e serviços. Afinal, o desenvolvimento age como um ciclo fechado no qual o crescimento de um setor automaticamente gera o desenvolvimento dos outros.

O corredor formado pelas mesorregiões Centro-Sul e Sudeste do Paraná apresenta grande dinamismo, não apenas por localizar os ramos da indústria, mas também por aglomerar indústrias não-tradicionais e tradicionais, fortalecendo assim as atividades urbanas, como observado no relatório Diagnóstico. Observa-se a formação de um contínuo industrial-urbano de grande dinamismo que não é calcado no setor primário da economia, destacando assim as ligações econômicas da RM de Curitiba das demais regiões do estado do Paraná.

### Planos de Desenvolvimento

- **Levantamentos do Diagnóstico Socioeconômico do PERS/PR (R5)**

O Diagnóstico Socioeconômico do PERS/PR (R5) identificou três (03) instrumentos de planejamento cujas ações e intervenções podem influenciar a dinâmica socioeconômica do estado nos próximos anos: os Programas de Aceleração do Crescimento - PAC e de Investimento em Logística - PIL e o Plano Estadual de Logística e Transporte do Paraná - PELT.

O PAC não gera articulações para os cenários, uma vez que 97% das ações são relacionadas ao eixo de infraestrutura social e urbano e referem-se principalmente à implantação/ampliação de unidades de saúde, creches e pré-escolas, à construção de quadras esportivas em escolas e ao aumento da cobertura dos serviços de

saneamento. Ou seja, tem-se a redução dos *déficits* na provisão de serviços públicos, e não em peças estruturantes que podem alterar as dinâmicas econômicas para os próximos anos.

Como investimento estruturante do PAC se pode unicamente destacar a construção de trecho ferroviário Maracaju/MS – Cascavel/PR, na EF-484, que aumenta o fluxo de grãos exportados pelo Paraná e, conseqüentemente, a intensidade na geração de resíduos portuários.

Quanto ao PIL, entre 2018 e 2019, no plano original, R\$ 11 bilhões seriam destinados ao Paraná para diversas adequações e também para os seguintes empreendimentos estruturantes: i) projeto do corredor de 460 km formado pelas BR-476/153/282/480, que atravessam Santa Catarina e Paraná; ii) novo Terminal de Uso Privado em Pontal do Paraná e ampliação do Porto de Paranaguá. Tem-se, assim, uma somatória de fatores que levam a crer na maior dinamização da economia do litoral, que gerará, por consequência, maiores volumes de resíduos.

Já quanto ao Plano Estadual de Logística e Transporte do Paraná - PELT (2035), elaborado pelo Comitê de Infraestrutura do Fórum Permanente de Desenvolvimento Futuro Dez (10) Paraná, tem-se uma compilação de noventa e nove (99) obras e ações nos diferentes modais para serem implementadas até 2035. Cerca de 60% das intervenções propostas são relacionadas ao modal rodoviário e incluem duplicação, criação de terceiras faixas e separação de tráfegos nos trechos urbanos, visando adequações e retirada de gargalos, mas não obras estruturantes.

- ***Levantamentos do PRGIRSU/PR***

A partir do levantamento de dados sobre as atividades econômicas de maior relevância no Estado, através de consultas a órgãos oficiais do estado e estudos nacionais e estaduais disponíveis, foram destacados no PRGIRSU/PR as potenciais atividades de impacto no desenrolar futuro do Paraná: i) Polos Agropecuários – Cana de açúcar, Soja, Avicultura e Suinocultura; ii) Polos Industriais; iii) Infraestrutura – Ampliação do Porto de Paranaguá; e iv) Pré-Sal – Repasse de recursos.

Destes, o desenvolvimento dos Polos Agropecuários se faz representar nos dados compilados pelos RSA, que estimou no R4 os volumes de geração de cada uma

das atividades do setor, incluindo as culturas de cana-de-açúcar e soja, além da avicultura e suinocultura. A constituição dos cenários, que toma como base as tendências dos últimos dez (10) anos para a composição do Cenário Tendencial, incorpora esse aspecto.

O PRGIRSU/PR identificou os seguintes planos de expansão e adensamento industrial:

- Polo Industrial de Ponta Grossa: a cidade almejava passar por novo ciclo de industrialização, estabelecendo-se como segundo maior polo industrial do estado, com investimentos que pretendiam dobrar seu PIB;
- Polo Industrial do Arco Norte: as cidades de Londrina, Cambé, Rolândia, Araçongas, Apucarana, Assaí, Jataizinho e Ibiporã formaram, ao final de 2011, o Consórcio Intermunicipal Arco Norte com o objetivo de desenvolver a infraestrutura necessária para levar as empresas locais a um novo patamar no comércio internacional e para atrair investimentos industriais para a região mediante investimentos de R\$ 1,5 bilhão;
- Polo Industrial da Guarapuava: demonstrando crescimento acima da média estadual à época, diversas novas indústrias haviam anunciado interesse em se instalar no município nos próximos anos;
- Polo Industrial de Maringá: o Parque Cidade Industrial de Maringá pretendia atrair doze (12) empresas dos segmentos industriais, comércio atacadista e prestação de serviços;
- Polo Industrial da Região Metropolitana de Curitiba: em razão do dinamismo da indústria e dos serviços, Curitiba, São José dos Pinhais e Araucária são os municípios mais representativos no PIB do Paraná e concentravam a maior participação industrial;
- Polo Industrial de Cascavel: com a inauguração de seu oitavo distrito industrial em 2011, o município conta com o apoio das cooperativas e empresas familiares para se industrializar regionalmente;

- Polo Industrial de Toledo: mesmo não tendo à época informações sobre os investimentos planejados, pretendia-se desenvolver no município um (01) centro de inovação e indústria.

Os Polos Industriais acima mencionados serão averiguados para atualização de seus status, pois três (03) possibilidades são possíveis: i) o investimento foi realizado e, portanto, já deve estar contabilizado no VAB do segundo setor que balizará os cenários; ii) o investimento não foi realizado, embora seja latência estruturante, ou seja, pode se concretizar no horizonte dos cenários; ou ainda iii) o investimento não ocorreu e não há planos para sua retomada.

Quanto ao Plano de Zoneamento Portuário de Paranaguá (PDZPO), que em 2011 pretendia diversificar atividades e dobrar o volume de carga, tem-se uma realidade de sucesso incompleto. O movimento total de cargas foi de quarenta e um (41) milhões de toneladas em 2011, e ao invés de dobrar, registou incremento de 26% em relação às 51,5 milhões de toneladas movimentadas em 2017. Assim como identificado no R5, o Plano de Investimento em Logística pretende incrementar os investimentos, ou seja, tem-se nas intenções identificadas em 2011 uma latência que deverá ocorrer ao longo do horizonte temporal do PERS/PR.

Quanto ao último dinamizador da economia paranaense identificado em 2011 pelo PRGIRSU/PR, tem-se os recursos financeiros de *royalties* e incrementos econômicos pelo atendimento das demandas da exploração de petróleo nos domínios do pré-sal. Torna-se evidente, atualmente, que essa expectativa foi frustrada e que não deverá ser estruturante, mesmo se retomada, no sentido de reorientar a dinâmica econômica do Estado do Paraná.

### Planos do Setor de Saneamento

O setor de saneamento conta com dois (02) instrumentos de planejamento de nível nacional, previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos e na Política Nacional de Saneamento Básico, respectivamente: o Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PLANARES (Brasil, 2010 e 2012) e o Plano Nacional de Saneamento - PLANSAB (Brasil, 2013).

Os planos nacionais concatenam possibilidades de captação de recursos - parte a fundo perdido - para obras de infraestrutura e melhorias de médio e longo prazo. Os principais recursos são disponibilizados através do Ministério das Cidades, Ministério da Saúde através da FUNASA e Ministério do Meio Ambiente. Que também disponibilizam materiais educativos, como cartilhas e manuais voltados às administrações públicas para gestão adequada dos resíduos sólidos.

- ***Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PLANARES***

A partir do que foi estabelecido pela PNRS, foi elaborada uma versão do Plano Nacional de Resíduos Sólidos - que atualmente está em revisão. O documento mais recente define ações e metas a serem atingidas para cada tipologia de resíduo. Embora ainda não seja oficial, por não ter sido regulamentado por decreto, se configura como importante referência para o setor, principalmente pelo amplo processo participativo que o gerou. A seguir, no Quadro 2, Quadro 3, Quadro 4,

Quadro 5, Quadro 6, Quadro 7, Quadro 8 e Quadro 9 são apresentadas as metas, assim como os prazos para o atendimento das mesmas no Brasil e na Região Sul.

*Quadro 2: Metas de Qualificação da gestão dos resíduos sólidos do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.*

Meta	Unidade	Região	2015	2019	2023	2027	2031
Planos Estaduais elaborados até 2013	%	Brasil	100	-	-	-	-
		Sul	100	-	-	-	-
Municípios com planos intermunicipais, microrregionais ou municipais elaborados até 2014	%	Brasil	100	-	-	-	-
		Sul	100	-	-	-	-
Estudos de Regionalização em 100% dos Estados até 2013	%	Brasil	100	-	-	-	-
		Sul	100	-	-	-	-
Municípios com cobrança por serviços de RSU, sem vinculação com o IPTU	%	Brasil	35	48	55	68	75
		Sul	48	65	75	85	95

Fonte: MMA, 2012.

*Quadro 3: Metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos para os RSU.*

Meta	Unidade	Região	2015	2019	2023	2027	2031
Eliminação total dos lixões até 2014	%	Brasil	100	100	100	100	100
		Sul	100	100	100	100	100
Áreas de lixões reabilitadas	%	Brasil	5	20	45	65	90
		Sul	10	20	50	75	100
Redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterro	%	Brasil	22	28	34	40	45
		Sul	43	50	53	58	60
Redução do percentual de resíduos úmidos disposto em aterros	%	Brasil	19	28	38	46	53
		Sul	30	40	50	55	60
Recuperação de gases de aterro sanitário – Potencial de 300 MW	MW	Brasil	50	100	150	200	250
		Sul	-	-	-	-	-
Inclusão e fortalecimento da organização de 600.000 catadores	Catadores	Brasil	280.000	390.000	440.000	500.000	600.000
		Sul	68.602	95.550	107.800	122.500	147.000

Fonte: MMA, 2012.

Quadro 4: Metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos para os RSS.

Meta	Unidade	Região	2015	2019	2023	2027	2031
Tratamento implementado para resíduos de serviço de saúde, conforme indicado pelas RDC ANVISA e CONAMA pertinentes ou quando definido por norma Distrital, Estadual e Municipal vigente	%	Brasil	100	100	100	100	100
		Sul	100	100	100	100	100
Disposição Final ambientalmente adequada de RSS	%	Brasil	100	100	100	100	100
		Sul	100	100	100	100	100
Lançamento dos efluentes provenientes de serviços de saúde em atendimento aos padrões estabelecidos nas Resoluções CONAMA pertinentes	%	Brasil	100	100	100	100	100
		Sul	100	100	100	100	100
Inserção de informações sobre quantidade média mensal de RSS gerada por grupo de RSS (massa ou volume) e quantidade de RSS tratada no Cadastro Técnico Federal (CTF).	%	Brasil	100	100	100	100	100
		Sul	100	100	100	100	100

Fonte: MMA, 2012.

Quadro 5: Metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos para os RST.

Meta	Unidade	Região	2015	2019	2023	2027	2031
Adequação do Tratamento de resíduos gerados nos portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira	%	Brasil	100	100	100	100	100
		Sul	100	100	100	100	100
Coleta seletiva implementada nos pontos de entrada de resíduos e aplicação do sistema de logística reversa, conforme legislação vigente	%	Brasil	100	100	100	100	100
		Sul	100	100	100	100	100
Inserção das informações de quantitativo de resíduos (dados do PGRS) no Cadastro Técnico Federal do IBAMA	%	Brasil	100	100	100	100	100
		Sul	100	100	100	100	100

Fonte: MMA, 2012.

Quadro 6: Metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos para os RSI.

Meta	Unidade	Região	2015	2019	2023	2027	2031
Disposição final ambientalmente adequada de rejeitos industriais.	%	Brasil	100	100	100	100	100
		Sul	100	100	100	100	100
Redução da geração dos rejeitos da indústria, com base no Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais de 2014.	%	Brasil	10	20	40	60	70
		Sul	10	20	40	60	70

Fonte: MMA, 2012.

Quadro 7: Meta do Plano Nacional de Resíduos Sólidos para os RSA.

Meta	Unidade	Região	2015	2019	2023	2027	2031
Inventário de Resíduos Agrossilvopastoris	%	Brasil	100	100	100	100	100
		Sul	100	100	100	100	100

Fonte: MMA, 2012.

Quadro 8: Metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos para os RSM.

Meta	Unidade	Região	2015	2019	2023	2027	2031
Levantamento de dados dos resíduos gerados pela atividade mineral no território nacional	%	Brasil	80	90	100	-	-
		Sul	80	90	100	-	-
Destinação Ambientalmente Adequada de Resíduos de Mineração	%	Brasil	80	85	90	95	100
		Sul	80	85	90	95	100
Implantação de Planos de Gerenciamento de Resíduos de Mineração - PGRMs	%	Brasil	90	95	100	-	-
		Sul	90	95	100	-	-

Fonte: MMA, 2012.

Quadro 9: Metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos para os RCC.

Meta	Unidade	Região	2015	2019	2023	2027	2031
Eliminação de 100% de áreas de disposição irregular até 2014 (Bota Foras)	%	Brasil	100	-	-	-	-
		Sul	100	-	-	-	-
Implantação de Aterros Classe A (reservação de material para usos futuros) em 100% dos municípios atendidos por aterros de RCC até 2014	%	Brasil	100	-	-	-	-
		Sul	100	-	-	-	-
Implantação de PEVs, Áreas de Triagem e Transbordo em 100% dos municípios	%	Brasil	100	-	-	-	-
		Sul	100	-	-	-	-
Reutilização e Reciclagem de RCC em 100% dos municípios, encaminhando os RCC para instalações de Recuperação	%	Brasil	-	-	-	-	-
		Sul	60	80	100	-	-
Elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção, pelos grandes geradores, e implantação de sistema declaratório dos geradores, transportadores e áreas de destinação	%	Brasil	100	-	-	-	-
		Sul	-	-	-	-	-
Elaboração de diagnóstico quantitativo e qualitativo da geração, coleta e destinação dos resíduos.	%	Brasil	100	-	-	-	-
		Sul	-	-	-	-	-

Fonte: MMA, 2012.

- **Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB**

O PLANSAB é estabelecido pelo Decreto nº 8.141/2013, e é instrumento previsto na Lei de Diretrizes Nacionais do Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), regulamentada pelo Decreto nº 7.217/2010. O Plano estabelece as diretrizes, metas e ações de saneamento básico para o País no horizonte relativamente convergente ao PERS/PR (2014-2033, ao passo que o atual é 2018-2038).

Os investimentos previstos em ações compostas por medidas estruturais, até 2033, são da ordem de R\$ 283,8 bilhões. Para as medidas estruturantes relacionadas aos quatro (04) componentes do saneamento básico, são previstos investimentos federais da ordem de R\$ 225 bilhões, até 2033. O Estado do Paraná, bem como seus municípios componentes, tem repasse de recursos Federais parcialmente condicionado à aderência ao PLANSAB. Ademais, tratam-se de instrumentos de planejamento que

endereçam parâmetros mínimos para o setor, devendo então ser considerados pelo PERS/PR.

O Quadro 10, a seguir, apresenta as metas do PLANSAB para o manejo de resíduos sólidos.

*Quadro 10: Metas estabelecidas no PLANSAB - 2013 para Resíduos Sólidos, Brasil e Região Sul*

Resíduos Sólidos	Indicador	Descrição	Região	2018	2023	2033
	R1	% de domicílios urbanos atendidos por coleta direta de resíduos sólidos	Brasil	94	97	100
			Sul	99	100	100
	R2	% de domicílios rurais atendidos por coleta direta e indireta de resíduos sólidos	Brasil	42	51	70
			Sul	62	71	91
	R3	% de municípios com presença de lixão/vazadouro de resíduos sólidos	Brasil	0	0	0
			Sul	0	0	0
R4	% de municípios com coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares	Brasil	28	33	43	
		Sul	48	53	63	
R5	% de municípios que cobram taxa de lixo	Brasil	39	52	80	
		Sul	49	66	100	
		Sul	39	59	100	

Fonte: PLANSAB. Adaptado: EnvEx-Engenio, 2018.

Além das metas para resíduos sólidos, o PLANSAB também conta com metas que devem ser consideradas para a geração de resíduos de saneamento (RSan) no tangente ao abastecimento de água potável (resíduos de ETA) e a provisão de serviços de esgotamento sanitário (resíduos de ETE).

O Quadro 11 a seguir, apresenta as metas do PLANSAB para o abastecimento de água.

Quadro 11: Metas estabelecidas no PLANSAB - 2013 para Abastecimento de Água, Brasil e Região Sul.

Abastecimento de Água	Indicador	Descrição	Região	2018	2023	2033
	A1	% de domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	Brasil	93	95	99
			Sul	99	99	100
	A2	% de domicílios urbanos abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	Brasil	99	100	100
			Sul	100	100	100
	A3	% de domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	Brasil	67	71	80
			Sul	96	98	100
	A4	% de análises de coliformes totais na água distribuída em desacordo com o padrão de potabilidade (Portaria nº 518/04)	Brasil	-15	-25	-60
			Sul			
A5	% de economias atingidas por intermitências no abastecimento de água	Brasil	29	27	25	
		Sul	8	8	7	
A6	% do índice de perdas na distribuição de água	Brasil	36	34	31	
		Sul	33	32	29	
A7	% de serviços de abastecimento de água que cobram tarifa	Brasil	96	98	100	
		Sul	100	100	100	

Fonte: PLANSAB. Adaptado: EnvEx-Engebio, 2018.

O Quadro 12 a seguir, apresenta as metas do PLANSAB para a coleta e tratamento de efluentes.

Quadro 12: Metas estabelecidas no PLANSAB - 2013 para Coleta e Tratamento de Efluentes, Brasil e Região Sul.

Coleta e Tratamento de Efluentes	Indicador	Descrição	Região	2018	2023	2033
	E1	% de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	Brasil	76	81	92
			Sul	81	87	99
	E2	% de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	Brasil	82	85	93
			Sul	84	88	96
	E3	% de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	Brasil	35	46	69
			Sul	46	55	75
	E4	% de tratamento de esgoto coletado	Brasil	69	77	93
			Sul	73	80	94
E5	% de domicílios urbanos e rurais com renda até três (03) salários mínimos mensais que possuem unidades hidrossanitárias	Brasil	93	96	100	
		Sul	98	99	100	
E6	% de serviços de esgotamento sanitário que cobram tarifa	Brasil	65	73	90	
		Sul	69	77	95	

Fonte: PLANSAB. Adaptado: EnvEx-Engenheiro, 2018.

### 3.2.2. Aspectos Metodológicos da Cenarização das Forçantes Endógenas

As tendências das forçantes endógenas foram identificadas por um conjunto de informações, como apenas descrito no item de Vetores de Transformação. Esse conjunto, então, é contraposto às forçantes exógenas para a composição final dos cenários. Cada conjunto demanda uma técnica própria para sua consideração, conforme pontuado abaixo e especificado para cada atividade considerada nos subitens que perfazem a sequência desse capítulo.

- Identificação de tendência estatística das séries históricas recentes de cada atividade econômica de nível municipal;
- Levantamentos apresentados nos demais capítulos do estudo e referências bibliográficas recentes sobre o Paraná, complementados por planos, políticas e grandes projetos de investimento almejados.

De acordo com a conceituação dos cenários e pelo próprio histórico de modificação das variáveis endógenas, a graduação das alterações das tendências para a composição das antevisões de futuro se dá mediante interpretação do levantamento de planos, políticas e programas e da leitura estatística das séries históricas. Nota-se que a alocação temporal é fundamental para as modificações antevistas, uma vez que cada contexto de mundo se estrutura de forma distinta ao respeito de investimentos e desdobramentos de atividades econômicas.

Quanto à consideração dos Planos Nacionais do setor de saneamento, tem-se a alocação de acordo com o conceito de cada cenário, compondo-se um determinado panorama de gestão distinto do outro. Uma vez que o conceito do cenário Aceleração é ser a faixa superior de possíveis desenrolares econômicos, pois representa uma mudança de patamar econômico, cabe a ele receber no tópico de gestão as perspectivas mais positivas quanto ao andamento das ações e programas oriundos dos planos de gestão. Espelha-se, assim, a resposta mais intensa que deve ser dada em matéria de gestão do setor de saneamento como parte de um contexto socioeconômico mais amplo.

Da mesma forma, no cenário oposto, de Estagnação, em que se espera que as pressões sobre os resíduos sólidos sejam menores, as ações de gestão requeridas poderão ser menos intensas, de sorte a acompanhar os limites inferiores e menores disponibilidades de recurso e facilidades de financiamento. O Quadro 13 abaixo explora os critérios adotados na composição dos cenários na forçante endógena.

Quadro 13: Conceituação dos Cenários na Forçante Endógena

	Cenários			
	Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
<b>Temporalidade dos Investimentos Estruturantes</b>	Início de realização de investimentos estruturais em dez (10) anos, prazo prolongado devido aos baixos níveis de investimento associados ao quadro econômico estagnado	Início de realização de investimentos estruturais em sete (07) anos, prazo longo devido aos baixos níveis de investimento associados ao quadro econômico moroso	Início de realização de investimentos estruturais em três (03) anos, prazo curto que reflete as melhores condições econômicas e retomada da confiança	Início imediato de realização de investimentos estruturais, motivado pela nova base estrutural econômica
<b>Tendências Locais das Séries Históricas</b>	Identificação de tendências estatísticas a partir das séries históricas (dez (10) anos) de cada atividade. Projetam-se as tendências no futuro mediante influência das projeções exógenas do cenário Estagnação	Identificação de tendências estatísticas a partir das séries históricas (dez (10) anos) de cada atividade. Projetam-se as tendências no futuro mediante influência das projeções exógenas do cenário Morosidade	Identificação de tendências estatísticas a partir das séries históricas (dez (10) anos) de cada atividade. Projetam-se as tendências no futuro mediante influência das projeções exógenas do cenário Retomada	Identificação de tendências estatísticas a partir das séries históricas (dez (10) anos) de cada atividade. Projetam-se as tendências no futuro mediante influência das projeções exógenas do cenário Aceleração
<b>Influência de Investimentos, como os logísticos e polos industriais</b>	Dada a expectativa dos investimentos, identificam-se municípios-polo de crescimento, sob influência do contexto de Estagnação, ou seja, efeitos diminutos e no longo prazo apenas, atingindo-se apenas uma fração da capacidade plena ora prevista	Dada a expectativa dos investimentos, identificam-se municípios-polo de crescimento, sob influência do contexto de Morosidade, ou seja, efeitos pequenos e no médio para longo prazo, atingindo-se apenas parte da capacidade plena ora prevista	Dada a expectativa dos investimentos, identificam-se municípios-polo de crescimento, sob influência do contexto de Retomada, ou seja, efeitos médios no médio prazo, atingindo-se a quase totalidade da capacidade plena ora prevista	Dada a expectativa dos investimentos, identificam-se municípios-polo de crescimento, sob influência do contexto de Aceleração, ou seja, efeitos já no curto prazo, atingindo-se a capacidade plena ora prevista

	Cenários			
	Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
<b>Cumprimento das Metas dos Planos Nacionais do Setor de Saneamento</b>	Execução muito lenta do planejado, pois o nível de investimentos é muito baixo, e as pressões econômicas sobre os recursos naturais, menores devido à menor atividade econômica	Execução lenta do planejado, pois o nível de investimentos é baixo, e as pressões econômicas sobre os recursos naturais, menos intensas	Execução conforme o histórico recente, demonstrando-se avanços significativos, mas ainda aquém dos cronogramas originais; pressões econômicas sobre os recursos naturais são maiores	Execução conforme o cronograma, pois a retomada do investimento e maior participação do setor privado permitem avanços rápidos; pressões econômicas sobre os recursos naturais são grandes

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Como forma de se identificar os municípios que se destacam como polos da mesorregião de suas respectivas atividades, adota-se a combinação de dois (02) critérios, qualificando assim as projeções de macro para micro com potenciais diferenças de micro para macro.

O primeiro é a consideração do porte da atividade ao longo dos últimos cinco (05) anos em relação ao valor adicionado bruto agregado dos setores econômicos. Exemplifica-se com o setor de serviços privados (valor agregado da atividade privada do comércio e de serviços): em um determinado município, tem-se 50% de representatividade desse setor, na média dos últimos cinco (05) anos, em relação aos demais setores econômicos combinados (valor agregado dos setores agropecuário, industrial e de serviços). Tem-se a identificação, então, da média e do desvio padrão dessa série, dentre os municípios da mesorregião. Exemplificando-se resultados respectivos de 25% e 10%, identifica-se o município com 50% como um polo de serviços na região, haja vista que seu resultado está além de um desvio padrão positivo na série que compara esse resultado com o de seus pares. Trata-se de um critério relativo, adotado visto o potencial local.

Esse primeiro critério é, então, combinado ao segundo critério, que traz o porte absoluto da atividade em relação ao total gerado na mesorregião: para esse segundo critério, calcula-se a participação do valor adicionado da atividade de cada município

em relação aos demais da mesorregião. Como exemplo, tem-se que a participação do setor de serviços privados de um dado município representa, na média dos últimos cinco (05) anos, 20% do total do valor agregado dos serviços privados da mesorregião. A média dessa participação por entre os demais municípios é de 5%, sendo que o desvio padrão é de 8%. Novamente, assim, dá-se a identificação de um município-polo.

Com essa mesma mecânica, identificam-se municípios que detêm valores superiores a um desvio padrão acima da média dos demais para cada um dos dois (02) critérios. A partir de então, sensibilizam-se as projeções a maior para o determinado município, sendo que a presença simultânea de ambos critérios identifica os polos de cada atividade.

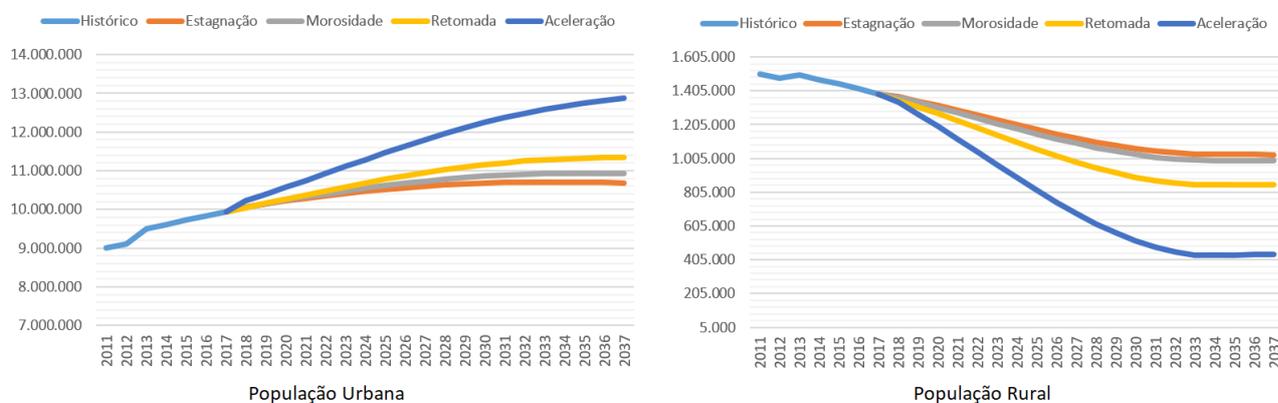
Por fim, dada a existência de planos, políticas ou grandes projetos de investimento que interfiram diretamente em um município, um terceiro critério é adicionado: isso ocorre, como exemplo, com municípios que passam a ser entrecortados por importantes malhas logísticas – passando a exercer funções de prestação de serviços anteriormente inexistentes, ou ainda que são receptores de almejados investimentos em polos industriais. Assim como na determinação de municípios-polo, a existência de tais planos qualifica um determinado município para maior crescimento, fruto de tal implantação.

Quanto à divisão entre habitantes urbanos e rurais, realizou-se projeção de tendência de modificação no grau de urbanização mediante a evolução da população total estimada pelo IBGE, a nível de cada um dos trezentos e noventa e nove (399) municípios componentes do estado. A intensificação ou arrefecimento dos graus de urbanismo foi balizada pelo contexto de cada um dos cenários, em linha com os cenários da dinâmica econômica, muito embora o elemento de variação seja mais representativo do movimento das pessoas no território do que seu grau absoluto de fecundidade ou mortalidade, por exemplo.

### 3.2.3. **Resultados dos Cenários**

Fruto da aplicação da metodologia acima pontuada, geraram-se os resultados para cada município, abrangendo os agregados de demografia (diferenças entre a população urbana e rural) e de economia (valor adicionado do 1º setor, 2º setor e 3º

setor). O Gráfico 25 a seguir apresenta os resultados dos cenários populacionais agregados para o Estado do Paraná.



**Gráfico 25: Projeções populacionais para o Paraná, população urbana e rural (habitantes).**

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.

O gráfico à direita, que detalha em escala específica o desenrolar da população rural, revela que o acréscimo de parte significativa da população urbana advém do esvaziamento dessa população. Nenhum dos cenários indica reversão da tendência de esvaziamento rural ou do adensamento urbano, por contrapartida. Esse resultado não significa necessariamente a ausência de população na área rural, mas sim representa a urbanização das áreas rurais.

Uma das forças motrizes por trás da inexorável tendência de urbanização é justamente o estabelecimento de maiores áreas urbanas por meio do instrumento de planejamento estruturante dos municípios, o Plano Diretor. A questão prosaica é que se cobra imposto Predial e Territorial Urbano - IPTU das áreas urbanas, arrecadação direta do município e receita sob a qual há discricionariedade de gastos; diferente da arrecadação do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural – ITR, cujo recolhimento e gasto não competem a administração local.

Pode-se, outrossim, especular novas formas de ocupação do espaço rural que venham a contrapor à tendência de esvaziamento. Essas certamente perpassam pela tecnologia e tecnificação, tanto em termos de gestão de negócios como nas formas de convivência social. Essas novas conexões abrem a possibilidade para, no futuro, uma reocupação rural - quiçá em busca da tão almejada sustentabilidade, mediante o uso de consórcios inteligentes e produtivos entre culturas e produção animal; fontes

alternativas de geração de energia e reaproveitamentos sinérgicos entre as produções. Ademais, outras formas de transporte podem também ser desenvolvidas, possibilitando deslocamentos mais rápidos e/ou menos custosos entre as diversas localidades rurais que hoje são logisticamente de mais difícil acesso para residência pendular em relação às sedes municipais.

Embora essas possibilidades sejam verossímeis, no agregado da população territorial no Estado do Paraná não há nenhum indicativo de que venham a ocorrer, rendendo aos cenários os diferentes graus de continuidade ao processo em curso de esvaziamento rural. A intensidade de tal movimento, entretanto, é muito distinta entre os quatro (04) estados de mundo futuro. A inspeção dos resultados município por município revela que alguns, em tendência contrária, intensificam sua ruralidade (Quadro 14).

Quadro 14: Resultados dos Cenários para o Paraná

Agregado	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
VAB 1º Setor (R\$, mil)	Cena atual	29.055.197	29.055.197	29.055.197	29.055.197
	Curto prazo	31.315.622	32.495.792	33.240.834	35.901.036
	Médio prazo	33.346.565	35.597.717	36.992.936	43.843.458
	Longo prazo	37.753.316	41.414.648	43.808.013	56.139.853
VAB 2º Setor (R\$, mil)	Cena atual	82.120.568	82.120.568	82.120.568	82.120.568
	Curto prazo	87.963.761	92.278.353	95.776.457	104.525.400
	Médio prazo	93.233.516	101.712.411	108.413.579	130.976.793
	Longo prazo	105.389.790	118.771.049	129.756.767	170.490.765
VAB 3º Setor (R\$, mil)	Cena atual	211.681.650	211.681.650	211.681.650	211.681.650
	Curto prazo	236.023.432	247.780.790	256.953.971	279.562.994
	Médio prazo	259.196.306	283.188.162	301.229.034	361.624.949
	Longo prazo	299.777.043	338.386.077	368.629.060	480.185.010
População Urbana (habitantes)	Cena atual	9.866.724	9.866.724	9.866.724	9.866.724
	Curto prazo	10.237.712	10.276.044	10.333.443	10.700.690
	Médio prazo	10.436.669	10.548.432	10.709.993	11.369.159
	Longo prazo	10.486.179	10.707.893	11.034.853	12.261.985
População Rural (habitantes)	Cena atual	1.454.168	1.454.168	1.454.168	1.454.168
	Curto prazo	1.399.555	1.390.823	1.357.142	1.296.407
	Médio prazo	1.332.825	1.321.498	1.266.202	1.157.219

Agregado	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
	<b>Longo prazo</b>	1.280.698	1.275.390	1.219.202	1.128.820

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

O Quadro 15, o Quadro 16, o Quadro 17, o Quadro 18, o Quadro 19, o Quadro 20, o Quadro 21, o Quadro 22, o

Quadro 23 e o Quadro 24 trazem os resultados para cada uma das mesorregiões, destacando-se que a planilha eletrônica que acompanha esse relatório traz os dados pormenorizados por município.

Quadro 15: Resultados dos Cenários para a Mesorregião Centro Ocidental

Agregado	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
VAB 1º Setor (R\$, mil)	Cena atual	2.071.322	2.071.322	2.071.322	2.071.322
	Curto prazo	2.218.116	2.302.358	2.355.464	2.543.806
	Médio prazo	2.347.825	2.507.075	2.606.421	3.088.916
	Longo prazo	2.646.995	2.905.491	3.074.988	3.940.243
VAB 2º Setor (R\$, mil)	Cena atual	1.243.790	1.243.790	1.243.790	1.243.790
	Curto prazo	1.349.387	1.415.101	1.468.476	1.601.720
	Médio prazo	1.445.600	1.575.941	1.678.904	2.025.455
	Longo prazo	1.644.831	1.851.655	2.021.335	2.650.176
VAB 3º Setor (R\$, mil)	Cena atual	5.443.728	5.443.728	5.443.728	5.443.728
	Curto prazo	6.055.932	6.349.917	6.577.978	7.147.522
	Médio prazo	6.633.250	7.226.255	7.678.760	9.199.488
	Longo prazo	7.652.519	8.611.686	9.371.668	12.176.559
População Urbana (habitantes)	Cena atual	285.653	285.653	285.653	285.653
	Curto prazo	300.471	302.097	305.318	319.940
	Médio prazo	310.018	314.192	321.693	348.490
	Longo prazo	313.673	321.489	334.965	379.661
População Rural (habitantes)	Cena atual	53.611	53.611	53.611	53.611
	Curto prazo	48.145	47.407	44.895	39.456
	Médio prazo	42.450	41.281	36.963	26.643
	Longo prazo	38.646	37.313	31.940	21.280

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Quadro 16: Resultados dos Cenários para a Mesorregião Centro Oriental

Agregado	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
VAB 1º Setor (R\$, mil)	Cena atual	2.680.611	2.680.611	2.680.611	2.680.611
	Curto prazo	2.874.953	2.965.170	3.005.563	3.236.125
	Médio prazo	3.047.381	3.216.573	3.290.500	3.879.885
	Longo prazo	3.438.890	3.719.644	3.858.905	4.914.437
VAB 2º Setor	Cena atual	7.405.970	7.405.970	7.405.970	7.405.970

Agregado	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
(R\$, mil)	Curto prazo	8.090.008	8.526.053	8.876.225	9.762.650
	Médio prazo	8.723.852	9.601.973	10.296.458	12.633.184
	Longo prazo	9.969.714	11.368.893	12.521.058	16.798.455
VAB 3º Setor (R\$, mil)	Cena atual	12.026.644	12.026.644	12.026.644	12.026.644
	Curto prazo	13.502.460	14.167.486	14.684.490	15.966.784
	Médio prazo	14.916.675	16.276.865	17.305.251	20.755.282
	Longo prazo	17.312.820	19.516.732	21.250.203	27.648.764
População Urbana (habitantes)	Cena atual	649.699	649.699	649.699	649.699
	Curto prazo	674.542	677.008	680.658	704.399
	Médio prazo	688.223	695.576	705.468	746.737
	Longo prazo	691.616	705.910	726.206	805.916
População Rural (habitantes)	Cena atual	101.792	101.792	101.792	101.792
	Curto prazo	98.448	97.947	95.872	92.492
	Médio prazo	93.991	93.313	90.484	85.782
	Longo prazo	90.703	90.798	88.504	84.374

Fonte: EnvEx-Engelb, 2018.

Quadro 17: Resultados dos Cenários para a Mesorregião Centro Sul

Agregado	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
VAB 1º Setor (R\$, mil)	Cena atual	2.176.793	2.176.793	2.176.793	2.176.793
	Curto prazo	2.347.340	2.441.666	2.507.106	2.711.361
	Médio prazo	2.500.268	2.681.650	2.805.282	3.332.396
	Longo prazo	2.831.452	3.124.240	3.332.648	4.283.045
VAB 2º Setor (R\$, mil)	Cena atual	3.673.851	3.673.851	3.673.851	3.673.851
	Curto prazo	3.962.994	4.156.356	4.315.447	4.709.346
	Médio prazo	4.226.585	4.610.200	4.912.684	5.930.210
	Longo prazo	4.798.639	5.402.744	5.898.366	7.738.170
VAB 3º Setor (R\$, mil)	Cena atual	7.065.328	7.065.328	7.065.328	7.065.328
	Curto prazo	7.948.858	8.338.633	8.642.992	9.396.810
	Médio prazo	8.799.163	9.598.749	10.203.731	12.234.986
	Longo prazo	10.227.732	11.524.038	12.544.615	16.316.386
População Urbana (habitantes)	Cena atual	396.020	396.020	396.020	396.020
	Curto prazo	412.451	414.272	417.457	434.947
	Médio prazo	422.128	427.266	435.812	469.614

Agregado	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
	Longo prazo	425.333	435.218	451.520	512.018
População Rural (habitantes)	Cena atual	173.860	173.860	173.860	173.860
	Curto prazo	172.781	172.446	170.455	168.380
	Médio prazo	169.235	169.143	165.942	159.777
	Longo prazo	165.569	166.547	163.842	160.428

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Quadro 18: Resultados dos Cenários para a Mesorregião Metropolitana de Curitiba

Agregado	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
VAB 1º Setor (R\$, mil)	Cena atual	2.002.559	2.002.559	2.002.559	2.002.559
	Curto prazo	2.128.589	2.205.994	2.252.908	2.432.137
	Médio prazo	2.239.174	2.385.146	2.470.786	2.925.846
	Longo prazo	2.515.974	2.751.595	2.898.791	3.710.820
VAB 2º Setor (R\$, mil)	Cena atual	35.016.466	35.016.466	35.016.466	35.016.466
	Curto prazo	36.744.005	38.467.361	39.861.175	43.344.629
	Médio prazo	38.212.737	41.511.532	44.122.463	52.928.463
	Longo prazo	42.647.412	47.803.521	52.034.335	67.719.068
VAB 3º Setor (R\$, mil)	Cena atual	90.280.507	90.280.507	90.280.507	90.280.507
	Curto prazo	99.508.331	104.494.852	108.394.304	117.970.385
	Médio prazo	108.153.875	118.246.176	125.810.399	151.108.691
	Longo prazo	124.269.630	140.372.157	152.954.366	199.359.799
População Urbana (habitantes)	Cena atual	3.557.400	3.557.400	3.557.400	3.557.400
	Curto prazo	3.666.485	3.676.926	3.687.786	3.793.883
	Médio prazo	3.717.165	3.751.111	3.791.072	3.981.005
	Longo prazo	3.722.321	3.793.393	3.886.917	4.267.105
População Rural (habitantes)	Cena atual	311.448	311.448	311.448	311.448
	Curto prazo	315.022	314.712	311.973	310.736
	Médio prazo	313.685	314.136	310.570	309.064
	Longo prazo	310.283	313.367	312.641	322.026

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Quadro 19: Resultados dos Cenários para a Mesorregião Noroeste

Agregado	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
VAB 1º Setor	Cena atual	2.697.646	2.697.646	2.697.646	2.697.646

Agregado	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
(R\$, mil)	Curto prazo	2.915.263	3.026.157	3.096.817	3.345.004
	Médio prazo	3.111.560	3.323.517	3.456.116	4.096.716
	Longo prazo	3.527.822	3.872.912	4.099.940	5.254.781
VAB 2º Setor (R\$, mil)	Cena atual	3.529.913	3.529.913	3.529.913	3.529.913
	Curto prazo	3.961.934	4.173.108	4.343.184	4.772.213
	Médio prazo	4.386.038	4.823.716	5.169.335	6.330.611
	Longo prazo	5.104.873	5.815.531	6.399.713	8.565.077
VAB 3º Setor (R\$, mil)	Cena atual	9.908.213	9.908.213	9.908.213	9.908.213
	Curto prazo	11.045.098	11.583.611	12.005.950	13.051.680
	Médio prazo	12.125.665	13.220.527	14.053.009	16.847.061
	Longo prazo	14.017.921	15.784.308	17.181.172	22.340.949
População Urbana (habitantes)	Cena atual	628.105	628.105	628.105	628.105
	Curto prazo	657.296	660.478	666.356	696.246
	Médio prazo	674.567	683.254	698.064	748.175
	Longo prazo	680.765	697.011	722.829	808.715
População Rural (habitantes)	Cena atual	95.889	95.889	95.889	95.889
	Curto prazo	85.577	84.284	79.917	69.597
	Médio prazo	75.516	73.233	65.193	50.151
	Longo prazo	68.361	65.897	57.316	43.802

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Quadro 20: Resultados dos Cenários para a Mesorregião Norte Central

Agregado	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
VAB 1º Setor (R\$, mil)	Cena atual	4.245.213	4.245.213	4.245.213	4.245.213
	Curto prazo	4.568.057	4.743.973	4.859.074	5.250.491
	Médio prazo	4.856.698	5.193.189	5.408.716	6.415.433
	Longo prazo	5.493.216	6.038.226	6.405.215	8.216.427
VAB 2º Setor (R\$, mil)	Cena atual	12.245.704	12.245.704	12.245.704	12.245.704
	Curto prazo	13.321.738	13.977.590	14.510.926	15.842.274
	Médio prazo	14.312.845	15.620.355	16.653.017	20.128.380
	Longo prazo	16.320.466	18.398.176	20.103.496	26.426.472
VAB 3º Setor (R\$, mil)	Cena atual	41.980.130	41.980.130	41.980.130	41.980.130
	Curto prazo	47.626.834	50.035.842	51.906.233	56.505.372
	Médio prazo	53.113.620	58.115.692	61.849.621	74.326.102

Agregado	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
	<b>Longo prazo</b>	62.044.112	70.162.040	76.480.203	99.756.301
<b>População Urbana (habitantes)</b>	<b>Cena atual</b>	2.079.056	2.079.056	2.079.056	2.079.056
	<b>Curto prazo</b>	2.155.843	2.163.305	2.173.265	2.242.178
	<b>Médio prazo</b>	2.193.998	2.215.474	2.243.521	2.365.028
	<b>Longo prazo</b>	2.201.011	2.245.015	2.305.557	2.540.813
<b>População Rural (habitantes)</b>	<b>Cena atual</b>	149.460	149.460	149.460	149.460
	<b>Curto prazo</b>	138.358	136.729	131.444	122.957
	<b>Médio prazo</b>	129.320	127.667	120.589	107.692
	<b>Longo prazo</b>	123.738	122.484	115.439	104.769

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Quadro 21: Resultados dos Cenários para a Mesorregião Norte Pioneiro

Agregado	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
<b>VAB 1º Setor (R\$, mil)</b>	<b>Cena atual</b>	2.538.685	2.538.685	2.538.685	2.538.685
	<b>Curto prazo</b>	2.735.056	2.837.791	2.902.502	3.134.735
	<b>Médio prazo</b>	2.911.163	3.107.154	3.227.923	3.825.420
	<b>Longo prazo</b>	3.294.958	3.613.499	3.820.697	4.895.730
<b>VAB 2º Setor (R\$, mil)</b>	<b>Cena atual</b>	1.819.681	1.819.681	1.819.681	1.819.681
	<b>Curto prazo</b>	1.965.583	2.066.326	2.147.688	2.352.141
	<b>Médio prazo</b>	2.098.472	2.298.450	2.456.420	2.987.583
	<b>Longo prazo</b>	2.382.862	2.699.358	2.959.279	3.922.424
<b>VAB 3º Setor (R\$, mil)</b>	<b>Cena atual</b>	7.023.127	7.023.127	7.023.127	7.023.127
	<b>Curto prazo</b>	7.830.595	8.210.787	8.504.927	9.240.194
	<b>Médio prazo</b>	8.595.376	9.364.525	9.948.918	11.916.708
	<b>Longo prazo</b>	9.930.750	11.176.425	12.159.473	15.794.753
<b>População Urbana (habitantes)</b>	<b>Cena atual</b>	467.739	467.739	467.739	467.739
	<b>Curto prazo</b>	488.214	490.676	495.099	517.304
	<b>Médio prazo</b>	499.923	506.350	517.297	555.968
	<b>Longo prazo</b>	503.709	515.704	535.309	601.129
<b>População Rural (habitantes)</b>	<b>Cena atual</b>	97.293	97.293	97.293	97.293
	<b>Curto prazo</b>	90.277	89.285	86.043	79.067
	<b>Médio prazo</b>	83.039	81.587	75.904	64.480
	<b>Longo prazo</b>	77.771	76.474	70.246	60.604

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Quadro 22: Resultados dos Cenários para a Mesorregião Oeste

Agregado	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
VAB 1º Setor (R\$, mil)	Cena atual	5.155.848	5.155.848	5.155.848	5.155.848
	Curto prazo	5.548.167	5.781.058	5.950.129	6.439.469
	Médio prazo	5.898.106	6.345.310	6.669.198	7.933.738
	Longo prazo	6.669.571	7.390.079	7.931.836	10.213.088
VAB 2º Setor (R\$, mil)	Cena atual	12.744.828	12.744.828	12.744.828	12.744.828
	Curto prazo	13.745.553	14.427.538	14.987.039	16.375.761
	Médio prazo	14.653.941	16.007.401	17.074.495	20.661.653
	Longo prazo	16.629.859	18.761.021	20.509.431	26.994.149
VAB 3º Setor (R\$, mil)	Cena atual	24.492.842	24.492.842	24.492.842	24.492.842
	Curto prazo	27.438.143	28.794.696	29.860.510	32.483.614
	Médio prazo	30.260.429	33.040.565	35.141.536	42.174.689
	Longo prazo	35.097.202	39.581.218	43.110.752	56.133.634
População Urbana (habitantes)	Cena atual	1.148.448	1.148.448	1.148.448	1.148.448
	Curto prazo	1.193.297	1.198.273	1.206.598	1.254.402
	Médio prazo	1.218.674	1.232.906	1.255.225	1.341.381
	Longo prazo	1.226.033	1.253.450	1.296.305	1.449.777
População Rural (habitantes)	Cena atual	161.116	161.116	161.116	161.116
	Curto prazo	150.198	148.638	143.056	130.638
	Médio prazo	137.708	135.052	124.979	102.234
	Longo prazo	128.523	126.020	114.340	91.722

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Quadro 23: Resultados dos Cenários para a Mesorregião Sudeste

Agregado	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
VAB 1º Setor (R\$, mil)	Cena atual	2.875.925	2.875.925	2.875.925	2.875.925
	Curto prazo	3.186.125	3.298.193	3.361.487	3.626.071
	Médio prazo	3.478.936	3.695.943	3.812.523	4.507.338
	Longo prazo	4.004.119	4.363.832	4.570.058	5.836.827
VAB 2º Setor (R\$, mil)	Cena atual	1.398.765	1.398.765	1.398.765	1.398.765
	Curto prazo	1.492.442	1.569.183	1.631.142	1.786.873
	Médio prazo	1.577.051	1.727.910	1.847.064	2.247.594
	Longo prazo	1.779.580	2.016.895	2.211.763	2.933.617
VAB 3º Setor (R\$, mil)	Cena atual	4.934.707	4.934.707	4.934.707	4.934.707
	Curto prazo	5.484.111	5.748.170	5.954.222	6.468.121
	Médio prazo	6.002.440	6.535.595	6.942.425	8.312.850
	Longo prazo	6.923.079	7.784.167	8.466.659	10.992.950
População Urbana (habitantes)	Cena atual	263.402	263.402	263.402	263.402
	Curto prazo	275.098	276.418	278.854	291.376
	Médio prazo	282.226	285.856	292.159	316.392
	Longo prazo	284.786	291.658	303.350	346.891
População Rural (habitantes)	Cena atual	171.865	171.865	171.865	171.865
	Curto prazo	171.383	171.200	169.673	168.912
	Médio prazo	168.472	168.689	166.453	163.291
	Longo prazo	165.257	166.663	165.329	165.265

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Quadro 24: Resultados dos Cenários para a Mesorregião Sudoeste

Agregado	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
VAB 1º Setor (R\$, mil)	Cena atual	2.610.594	2.610.594	2.610.594	2.610.594
	Curto prazo	2.793.957	2.893.431	2.949.784	3.181.836
	Médio prazo	2.955.455	3.142.160	3.245.472	3.837.769
	Longo prazo	3.330.319	3.635.130	3.814.934	4.874.453
VAB 2º Setor (R\$, mil)	Cena atual	3.041.600	3.041.600	3.041.600	3.041.600
	Curto prazo	3.330.116	3.499.737	3.635.154	3.977.794
	Médio prazo	3.596.394	3.934.932	4.202.739	5.103.659
	Longo prazo	4.111.554	4.653.254	5.097.991	6.743.156
VAB 3º Setor	Cena atual	8.526.424	8.526.424	8.526.424	8.526.424

Agregado	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
(R\$, mil)	Curto prazo	9.583.071	10.056.797	10.422.365	11.332.512
	Médio prazo	10.595.813	11.563.214	12.295.384	14.749.091
	Longo prazo	12.301.280	13.873.306	15.109.948	19.664.916
População Urbana (habitantes)	Cena atual	391.202	391.202	391.202	391.202
	Curto prazo	414.015	416.591	422.052	446.015
	Médio prazo	429.747	436.447	449.682	496.369
	Longo prazo	436.932	449.045	471.895	549.960
População Rural (habitantes)	Cena atual	137.834	137.834	137.834	137.834
	Curto prazo	129.366	128.175	123.814	114.172
	Médio prazo	119.409	117.397	109.125	88.105
	Longo prazo	111.847	109.827	99.605	74.550

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

## 4. CENÁRIOS DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A sondagem das tendências futuras do Estado do Paraná, apresentadas no capítulo anterior, permite inferir os ritmos econômicos e demográficos que dão a tônica de variação na geração de resíduos sólidos. A metodologia de cenarização gerou estados alternativos de futuro para cada município do Estado do Paraná para os seguintes agregados: i) população urbana; ii) população rural; iii) valor adicionado bruto do 1º setor da economia; iv) valor adicionado bruto do 2º setor da economia; e v) valor adicionado bruto do 3º setor da economia. Esses agregados são, nesse capítulo, articulados como parâmetros portadores de futuro para os diferentes resíduos sólidos gerados em cada município do Estado do Paraná. Trata-se da consideração dos elementos de cunho exógeno à geração de resíduos, mas que alteram o perfil de geração de resíduos e demanda, por consequência, estratégias de gestão adequadas.

Já os cálculos dos quantitativos potenciais de geração de cada tipologia de resíduo partem de taxas atuais de geração, conforme descrito no produto Diagnóstico, que variam em função dos resultados das atividades econômicas e variações populacionais. Como exemplo da mecânica adotada, tem-se que a população de um município de 20.000 habitantes gera 0,73 kg/dia por habitante. Sabendo-se dessa taxa de geração de resíduos atual, pode-se variar a geração futura de resíduos desse município em função dos diferentes cenários para a população.

Além da variação populacional (fator independente), a própria taxa de geração de resíduos *per capita* pode ser alterada (fator endógeno à geração de resíduos); pressupondo-se que esse hipotético município venha a ter um acréscimo também em sua renda, o ritmo de variação que ocorrerá no padrão de consumo tende a elevar a geração de resíduos sólidos por habitante. Ou seja, o resultado final de expectativa de geração de resíduos para esse município passa a ser uma função tanto da variação no parâmetro portador de futuro, como na variação na taxa de geração de resíduos. Nesse sentido, um pode inclusive diminuir concomitante ao aumento no outro.

Uma vez que os cenários desenvolvidos permitem antever as relações entre as óticas exógena e endógena de desenvolvimento nos ritmos de variação futura da geração de resíduos sólidos, como resultado do exercício de cenarização, devem ser identificados os mapas de contexto no qual o desenrolar do Plano Estadual deverá se dar, identificando fragilidades e pontos de atenção no Estado devido à interação multifacetada que se cria a partir das diferentes considerações de futuro. Dos cenários, espera-se, portanto, que deva emergir uma leitura que embase as estratégias de gestão.

Como descrito no capítulo 2 desse relatório, os cenários trataram de indicar estados alternativos de futuro – plausíveis e possíveis. Tal como limites de uma banda de variação possível, os quatro (04) cenários incorporam a referência do hoje e articulam os desenrolares possíveis, abrindo-se a chance de se estar em quaisquer pontos do espectro futuro antevisto. Muito mais do que precisões, os cenários antevêm magnitudes para guiar o planejamento da gestão dos resíduos sólidos no estado do Paraná. Para tanto, cada cenário apresenta a variação dos ritmos esperados de produção de resíduos sólidos (“rebatimento” quantitativo) nas diversas tipologias de resíduos, permitindo vislumbrar as diferentes possibilidades de desenvolvimento socioeconômico da região e seus reflexos sobre o setor.

Ao se deparar com as situações limites, ações mais precisas devem emergir desses cenários, incluindo a necessária priorização de ações para balizar as decisões dos gestores, que devem focar seus esforços de forma tanto eficiente no uso do recurso público, quanto eficaz, no caminho da conversão da gestão em qualidade ambiental. É aos gestores dos resíduos sólidos que cabe, em última instância, lidar com as situações encontradas nos cenários futuros do PERS/PR. Mas que situações são essas? Eis a resposta que se intenta endereçar com os cenários de geração de resíduos.

O racional por trás da composição dos cenários de cada tipologia de resíduo é pormenorizado nos itens abaixo. Os resultados são apresentados em figuras consolidadas para o estado do Paraná, fruto da somatória das projeções de cada um de seus municípios, assim como em quadros-resumo com a situação estadual. Os resultados para cada um dos municípios do estado são apresentados por meio de mapas, cobrindo dois (02) aspectos: i) o absoluto, que identifica os maiores geradores

de resíduos de cada tipologia pelo território do Estado; e ii) o relativo, que indica aonde no estado deverá haver as maiores modificações do *status-quo* em relação à geração de resíduos. Por fim, apresentam-se quadros resumo com dados agregados por mesorregiões, permitindo realizar a leitura estratégica de onde concentrar esforços de gestão<sup>28</sup>.

#### 4.1. Resíduos Sólidos Urbanos - RSU

##### 4.1.1. Geração de Resíduos Sólidos Urbanos

Conforme diagnóstico sobre a geração dos resíduos sólidos urbanos no Estado do Paraná, as taxas de geração são majoradas à medida que a faixa populacional do município cresce (Quadro 25). Essa relação espelha a densidade econômica típica de economias que concentram, junto com a população consumidora, atividades comerciais e de serviços.

Quadro 25: Taxa de geração per capita de RSU, por faixa populacional.

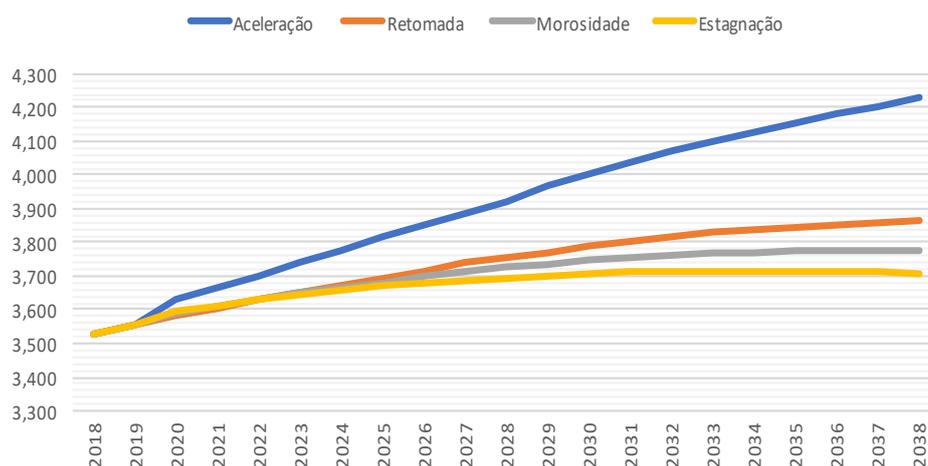
Faixa Populacional	Taxa de Geração (kg/hab.dia)
Até 15 mil	0,63
De 15 mil a 100 mil	0,73
De 100 mil a 200 mil	0,80
De 200 mil a 500 mil	1,01
Mais de 500 mil	1,15

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.

O parâmetro portador de futuro para a cenarização da geração de RSU é, claramente, a variação populacional de cada um dos quatro (04) cenários. Caso um município altere sua faixa populacional, a nova taxa de geração de resíduos per capita, correspondente, passa a ser utilizada. Essa metodologia, embora simples, contempla alterações não apenas no patamar populacional, mas também na referência da densidade econômica que também se reflete nas taxas apresentadas.

<sup>28</sup> Todos os dados gerados estão disponibilizados também em formato de planilha eletrônica.

O Gráfico 26 abaixo apresenta o resultado das projeções agregadas para o conjunto dos trezentos e noventa e nove (399) municípios que compõe o Estado do Paraná para a geração de resíduos sólidos urbanos. Trata-se de resultado-síntese, uma vez esses são obtidos em nível municipal e subsequentemente acumulados para o nível estadual.



**Gráfico 26: Geração de resíduos sólidos urbanos para o Paraná (mil t).**

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.

O Quadro 26 apresenta o detalhamento dos resultados obtidos, onde se observa um acréscimo potencial de grande volume na geração dos resíduos sólidos urbanos, fruto de maiores populações urbanas.

*Quadro 26: Geração de Resíduos Sólidos Urbanos por Cenário (mil t)*

Ref.	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Mil t.	<b>Cena atual</b>	3.529	3.529	3.529	3.529
	<b>Curto prazo</b>	3.657	3.667	3.674	3.778
	<b>Médio prazo</b>	3.714	3.761	3.815	4.069
	<b>Longo prazo</b>	3.704	3.774	3.864	4.254
Var. da Cena Atual	<b>Curto prazo</b>	+129	+138	+146	+249
	<b>Médio prazo</b>	+185	+233	+287	+540
	<b>Longo prazo</b>	+175	+245	+336	+725

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Nota-se que a geração de RSU, uma vez balizada pelo crescimento populacional, acompanha as expectativas de incremento da população e passa a

crescer muito pouco nos cenários de menor intensidade de desenvolvimento econômico. Inclusive, a partir do ano de 2031 o cenário Estagnação indica uma leve retração na geração de resíduos sólidos no Estado, que atingiria seu pico em 3,71 milhões de toneladas.

O único cenário que indica um desenrolar de muita intensidade para a geração de RSU é o Aceleração, seguindo a representação de uma modificação de patamar de desenvolvimento. Caso tal cenário venha a se concretizar, já no curto prazo é possível incrementar a geração em 250.000 toneladas, o que representa 7,1% da geração atual. Já no longo prazo, esse incremento pode chegar a ser de 20,5%, ou 725.000 toneladas a mais.

Já o Quadro 27 traz uma leitura integrada dos volumes de geração esperados para o resíduo, considerando os quatro (04) cenários passíveis de ocorrência. Trata-se dos valores do 1º e 3º quartil, bem como da média, para cada horizonte temporal, e a variação percentual que isso representa frente à cena atual. Nota-se que em uma situação de baixa dinâmica econômica, pode-se esperar já para o curto prazo (2023) um acréscimo de geração de 3,8%; sendo que uma situação de maior dinamismo, pode-se chegar em 4,9% (3º quartil).

*Quadro 27: Leitura Integrada de Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (mil t)*

Ref.	Horizonte Temporal	Consideração dos Quatro (04) Cenários		
		1º Quartil	Média	3º Quartil
Mil t.	Curto prazo	3.664	3.694	3.700
	Médio prazo	3.749	3.840	3.879
	Longo prazo	3.756	3.899	3.962
Var. % da Cena Atual	Curto prazo	3,8%	4,7%	4,9%
	Médio prazo	6,3%	8,8%	9,9%
	Longo prazo	6,5%	10,5%	12,3%

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

A leitura do Quadro 27 acima permite ao planejador público antever, independentemente do cenário que venha a se concretizar, a expectativa de aumento na geração de resíduos: cabe destacar que essa é bastante superior à variação antevista para o próprio produto interno bruto da economia, o que faz alertar sobre as

formas de se tratar e dispor desses resíduos da melhor forma possível - ambiental e socialmente adequadas.

Como descrito no início desse item, a taxa de geração de resíduos per capita, de cada faixa populacional, foi mantida constante na cenarização. Não obstante, sabe-se que tais taxas podem e devem sofrer alterações no decorrer do tempo, embora os fatores motivadores não se rendem plausíveis de simulação. Podem, afinal, advir de uma vasta combinação de avanços na tecnologia de embalagens (que reduz a quantidade gerada sem alterar - ou até incrementando - o tempo de prateleira de produtos perecíveis), modificação em padrões de consumo (uma maior frequência de compras geralmente está associada à mais embalagens), alteração de hábitos de consumo (preparar alimentos em casa, por exemplo, gera uma fração maior de orgânicos em detrimento à recicláveis), dentre tantos outros fatores.

Pode-se, mesmo diante das incertezas, simular alterações paulatinas nas taxas de consumo per capita. De acordo com o Panorama de Resíduos Sólidos da ABRELPE, em sua última versão (2016), a taxa de geração de RSU per capita no Sudeste é de 1,213 kg/hab/dia; maior, portanto, do que a taxa de 1,150 kg/hab/dia considerada para as grandes cidades paranaenses. Já a Região Nordeste do país gera 0,967 kg/hab/dia. Caso essas mesmas proporções de variação sejam repassadas para as demais taxas de geração nas faixas populacionais trabalhadas, ter-se-ia os resultados expostos no Quadro 28.

*Quadro 28: Taxa de geração per capita de RSU considerada, por faixa populacional, comparada às equivalências das Regiões Sudeste e Norte.*

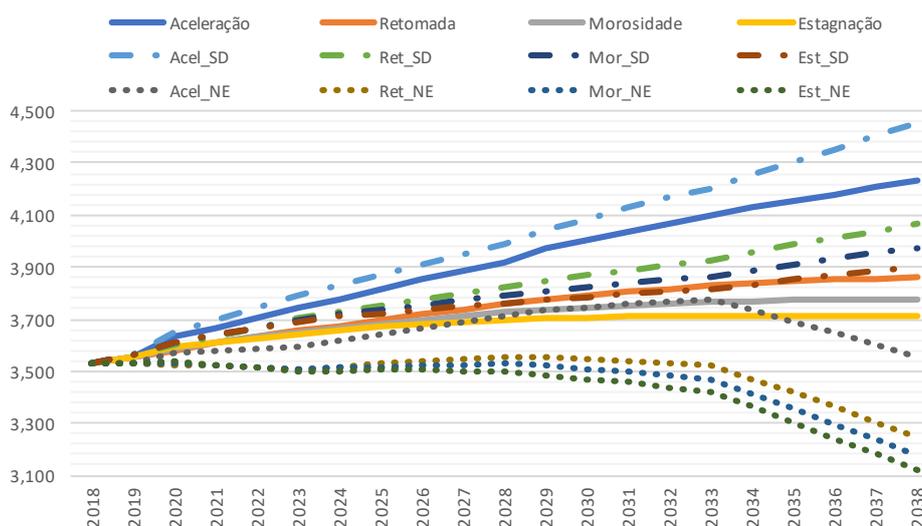
<b>Faixa Populacional</b>	<b>Taxa de Geração Considerada (kg/hab.dia)</b>	<b>Taxa de Geração Equivalente à da Região Sudeste (kg/hab.dia)</b>	<b>Taxa de Geração Equivalente à da Região Nordeste (kg/hab.dia)</b>
Até 15 mil	0,63	0,66	0,53
De 15 mil a 100 mil	0,73	0,77	0,61
De 100 mil a 200 mil	0,80	0,84	0,67
De 200 mil a 500 mil	1,01	1,06	0,85
Mais de 500 mil	1,15	1,21	0,97

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engenio, 2018.

Simulando-se os cenários com as duas variações de taxas de geração acima descritas, tem-se resultados interessantes, sob o pressuposto de que há uma paulatina

e linear mudança das taxas atuais (consideradas) para as novas (equivalente às regiões Sudeste e Nordeste) no longo prazo. Entre esses anos, ocorre uma modificação gradual rumo ao aumento ou redução da geração, dentro de cada faixa populacional, tendo como taxas-marco as seguintes, sempre em referência à maior faixa populacional: em 2023, taxa de 1,165 e 1,104 kg/hab/dia (respectivamente nas equivalências à região Sudeste e à Nordeste); em 2028, taxa de 1,170 e 1,089 kg/hab/dia; em 2033, taxa de 1,180 e 1,058 kg/hab/dia; e chegando finalmente em 2038, com taxa de 1,213 e 0,967 kg/hab/dia.

O Gráfico 27 apresenta os resultados das simulações de alteração gradual nas taxas de geração de resíduos para as equivalências das regiões Sudeste e Nordeste. Nota-se com facilidade que a geração se altera de forma bastante intensa com essas modificações.



**Gráfico 27: Geração de resíduos sólidos urbanos para o Paraná e Simulações de taxas de geração equivalentes às regiões Sudeste e Nordeste (mil t).**

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.

Já no curto prazo (2023) observa-se uma amplitude de 328.000 toneladas ao ano entre todos os cenários e taxas. Caso o Paraná migrasse para as taxas do Sudeste sob cenário Aceleração, haveria um incremento de 53.000 toneladas; caso reduzisse sua taxa, caminhando paulatinamente para aquela observada no Nordeste, haveria já em 2023 uma redução de 160.000 toneladas. Já sob cenário de Estagnação, essas diferenças (respectivamente), seriam de 51.000 e 155.000 toneladas.

Em um possível movimento - como o simulado - de incremento de taxas de geração per capita no Paraná, mesmo sob o cenário de menor dinamismo econômico, Estagnação, haveria um incremento de geração superior àquele prescrito pelo cenário de Retomada, porém sem alteração nas taxas.

A simulação da migração para as taxas equivalentes à da região Nordeste se torna interessante quando há, no ano de 2033 em diante, uma brusca redução na geração em todos os cenários. Esse movimento ocorre devido aos resultados da projeção populacional (capítulo 3) em conjunto com as taxas menores de geração de resíduos. Embora a probabilidade de se reduzir as taxas de geração seja pequena, pois populações mais ricas tendem a gerar mais resíduo, os resultados demonstram o efeito potencial de uma política estadual de redução de uso de embalagens, por exemplo, ou de incentivo ao consumo consciente.

Um recorte de interesse para a apresentação dos resultados dos cenários de geração de resíduos sólidos urbanos é o das mesorregiões. Dividindo o Paraná em dez (10) mesorregiões, pode-se aclarar tanto as diferenças regionais mais gritantes como se considerar propostas de localização de plantas de tratamento, triagem ou outros para os resíduos gerados.

Nenhuma das mesorregiões apresenta, em nenhum dos cenários, uma variação atípica em relação às demais, justamente porque o elemento portador de futuro para a geração de RSU é a variação na população - que é relativamente estável em seu desenrolar. Realizando-se a leitura integrada dos volumes de geração esperados pelos valores do 1º e 3º quartil, para cada horizonte temporal, nota-se como destaque a mesorregião Sudeste do Paraná, que mesmo no 1º quartil do curto prazo tem 4,4% de incremento em sua geração. Já no 3º quartil, o acréscimo esperado é de 5,4%, o maior em todo o estado. A mesorregião Norte Pioneiro apresenta, em contraste, a menor das variações esperadas quando se analisam os quatro (04) cenários: entre o 1º e o 3º quartil, respectivamente, incrementos de 3,1% e 4,1%.

Quadro 29: Geração de Resíduos Sólidos Urbanos por Mesorregião (mil t)

Mesorregião	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Centro Ocidental Paranaense	Cena atual	84,597	84,597	84,597	84,597
	Curto prazo	86,850	87,072	87,248	92,661
	Médio prazo	90,606	91,736	94,048	100,761
	Longo prazo	90,369	92,580	95,781	105,254
Centro Oriental Paranaense	Cena atual	232,701	232,701	232,701	232,701
	Curto prazo	241,379	241,993	242,485	248,843
	Médio prazo	245,071	248,127	251,396	266,283
	Longo prazo	244,475	248,971	254,597	278,216
Centro-Sul Paranaense	Cena atual	150,205	150,205	150,205	150,205
	Curto prazo	154,723	155,115	155,431	159,506
	Médio prazo	156,722	158,678	160,768	188,329
	Longo prazo	156,286	159,159	163,308	196,708
Metropolitana de Curitiba	Cena atual	1.382,602	1.382,602	1.382,602	1.382,602
	Curto prazo	1.435,291	1.438,943	1.441,870	1.482,264
	Médio prazo	1.458,606	1.476,798	1.496,251	1.584,862
	Longo prazo	1.454,884	1.481,638	1.515,118	1.656,218
Noroeste Paranaense	Cena atual	182,063	182,063	182,063	182,063
	Curto prazo	188,912	189,392	189,777	194,753
	Médio prazo	191,106	193,490	196,039	208,750
	Longo prazo	190,533	194,039	198,423	220,622
Norte Central Paranaense	Cena atual	710,748	710,748	710,748	710,748
	Curto prazo	738,119	739,996	741,500	760,941
	Médio prazo	750,032	759,387	772,519	819,954
	Longo prazo	748,312	762,072	782,459	856,805
Norte Pioneiro Paranaense	Cena atual	140,768	140,768	140,768	140,768
	Curto prazo	144,832	145,200	145,495	149,864
	Médio prazo	146,089	148,462	150,418	159,881
	Longo prazo	145,585	148,816	152,177	166,873
Oeste Paranaense	Cena atual	401,142	401,142	401,142	401,142
	Curto prazo	414,043	415,095	415,941	426,846
	Médio prazo	418,774	423,999	429,583	455,581
	Longo prazo	417,509	425,187	434,796	475,712
Sudeste	Cena atual	110,813	110,813	110,813	110,813

Mesorregião	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Paranaense	Curto prazo	115,489	115,784	116,019	119,061
	Médio prazo	116,773	118,229	119,786	128,587
	Longo prazo	116,413	118,554	121,783	134,262
Sudoeste Paranaense	Cena atual	132,911	132,911	132,911	132,911
	Curto prazo	137,746	138,097	138,376	143,123
	Médio prazo	140,078	142,378	144,253	155,950
	Longo prazo	139,140	142,810	146,037	162,880

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

As pranchas a seguir apresentam a distribuição espacial do resultado, entre os quatro (04) cenários e três (03) recortes temporais (curto, médio e longo prazos), para os resultados absolutos e relativos. Os claros destaques são para os municípios que mais geram RSU no Estado e que são, por óbvio, os maiores em número de habitantes. Os dez (10) maiores são (respectivamente): Curitiba, Londrina, Maringá, Ponta Grossa, Cascavel, São José dos Pinhais, Foz do Iguaçu, Colombo, Guarapuava e Paranaguá. Esses, somados, representam 51% da geração de todo o Estado. Em nenhum dos cenários, no curto prazo, esses municípios alteram sua ordem de maiores geradores.

As pranchas quantitativas permitem visualizar no território a dinâmica antevista pelo gráfico consolidado de geração para o Estado como um todo: há um arrefecimento no crescimento da geração de RSU com o passar do tempo, fruto da estabilidade no crescimento populacional. Esse fenômeno, amparado na demografia, faz com que não haja alterações intensas entre as classes dos municípios ao longo do tempo, mas sim entre cenários. Já quando se observa a prancha de variação percentual, fica claro que alguns municípios que permanecem com gerações tímidas e, portanto, não alteram de classe em comparação com os demais municípios do estado, passam a se destacar - como é o caso de General Carneiro, por exemplo. Isso representa um incremento de geração de resíduos em relação à cena atual para tais municípios, o que deve ser observado com cuidado em termos e estratégias para o devido tratamento e destinação.

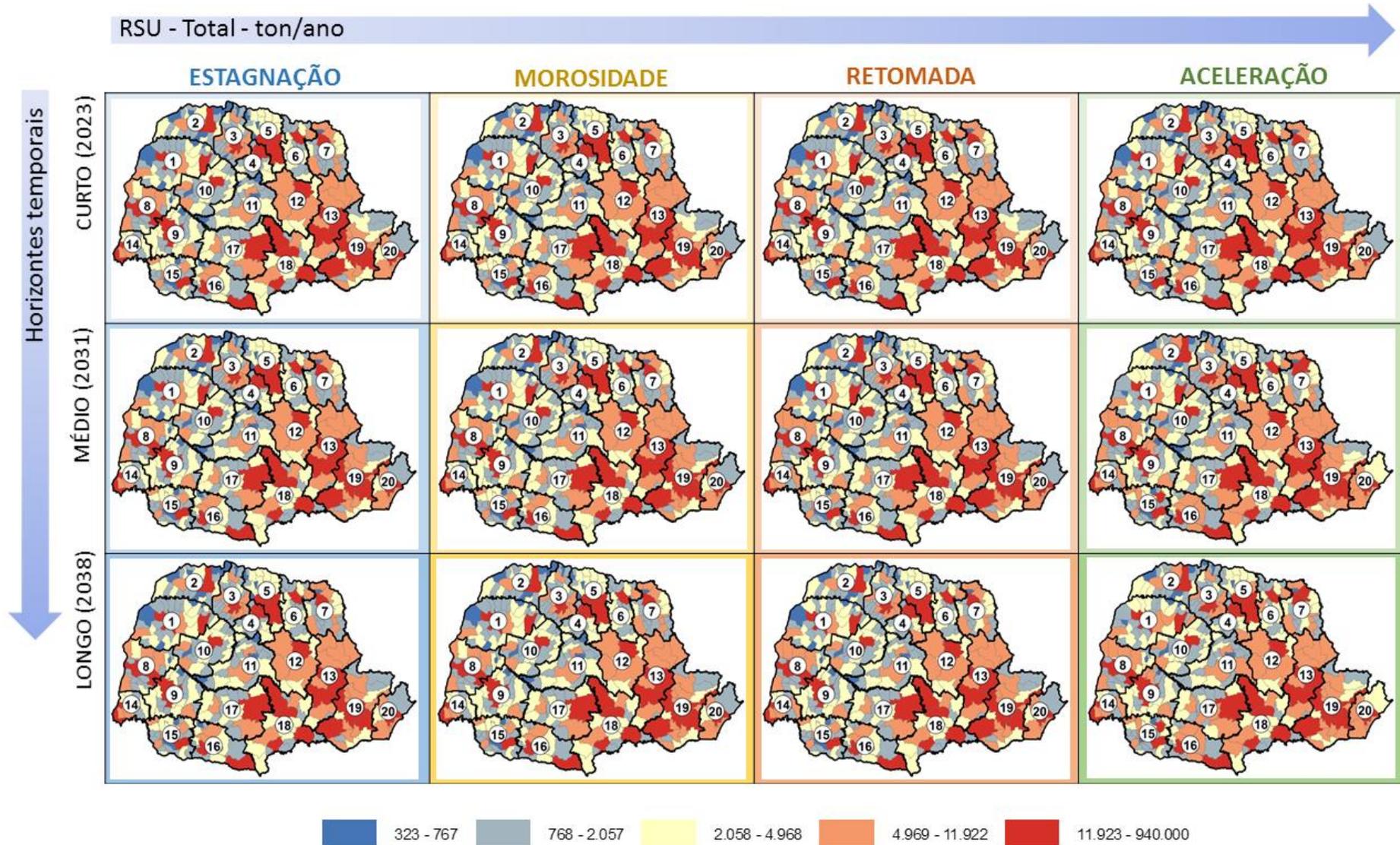


Figura 3: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RSU.

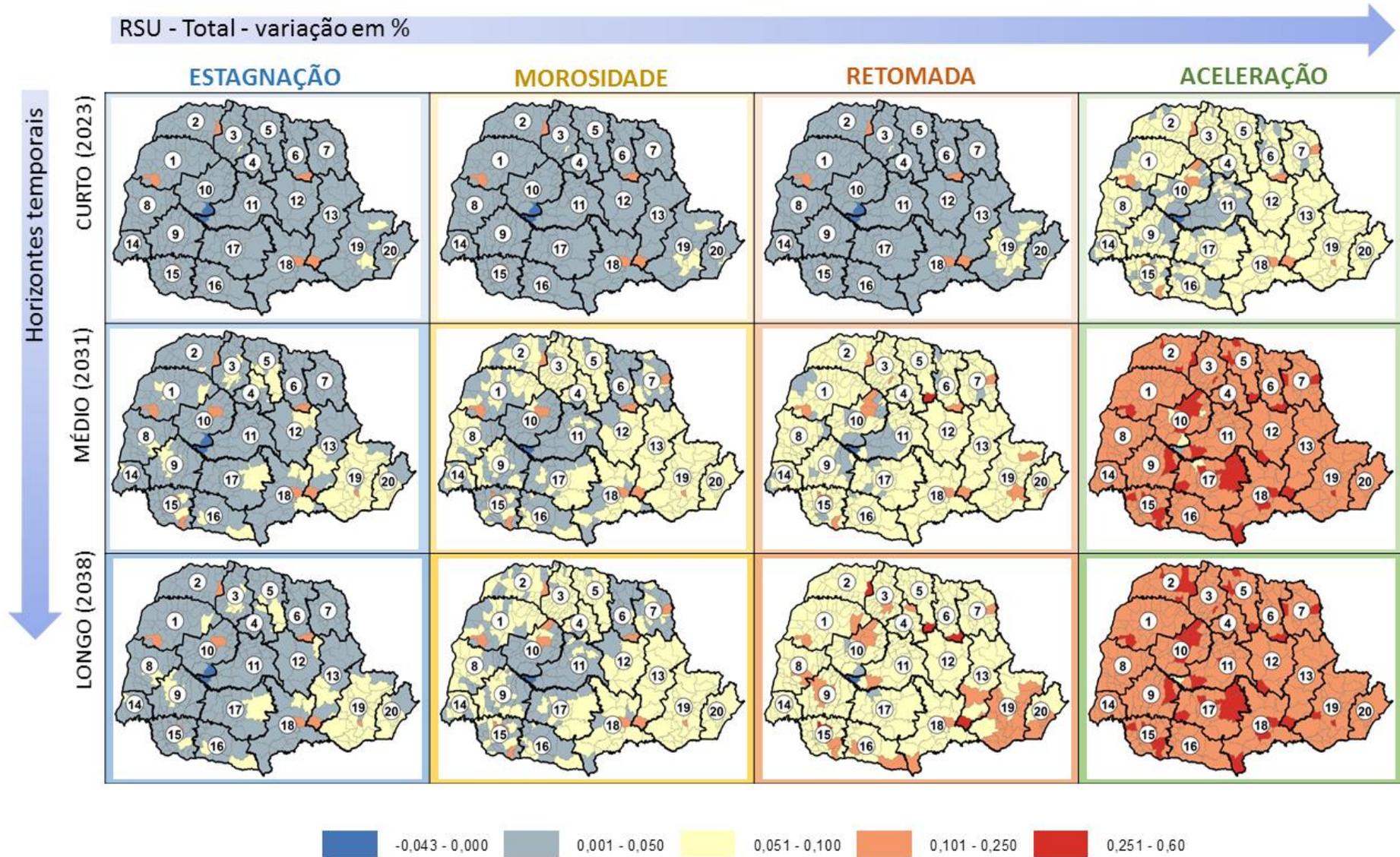


Figura 4: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RSU.

#### 4.1.2. **Composição dos Resíduos Sólidos Urbanos**

A partir da estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos, é possível segregar tais dados, também de forma estimada, em suas três (03) principais frações: a de matéria orgânica, resíduos recicláveis e rejeitos. Para tanto, parte-se do volume de geração estimado para cada município em cada cenário e se desagrega nas frações de acordo com os percentuais apresentados no Quadro 30.

*Quadro 30: Composição de RSU, adotada para o Paraná.*

<b>Faixa populacional</b>	<b>Reciclável</b>	<b>Matéria Orgânica</b>	<b>Rejeitos/Outros</b>
Até 50 mil	27%	60%	13%
De 50 mil a 200 mil	34%	49%	17%
Mais de 200 mil	37%	40%	23%

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engenio, 2018.

Tal como para a geração total de resíduos sólidos urbanos, a composição de resíduos recicláveis, orgânicos e rejeitos varia de acordo com o porte populacional do município. Espelha-se, dessa forma, os padrões de consumo mais comuns à cada faixa de densidade econômica. Quanto maior e mais adensada a população, menos fração orgânica se gera. Essa redução, no entanto, é geralmente mais do que compensada por uma majorada produção de recicláveis e de rejeitos.

O Quadro 31 apresenta, por cenário e para a cena atual, a fração resultante da composição do RSU por meio dos percentuais distintos de cada uma das faixas populacionais. Nota-se que os resultados consolidados para o Estado do Paraná são bastante influenciados pelos municípios que geram menores frações de recicláveis. A estimativa da cena atual é de que exatamente uma terça-parte do resíduo sólido urbano gerado no Estado seja composto por materiais recicláveis.

*Quadro 31: Composição de RSU resultante, no Paraná.*

<b>Cenário (longo prazo)</b>	<b>Reciclável</b>	<b>Matéria Orgânica</b>	<b>Rejeitos/Outros</b>
<b>Cena Atual</b>	33,33%	47,98%	18,70%
<b>Estagnação</b>	33,42%	47,83%	18,75%
<b>Morosidade</b>	33,41%	47,84%	18,74%
<b>Retomada</b>	33,41%	47,85%	18,73%

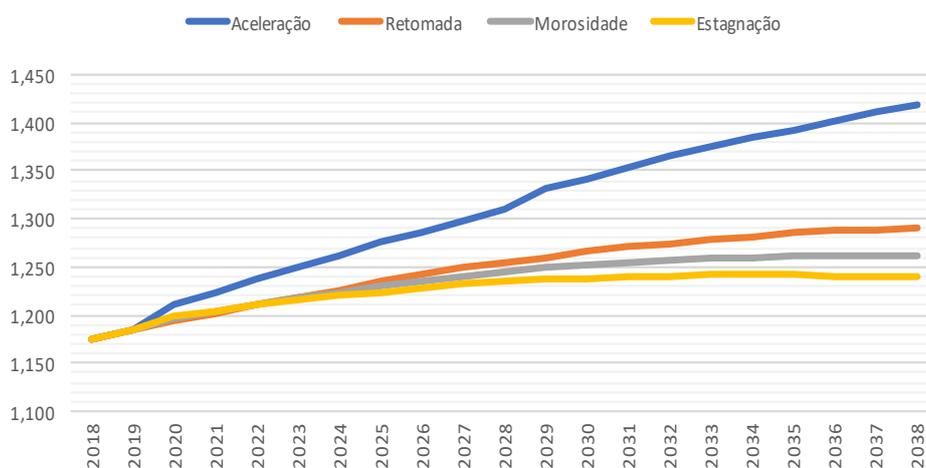
Cenário (longo prazo)	Reciclável	Matéria Orgânica	Rejeitos/Outros
<b>Aceleração</b>	33,55%	47,57%	18,88%

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.

Observa-se que a variação do resultado nos cenários é muito sutil. Isso decorre da mecânica de consideração das frações fixas. As pequenas alterações ocorrem devido à mudança de faixa populacional de alguns poucos municípios. No cenário Aceleração, nota-se um discreto incremento da fração reciclável e da de rejeito em detrimento à orgânica.

Os resultados da geração estimada para cada uma das frações são apresentados abaixo, tanto na agregação para o Estado do Paraná como um todo, quanto para cada um dos municípios, na forma de pranchas. Uma vez que a participação de cada uma das frações no todo é mantida fixa (por faixa populacional) ao longo do tempo, os gráficos revelam trajetórias similares, embora em magnitudes distintas.

O Gráfico 28 apresenta o resultado das projeções agregadas para o conjunto dos trezentos e noventa e nove (399) municípios que compõe o Estado do Paraná para a geração de resíduos sólidos urbanos em sua fração de resíduos recicláveis. Trata-se de resultado-síntese, uma vez esses são obtidos em nível municipal e subsequentemente acumulados para o nível estadual.



**Gráfico 28: Geração de RSU - Fração Reciclável para o Paraná (mil t).**

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.

O Quadro 32 apresenta o detalhamento dos resultados obtidos, onde se observa um acréscimo potencial de grande volume na geração dos resíduos recicláveis. Já no curto prazo, deverá haver um acréscimo de 44.000 toneladas de resíduos recicláveis. Esse volume é o resultado do cenário Estagnação, que embute as menores variações frente à cena atual. Caso o cenário Aceleração, seu antagonico, venha a ocorrer, deve-se verificar um acréscimo de 86.000 toneladas desse importante resíduo.

Quadro 32: Geração de RSU - Fração Reciclável por Cenário (mil t)

Ref.	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Mil t.	Cena atual	1.176	1.176	1.176	1.176
	Curto prazo	1.220	1.223	1.227	1.262
	Médio prazo	1.241	1.257	1.275	1.364
	Longo prazo	1.238	1.261	1.291	1.427
Var. da Cena Atual	Curto prazo	+44	+47	+51	+86
	Médio prazo	+65	+81	+99	+188
	Longo prazo	+62	+85	+115	+251

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Já o Quadro 33 traz uma leitura integrada dos volumes de geração esperados para o resíduo, considerando os quatro (04) cenários passíveis de ocorrência. Trata-se dos valores do 1º e 3º quartil, bem como da média, para cada horizonte temporal, e a variação percentual que isso representa frente à cena atual. Nota-se que em uma situação de baixa dinâmica econômica, pode-se esperar já para o curto prazo (2023) um acréscimo de geração de 4,0%; sendo que uma situação de maior dinamismo, pode-se chegar em 5,1% (3º quartil).

Quadro 33: Leitura Integrada de Geração de RSU - Fração Reciclável (mil t)

Ref.	Horizonte Temporal	Consideração dos Quatro (04) Cenários		
		1º Quartil	Média	3º Quartil
Mil t.	Curto prazo	1.222	1.233	1.236
	Médio prazo	1.253	1.284	1.297
	Longo prazo	1.255	1.304	1.325
Var. % da Cena Atual	Curto prazo	4,0%	4,9%	5,1%
	Médio prazo	6,5%	9,2%	10,3%
	Longo prazo	6,7%	10,9%	12,7%

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Os resultados acima indicam valores com grande probabilidade de ocorrência, pois independem do cenário que venha a se desenrolar. Ou seja, na média pode-se esperar um acréscimo de 5% já no curto prazo para o volume de resíduos recicláveis. Claramente, tem-se uma oportunidade para incrementar o aproveitamento dessa importante fração dos RSU.

Uma outra forma de se observar a geração de resíduos recicláveis é por meio de sua espacialização via mesorregiões, como se apresenta no Quadro 34. Destaca-se o Norte Pioneiro por apresentar a maior variação na geração prevista de recicláveis. Realizando-se a leitura integrada dos volumes de geração esperados pelos valores do 1º e 3º quartil, para cada horizonte temporal, nota-se que a citada mesorregião, no 1º quartil do curto prazo, tem 3,1% de incremento em sua geração de recicláveis; já no 3º quartil, o acréscimo esperado é de 6,6%, o maior em todo o estado. A mesorregião Centro Ocidental Paranaense apresenta a maior amplitude entre os cenários: a geração de recicláveis pode variar em 1,78 mil toneladas, equivalente a 7,3% da geração atual.

Quadro 34: Geração de RSU - Fração Reciclável por Mesorregião (mil t)

Mesorregião	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Centro Ocidental Paranaense	Cena atual	24,586	24,586	24,586	24,586
	Curto prazo	25,272	25,336	25,388	27,077
	Médio prazo	26,512	26,843	27,495	29,432
	Longo prazo	26,447	27,082	27,993	30,749
Centro Oriental Paranaense	Cena atual	78,160	78,160	78,160	78,160
	Curto prazo	81,120	81,326	81,492	83,628
	Médio prazo	82,397	83,425	84,524	89,529
	Longo prazo	82,202	83,714	85,606	93,547
Centro-Sul Paranaense	Cena atual	44,219	44,219	44,219	44,219
	Curto prazo	46,521	46,639	46,734	47,960
	Médio prazo	47,149	47,737	48,366	59,486
	Longo prazo	47,022	47,886	49,117	62,140
Metropolitana de Curitiba	Cena atual	489,939	489,939	489,939	489,939
	Curto prazo	508,494	509,787	510,825	526,052
	Médio prazo	517,537	523,992	530,894	562,335
	Longo prazo	516,198	525,690	537,569	588,534

Mesorregião	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Nordeste Paranaense	Cena atual	54,481	54,481	54,481	54,481
	Curto prazo	56,528	56,672	56,787	58,276
	Médio prazo	57,198	57,912	58,675	62,447
	Longo prazo	57,029	58,078	59,390	66,109
Norte Central Paranaense	Cena atual	241,091	241,091	241,091	241,091
	Curto prazo	250,504	251,141	251,652	258,250
	Médio prazo	254,613	257,789	262,210	278,193
	Longo prazo	254,040	258,711	265,595	290,708
Norte Pioneiro Paranaense	Cena atual	38,007	38,007	38,007	38,007
	Curto prazo	39,105	39,204	40,217	41,422
	Médio prazo	40,382	41,034	41,574	45,150
	Longo prazo	40,242	41,132	42,061	47,125
Oeste Paranaense	Cena atual	133,388	133,388	133,388	133,388
	Curto prazo	137,713	138,064	138,345	141,972
	Médio prazo	139,304	141,042	142,899	152,470
	Longo prazo	138,886	141,440	144,636	159,210
Sudeste Paranaense	Cena atual	33,063	33,063	33,063	33,063
	Curto prazo	34,426	34,513	34,583	35,490
	Médio prazo	34,807	35,241	35,705	39,239
	Longo prazo	34,700	35,338	36,285	40,971
Sudoeste Paranaense	Cena atual	39,008	39,008	39,008	39,008
	Curto prazo	40,448	40,551	40,633	42,000
	Médio prazo	41,139	41,801	42,352	45,893
	Longo prazo	40,880	41,931	42,879	47,936

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

As pranchas a seguir apresentam a distribuição espacial do resultado, entre os quatro (04) cenários e três (03) recortes temporais (curto, médio e longo prazos), para os resultados absolutos e relativos. O padrão de comportamento segue de forma similar ao desvendado pela geração de RSU, justamente por se manter fixa a proporção de recicláveis no todo. Uma vez de posse da distribuição espacial e dos quantitativos prospectivos de resíduos recicláveis, pode-se vislumbrar arranjos produtivos que contemplem o tratamento e aproveitamento social e ambientalmente otimizado dessa importante fração do resíduo urbano.

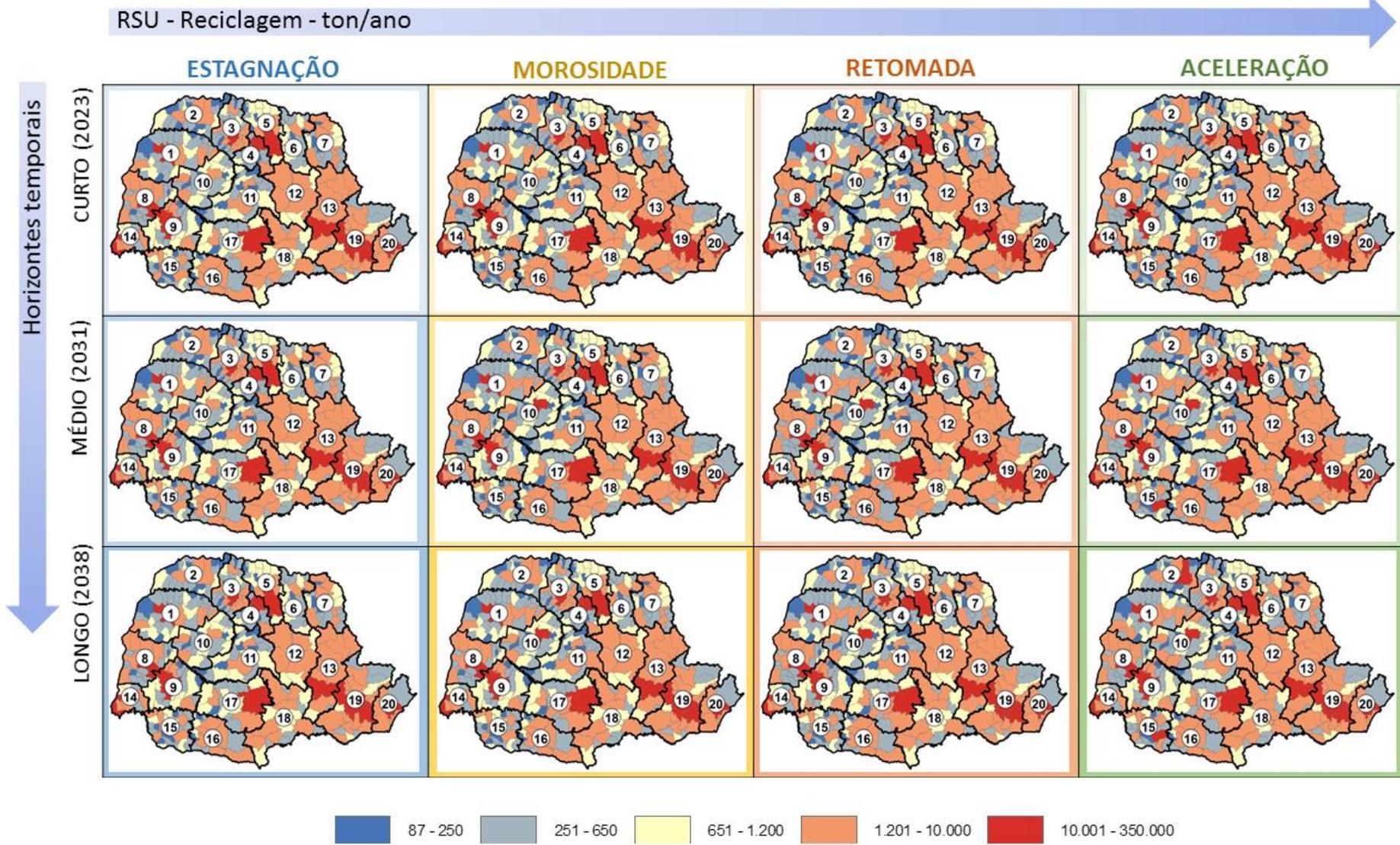


Figura 5: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RSU Reciclável.

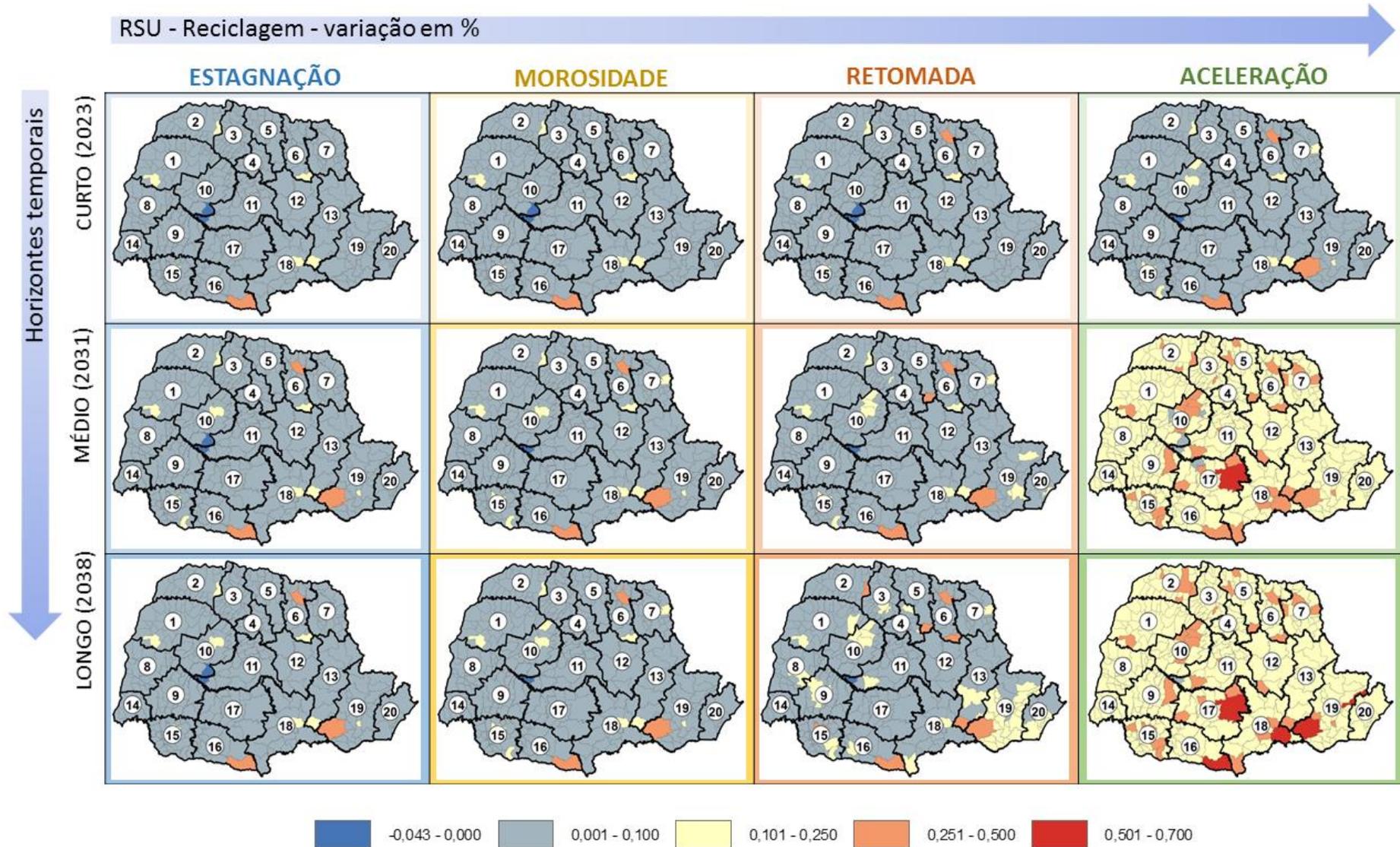
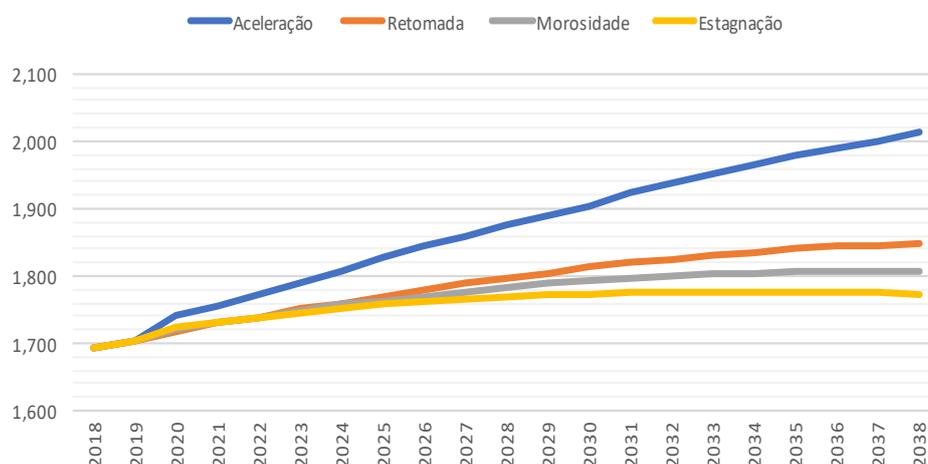


Figura 6: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RSU Reciclável.

O Gráfico 29 apresenta o resultado das projeções agregadas para o conjunto dos trezentos e noventa e nove (399) municípios que compõe o Estado do Paraná para a geração de resíduos sólidos urbanos em sua fração de resíduos orgânicos.



**Gráfico 29: Geração de RSU - Fração Orgânica para o Paraná (mil t).**  
 Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.

O Quadro 35 apresenta o detalhamento dos resultados obtidos, onde se observa um acréscimo potencial de grande volume na geração dos resíduos orgânicos. Já no curto prazo, deve-se ter um incremento de 60.000 toneladas sob cenário Estagnação. Sob cenário Aceleração, o incremento deve ser de 115.000 toneladas, equivalente a 6,8% do total atual.

*Quadro 35: Geração de RSU - Fração Orgânica por Cenário (mil t)*

Ref.	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Mil t.	Cena atual	1.693	1.693	1.693	1.693
	Curto prazo	1.753	1.757	1.759	1.808
	Médio prazo	1.777	1.799	1.825	1.937
	Longo prazo	1.772	1.805	1.849	2.023
Var. da Cena Atual	Curto prazo	+60	+64	+66	+115
	Médio prazo	+84	+107	+133	+244
	Longo prazo	+79	+113	+156	+330

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Já o Quadro 36 traz uma leitura integrada dos volumes de geração esperados para o resíduo, considerando os quatro (04) cenários passíveis de ocorrência. Trata-se

dos valores do 1º e 3º quartil, bem como da média, para cada horizonte temporal, e a variação percentual que isso representa frente à cena atual. Nota-se que em uma situação de baixa dinâmica econômica, pode-se esperar já para o curto prazo (2023) um acréscimo de geração de 5,3%; sendo que uma situação de maior dinamismo, pode-se chegar em 7,4% (3º quartil).

Quadro 36: *Leitura Integrada de Geração de RSU - Fração Orgânica (mil t)*

Ref.	Horizonte Temporal	Consideração dos Quatro (04) Cenários		
		1º Quartil	Média	3º Quartil
Mil t.	Curto prazo	1.756	1.769	1.771
	Médio prazo	1.794	1.835	1.853
	Longo prazo	1.797	1.862	1.893
Var. % da Cena Atual	Curto prazo	3,7%	4,5%	4,6%
	Médio prazo	6,0%	8,4%	9,5%
	Longo prazo	6,1%	10,0%	11,8%

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Ao se observar a geração de resíduos orgânicos oriundos do RSU por meio de sua espacialização via mesorregiões, destaca-se a Centro Sul Paranaense por ser a que menos tende a variar sua geração. Realizando-se a leitura integrada dos volumes de geração esperados pelos valores do 1º e 3º quartil, para cada horizonte temporal, nota-se que a citada mesorregião, no 1º quartil do curto prazo, tem 1,4% de incremento; já no 3º quartil, o acréscimo esperado é de 2,3%, o menor em todo o estado. Já no movimento oposto, a mesorregião Sudeste Paranaense é a que deve apresentar a maior variação: de 4,5% a 5,5%, respectivamente, nos quartis 1º e 3º no curto prazo.

Quadro 37: *Geração de RSU - Fração Orgânica por Mesorregião (mil t)*

Mesorregião	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Centro Ocidental Paranaense	Cena atual	48,016	48,016	48,016	48,016
	Curto prazo	49,247	49,372	49,472	52,362
	Médio prazo	51,144	51,781	53,126	56,958
	Longo prazo	51,004	52,272	54,118	59,491
Centro Oriental Paranaense	Cena atual	110,140	110,140	110,140	110,140
	Curto prazo	114,152	114,442	114,675	117,682
	Médio prazo	115,821	117,265	118,810	125,846

Mesorregião	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
	<b>Longo prazo</b>	115,527	117,652	120,310	131,471
<b>Centro-Sul Paranaense</b>	<b>Cena atual</b>	84,365	84,365	84,365	84,365
	<b>Curto prazo</b>	85,375	85,592	85,766	88,015
	<b>Médio prazo</b>	86,437	87,516	88,669	96,169
	<b>Longo prazo</b>	86,190	87,775	90,090	100,434
<b>Metropolitana de Curitiba</b>	<b>Cena atual</b>	603,708	603,708	603,708	603,708
	<b>Curto prazo</b>	627,003	628,598	629,877	646,162
	<b>Médio prazo</b>	636,135	644,069	652,553	691,198
	<b>Longo prazo</b>	634,557	646,225	660,828	720,968
<b>Noroeste Paranaense</b>	<b>Cena atual</b>	100,871	100,871	100,871	100,871
	<b>Curto prazo</b>	104,670	104,936	105,149	107,907
	<b>Médio prazo</b>	105,864	107,185	108,597	115,689
	<b>Longo prazo</b>	105,543	107,485	109,914	122,095
<b>Norte Central Paranaense</b>	<b>Cena atual</b>	332,828	332,828	332,828	332,828
	<b>Curto prazo</b>	345,403	346,281	346,985	356,082
	<b>Médio prazo</b>	350,835	355,211	361,484	383,903
	<b>Longo prazo</b>	350,008	356,445	366,112	401,131
<b>Norte Pioneiro Paranaense</b>	<b>Cena atual</b>	84,461	84,461	84,461	84,461
	<b>Curto prazo</b>	86,899	87,120	85,830	88,413
	<b>Médio prazo</b>	86,181	87,586	88,740	92,813
	<b>Longo prazo</b>	85,883	87,794	89,778	96,872
<b>Oeste Paranaense</b>	<b>Cena atual</b>	192,109	192,109	192,109	192,109
	<b>Curto prazo</b>	198,230	198,734	199,138	204,359
	<b>Médio prazo</b>	200,467	202,969	205,642	216,651
	<b>Longo prazo</b>	199,857	203,533	208,133	226,219
<b>Sudeste Paranaense</b>	<b>Cena atual</b>	61,547	61,547	61,547	61,547
	<b>Curto prazo</b>	64,197	64,360	64,491	66,182
	<b>Médio prazo</b>	64,912	65,722	66,587	70,048
	<b>Longo prazo</b>	64,712	65,903	67,722	73,139
<b>Sudoeste Paranaense</b>	<b>Cena atual</b>	74,841	74,841	74,841	74,841
	<b>Curto prazo</b>	77,530	77,728	77,885	80,598
	<b>Médio prazo</b>	78,832	80,148	81,203	87,620
	<b>Longo prazo</b>	78,279	80,386	82,202	91,508

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

As pranchas a seguir apresentam a distribuição espacial do resultado, entre os quatro (04) cenários e três (03) recortes temporais (curto, médio e longo prazos), para os resultados absolutos e relativos. Assim como para a fração de recicláveis, a espacialização da variação percentual é similar à da geração de RSU, uma vez que se manteve a proporção entre os resíduos ao longo do tempo de simulação.

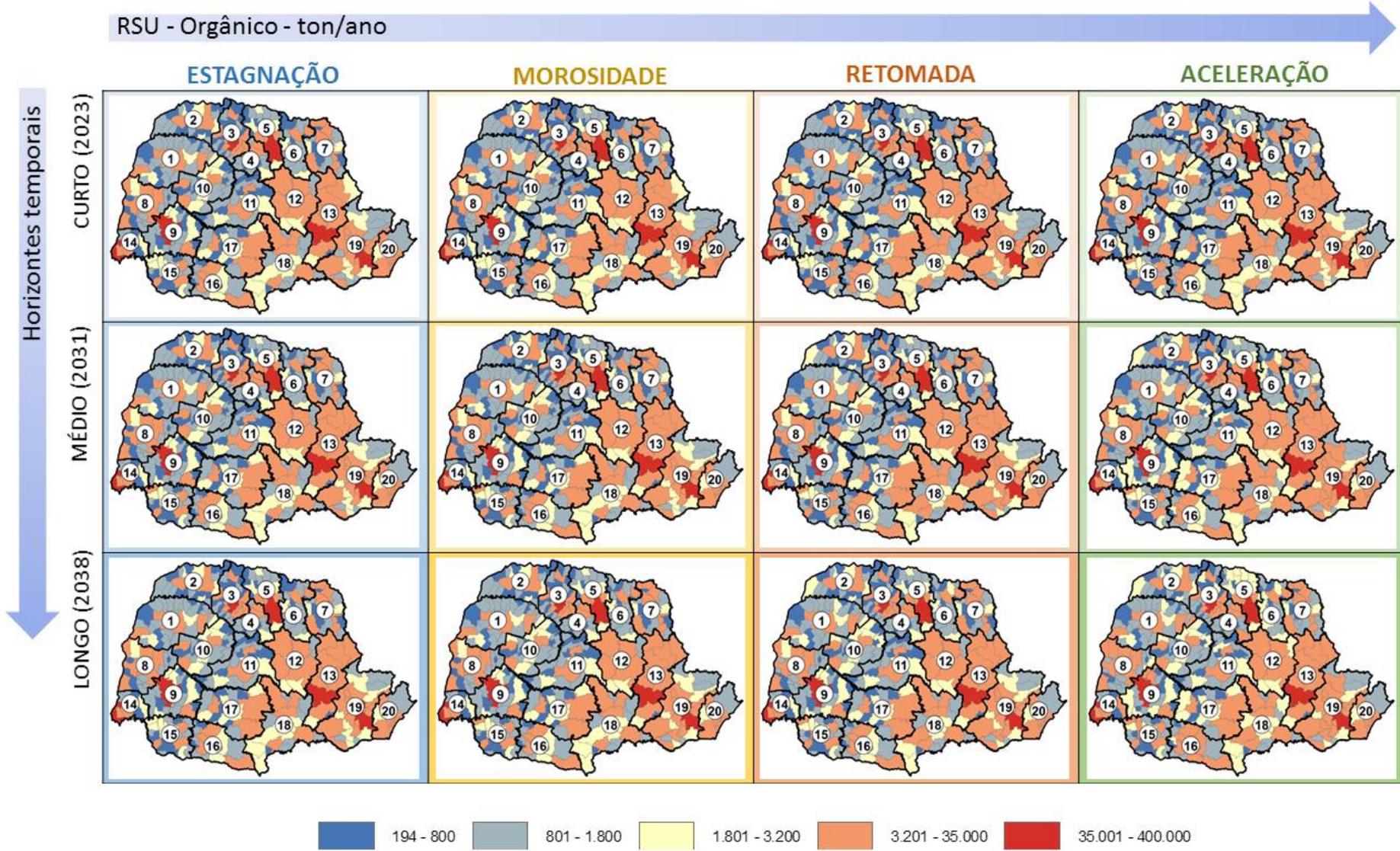


Figura 7: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RSU Orgânico.

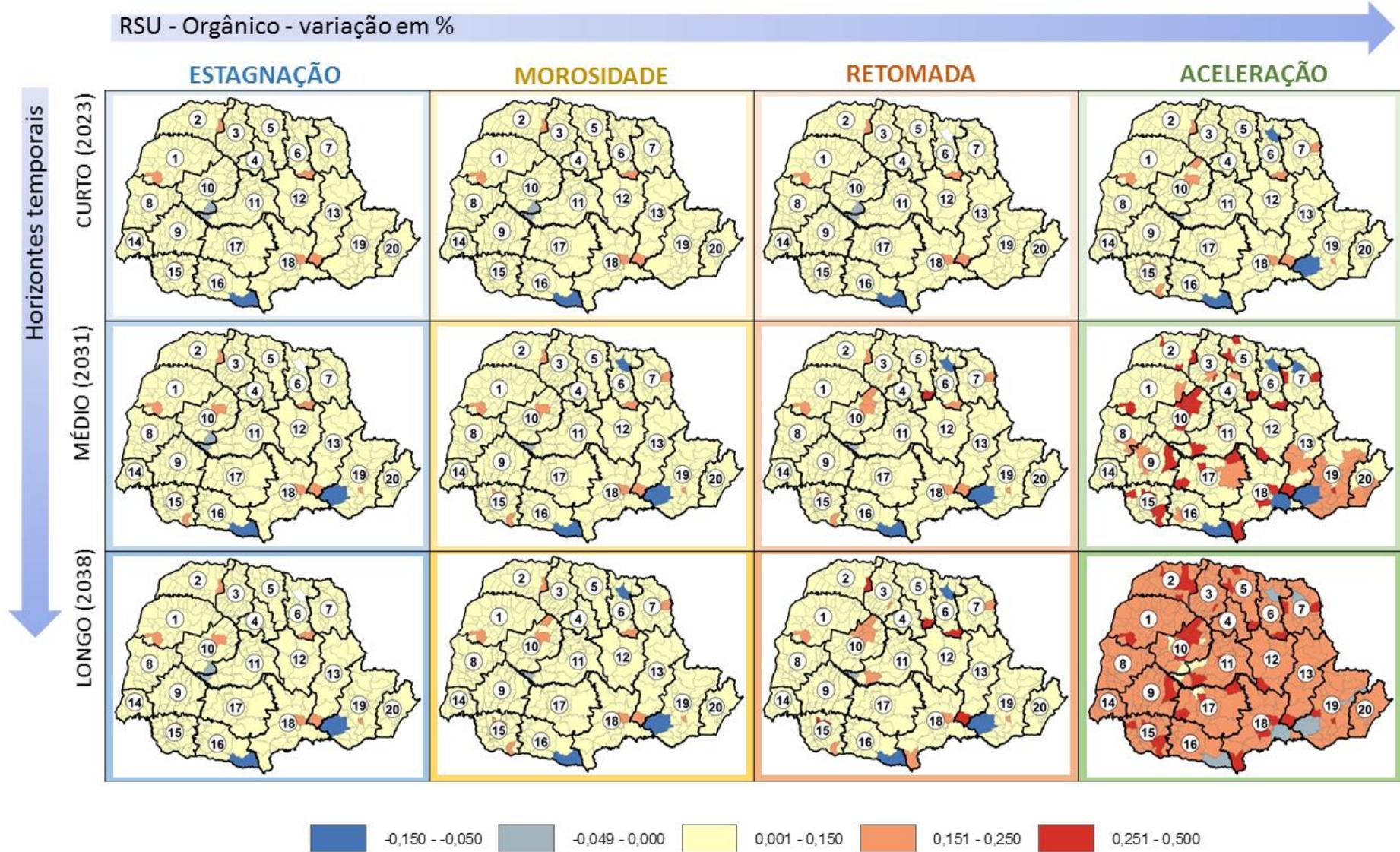
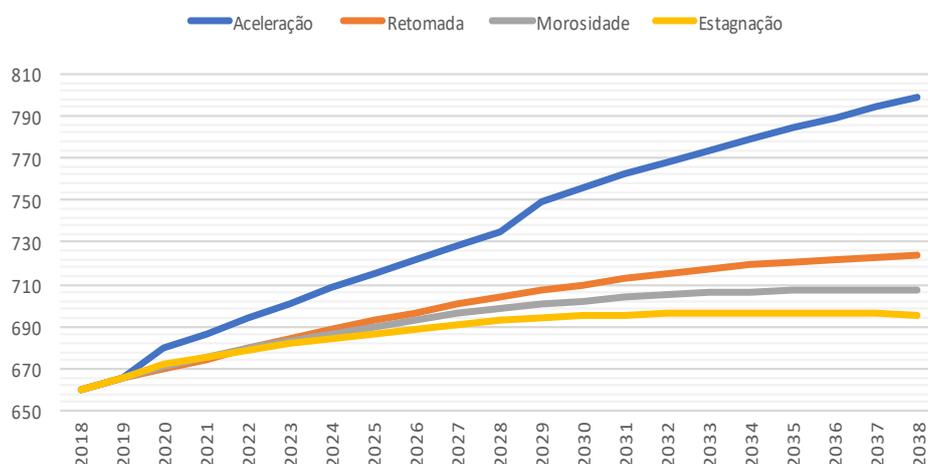


Figura 8: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RSU Orgânico.

O Gráfico 30 apresenta o resultado das projeções agregadas para o conjunto dos trezentos e noventa e nove (399) municípios que compõe o Estado do Paraná para a geração de resíduos sólidos urbanos em sua fração de rejeitos.



**Gráfico 30: Geração de RSU - Fração Rejeito para o Paraná (mil t).**  
Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engenio, 2018.

O Quadro 38 apresenta o detalhamento dos resultados obtidos, onde se observa um acréscimo potencial de grande volume na geração de rejeitos, que deve ser no mínimo de 25.000 toneladas e no máximo de 48.000, no curto prazo.

*Quadro 38: Geração de RSU - Fração Rejeito por Cenário (mil t)*

Ref.	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Mil t.	Cena atual	660	660	660	660
	Curto prazo	685	686	688	708
	Médio prazo	696	705	715	768
	Longo prazo	694	707	724	803
Var. da Cena Atual	Curto prazo	+25	+27	+28	+48
	Médio prazo	+36	+45	+55	+108
	Longo prazo	+35	+48	+64	+143

Fonte: EnvEx-Engenio, 2018.

Já o Quadro 39 traz uma leitura integrada dos volumes de geração esperados para o resíduo, considerando os quatro (04) cenários passíveis de ocorrência. Trata-se dos valores do 1º e 3º quartil, bem como da média, para cada horizonte temporal, e a variação percentual que isso representa frente à cena atual. Nota-se que em uma

situação de baixa dinâmica econômica, pode-se esperar já para o curto prazo (2023) um acréscimo de geração de 5,3%; sendo que uma situação de maior dinamismo, pode-se chegar em 7,4% (3º quartil).

Quadro 39: *Leitura Integrada de Geração de RSU - Fração Rejeito (mil t)*

Ref.	Horizonte Temporal	Consideração dos Quatro (04) Cenários		
		1º Quartil	Média	3º Quartil
Mil t.	Curto prazo	686	692	693
	Médio prazo	703	721	728
	Longo prazo	704	732	744
Var. % da Cena Atual	Curto prazo	4,0%	4,9%	5,1%
	Médio prazo	6,5%	9,3%	10,4%
	Longo prazo	6,7%	11,0%	12,8%

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Ao se observar a geração de rejeitos oriundos do RSU por meio de sua espacialização via mesorregiões, destacam-se as Centro Ocidental e Norte Pioneiro por terem as maiores amplitudes de variação (Quadro 40).

Quadro 40: *Geração de RSU - Fração Rejeito por Mesorregião (mil t)*

Mesorregião	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Centro Ocidental Paranaense	Cena atual	11,995	11,995	11,995	11,995
	Curto prazo	12,332	12,363	12,388	13,222
	Médio prazo	12,950	13,111	13,427	14,371
	Longo prazo	12,918	13,227	13,670	15,014
Centro Oriental Paranaense	Cena atual	44,401	44,401	44,401	44,401
	Curto prazo	46,107	46,224	46,318	47,532
	Médio prazo	46,853	47,438	48,062	50,909
	Longo prazo	46,746	47,606	48,681	53,197
Centro-Sul Paranaense	Cena atual	21,620	21,620	21,620	21,620
	Curto prazo	22,826	22,884	22,931	23,532
	Médio prazo	23,136	23,425	23,733	32,674
	Longo prazo	23,074	23,498	24,101	34,134
Metropolitana de Curitiba	Cena atual	288,955	288,955	288,955	288,955
	Curto prazo	299,795	300,557	301,169	310,050
	Médio prazo	304,934	308,738	312,804	331,329

Mesorregião	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
	<b>Longo prazo</b>	304,130	309,723	316,721	346,716
<b>Noroeste Paranaense</b>	<b>Cena atual</b>	26,711	26,711	26,711	26,711
	<b>Curto prazo</b>	27,714	27,784	27,841	28,571
	<b>Médio prazo</b>	28,044	28,393	28,767	30,614
	<b>Longo prazo</b>	27,961	28,475	29,119	32,418
<b>Norte Central Paranaense</b>	<b>Cena atual</b>	136,828	136,828	136,828	136,828
	<b>Curto prazo</b>	142,212	142,574	142,863	146,609
	<b>Médio prazo</b>	144,584	146,387	148,825	157,858
	<b>Longo prazo</b>	144,264	146,917	150,752	164,966
<b>Norte Pioneiro Paranaense</b>	<b>Cena atual</b>	18,300	18,300	18,300	18,300
	<b>Curto prazo</b>	18,828	18,876	19,448	20,030
	<b>Médio prazo</b>	19,527	19,842	20,104	21,917
	<b>Longo prazo</b>	19,460	19,890	20,339	22,876
<b>Oeste Paranaense</b>	<b>Cena atual</b>	75,645	75,645	75,645	75,645
	<b>Curto prazo</b>	78,100	78,298	78,458	80,515
	<b>Médio prazo</b>	79,003	79,989	81,042	86,461
	<b>Longo prazo</b>	78,766	80,215	82,027	90,283
<b>Sudeste Paranaense</b>	<b>Cena atual</b>	16,202	16,202	16,202	16,202
	<b>Curto prazo</b>	16,867	16,910	16,944	17,389
	<b>Médio prazo</b>	17,054	17,266	17,494	19,299
	<b>Longo prazo</b>	17,001	17,314	17,777	20,151
<b>Sudoeste Paranaense</b>	<b>Cena atual</b>	19,062	19,062	19,062	19,062
	<b>Curto prazo</b>	19,768	19,818	19,858	20,524
	<b>Médio prazo</b>	20,106	20,429	20,698	22,437
	<b>Longo prazo</b>	19,981	20,493	20,956	23,436

Fonte: EnvEx-Engelb, 2018.

As pranchas a seguir apresentam a distribuição espacial do resultado, entre os quatro (04) cenários e três (03) recortes temporais (curto, médio e longo prazos), para os resultados absolutos e relativos.

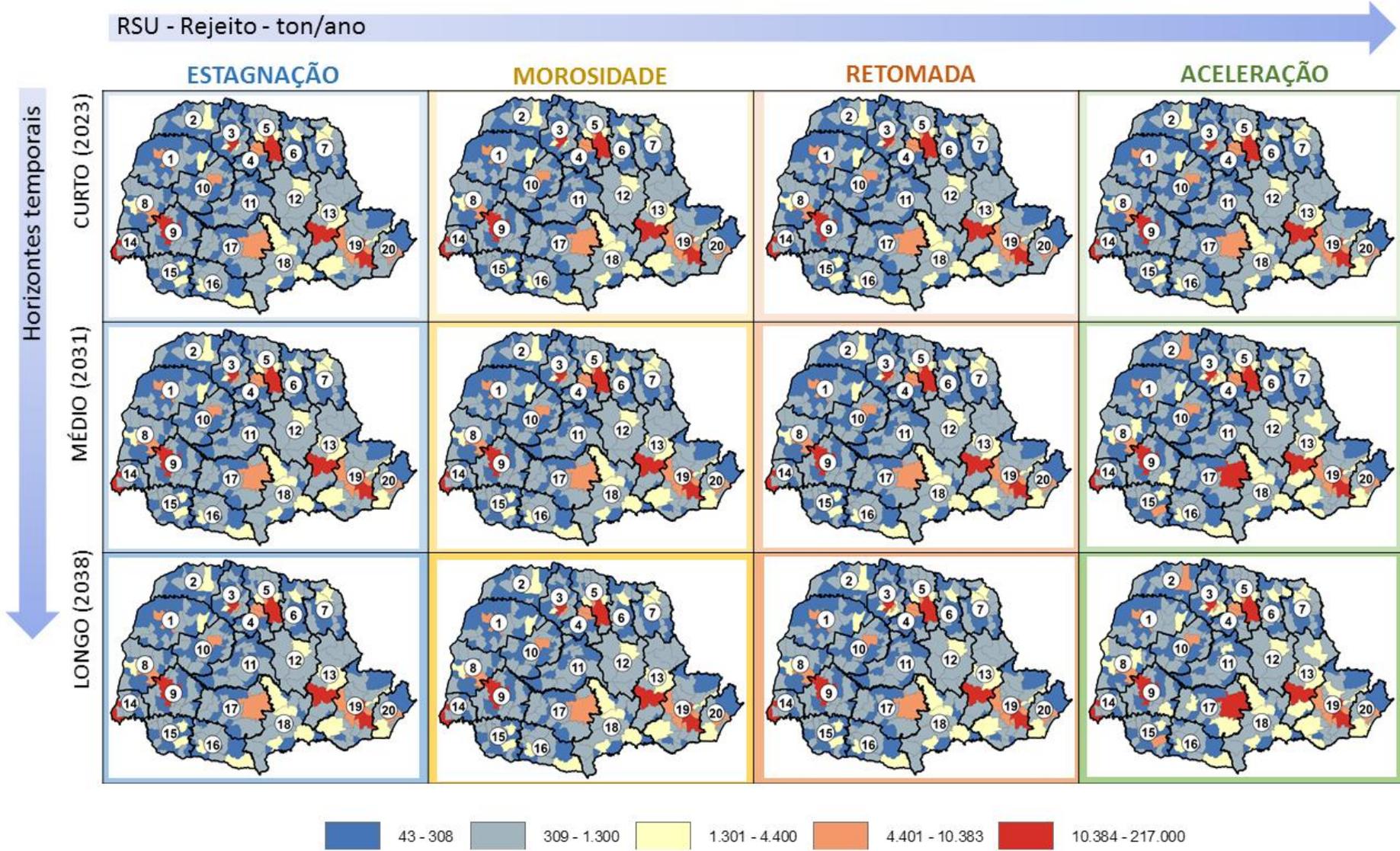


Figura 9: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RSU Rejeito.

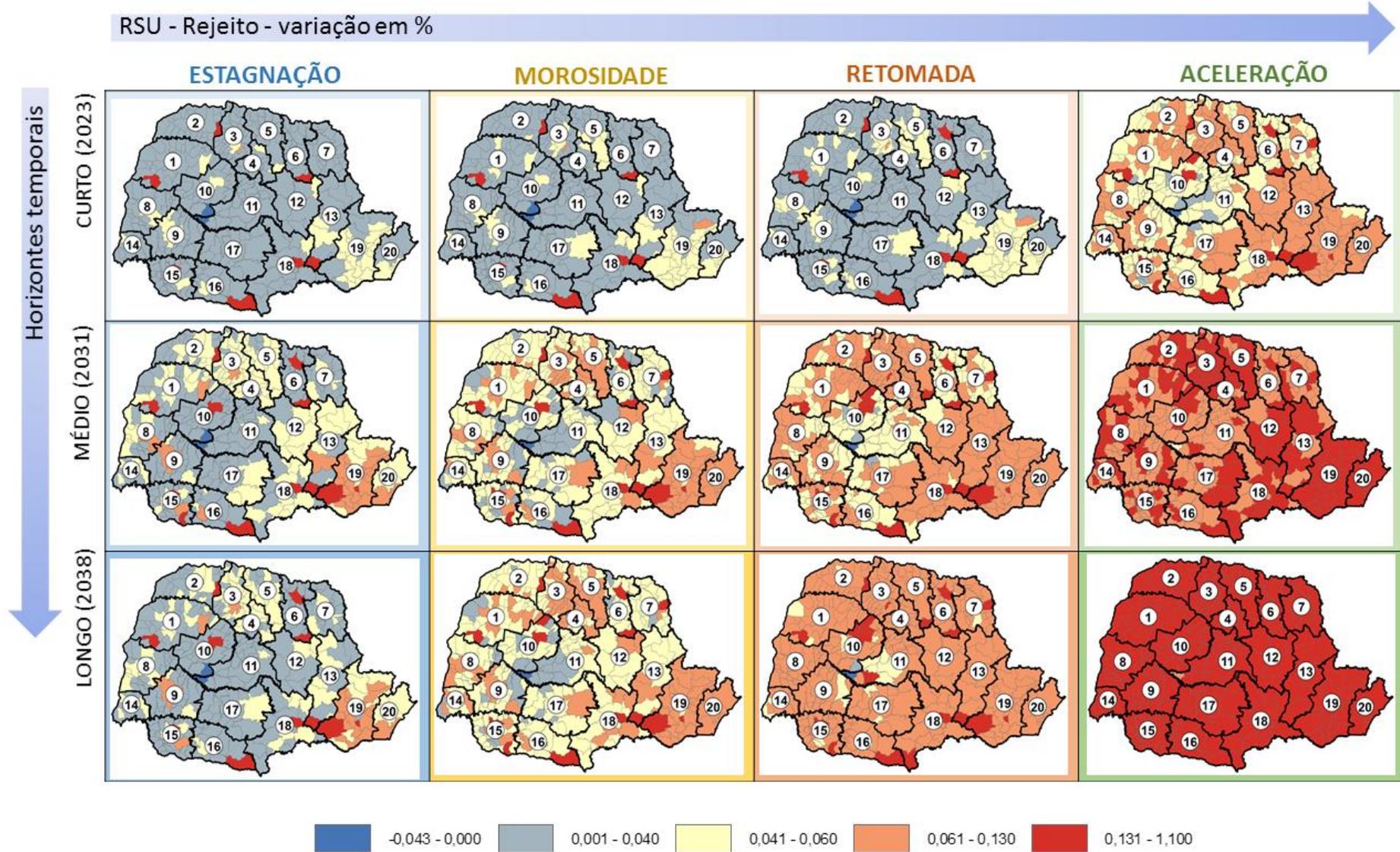


Figura 10: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RSU Rejeito.

#### **4.2. Resíduos Sólidos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico - RSan**

A geração de resíduos sólidos oriundos dos serviços de saneamento se subdivide naqueles gerados pelo tratamento de água bruta e pelo tratamento de efluentes. Cada qual foi devidamente estimado no Diagnóstico, partindo-se das estações respectivas (ETA e ETE) existentes no Estado do Paraná e seus respectivos volumes e tecnologias adotadas para o tratamento.

Ambos os serviços de saneamento básico são balizados pelo marco portador de futuro populacional, pois são variações diretas dessa demanda. No entanto, o grau de cobertura os serviços têm influência fulcral na geração de resíduos, pois uma população grande, porém não atendida por sistema de coleta e tratamento de efluentes, não gera esse resíduo. Em exemplo oposto, uma população relativamente pequena, porém integralmente coberta pelo serviço de esgotamento sanitário por ETE que faz uso de tecnologia antiga, detém um grande potencial de geração de lodo de ETE.

Para articular essas diferentes perspectivas para cada município do Paraná desde a cena atual até o ano de 2038, fez-se uso da seguinte metodologia, a começar pelo serviço de abastecimento de água tratada e sua geração de lodo de ETA. Os dados de cada estação de tratamento de água foram devidamente identificados no Diagnóstico. A partir de então, atualizou-se com base no SNIS a cobertura de atendimento do sistema de abastecimento em área urbana, indicador AG026 - população urbana atendida com abastecimento de água.

Como descrito pelo item 3.2.1 do presente relatório, o setor de abastecimento de água conta com o Plano Nacional de Saneamento Básico, que apresenta metas para a região Sul do País em relação ao grau de cobertura dos serviços por rede de distribuição em área urbana. No caso do indicador A2, que determina o grau de atendimento da população urbana, tem-se as seguintes metas: 2018 com 100% de cobertura; 2023 com 100%; e 2033 com 100%. O contraste entre os graus de cobertura atuais e planejados perfazem as bases utilizadas nos cenários para a variação dessa importante taxa de atendimento.

Procedimento idêntico é realizado para o atendimento de sistema de coleta e tratamento de efluentes: com base no indicador de população urbana atendida com esgotamento sanitário do SNIS e da meta de atendimento prescrita pelo Plansab (indicador E2), tem-se as bases para a simulação futura de atendimento de serviços de esgotamento. Para a região Sul, as metas que o Plansab estabelece são: 2018 com 84% de cobertura; 2023 com 88%; e 2033 com 96%.

Conforme o contexto de cada cenário, conforme o exposto no item 3.2.2, a expectativa de cumprimento das metas estabelecidas pelo Plansab são as seguintes:

- Cenário Estagnação: execução muito lenta do planejado, pois o nível de investimentos é muito baixo, e as pressões econômicas sobre os recursos naturais, menores devido à menor atividade econômica;
- Cenário Moderado: execução lenta do planejado, pois o nível de investimentos é baixo, e as pressões econômicas sobre os recursos naturais, menos intensas;
- Cenário Retomada: execução conforme o histórico recente, demonstrando-se avanços significativos, mas ainda aquém dos cronogramas originais; pressões econômicas sobre os recursos naturais são maiores; e
- Cenário Aceleração: execução conforme o cronograma, pois a retomada do investimento e maior participação do setor privado permitem avanços rápidos; pressões econômicas sobre os recursos naturais são grandes.

Diversos são os municípios que estão, na cena atual, cumprindo atendimentos superiores aos graus de cobertura apresentados no Quadro 41, situação essa que pressupõe a manutenção dos graus vigentes. A articulação dos graus de atendimento, em cada cenário, ocorre em conjunto com o desenrolar esperado para a população urbana, compondo assim os parâmetros portadores de futuro.

Quadro 41: Graus de cobertura dos serviços de saneamento de acordo com as metas do PLANSAB e o contexto de cada cenário (% da população urbana atendida)

Ref.	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Abastecimento de Água Potável	Cena atual	90%	95%	97%	98%
	Curto prazo	92%	96%	98%	99%
	Médio prazo	94%	98%	99%	100%
	Longo prazo	96%	100%	100%	100%
Coleta e Tratamento de Efluentes	Cena atual	20%	55%	60%	70%
	Curto prazo	35%	60%	65%	84%
	Médio prazo	50%	65%	70%	88%
	Longo prazo	65%	70%	80%	96%

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

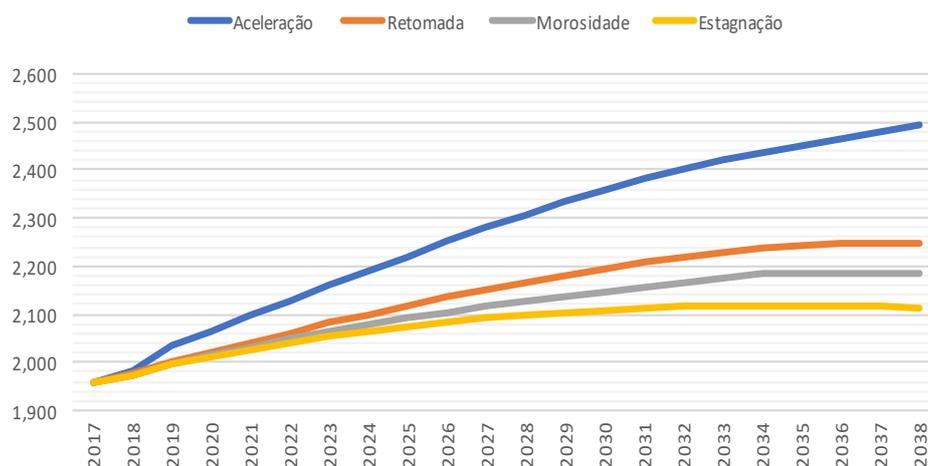
Como detalhado pelo Diagnóstico, nem toda captação, adução e tratamento de água bruta para abastecimento humano gera resíduos sólidos; as captações em mananciais subterrâneos não geram esse tipo de resíduo. Dessa forma, assumiu-se que a fração de atendimento dos mananciais atualmente se manterá constante no tempo, dada a impossibilidade de se verificar com precisão a geração ou não de lodo de ETA para os futuros mananciais de cada município do Estado.

Já para a geração de resíduos sólidos de ETE, tem-se situação inversa: assumiu-se que mesmo os municípios que atualmente não dispõem do serviço, passarão a tê-lo de acordo com os graus de atendimento já descritos no Quadro 41. A taxa de geração de lodo de ETE por habitante atendido foi considerada, para esses casos, como sendo a menor encontrada nas estações em operação atualmente no Estado, com a justificativa lógica de que as novas estações devam ser instaladas mediante a mais avançada tecnologia disponível. As taxas atuais de geração de resíduos de ETA e ETE das estações existentes e devidamente estimadas no Diagnóstico, foram mantidas constantes por não se antever troca de tecnologia.

A partir dos pressupostos acima descritos, tem-se a estimativa futura de geração de lodo de ETA e ETE com base nos acréscimos de cobertura de atendimento de acordo com o atendimento do Plansab e dos dados das projeções populacionais.

#### 4.2.1. *RSan de Tratamento de Água*

O Gráfico 31 abaixo apresenta o resultado das projeções agregadas para o conjunto dos trezentos e noventa e nove (399) municípios que compõe o Estado do Paraná para a geração de resíduos sólidos de estações de tratamento de água. Trata-se de resultado-síntese, uma vez esses são obtidos em nível municipal e subsequentemente acumulados para o nível estadual.



**Gráfico 31: Geração de lodo de ETA para o Paraná (t).**

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.

O Quadro 42 apresenta o detalhamento dos resultados obtidos, onde se observa um acréscimo potencial de grande volume na geração dos resíduos de estações de tratamento de água, fruto da combinação entre maiores graus de atendimento dos serviços e de maiores populações urbanas.

*Quadro 42: Geração de RSan - lodo de ETA por Cenário (t)*

Ref.	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Toneladas	Cena atual	1.956	1.956	1.956	1.956
	Curto prazo	2.052	2.063	2.081	2.159
	Médio prazo	2.112	2.157	2.207	2.380
	Longo prazo	2.113	2.185	2.250	2.494
Var. da Cena Atual	Curto prazo	+96	+107	+125	+203
	Médio prazo	+156	+201	+251	+424
	Longo prazo	+157	+229	+294	+538

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Já o Quadro 43 traz uma leitura integrada dos volumes de geração esperados para o resíduo, considerando os quatro (04) cenários passíveis de ocorrência. Trata-se dos valores do 1º e 3º quartil, bem como da média, para cada horizonte temporal, e a variação percentual que isso representa frente à cena atual. Nota-se que em uma situação de baixa dinâmica econômica, pode-se esperar já para o curto prazo (2023) um acréscimo de geração de 5,3%; sendo que uma situação de maior dinamismo, pode-se chegar em 7,4% (3º quartil).

Quadro 43: Leitura Integrada de Geração de RSan - Iodo de ETA (t)

Ref.	Horizonte Temporal	Consideração dos Quatro (04) Cenários		
		1º Quartil	Média	3º Quartil
Toneladas	Curto prazo	2.060	2.089	2.101
	Médio prazo	2.146	2.214	2.250
	Longo prazo	2.167	2.260	2.311
Var. % da Cena Atual	Curto prazo	5,3%	6,8%	7,4%
	Médio prazo	9,7%	13,2%	15,1%
	Longo prazo	10,8%	15,6%	18,1%

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Ao se observar a geração de lodo de ETA por meio de sua espacialização via mesorregiões (Quadro 44), torna-se claro onde se utilizam mananciais superficiais, pois são esses que geram o resíduo.

Quadro 44: Geração de RSan - Iodo de ETA por Mesorregião (mil t)

Mesorregião	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Centro Ocidental Paranaense	Cena atual	0	0	0	0
	Curto prazo	0	0	0	0
	Médio prazo	0	0	0	0
	Longo prazo	0	0	0	0
Centro Oriental Paranaense	Cena atual	1,109	1,109	1,109	1,109
	Curto prazo	1,162	1,167	1,175	1,214
	Médio prazo	1,191	1,213	1,236	1,325
	Longo prazo	1,190	1,225	1,258	1,387
Centro-Sul Paranaense	Cena atual	0	0	0	0
	Curto prazo	0	0	0	0
	Médio prazo	0	0	0	0

Mesorregião	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
	Longo prazo	0	0	0	0
Metropolitana de Curitiba	Cena atual	0	0	0	0
	Curto prazo	0	0	0	0
	Médio prazo	0	0	0	0
	Longo prazo	0	0	0	0
Noroeste Paranaense	Cena atual	643	643	643	643
	Curto prazo	674	677	682	706
	Médio prazo	695	707	725	782
	Longo prazo	695	718	740	818
Norte Central Paranaense	Cena atual	0	0	0	0
	Curto prazo	0	0	0	0
	Médio prazo	0	0	0	0
	Longo prazo	0	0	0	0
Norte Pioneiro Paranaense	Cena atual	1	1	1	1
	Curto prazo	1	1	1	1
	Médio prazo	1	1	1	1
	Longo prazo	1	1	1	1
Oeste Paranaense	Cena atual	203	203	203	203
	Curto prazo	216	218	223	238
	Médio prazo	226	236	246	272
	Longo prazo	227	241	251	287
Sudeste Paranaense	Cena atual	0	0	0	0
	Curto prazo	0	0	0	0
	Médio prazo	0	0	0	0
	Longo prazo	0	0	0	0
Sudoeste Paranaense	Cena atual	0	0	0	0
	Curto prazo	0	0	0	0
	Médio prazo	0	0	0	0
	Longo prazo	0	0	0	0

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

As pranchas a seguir apresentam a distribuição espacial do resultado, entre os quatro (04) cenários e três (03) recortes temporais (curto, médio e longo prazos), para os resultados absolutos e relativos. Uma vez que o portador de futuro para esse resíduo é o incremento na população, não se apresentam grandes variações no

volume. Não obstante, nas regiões onde há produção desse resíduo, a geração se mantém constante nos quatro (04) cenários e três (03) horizontes temporais.

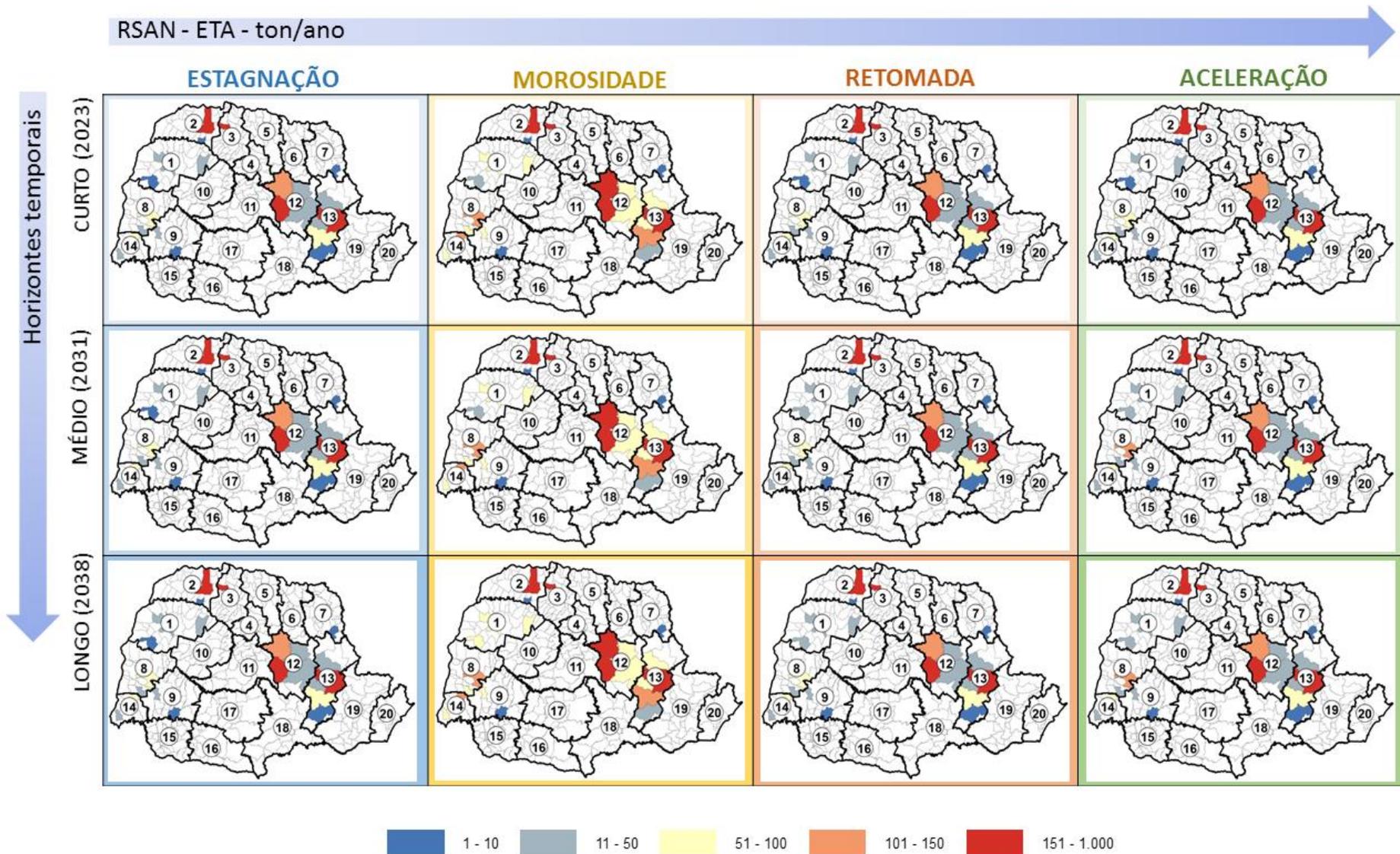


Figura 11: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de lodo de ETA.

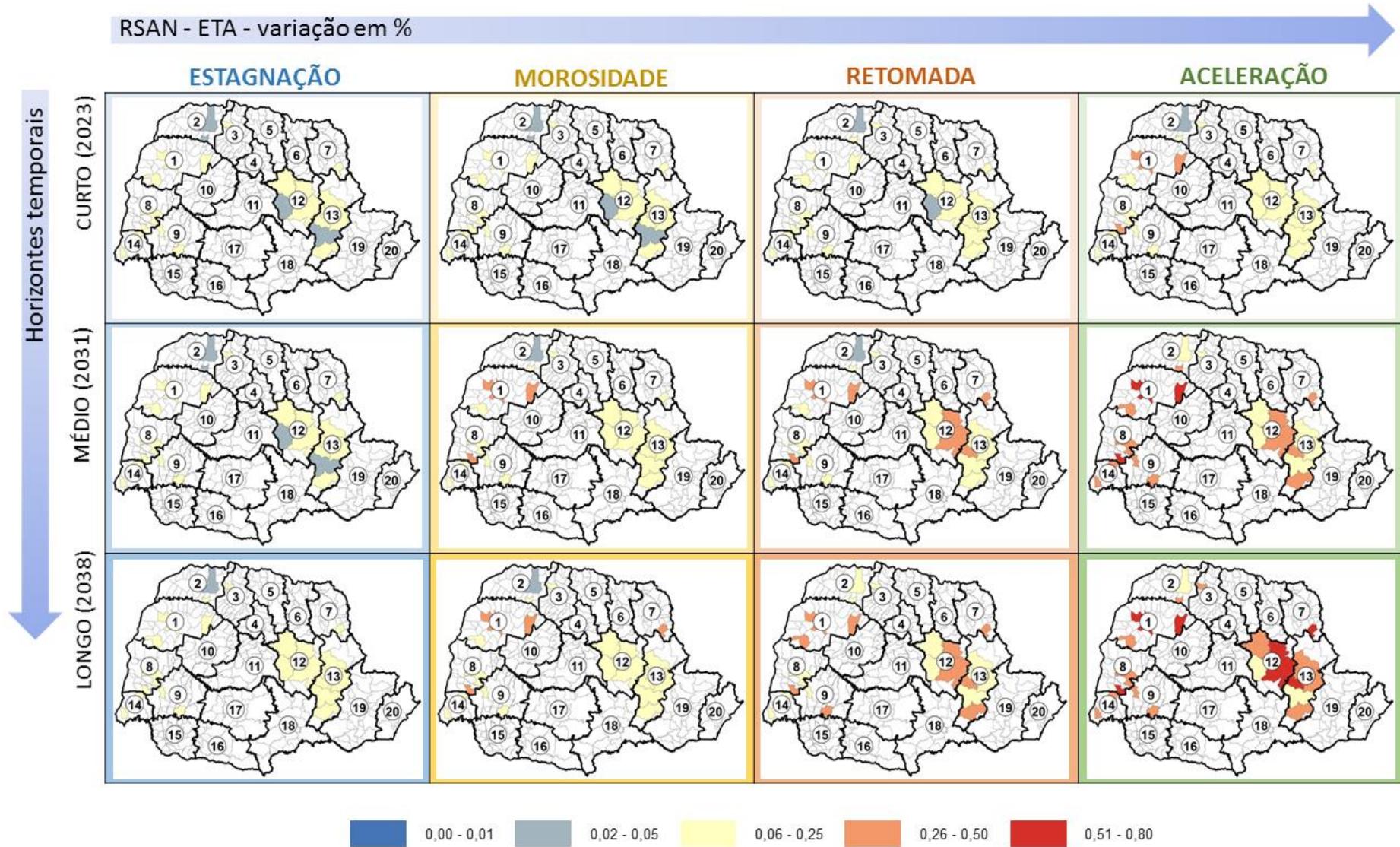
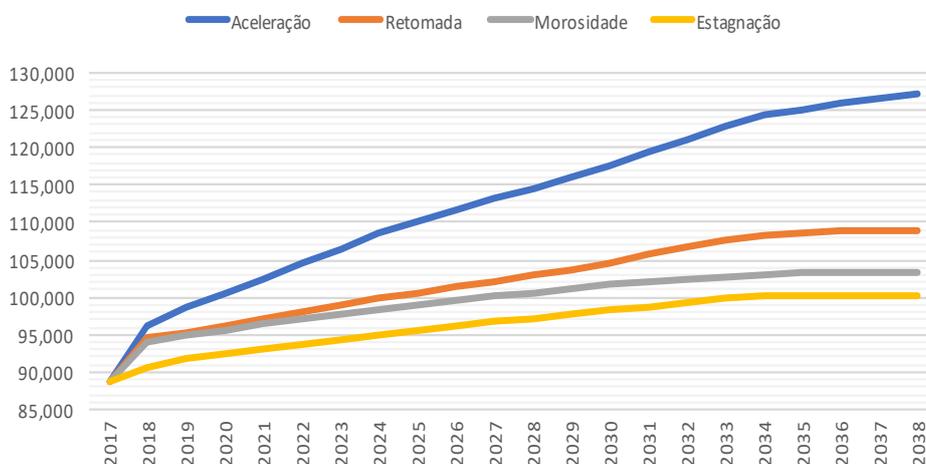


Figura 12: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de lodo de ETA.

#### 4.2.2. RSan de Tratamento de Efluentes

O Gráfico 32 apresenta o resultado das projeções agregadas para o conjunto dos trezentos e noventa e nove (399) municípios que compõe o Estado do Paraná para a geração de resíduos sólidos de estações de tratamento de efluentes. Trata-se de resultado-síntese, uma vez esses são obtidos em nível municipal e subsequentemente acumulados para o nível estadual. Nota-se que há um acréscimo em todos os cenários já no curto prazo em acordo ao pressuposto cumprimento (mesmo que parcial) das metas de Plansab.



**Gráfico 32: Geração de lodo de ETE para o Paraná (t).**

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.

O Quadro 45 apresenta o detalhamento dos resultados obtidos, onde se observa um acréscimo potencial de grande volume na geração dos resíduos de estações de tratamento de água, fruto da combinação entre maiores graus de atendimento dos serviços e de maiores populações urbanas. Seguindo-se os pressupostos de ampliação nos serviços de coleta e tratamento de efluentes, no curto prazo deverá haver um incremento de 5,5 mil t. de lodo de ETE sob cenário Estagnação, ou seja, como volume mínimo. Já sob cenário Aceleração, esse volume deverá ser de 17,7 mil t. no curto prazo, ou seja, bastante significativo. Tem-se nesse potencial acréscimo 20% do gerado atualmente.

Quadro 45: Geração de RSan - lodo de ETE por Cenário (t)

Ref.	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Toneladas	Cena atual	88.834	88.834	88.834	88.834
	Curto prazo	94.373	97.724	98.917	106.549
	Médio prazo	98.787	102.043	105.653	119.417
	Longo prazo	100.057	103.149	108.946	127.278
Var. da Cena Atual	Curto prazo	+5.539	+8.890	+10.084	+17.715
	Médio prazo	+9.953	+13.210	+16.819	+30.583
	Longo prazo	+11.224	+14.315	+20.112	+38.444

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Já o Quadro 46 traz uma leitura integrada dos volumes de geração esperados para o resíduo, considerando os quatro (04) cenários passíveis de ocorrência. Trata-se dos valores do 1º e 3º quartil, bem como da média, para cada horizonte temporal, e a variação percentual que isso representa frente à cena atual. Nota-se que em uma situação de baixa dinâmica econômica, pode-se esperar já para o curto prazo (2023) um acréscimo de geração de 9,1%; sendo que uma situação de maior dinamismo, pode-se chegar em 13,5% (3º quartil).

Quadro 46: Leitura Integrada de Geração de RSan - lodo de ETE (t)

Ref.	Horizonte Temporal	Consideração dos Quatro (04) Cenários		
		1º Quartil	Média	3º Quartil
Toneladas	Curto prazo	96.886	99.391	100.825
	Médio prazo	101.229	106.475	109.094
	Longo prazo	102.376	109.858	113.529
Var. % da Cena Atual	Curto prazo	9,1%	11,9%	13,5%
	Médio prazo	14,0%	19,9%	22,8%
	Longo prazo	15,2%	23,7%	27,8%

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Ao se observar a geração de lodo de ETE por meio de sua espacialização via mesorregiões (Quadro 47), notam-se grandes amplitudes de projeções. A mesorregião Centro Ocidental Paranaense se destaca, com uma variação de resíduos de lodo de ETE de 80%. Isso ocorre devido ao baixo grau de cobertura dos serviços na cena atual. De acordo com o pressuposto de cada cenário, a realidade da coleta e tratamento de efluentes pode ser alterada de forma drástica, resultando na contrapartida da geração

de resíduos. Mesorregiões com mais elevados graus de atendimento deverão apresentar menores variações, como é o caso da Centro Oriental Paranaense e da Metropolitana de Curitiba (amplitude de apenas 7% entre os cenários, no curto prazo).

Quadro 47: Geração de RSan - lodo de ETE por Mesorregião (mil t)

Mesorregião	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Centro Ocidental Paranaense	Cena atual	733	733	733	733
	Curto prazo	965	1,217	1,285	1,557
	Médio prazo	1,228	1,379	1,509	1,904
	Longo prazo	1,332	1,427	1,615	2,072
Centro Oriental Paranaense	Cena atual	3,843	3,843	3,843	3,843
	Curto prazo	4,030	4,066	4,099	4,306
	Médio prazo	4,147	4,236	4,343	4,863
	Longo prazo	4,165	4,266	4,432	5,222
Centro-Sul Paranaense	Cena atual	1,978	1,978	1,978	1,978
	Curto prazo	2,131	2,296	2,360	2,687
	Médio prazo	2,321	2,475	2,632	3,235
	Longo prazo	2,413	2,527	2,767	3,576
Metropolitana de Curitiba	Cena atual	54,638	54,638	54,638	54,638
	Curto prazo	56,789	57,538	57,886	60,780
	Médio prazo	57,991	59,243	60,587	66,047
	Longo prazo	58,199	59,621	61,869	69,616
Noroeste Paranaense	Cena atual	1,725	1,725	1,725	1,725
	Curto prazo	2,113	2,439	2,527	2,944
	Médio prazo	2,468	2,667	2,862	3,507
	Longo prazo	2,594	2,732	3,031	3,821
Norte Central Paranaense	Cena atual	18,164	18,164	18,164	18,164
	Curto prazo	19,409	20,034	20,249	22,015
	Médio prazo	20,336	20,923	21,768	25,023
	Longo prazo	20,544	21,176	22,563	26,771
Norte Pioneiro Paranaense	Cena atual	1,869	1,869	1,869	1,869
	Curto prazo	2,186	2,529	2,614	2,985
	Médio prazo	2,552	2,742	2,923	3,498
	Longo prazo	2,669	2,803	3,066	3,773
Oeste	Cena atual	3,570	3,570	3,570	3,570

Mesorregião	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Paranaense	Curto prazo	4,032	4,469	4,634	5,368
	Médio prazo	4,539	4,898	5,244	6,425
	Longo prazo	4,762	5,017	5,544	7,002
Sudeste Paranaense	Cena atual	1,035	1,035	1,035	1,035
	Curto prazo	1,179	1,421	1,485	1,774
	Médio prazo	1,435	1,581	1,720	2,157
	Longo prazo	1,530	1,631	1,831	2,371
Sudoeste Paranaense	Cena atual	1,279	1,279	1,279	1,279
	Curto prazo	1,538	1,715	1,778	2,133
	Médio prazo	1,769	1,899	2,064	2,758
	Longo prazo	1,849	1,948	2,229	3,053

Fonte: EnvEx-Engelb, 2018.

As pranchas a seguir apresentam a distribuição espacial do resultado, entre os quatro (04) cenários e três (03) recortes temporais (curto, médio e longo prazos), para os resultados absolutos e relativos.

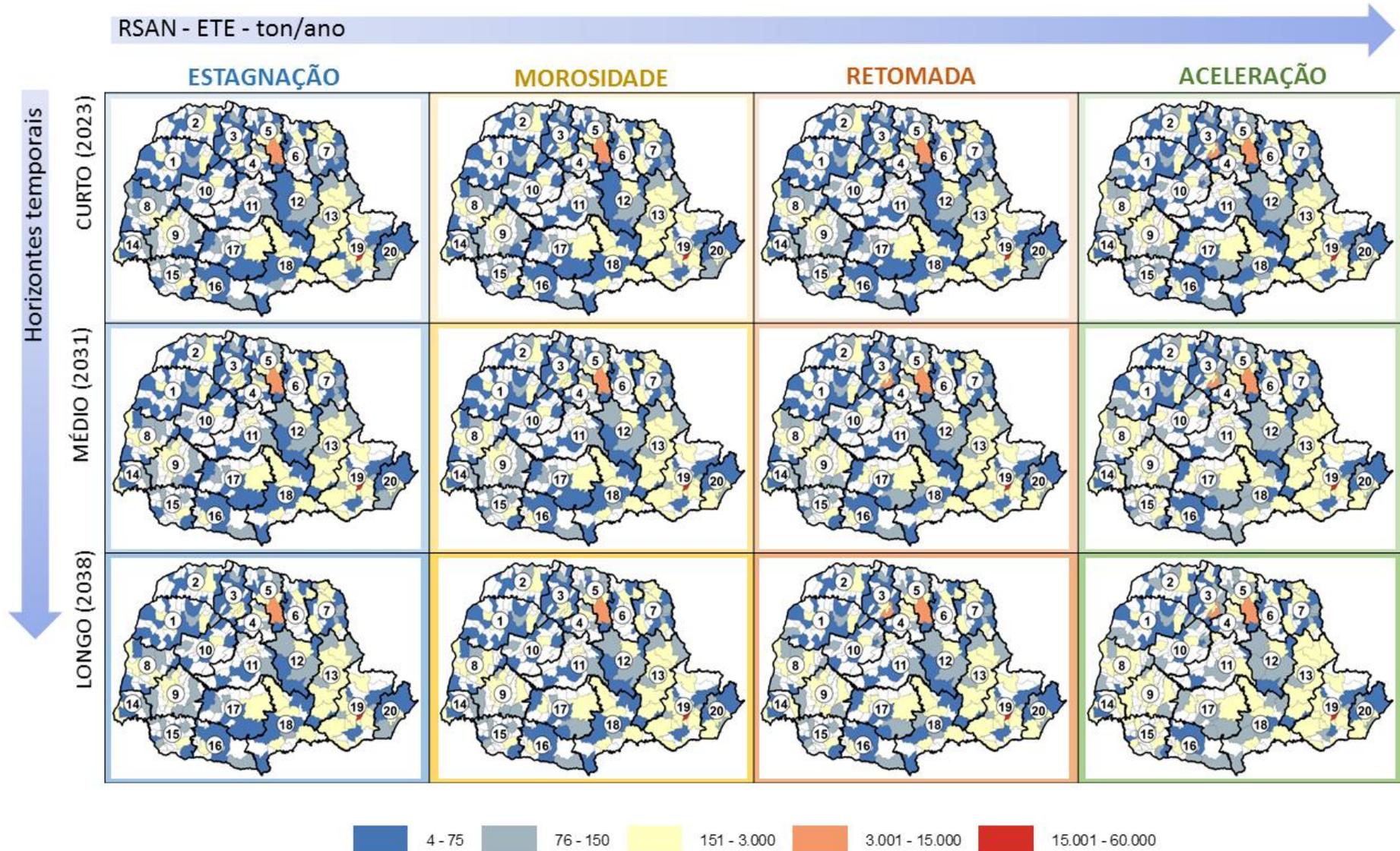


Figura 13: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de lodo de ETE.

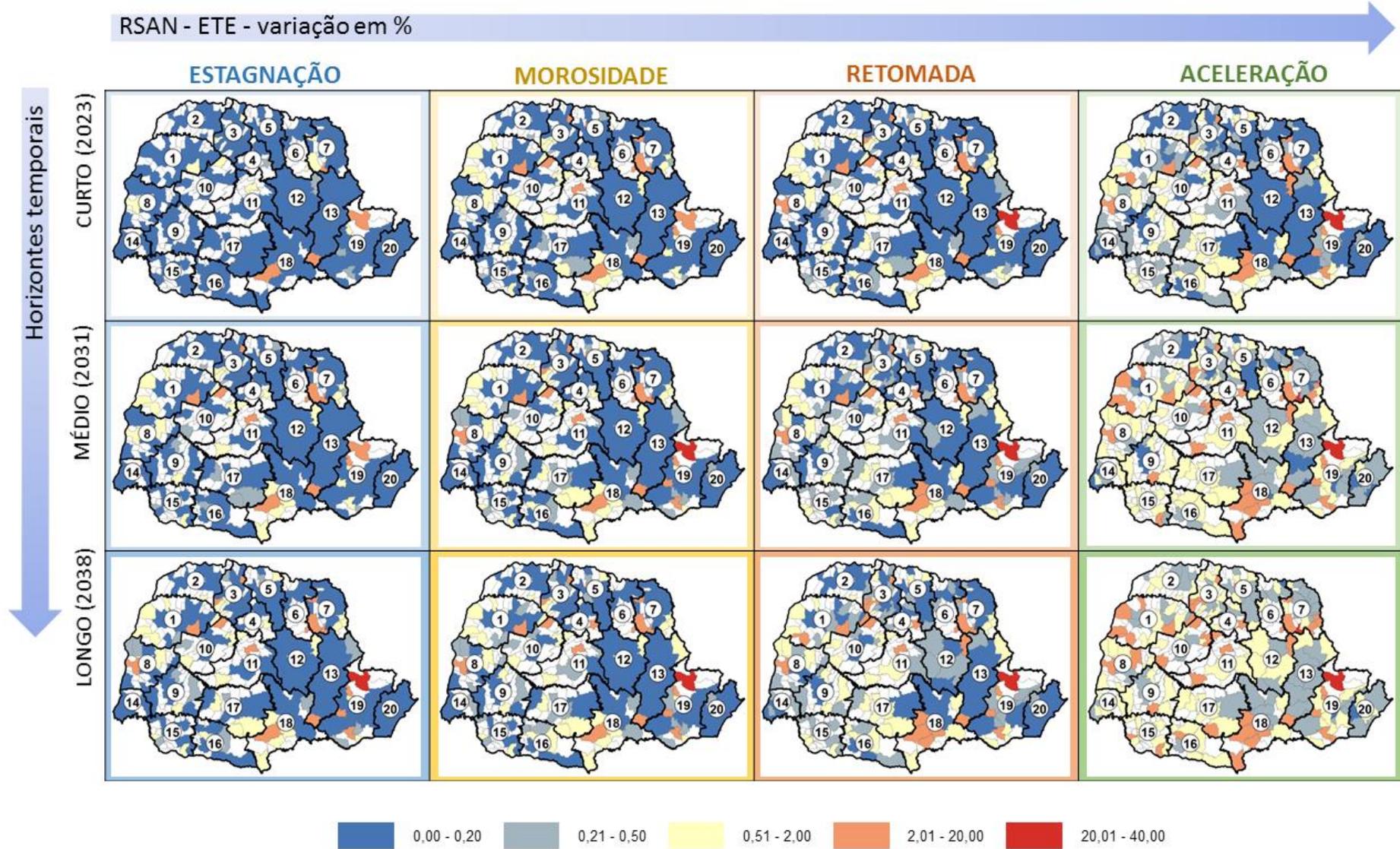


Figura 14: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de lodo de ETE.

### 4.3. Resíduos Sólidos Industriais - RSI

A avaliação da geração de resíduos sólidos industriais, como salienta o Diagnóstico, apresenta-se como um dos grandes desafios do setor de gestão de resíduos. Há notável ausência de dados sistematizados sobre o perfil de geração de resíduos de cada tipologia industrial, além de haverem diferenças nos processos produtivos que podem render à uma mesma indústria, de mesmo porte, volumes distintos de geração. O uso de matérias primas diferentes - embora possam produzir um mesmo produto final - também influencia no perfil de resíduo gerado.

Não obstante as imprecisões oriundas das taxas de geração de resíduos industriais, articulam-se os dados resultantes desse cruzamento entre tipologia e porte para os quatro (04) cenários como forma de se investigar as possíveis ordens de grandeza envolvidas nesse setor de resíduos tão importante e pouco integrado aos sistemas de gestão dos demais perfis de resíduos.

Conforme diagnóstico de geração de RSI, três (03) bases de dados foram comparadas, cada qual com suas taxas de geração de resíduos Classe I e Classe II por tipologia industrial: inventário de RSI do IAP e da FEPAM e declarações de geração de resíduos industriais no CTF - cadastro técnico federal do Ibama. Uma vez que essa última fonte apresenta a maior amostra de indústrias, utiliza-se das taxas de geração por tipologia industrial médias declaradas pelas indústrias paranaenses entre os anos de 2014 e 2016.

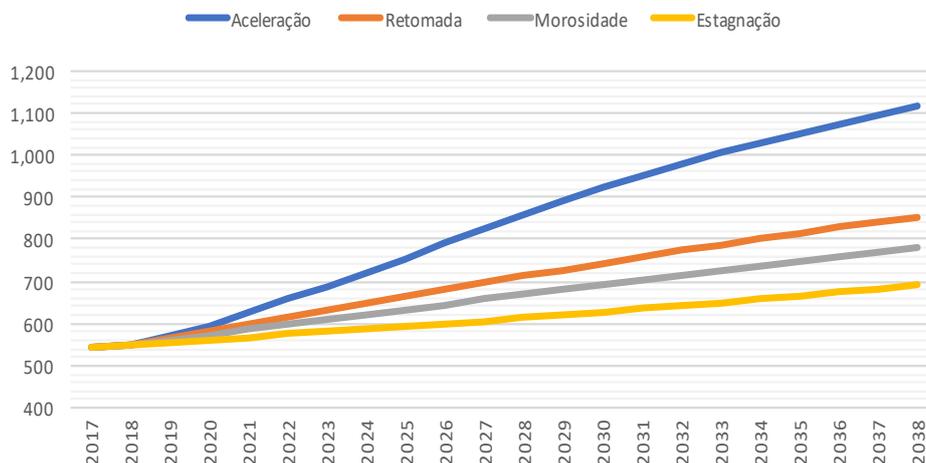
Como forma de se localizar as empresas de cada perfil industrial no Estado do Paraná, além da base de indústrias licenciadas pelo IAP, conforme apresentado no Diagnóstico, tem-se a base do Ministério do Trabalho. Tratam-se de microdados oriundos do Programa de Disseminação de Estatísticas do Trabalho (PDET) do Ministério do Trabalho, que apresentam dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). Essa base contém informações, por município, sobre o número de inscritos no CNPJ, a tipologia da atividade preponderante (conforme CNAE) e o número de vínculos empregatícios ativos. Ao todo, são 54.247 indústrias no Estado, porém 46.547 delas são microempresas (até nove (09) funcionários), e não foram, portanto, contabilizadas como geradoras de RSI. As restantes se subdividem em 6.151 indústrias de porte pequeno (de dez (10) a quarenta e nove (49) funcionários); 1.306 de

médio porte (entre cinquenta (50) e duzentos e quarenta e nove (249) funcionários); e duzentas e quarenta e três (243) de grande porte (mais que duzentos e cinquenta (250) funcionários).

Quanto à tipologia dos setores industriais, a base do CTF do Ibama foi compatibilizada com a classificação do IAP que, como citado no diagnóstico, encontra correspondência à base de classificação nacional de atividades econômicas (CNAE) do IBGE. Já quanto ao parâmetro portador de futuro para os resíduos industriais é, por óbvio, o valor adicionado bruto do próprio setor, que varia a cada cenário em decorrência do contexto por si apresentado.

#### 4.3.1. RSI Classe I

O Gráfico 33 apresenta o resultado das projeções agregadas para o conjunto dos trezentos e noventa e nove (399) municípios que compõe o Estado do Paraná para a geração de resíduos sólidos industriais de Classe I. Trata-se de resultado-síntese, uma vez esses são obtidos em nível municipal e subsequentemente acumulados para o nível estadual.



**Gráfico 33: Geração de RSI Classe I para o Paraná (mil t).**

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.

O Quadro 48 apresenta o detalhamento dos resultados obtidos, onde se observa um acréscimo potencial de grande volume na geração dos resíduos perigosos oriundos das atividades industriais.

Quadro 48: Geração de RSI Classe I por Cenário (mil t)

Ref.	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Mil t	Cena atual	544	544	544	544
	Curto prazo	581	609	632	689
	Médio prazo	635	703	759	951
	Longo prazo	692	779	851	1,116
Var. da Cena Atual	Curto prazo	+37	+65	+88	+145
	Médio prazo	+90	+159	+215	+407
	Longo prazo	+148	+235	+306	+572

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Já o Quadro 49 traz uma leitura integrada dos volumes de geração esperados para o resíduo, considerando os quatro (04) cenários passíveis de ocorrência. Trata-se dos valores do 1º e 3º quartil, bem como da média, para cada horizonte temporal, e a variação percentual que isso representa frente à cena atual. Nota-se que em uma situação de baixa dinâmica econômica, pode-se esperar já para o curto prazo (2023) um acréscimo de geração de 10,7%; sendo que uma situação de maior dinamismo, pode-se chegar em 18,8% (3º quartil).

Quadro 49: Leitura Integrada de Geração de RSI Classe I (mil t)

Ref.	Horizonte Temporal	Consideração dos Quatro (04) Cenários		
		1º Quartil	Média	3º Quartil
Mil t	Curto prazo	602	628	646
	Médio prazo	686	762	807
	Longo prazo	757	859	917
Var. % da Cena Atual	Curto prazo	10,7%	15,4%	18,8%
	Médio prazo	26,1%	40,0%	48,3%
	Longo prazo	39,2%	57,9%	68,5%

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Ao se observar a geração de RSI Classe I (perigosos) por mesorregiões (Quadro 50), torna-se claro onde estão as maiores concentrações industriais do Estado do Paraná. Essa informação é importante para a composição de centrais integradas de tratamento ou de fomento à sistemas de reaproveitamento de resíduos industriais.

Quadro 50: Geração de RSI Classe I por Mesorregião (mil t)

Mesorregião	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Centro Ocidental Paranaense	Cena atual	5,592	5,592	5,592	5,592
	Curto prazo	6,053	6,339	6,568	7,144
	Médio prazo	6,723	7,425	7,990	9,959
	Longo prazo	7,346	8,241	8,975	11,694
Centro Oriental Paranaense	Cena atual	35,238	35,238	35,238	35,238
	Curto prazo	38,391	40,339	41,894	45,830
	Médio prazo	43,002	47,871	51,792	65,455
	Longo prazo	47,055	53,244	58,331	77,168
Centro-Sul Paranaense	Cena atual	6,512	6,512	6,512	6,512
	Curto prazo	6,946	7,280	7,547	8,219
	Médio prazo	7,583	8,388	9,036	11,292
	Longo prazo	8,265	9,287	10,126	13,229
Metropolitana de Curitiba	Cena atual	256,463	256,463	256,463	256,463
	Curto prazo	269,105	281,807	291,984	317,579
	Médio prazo	287,404	317,390	341,520	425,574
	Longo prazo	312,137	350,111	381,266	496,614
Noroeste Paranaense	Cena atual	40,983	40,983	40,983	40,983
	Curto prazo	44,345	46,828	48,776	53,788
	Médio prazo	49,467	55,663	60,659	78,054
	Longo prazo	54,119	61,961	68,414	92,290
Norte Central Paranaense	Cena atual	121,043	121,043	121,043	121,043
	Curto prazo	131,273	137,707	142,898	155,918
	Médio prazo	146,333	162,273	175,083	219,740
	Longo prazo	160,020	180,278	196,904	258,487
Norte Pioneiro Paranaense	Cena atual	16,657	16,657	16,657	16,657
	Curto prazo	17,925	18,822	19,547	21,365
	Médio prazo	19,781	21,983	23,752	29,916
	Longo prazo	21,596	24,386	26,676	35,152
Oeste Paranaense	Cena atual	29,130	29,130	29,130	29,130
	Curto prazo	31,841	33,402	34,663	37,823
	Médio prazo	35,823	39,726	42,862	53,792
	Longo prazo	39,228	44,194	48,269	63,362
Sudeste	Cena atual	12,546	12,546	12,546	12,546

Mesorregião	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Paranaense	Curto prazo	13,111	13,771	14,306	15,645
	Médio prazo	13,950	15,511	16,764	21,132
	Longo prazo	15,144	17,109	18,720	24,689
Sudoeste Paranaense	Cena atual	19,899	19,899	19,899	19,899
	Curto prazo	21,756	22,803	23,636	25,742
	Médio prazo	24,465	27,070	29,167	36,464
	Longo prazo	26,786	30,110	32,838	42,924

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

As pranchas a seguir apresentam a distribuição espacial do resultado, entre os quatro (04) cenários e três (03) recortes temporais (curto, médio e longo prazos), para os resultados absolutos e relativos. Nota-se que há uma grande variação na geração de resíduos industriais de acordo com o comportamento da atividade econômica e da modificação da dinâmica industrial. As taxas de geração de resíduos devem acompanhar a evolução de crescimento do setor. Nota-se que, no caso de ocorrência do cenário Aceleração, o ritmo de incremento na geração de resíduos deve ser muito grande, deixando pouco tempo para adequações, implantação de infraestrutura correlata ao tratamento, dentre outros.

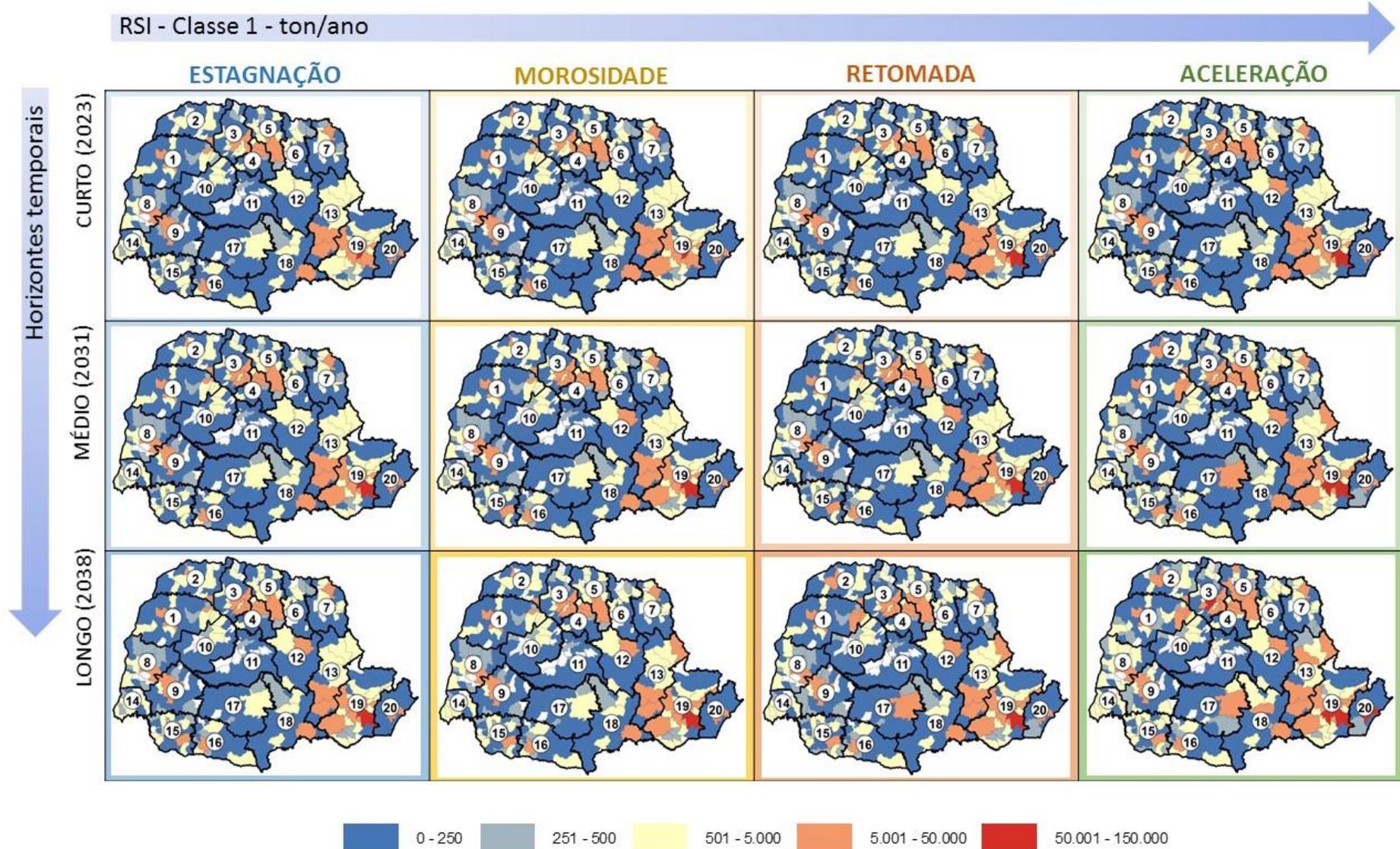


Figura 15: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RSI Classe I.

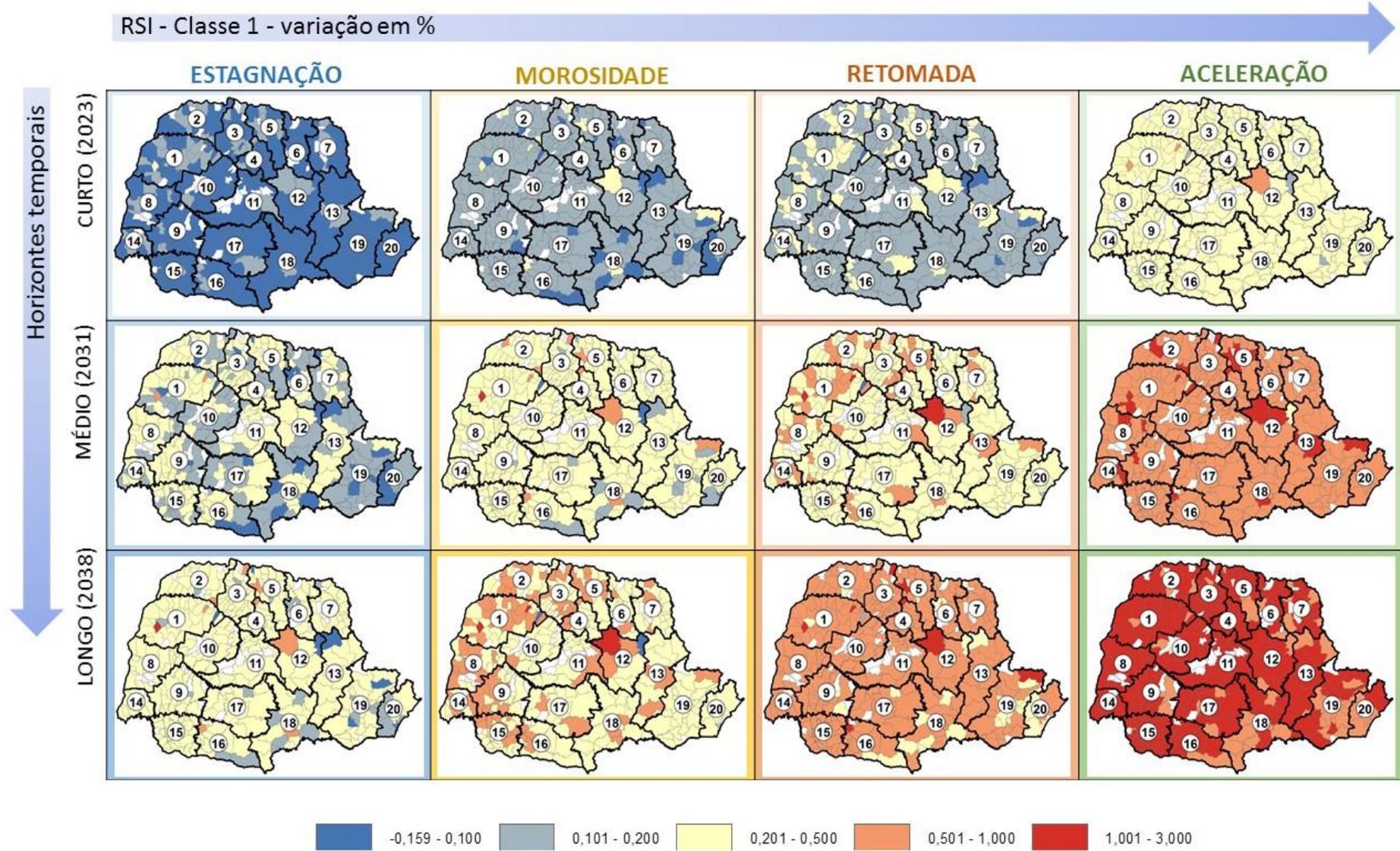
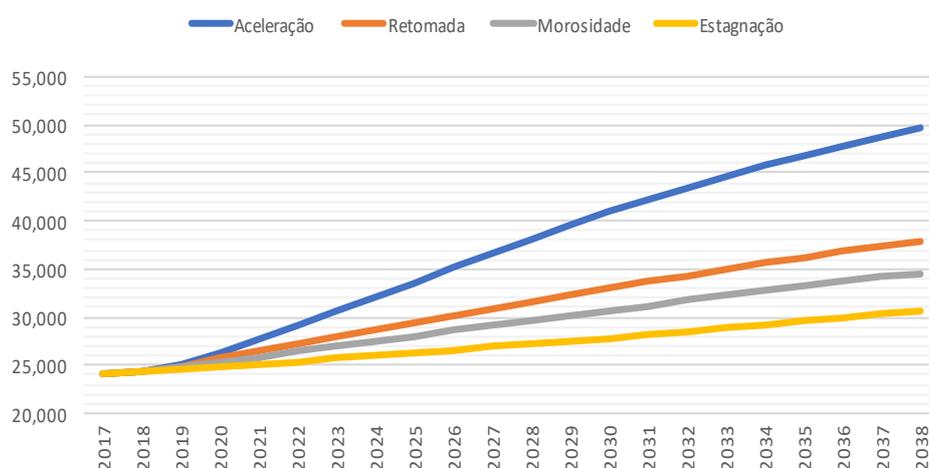


Figura 16: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RSI Classe I.

### 4.3.2. RSI Classe II

O Gráfico 34 apresenta o resultado das projeções agregadas para o conjunto dos trezentos e noventa e nove (399) municípios que compõe o Estado do Paraná para a geração de resíduos sólidos industriais de Classe II (não-perigosos). Trata-se de resultado-síntese, uma vez esses são obtidos em nível municipal e subseqüentemente acumulados para o nível estadual.



**Gráfico 34: Geração de RSI Classe II para o Paraná (mil t).**

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engenio, 2018.

O Quadro 51 apresenta o detalhamento dos resultados obtidos, onde se observa um acréscimo potencial de grande volume na geração dos resíduos não-perigosos produzidos pela indústria no Estado.

*Quadro 51: Geração de RSI Classe II por Cenário (mil t)*

Ref.	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Mil t	Cena atual	24.031	24.031	24.031	24.031
	Curto prazo	25.706	26.964	27.971	30.510
	Médio prazo	28.160	31.218	33.678	42.246
	Longo prazo	30.709	34.589	37.773	49.560
Var. da Cena Atual	Curto prazo	+1.675	+2.933	+3.941	+6.480
	Médio prazo	+4.129	+7.187	+9.647	+18.215
	Longo prazo	+6.678	+10.558	+13.742	+25.529

Fonte: EnvEx-Engenio, 2018.

Já o Quadro 52 traz uma leitura integrada dos volumes de geração esperados para o resíduo, considerando os quatro (04) cenários passíveis de ocorrência. Trata-se dos valores do 1º e 3º quartil, bem como da média, para cada horizonte temporal, e a variação percentual que isso representa frente à cena atual. Nota-se que em uma situação de baixa dinâmica econômica, pode-se esperar já para o curto prazo (2023) um acréscimo de geração de 10,9%; sendo que uma situação de maior dinamismo, pode-se chegar em 19,0% (3º quartil).

Quadro 52: Leitura Integrada de Geração de RSI Classe II (mil t)

Ref.	Horizonte Temporal	Consideração dos Quatro (04) Cenários		
		1º Quartil	Média	3º Quartil
Mil t	Curto prazo	26.650	27.788	28.606
	Médio prazo	30.453	33.826	35.820
	Longo prazo	33.619	38.158	40.720
Var. % da Cena Atual	Curto prazo	10,9%	15,6%	19,0%
	Médio prazo	26,7%	40,8%	49,1%
	Longo prazo	39,9%	58,8%	69,4%

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Ao se observar a geração de RSI Classe I (perigosos) por mesorregiões (Quadro 53), torna-se claro onde estão as maiores concentrações industriais do Estado do Paraná. Essa informação é importante para a composição de centrais integradas de tratamento ou de fomento à sistemas de reaproveitamento de resíduos industriais.

Quadro 53: Geração de RSI Classe II por Mesorregião (milhões t)

Mesorregião	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Centro Ocidental Paranaense	Cena atual	0,384	0,384	0,384	0,384
	Curto prazo	0,416	0,436	0,452	0,492
	Médio prazo	0,462	0,511	0,551	0,690
	Longo prazo	0,505	0,568	0,619	0,810
Centro Oriental Paranaense	Cena atual	2,209	2,209	2,209	2,209
	Curto prazo	2,390	2,513	2,611	2,859
	Médio prazo	2,657	2,961	3,206	4,058
	Longo prazo	2,904	3,290	3,606	4,780
Centro-Sul Paranaense	Cena atual	1,477	1,477	1,477	1,477
	Curto prazo	1,582	1,658	1,719	1,874

Mesorregião	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
	Médio prazo	1,734	1,920	2,069	2,590
	Longo prazo	1,891	2,127	2,321	3,038
Metropolitana de Curitiba	Cena atual	8,203	8,203	8,203	8,203
	Curto prazo	8,614	9,021	9,348	10,168
	Médio prazo	9,210	10,172	10,946	13,643
	Longo prazo	10,004	11,223	12,222	15,923
Noroeste Paranaense	Cena atual	1,849	1,849	1,849	1,849
	Curto prazo	2,011	2,116	2,200	2,413
	Médio prazo	2,251	2,515	2,727	3,467
	Longo prazo	2,463	2,798	3,074	4,092
Norte Central Paranaense	Cena atual	4,535	4,535	4,535	4,535
	Curto prazo	4,927	5,168	5,363	5,850
	Médio prazo	5,505	6,103	6,584	8,259
	Longo prazo	6,022	6,783	7,407	9,718
Norte Pioneiro Paranaense	Cena atual	0,790	0,790	0,790	0,790
	Curto prazo	0,853	0,897	0,932	1,019
	Médio prazo	0,946	1,053	1,138	1,436
	Longo prazo	1,034	1,169	1,279	1,689
Oeste Paranaense	Cena atual	1,707	1,707	1,707	1,707
	Curto prazo	1,863	1,953	2,026	2,208
	Médio prazo	2,090	2,315	2,496	3,127
	Longo prazo	2,288	2,575	2,810	3,681
Sudeste Paranaense	Cena atual	2,006	2,006	2,006	2,006
	Curto prazo	2,099	2,203	2,287	2,497
	Médio prazo	2,237	2,482	2,680	3,367
	Longo prazo	2,428	2,738	2,992	3,933
Sudoeste Paranaense	Cena atual	0,870	0,870	0,870	0,870
	Curto prazo	0,951	0,999	1,035	1,130
	Médio prazo	1,069	1,186	1,281	1,609
	Longo prazo	1,170	1,319	1,442	1,896

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

As pranchas a seguir apresentam a distribuição espacial do resultado, entre os quatro (04) cenários e três (03) recortes temporais (curto, médio e longo prazos), para os resultados absolutos e relativos.

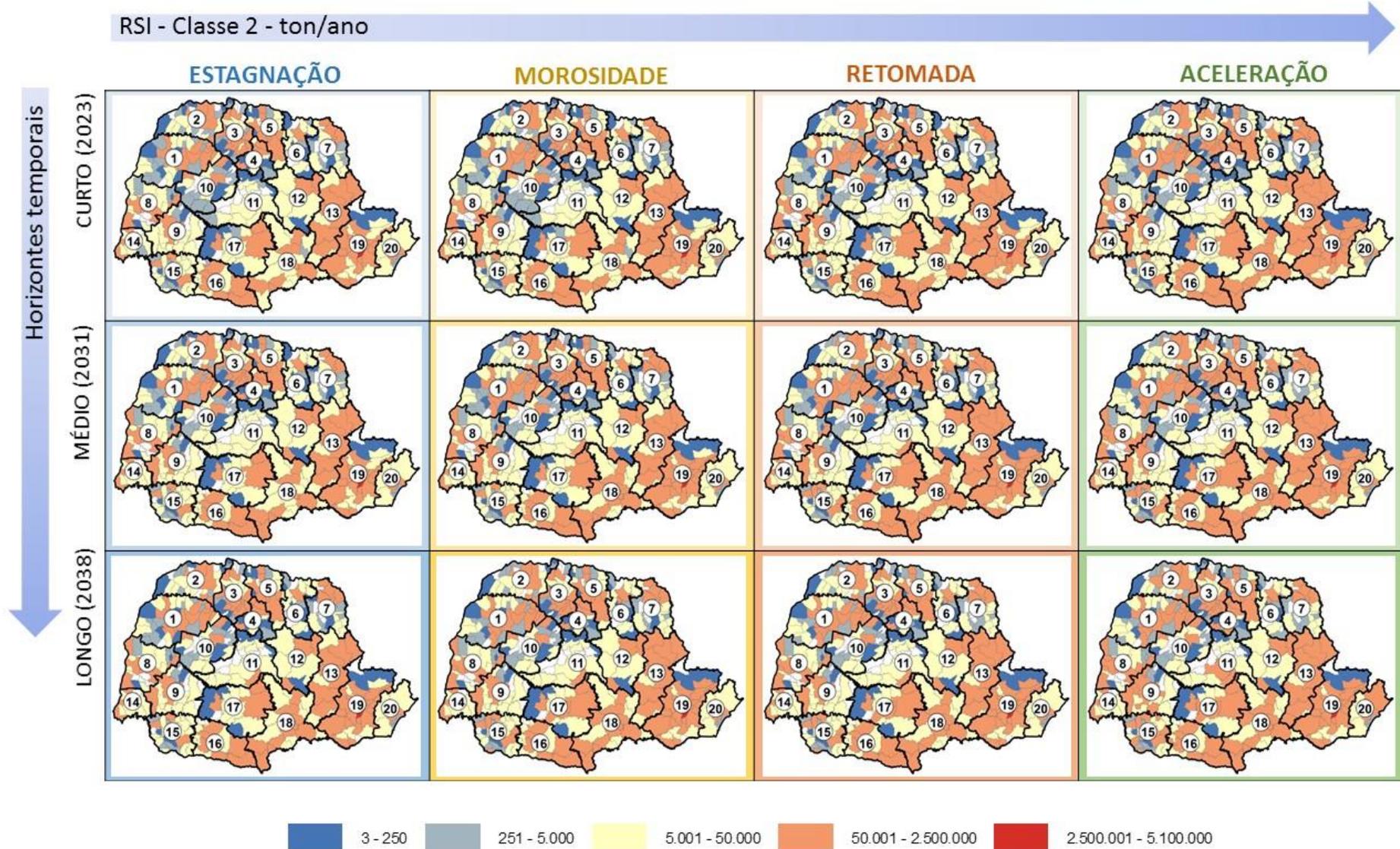


Figura 17: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RSI Classe II.

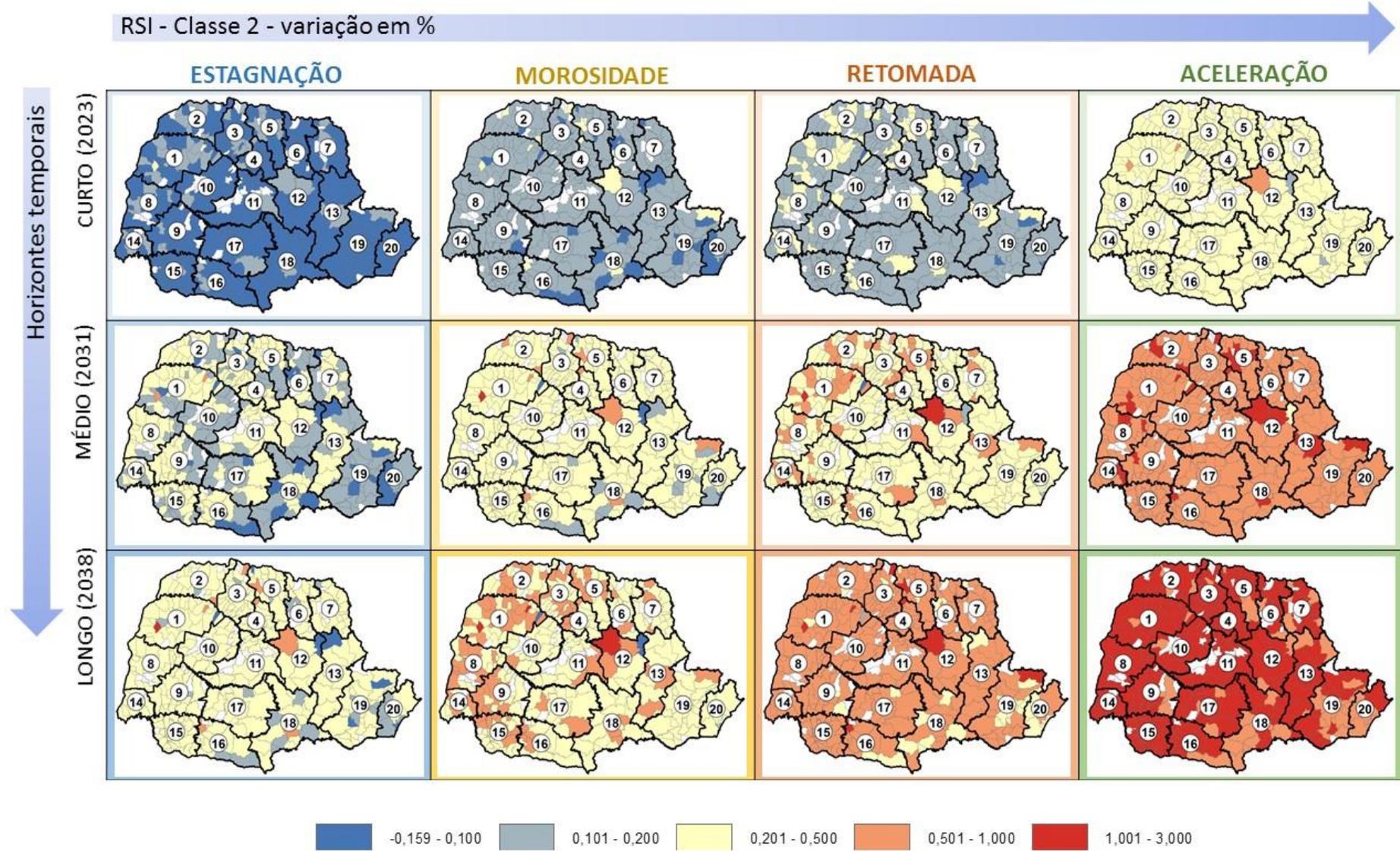


Figura 18: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RSI Classe II.

#### 4.4. Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde - RSS

O prognóstico da geração de resíduos dos serviços de saúde parte, assim como para as demais tipologias de resíduos, dos dados levantados no Diagnóstico. São diferentes frentes de análise, que ao final se somam na composição do panorama de evolução perspectiva para esse importante tipo de resíduo no Estado do Paraná. A primeira delas é a segregação entre a geração de resíduos em hospitais e em outros estabelecimentos de saúde; a segunda é pelo perfil de resíduos gerados. Cada uma dessas frentes é na sequência pormenorizada e, então, somada para um panorama estadual completo do setor.

##### 4.4.1. *RSS Hospitalares*

A geração de resíduos de serviços de saúde hospitalares é obtida por índices de geração de resíduos por leito hospitalar. Essa taxa sintetiza as práticas atuais da medicina e da lida com os pacientes, assim como incorpora o perfil de doenças e tratamentos realizados. Conforme levantamento realizado no Diagnóstico, sabe-se que hospitais geram, em média, 6,11 kg/resíduos por leito por dia, sendo que 77,6% desse volume é composto por resíduos do Grupo D (sem risco biológico, químico ou radiológico à saúde / meio ambiente). Já 20,9% da geração é composta por resíduos dos Grupos A e E (resíduos biológicos e perfurocortantes ou escarificantes, respectivamente); a menor fração, de 1,5%, é do Grupo B, ou químicos.

Essa taxa de geração de resíduos por leito hospitalar, bem como sua composição, não será articulada no futuro pelos cenários; trata-se de taxa técnica que reflete o status atual da medicina, assim como o perfil de doenças e casos tratados. Não há, para isso, formas razoáveis de se vislumbrar modificações a maior ou a menor nas taxas de geração de resíduos por leito, embora certamente haverá alterações no futuro a partir da implantação de novos tratamentos ou mesmo de modificação no perfil de doenças e tratamentos requeridos.

Outro fator que certamente influenciará a taxa de geração de resíduos hospitalares é o resultado de acordos setoriais de logística reversa, pois a maior fração dos resíduos gerados é composto por papelão, papel, embalagens, plástico, isopor, metais, sobras de alimentos e de outros (desde que não tenham mantido contato com

secreções, excreções ou outro fluido corpóreo), papeis de uso sanitário, fraldas, absorventes higiênicos, embalagens de alimentos sujas e outros resíduos com características domiciliares. Produtos que atualmente são embalados de uma determinada forma (e, portanto, compõe a taxa de geração de resíduos por leito) podem vir a ser embalados, no futuro, com outros materiais ou mesmo com uma redução de embalagens; muito embora a grande complexidade envolvida não permita que se possa articular tal modificação, de forma razoável, nesse Prognóstico.

Muito embora a taxa de geração de resíduos por leito hospitalar seja mantida fixa nos cenários, a quantidade de leitos hospitalares será devidamente articulada. Essa articulação demanda duas mecânicas distintas, que assim o são devido à distinta lógica de suas implantações: hospitais da rede pública e hospitais privados.

Os hospitais da rede pública representam as políticas públicas voltadas ao atendimento da grande maior parte da população nacional, e seu crescimento no futuro implica não apenas em manutenção de cobertura, mas também em ampliação dos serviços. De acordo com o DataSus, dos 31,21 mil leitos hospitalares distribuídos pelo Paraná em 2017, 85,7% são da rede pública (em quaisquer de suas instâncias administrativas). Esse quantitativo de leitos incorpora quatro (04) tipologias, quais sejam: leitos de internação, leitos complementares, leitos de observação em ambulatórios e leito em salas de urgência.

Uma das mais importantes balizas para o grau de cobertura do atendimento hospitalar público é a relação de leitos por habitante preconizada pela Organização Mundial da Saúde - OMS, que é de três (03) a cinco (05) leitos para cada mil habitantes, sem distinção de rede pública ou privada. Tem-se nessa relação o parâmetro portador de futuro ideal para a articulação, nos cenários, da geração de resíduos de serviços de saúde hospitalar.

Conforme o contexto de cada cenário, pode-se supor o comportamento da razão de leitos/habitante exclusivos da rede pública em relação às metas da OMS da seguinte forma:

- Cenário Estagnação: uma vez que esse cenário retrata uma situação de baixo dinamismo econômico e nenhuma modificação estrutural na conduta pública nacional, tem-se apenas aumentos marginais de leitos

hospitalares públicos, corrigindo as razões atuais pelo incremento populacional (ou seja, mantendo-se constante a razão de leitos por habitantes);

- **Cenário Moderado:** o nível de investimentos na economia retratado por esse cenário ainda é baixo, pois são poucas as modificações estruturais que permitiriam ao setor público modificar de forma notável o atendimento à saúde pública - não obstante, alguma melhoria é efetivada, pois trata-se de setor essencial e que sofre constantes pressões por mais dotação orçamentária. Nesse cenário, assim, atinge-se o patamar mínimo preconizado pela OMS de três (03) leitos por mil habitantes ao final do horizonte de planejamento;
- **Cenário Retomada:** nesse cenário, a efetivação de algumas modificações estruturais permite deslançar o crescimento econômico, e com isso, atingir-se acréscimo de leitos por mil habitantes conforme a média preconizada pela OMS de 3,5 leitos/mil habitantes ao final do horizonte de planejamento;
- **Cenário Aceleração:** representando o alívio à diversos pontos de estrangulamento econômico devidamente discutidos no capítulo 2 desse Prognóstico, nesse cenário se atinge o nível de quatro (04) leitos/mil habitantes na rede pública, conforme preconizado pela OMS, pois há não apenas uma maior capacidade de investimento como maior eficiência na gestão do recurso público.

Importante notar que o atendimento hospitalar público se dá de forma concentrada em municípios-polo, que reúnem unidades de atendimento que servem diversos municípios de forma microrregional. Essa concentração do atendimento hospitalar permite às unidades que tenham o necessário rateio de custos de instalação, manutenção e de especialização e mão-de-obra requeridos pela medicina moderna. Apenas com ganhos de escala é que se permitem utilizar, de forma viável, centros cada vez mais especializados em medicina, tanto em termos de recursos financeiros para a aquisição e manutenção dos equipamentos, como pela qualificação da mão-de-obra de operação requisitada.

Esse fato faz com que cidades como Umuarama, por exemplo, tenham uma razão de leitos por habitante superior aos índices preconizados pela OMS (no caso, 6,2 leitos por mil habitantes). Não obstante, as razões de leito por habitante nos municípios de menor porte no entorno da cidade exemplificada, são muito aquém do necessário e, por diversas vezes, inexistem leitos - como é de fato o caso de Maria Helena, município vizinho de Umuarama com 6.000 habitantes e nenhum leito hospitalar.

Para se obter um correto prognóstico da geração de resíduos de serviços de saúde hospitalares, nesse caso, é necessário parametrizar a razão de leitos por habitante de forma concentrada regionalmente, captando o estado atual e sua articulação futura frente aos parâmetros da OMS em regiões de atendimento hospitalar. A divisão regional nacional realizada pelo IBGE permite aproximar essas regiões de atendimento hospitalar (e de saúde, de forma geral) com relativa precisão. Oportunamente, o IBGE atualizou em 2017 a Divisão Regional do Brasil, apresentando um novo quadro vinculado aos processos que ocorreram desde a divisão em micro e mesorregiões, que datava de publicação da década de 1990. Esses processos, de cunhos sociais, políticos e econômicos, permitiram ao órgão de geografia nacional tecer regiões geográficas intermediárias e imediatas que capturam os vínculos atuais da complexa rede de cidades brasileira.

Com base nessa nova divisão regional, a cidade-exemplo de Umuarama é a sede de sua região imediata, composta pelos municípios de Altônia, Alto Piquiri, Brasilândia do Sul, Cafezal do Sul, Cidade Gaúcha, Cruzeiro do Oeste, Douradina, Esperança Nova, Francisco Alves, Icaraíma, Iporã, Ivaté, Maria Helena, Mariluz, Nova Olímpia, Perobal, Pérola, São Jorge do Patrocínio, Tapira, Umuarama, Alto Paraíso, Xambrê<sup>29</sup>. Com base nessa divisão regional, tem-se um total de 290.000 habitantes e oitocentos e noventa e três (893) leitos de hospitais públicos (seiscentos e setenta e seis (676) deles em Umuarama), rendendo à região uma razão de 3,08 leitos por mil habitantes.

Como referência, as regiões imediatas do Paraná e suas razões atuais de leitos hospitalares públicos por mil habitantes são as seguintes: Curitiba com 2,37;

---

<sup>29</sup> Segundo a nova divisão regional nacional, disponível em <https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/cartas-e-mapas/redes-geograficas/15778-divisoes-regionais-do-brasil.html?=&t=o-que-e>, o Paraná é subdividido em 29 regiões imediatas e 6 regiões intermediárias.

Paranaguá com 1,24 (a menor razão do Estado); União da Vitória com 2,23; Guarapuava com 2,01; Pitanga com 2,03; Cascavel com 2,81; Foz do Iguaçu com 1,74; Toledo com 2,25; Francisco Beltrão com 2,22; Pato Branco com 2,24; Laranjeiras do Sul - Quedas do Iguaçu com 1,50; Dois Vizinhos com 2,15; Marechal Cândido Rondon com 2,00; Maringá com 2,73; Campo Mourão com 2,64; Umuarama, já citada, com 3,08; Paranavaí com 2,19; Cianorte com 2,03; Paranacity - Colorado com 1,75; Loanda com 2,98; Londrina com 2,83; Santo Antônio da Platina com 3,14; Apucarana com 3,05; Cornélio Procópio – Bandeirantes com 3,30 (a maior do Estado); Ivaiporã com 2,97; Ibaiti com 2,58; Ponta Grossa com 1,75; Telêmaco Borba com 1,47 e finalmente Irati com 2,02.

Diversas regiões imediatas no Paraná, como exemplificado por Umuarama, estão já na cena atual disponibilizando a quantidade mínima preconizada pela OMS de três (03) leitos por habitante - nesse caso, tanto no cenário Estagnação como no Moderado, mantem-se a razão atualizada, corrigindo-se assim a quantidade de leitos disponibilizados pela variação populacional, de acordo com o contexto de cada cenário. Ademais, para fins de localização dos novos leitos em cada uma das regiões imediatas, mantêm-se a proporção de leitos na cena atual.

Definido o parâmetro portador de futuro para os hospitais públicos, faz-se o levantamento do item equivalente para os hospitais privados. Tais hospitais seguem uma lógica de mercado, uma vez que atendem um público com maior poder aquisitivo e realizam procedimentos ou mais modernos do que aqueles disponibilizados na rede pública, ou ainda relacionados à estética não são disponibilizados pela rede pública. Assim sendo, a lógica de articulação futura dos hospitais privados é realizada pela variação esperada no valor adicionado bruto do setor terciário da economia e reflete a expectativa de que o aumento de riqueza permita mais tratamentos em hospitais privados.

Uma vez que cada cenário terá um contexto econômico, reflete-se nos diferentes cenários as expectativas de desenvolvimento geral da saúde. Os parâmetros de variação de leitos por habitante para os hospitais públicos e pelo valor adicionado do setor de serviços para os hospitais privados são então somados, por município, para os anos futuros em cada um dos cenários, compondo assim os volumes totais de RSS hospitalar gerados no Estado do Paraná.

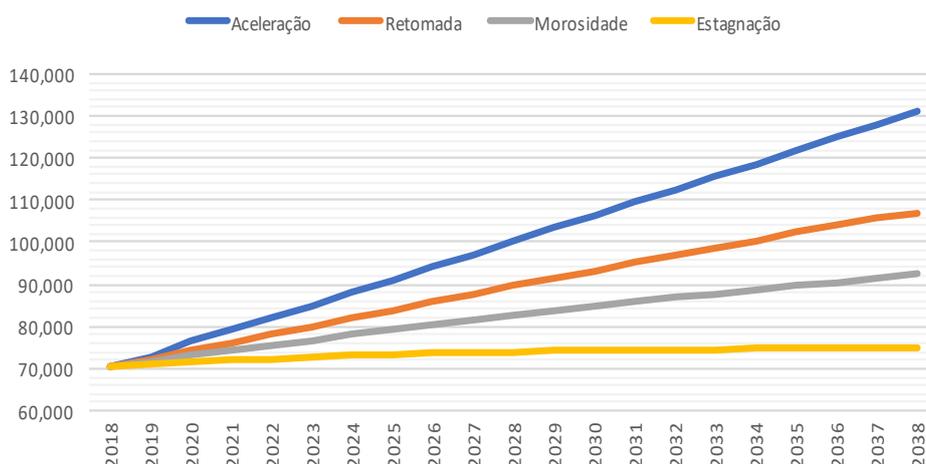
Quadro 54: Leitos hospitalares por Cenário

Ref.	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Leitos totais (rede pública e privada)	Cena atual	31.593	31.593	31.593	31.593
	Curto prazo	32.736	35.189	36.740	39.452
	Médio prazo	33.401	38.925	43.466	50.477
	Longo prazo	33.517	40.841	48.746	60.047
Leitos na rede pública	Cena atual	26.853	26.853	26.853	26.853
	Curto prazo	27.794	29.941	31.635	34.178
	Médio prazo	28.179	33.490	37.875	44.391
	Longo prazo	28.105	36.083	42.889	53.563
Leitos na rede privada	Cena atual	4.740	4.740	4.740	4.740
	Curto prazo	4.942	5.248	5.105	5.274
	Médio prazo	5.221	5.435	5.591	6.086
	Longo prazo	5.412	4.758	5.857	6.483

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Uma vez que o cenário Estagnação mantém a razão da cena atual de leitos por habitante, o único fator de crescimento é a evolução da população; como detalhado no capítulo 2, trata-se de variável que não cresce de forma expressiva devido à realidade demográfica paranaense. Já o contrário ocorre no cenário Aceleração, pois não apenas se corrige a razão de leitos por habitante pela variação populacional esperada, como se atinge o parâmetro de quatro (04) leitos para cada mil habitantes (na rede pública).

O Gráfico 35 abaixo apresenta o resultado das projeções agregadas para o conjunto dos trezentos e noventa e nove (399) municípios que compõe o Estado do Paraná para a geração de resíduos de serviços de saúde hospitalar. Trata-se de resultado-síntese, uma vez esses são obtidos em nível municipal e subsequentemente acumulados para o nível estadual, no compasso da metodologia acima descrita.



**Gráfico 35: Geração de RSS Hospitalar para o Paraná (t).**

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.

O Quadro 55 apresenta o detalhamento dos resultados obtidos, onde se observa comportamentos bastante distintos entre os quatro (04) cenários. Apresentam-se também os resultados por tipologia de resíduos - importante para embasar o planejamento das unidades de tratamento de resíduos de serviços de saúde infectantes (Grupos A e E) e químicos (Grupo B).

*Quadro 55: Geração de RSS Hospitalar por Cenário (t)*

RSS Hospitalar	Ref.	Horizonte Temporal	Cenários			
			Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
RSS Hospitalar Total (Grupos A, B, D e E)	t	Cena atual	70.457	70.457	70.457	70.457
		Curto prazo	73.006	78.000	81.935	87.985
		Médio prazo	74.489	86.808	96.935	112.571
		Longo prazo	74.748	93.111	108.710	133.913
	Var. da Cena Atual	Curto prazo	+2.549	+7.543	+11.478	+17.527
		Médio prazo	+4.032	+16.351	+26.478	+42.114
		Longo prazo	+4.291	+22.654	+38.253	+63.456
RSS Hospitalar Infectantes (Grupos A e E)	t	Cena atual	14.760	14.760	14.760	14.760
		Curto prazo	15.294	16.340	17.165	18.432
		Médio prazo	15.605	18.186	20.307	23.583
		Longo prazo	15.659	19.506	22.774	28.054
	Var. da Cena Atual	Curto prazo	+534	+1.580	+2.405	+3.672
		Médio prazo	+845	+3.425	+5.547	+8.823
		Longo prazo	+899	+4.746	+8.014	+13.294

RSS Hospitalar	Ref.	Horizonte Temporal	Cenários			
			Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
RSS Hospitalar Químicos (Grupo B)	t	Cena atual	1.038	1.038	1.038	1.038
		Curto prazo	1.075	1.149	1.207	1.296
		Médio prazo	1.097	1.279	1.428	1.658
		Longo prazo	1.101	1.372	1.601	1.973
	Var. da Cena Atual	Curto prazo	+38	+111	+169	+258
		Médio prazo	+59	+241	+390	+620
		Longo prazo	+63	+334	+563	+935
RSS Hospitalar Sem Risco Biológico ou Químico (Grupo D)	t	Cena atual	54.659	54.659	54.659	54.659
		Curto prazo	56.636	60.511	63.563	68.256
		Médio prazo	57.787	67.344	75.200	87.330
		Longo prazo	57.988	72.233	84.335	103.887
	Var. da Cena Atual	Curto prazo	+1.977	+5.852	+8.904	+13.597
		Médio prazo	+3.128	+12.685	+20.541	+32.671
		Longo prazo	+3.329	+17.574	+29.676	+49.228

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Já o Quadro 56 traz uma leitura integrada dos volumes de geração esperados para o resíduo, considerando os quatro (04) cenários passíveis de ocorrência. Trata-se dos valores do 1º e 3º quartil, bem como da média, para cada horizonte temporal, e a variação percentual que isso representa frente à cena atual. Nota-se que em uma situação de baixa dinâmica econômica, pode-se esperar já para o curto prazo (2023) um acréscimo de geração de 8,9%; sendo que uma situação de maior dinamismo, pode-se chegar em 18,4% (3º quartil)<sup>30</sup>.

Quadro 56: Leitura Integrada de Geração de RSS Hospitalar (t)

RSS Hospitalar	Ref.	Horizonte Temporal	Consideração dos Quatro (04) Cenários		
			1º Quartil	Média	3º Quartil
RSS Hospitalar total (Grupos A, B, D e E)	t	Curto prazo	76.752	80.231	83.447
		Médio prazo	83.728	92.701	100.844
		Longo prazo	88.520	102.621	115.011
	Var. % da	Curto prazo	8,9%	13,9%	18,4%

<sup>30</sup> Nota-se que as variações percentuais das três (03) sub-tipologias de resíduos de serviços de saúde hospitalares (Grupos A, B, D e E) são iguais devido à manutenção da proporção de geração desses em relação ao total: 77,6% são resíduos do Grupo D; 20,9% resíduos dos Grupos A e E; e 1,5% do Grupo B.

RSS Hospitalar	Ref.	Horizonte Temporal	Consideração dos Quatro (04) Cenários		
			1º Quartil	Média	3º Quartil
	Cena Atual	Médio prazo	18,8%	31,6%	43,1%
		Longo prazo	25,6%	45,6%	63,2%
RSS Hospitalar Infectantes (Grupos A e E)	t	Curto prazo	16.079	16.808	17.482
		Médio prazo	17.540	19.420	21.126
		Longo prazo	18.544	21.498	24.094
	Var. % da Cena Atual	Curto prazo	8,9%	13,9%	18,4%
		Médio prazo	18,8%	31,6%	43,1%
		Longo prazo	25,6%	45,6%	63,2%
RSS Hospitalar Químicos (Grupo B)	t	Curto prazo	1.131	1.182	1.229
		Médio prazo	1.233	1.365	1.485
		Longo prazo	1.304	1.512	1.694
	Var. % da Cena Atual	Curto prazo	8,9%	13,9%	18,4%
		Médio prazo	18,8%	31,6%	43,1%
		Longo prazo	25,6%	45,6%	63,2%
RSS Hospitalar Sem Risco Biológico ou Químico (Grupo D)	t	Curto prazo	59.542	62.242	64.737
		Médio prazo	64.955	71.915	78.233
		Longo prazo	68.672	79.611	89.223
	Var. % da Cena Atual	Curto prazo	8,9%	13,9%	18,4%
		Médio prazo	18,8%	31,6%	43,1%
		Longo prazo	25,6%	45,6%	63,2%

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

O Quadro 57 traz a geração estimada de RSS Hospitalar por mesorregiões. Assim como para os resíduos de serviços de saneamento, esse é uma tipologia que apresenta grande amplitude em determinadas mesorregiões. As que se destacam nesse sentido são: Centro Oriental Paranaense e Sudeste Paranaense.

Quadro 57: Geração de RSS Hospitalar por Mesorregião (mil t)

Mesorregião	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Centro Ocidental Paranaense	Cena atual	2,192	2,192	2,192	2,192
	Curto prazo	2,252	2,356	2,479	2,665
	Médio prazo	2,289	2,550	2,868	3,341
	Longo prazo	2,289	2,679	3,169	3,933
Centro Oriental	Cena atual	3,372	3,372	3,372	3,372

Mesorregião	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Paranaense	Curto prazo	3,500	4,189	4,460	4,844
	Médio prazo	3,574	5,240	5,938	6,963
	Longo prazo	3,585	6,085	7,171	8,875
Centro-Sul Paranaense	Cena atual	2,710	2,710	2,710	2,710
	Curto prazo	2,796	3,188	3,380	3,657
	Médio prazo	2,848	3,799	4,292	5,021
	Longo prazo	2,854	4,279	5,045	6,244
Metropolitana de Curitiba	Cena atual	23,715	23,715	23,715	23,715
	Curto prazo	24,636	26,595	27,976	30,046
	Médio prazo	25,166	29,980	33,528	38,920
	Longo prazo	25,281	32,459	37,923	46,626
Noroeste Paranaense	Cena atual	4,581	4,581	4,581	4,581
	Curto prazo	4,727	4,959	5,194	5,574
	Médio prazo	4,805	5,386	5,992	6,960
	Longo prazo	4,813	5,677	6,611	8,166
Norte Central Paranaense	Cena atual	16,004	16,004	16,004	16,004
	Curto prazo	16,627	17,002	17,794	19,032
	Médio prazo	16,993	17,985	20,024	23,173
	Longo prazo	17,049	18,504	21,629	26,632
Norte Pioneiro Paranaense	Cena atual	4,217	4,217	4,217	4,217
	Curto prazo	4,330	4,380	4,517	4,828
	Médio prazo	4,386	4,530	4,894	5,668
	Longo prazo	4,386	4,596	5,158	6,381
Oeste Paranaense	Cena atual	8,394	8,394	8,394	8,394
	Curto prazo	8,688	9,334	9,805	10,515
	Médio prazo	8,875	10,452	11,656	13,501
	Longo prazo	8,923	11,269	13,118	16,083
Sudeste Paranaense	Cena atual	2,168	2,168	2,168	2,168
	Curto prazo	2,240	2,495	2,639	2,850
	Médio prazo	2,278	2,898	3,268	3,817
	Longo prazo	2,282	3,210	3,784	4,683
Sudoeste Paranaense	Cena atual	3,104	3,104	3,104	3,104
	Curto prazo	3,210	3,502	3,691	3,972
	Médio prazo	3,274	3,988	4,475	5,207

Mesorregião	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
	<b>Longo prazo</b>	3,286	4,352	5,103	6,291

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

As pranchas a seguir apresentam a distribuição espacial do resultado, entre os quatro (04) cenários e três (03) recortes temporais (curto, médio e longo prazos), para os resultados absolutos e relativos.

RSS - Hospitalar - ton/ano

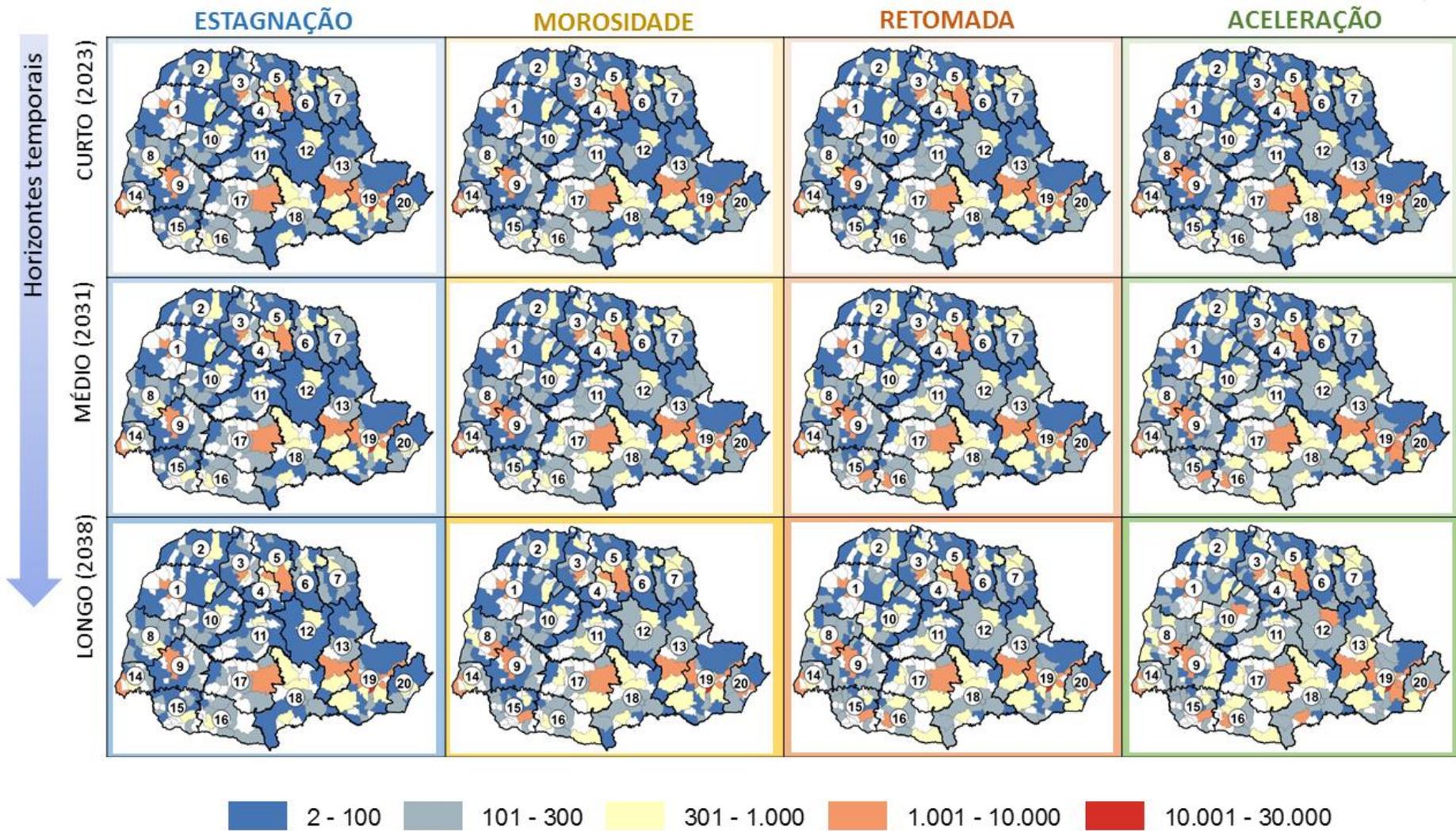


Figura 19: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RSS Hospitalar.

RSS - Hospitalar - variação em %

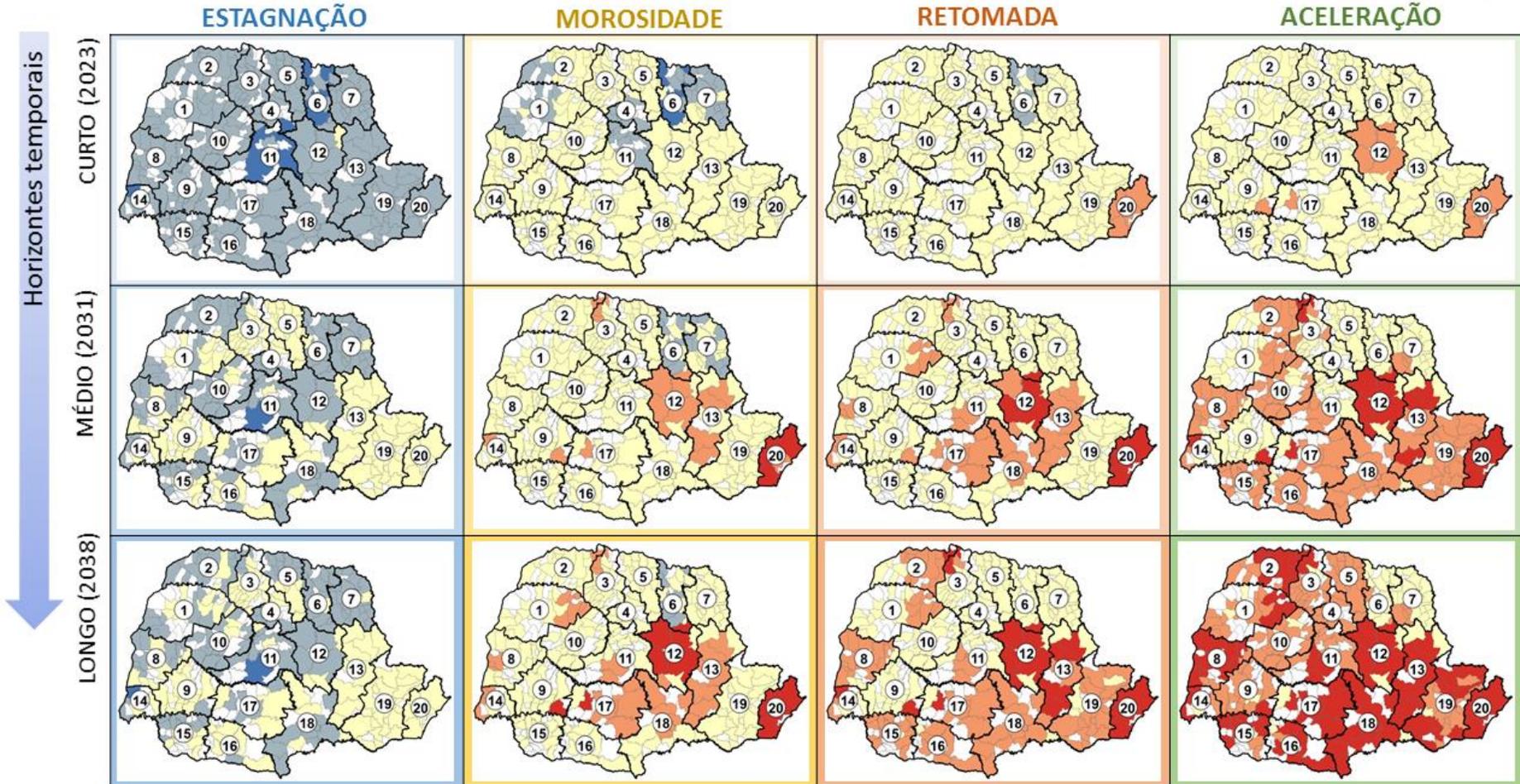


Figura 20: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RSS Hospitalar.

#### 4.4.2. **RSS de Estabelecimentos Não-Hospitalares**

São diversos os estabelecimentos de saúde que, além dos hospitais observados no item anterior, geram resíduos de serviços de saúde. São esses: clínicas médicas; consultórios médicos; farmácias, drogarias e demais estabelecimentos ligados à distribuição de medicamentos; funerárias; laboratórios de análises clínicas; consultórios odontológicos; clínicas e hospitais veterinários; policlínicas; institutos médicos legais; unidades públicas de atendimento básico; postos de saúde; e unidades de atenção à saúde. De forma sintética, essas unidades podem ser descritas em conjunto como sendo geradoras de resíduos de serviços de saúde não hospitalar. Infelizmente, não se tem informações sobre o quantitativo de cada perfil de estabelecimento não-hospitalar por município, salvo pelo conjunto de estabelecimentos de saúde pública sob administração municipal.

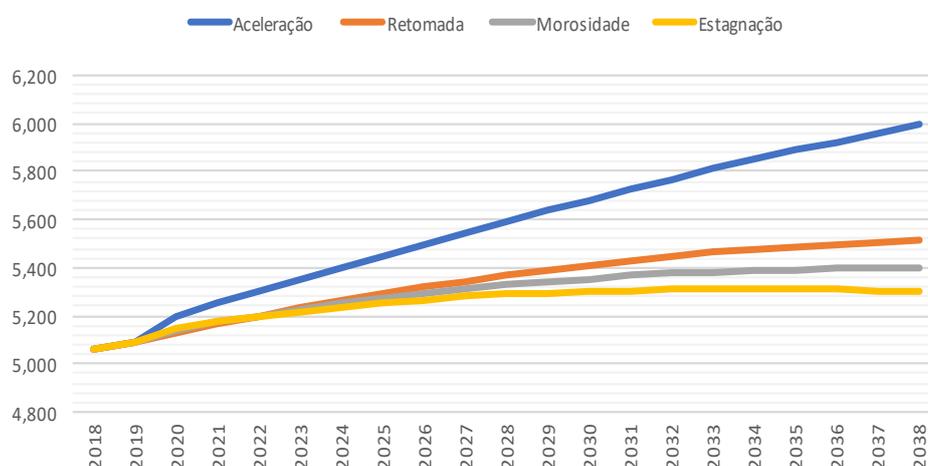
Para esse conjunto de estabelecimentos, estima-se a taxa de geração de resíduos de serviços de saúde pública municipal não hospitalar como sendo de 0,45 kg/habitante por ano. Ademais, estima-se a composição dessa taxa como sendo de 86,7% para resíduos infectantes (biológicos e perfurocortantes ou escarificantes) e 13,3% para resíduos químicos. Nota-se que essa taxa de geração de resíduos, diferentemente daquela estimada para hospitais, tem como parâmetro a população (e não leitos), assim como não contempla os resíduos de perfil domiciliar (sem risco biológico, químico ou radiológico à saúde e ao meio ambiente).

Essa distinção ocorre tanto devido à pulverização desses estabelecimentos de saúde como à própria gestão dos resíduos de características domiciliares, uma vez que esses dificilmente são contabilizados por sua origem (os estabelecimentos de saúde); mas sim contabilizados no rol de geração de resíduos sólidos urbanos. Uma vez que a gestão de resíduos infectantes e químicos é fundamental para a garantia da própria saúde pública, tem-se na taxa apenas descrita uma importante fonte de dados para se perscrutar a quantidade futura de RSS de saúde pública municipal não hospitalar.

Da mesma forma que para a taxa de geração de RSS hospitalares, mantém-se constante o valor de 0,45 kg/hab/ano para os resíduos de serviços de saúde pública municipal não hospitalar. Essa constância se dá não pelo pressuposto de que inexistirão alterações na taxa, mas sim devido à incapacidade de articular tais

alterações de forma razoável. Quanto ao parâmetro portador de futuro para os resíduos de serviços de saúde pública municipal não hospitalar, tem-se a variação da população em cada um dos quatro (04) cenários.

O Gráfico 36 abaixo apresenta o resultado das projeções agregadas para o conjunto dos trezentos e noventa e nove (399) municípios que compõe o Estado do Paraná para a geração de resíduos de serviços de saúde pública municipal não hospitalar. Trata-se de resultado-síntese, uma vez esses são obtidos em nível municipal e subsequentemente acumulados para o nível estadual, no compasso da metodologia acima descrita.



**Gráfico 36: Geração de RSS Pública Municipal Não Hospitalar para o Paraná (t).**

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.

O Quadro 58 apresenta o detalhamento dos resultados obtidos, onde se observa comportamentos bastante distintos entre os quatro (04) cenários. Apresentam-se também os resultados por tipologia de resíduos - importante para embasar o planejamento das unidades de tratamento de resíduos de serviços de saúde infectantes (Grupos A e E) e químicos (Grupo B).

*Quadro 58: Geração de RSS Pública Municipal Não Hospitalar por Cenário (t)*

RSS Pública Municipal Não Hospitalar	Ref.	Horizonte Temporal	Cenários			
			Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
RSS Pública Municipal Não Hospitalar total (Grupos)	t	Cena atual	5.059	5.059	5.059	5.059
		Curto prazo	5.237	5.250	5.261	5.399
		Médio prazo	5.309	5.375	5.446	5.769

RSS Pública Municipal Não Hospitalar	Ref.	Horizonte Temporal	Cenários			
			Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
A, B e E)		Longo prazo	5.295	5.392	5.514	6.026
	Var. da Cena Atual	Curto prazo	+178	+191	+202	+339
		Médio prazo	+250	+316	+387	+710
		Longo prazo	+236	+333	+455	+967
RSS Pública Municipal Não Hospitalar Infectantes (Grupos A e E)	t.	Cena atual	4.386	4.386	4.386	4.386
		Curto prazo	4.540	4.552	4.561	4.681
		Médio prazo	4.603	4.660	4.722	5.001
		Longo prazo	4.591	4.675	4.781	5.224
	Var. da Cena Atual	Curto prazo	+154	+165	+175	+294
		Médio prazo	+217	+274	+336	+615
		Longo prazo	+204	+289	+395	+838
RSS Pública Municipal Não Hospitalar Químicos (Grupo B)	t	Cena atual	673	673	673	673
		Curto prazo	696	698	700	718
		Médio prazo	706	715	724	767
		Longo prazo	704	717	733	801
	Var. da Cena Atual	Curto prazo	+24	+25	+27	+45
		Médio prazo	+33	+42	+51	+94
		Longo prazo	+31	+44	+61	+129

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Já o Quadro 59 traz uma leitura integrada dos volumes de geração esperados para o resíduo, considerando os quatro (04) cenários passíveis de ocorrência. Trata-se dos valores do 1º e 3º quartil, bem como da média, para cada horizonte temporal, e a variação percentual que isso representa frente à cena atual. Nota-se que em uma situação de baixa dinâmica econômica, pode-se esperar já para o curto prazo (2023) um acréscimo de geração de 3,7%; sendo que uma situação de maior dinamismo, pode-se chegar em 11,5% (3º quartil)<sup>31</sup>.

<sup>31</sup> Nota-se que as variações percentuais das duas sub-tipologias de resíduos de serviços de saúde pública municipal não hospitalar (Grupos A, B e E) são iguais devido à manutenção da proporção de geração desses em relação ao total: 86,7% são resíduos dos Grupos A e E; e 13,3% do Grupo B.

Quadro 59: Leitura Integrada de Geração de RSS Pública Municipal Não Hospitalar (t)

RSS Pública Municipal Não Hospitalar	Ref.	Horizonte Temporal	Consideração dos Quatro (04) Cenários		
			1º Quartil	Média	3º Quartil
RSS Pública Municipal Não Hospitalar (Grupos A, B e E)	t	Curto prazo	5.247	5.287	5.295
		Médio prazo	5.359	5.475	5.527
		Longo prazo	5.368	5.557	5.642
	Var. % da Cena Atual	Curto prazo	3,7%	4,5%	4,7%
		Médio prazo	5,9%	8,2%	9,2%
		Longo prazo	6,1%	9,8%	11,5%
RSS Pública Municipal Não Hospitalar Infectantes (Grupos A e E)	t	Curto prazo	4.549	4.583	4.591
		Médio prazo	4.646	4.747	4.792
		Longo prazo	4.654	4.818	4.892
	Var. % da Cena Atual	Curto prazo	3,7%	4,5%	4,7%
		Médio prazo	5,9%	8,2%	9,2%
		Longo prazo	6,1%	9,8%	11,5%
RSS Pública Municipal Não Hospitalar Químicos (Grupo B)	t	Curto prazo	698	703	704
		Médio prazo	713	728	735
		Longo prazo	714	739	750
	Var. % da Cena Atual	Curto prazo	3,7%	4,5%	4,7%
		Médio prazo	5,9%	8,2%	9,2%
		Longo prazo	6,1%	9,8%	11,5%

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

O Quadro 60 traz a geração estimada de RSS Hospitalar por mesorregiões. Assim como para os resíduos de serviços de saneamento, esse é uma tipologia que apresenta grande amplitude em determinadas mesorregiões. As que se destacam nesse sentido são: Centro Oriental Paranaense e Sudeste Paranaense.

Quadro 60: Geração de RSS Pública Municipal Não Hospitalar por Mesorregião (t)

Mesorregião	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Centro Ocidental Paranaense	Cena atual	153	153	153	153
	Curto prazo	157	157	158	162
	Médio prazo	159	161	163	173
	Longo prazo	159	161	165	180
Centro Oriental	Cena atual	336	336	336	336

Mesorregião	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Paranaense	Curto prazo	348	349	349	359
	Médio prazo	353	357	362	383
	Longo prazo	352	359	367	401
Centro-Sul Paranaense	Cena atual	256	256	256	256
	Curto prazo	263	264	265	271
	Médio prazo	267	270	274	290
	Longo prazo	266	271	277	303
Metropolitana de Curitiba	Cena atual	1.724	1.724	1.724	1.724
	Curto prazo	1.792	1.796	1.800	1.847
	Médio prazo	1.819	1.842	1.866	1.977
	Longo prazo	1.815	1.848	1.890	2.065
Noroeste Paranaense	Cena atual	324	324	324	324
	Curto prazo	334	335	336	345
	Médio prazo	338	342	347	367
	Longo prazo	337	343	351	384
Norte Central Paranaense	Cena atual	995	995	995	995
	Curto prazo	1.032	1.035	1.037	1.064
	Médio prazo	1.049	1.062	1.076	1.139
	Longo prazo	1.046	1.065	1.089	1.191
Norte Pioneiro Paranaense	Cena atual	254	254	254	254
	Curto prazo	260	261	262	268
	Médio prazo	263	266	269	285
	Longo prazo	262	266	272	298
Oeste Paranaense	Cena atual	586	586	586	586
	Curto prazo	605	606	607	623
	Médio prazo	611	619	627	664
	Longo prazo	610	621	635	694
Sudeste Paranaense	Cena atual	195	195	195	195
	Curto prazo	201	201	202	207
	Médio prazo	203	206	208	221
	Longo prazo	203	206	211	230
Sudoeste Paranaense	Cena atual	237	237	237	237
	Curto prazo	245	245	246	252
	Médio prazo	248	251	254	269

Mesorregião	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
	<b>Longo prazo</b>	247	251	257	281

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

As pranchas a seguir apresentam a distribuição espacial do resultado, entre os quatro (04) cenários e três (03) recortes temporais (curto, médio e longo prazos), para os resultados absolutos e relativos.

RSS - Pública Municipal não Hospitalar - ton/ano

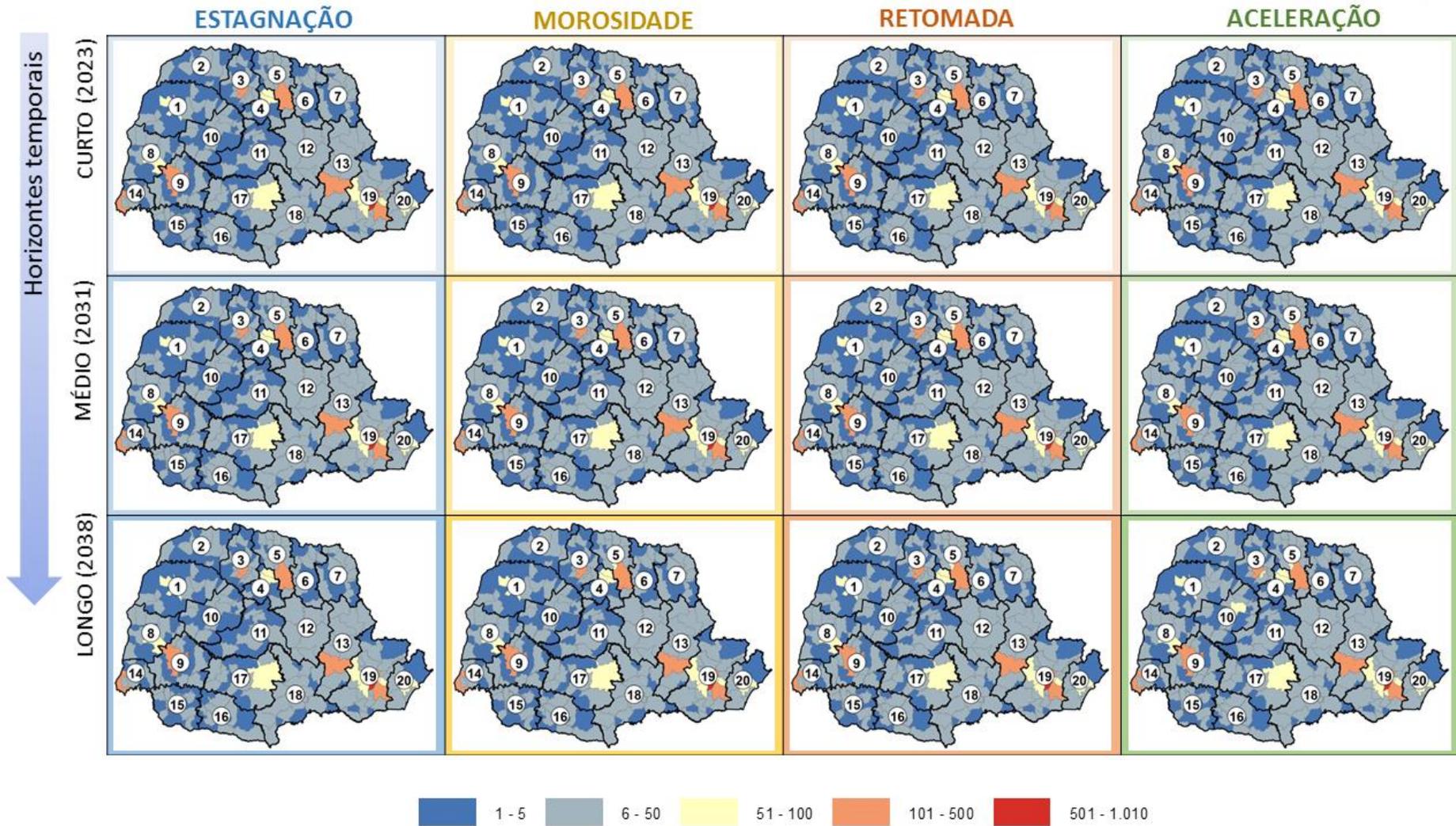


Figura 21: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RSS de estabelecimentos públicos municipais não hospitalares.

RSS - Pública Municipal não Hospitalar - variação em %

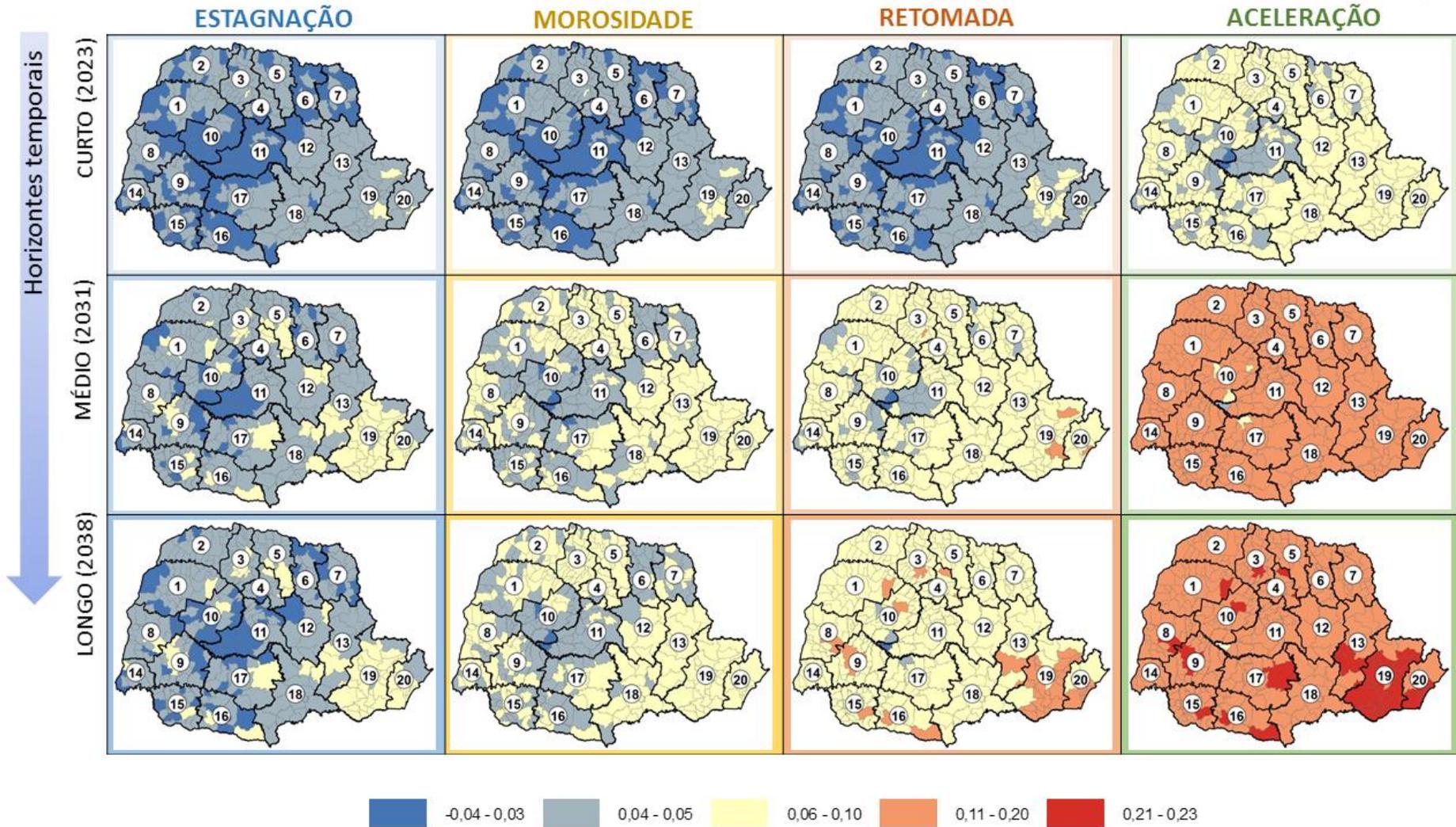


Figura 22: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RSS de estabelecimentos públicos municipais não hospitalares.

Enquanto os resultados acima cobrem a geração de RSS municipal não hospitalar, há ainda um outro rol de estabelecimentos geradores de RSS que não pode, por falta de dados quantitativos, ser articulada no mesmo grau de detalhamento. O Quadro 61 traz a informação constante no Diagnóstico cobrindo o Estado do Paraná como um todo, sem especificação local.

Quadro 61: Geração atual de RSS de estabelecimentos privados não hospitalares (t)

Estabelecimento	Estimativa de Geração de RSS (t)		
	Grupo A e E	Grupo B	Total
Clínicas Médicas	431,76	99,03	530,79
Consultórios Médicos	986,31	10,77	997,08
Farmácias e Drogarias	329,10	526,49	855,59
Funerárias	93,49	0,00	93,49
Laboratórios Privados	742,15	192,02	934,17
Consultórios Odontológicos	3.149,04	57,67	3.206,71
Veterinárias	262,09	3,70	265,79
Policlínicas	921,56	14,62	936,17
Institutos Médicos Legais	194,40	5,83	200,23
<b>TOTAL</b>	<b>6.915,51</b>	<b>904,29</b>	<b>7.819,80</b>

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Não obstante a falta de detalhamento, tem-se a necessidade de estimar como a geração desses quantitativos pode se dar no futuro. Para tanto, lança-se mão de uma articulação combinada via incremento populacional e valor adicionado do setor de serviços na proporção de influência de metade cada um. Essa mecânica é aplicada direto no quantitativo gerado na cena atual, de forma a ilustrar o potencial de geração de resíduos de saúde desses estabelecimentos para o Estado do Paraná - ou seja, para se obter uma ordem possível de grandeza.

O Quadro 62 apresenta o detalhamento dos resultados obtidos, onde se observa comportamentos bastante distintos entre os quatro (04) cenários. Apresentam-se também os resultados por tipologia de resíduos.

Quadro 62: Geração de RSS de Estabelecimentos Privados Não Hospitalares por Cenário (t)

RSS de Estabelecimentos Privados Não Hospitalares	Ref.	Horizonte Temporal	Cenários			
			Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
RSS de Estabelecimentos Privados Não Hospitalares total (Grupos A, B e E)	t	Cena atual	7.820	7.820	7.820	7.820
		Curto prazo	8.382	8.573	8.727	9.307
		Médio prazo	9.406	10.084	10.679	13.099
		Longo prazo	10.748	12.165	13.512	19.725
	Var. da Cena Atual	Curto prazo	+562	+753	+907	+1.487
		Médio prazo	+1.587	+2.264	+2.859	+5.279
		Longo prazo	+2.928	+4.345	+5.692	+11.905
RSS de Estabelecimentos Privados Não Hospitalares Infectantes (Grupos A e E)	t	Cena atual	6.916	6.916	6.916	6.916
		Curto prazo	7.413	7.581	7.718	8.231
		Médio prazo	8.319	8.917	9.444	11.584
		Longo prazo	9.505	10.758	11.950	17.444
	Var. da Cena Atual	Curto prazo	+497	+666	+802	+1.315
		Médio prazo	+1.403	+2.002	+2.528	+4.668
		Longo prazo	+2.590	+3.843	+5.034	+10.528
RSS de Estabelecimentos Privados Não Hospitalares Químicos (Grupo B)	t	Cena atual	904	904	904	904
		Curto prazo	969	991	1.009	1.076
		Médio prazo	1.088	1.166	1.235	1.515
		Longo prazo	1.243	1.407	1.563	2.281
	Var. da Cena Atual	Curto prazo	+65	+87	+105	+172
		Médio prazo	+183	+262	+331	+610
		Longo prazo	+339	+503	+658	+1.377

Fonte: EnvEx-Engelb, 2018.

Já o Quadro 63 traz uma leitura integrada dos volumes de geração esperados para o resíduo, considerando os quatro (04) cenários passíveis de ocorrência. Trata-se dos valores do 1º e 3º quartil, bem como da média, para cada horizonte temporal, e a variação percentual que isso representa frente à cena atual. Nota-se que em uma situação de baixa dinâmica econômica, pode-se esperar já para o curto prazo (2023) um acréscimo de geração de 9,0%; sendo que uma situação de maior dinamismo, pode-se chegar em 13,5% (3º quartil).

Quadro 63: *Leitura Integrada de Geração de RSS de Estabelecimentos Privados Não Hospitalares (t)*

RSS de Estabelecimentos Privados Não Hospitalares	Ref.	Horizonte Temporal	Consideração dos Quatro (04) Cenários		
			1º Quartil	Média	3º Quartil
RSS de Estabelecimentos Privados Não Hospitalares (Grupos A, B e E)	t	Curto prazo	8.525	8.747	8.872
		Médio prazo	9.914	10.817	11.284
		Longo prazo	11.811	14.038	15.065
	Var. % da Cena Atual	Curto prazo	9,0%	11,9%	13,5%
		Médio prazo	26,8%	38,3%	44,3%
		Longo prazo	51,0%	79,5%	92,7%
RSS de Estabelecimentos Privados Não Hospitalares Infectantes (Grupos A e E)	t	Curto prazo	7.539	7.736	7.846
		Médio prazo	8.768	9.566	9.979
		Longo prazo	10.445	12.414	13.323
	Var. % da Cena Atual	Curto prazo	9,0%	11,9%	13,5%
		Médio prazo	26,8%	38,3%	44,3%
		Longo prazo	51,0%	79,5%	92,7%
RSS de Estabelecimentos Privados Não Hospitalares Químicos (Grupo B)	t	Curto prazo	986	1.012	1.026
		Médio prazo	1.147	1.251	1.305
		Longo prazo	1.366	1.623	1.742
	Var. % da Cena Atual	Curto prazo	9,0%	11,9%	13,5%
		Médio prazo	26,8%	38,3%	44,3%
		Longo prazo	51,0%	79,5%	92,7%

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

#### 4.4.3. *RSS Infectantes e Químicos Totais*

Os itens anteriores permitiram investigar as perspectivas de geração de resíduos de serviços de saúde de estabelecimentos hospitalares (públicos e privados), públicos municipais não hospitalares e de estabelecimentos privados não hospitalares (embora esse último sem tanto detalhamento quanto os demais, como taxas de geração e distribuição municipal). No total de geração na cena atual de resíduos infectantes e químicos, tem-se que os hospitais geram 55,1%, enquanto que os estabelecimentos públicos municipais não hospitalares geram 17,6%; já os estabelecimentos privados não hospitalares compõem o restante, equivalente a 27,3%.

O presente item apresenta a somatória desses grupos de geradores, apresentando a totalidade de resíduos de serviços de saúde infectantes e químicos que podem ser gerados no Estado, de acordo com os contextos de mundo ilustrados por cada um dos quatro (04) cenários (Quadro 64).

Quadro 64: Geração de RSS Total por Cenário (t)

RSS Total	Ref.	Horizonte Temporal	Cenários			
			Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
RSS Total (Grupos A, B e E)	t	Cena atual	28.677	28.677	28.677	28.677
		Curto prazo	29.988	31.312	32.360	34.434
		Médio prazo	31.418	34.923	37.860	44.108
		Longo prazo	32.804	38.435	43.402	55.777
	Var. da Cena Atual	Curto prazo	+1.311	+2.635	+3.682	+5.757
		Médio prazo	+2.741	+6.246	+9.183	+15.431
Longo prazo		+4.126	+9.758	+14.725	+27.100	
RSS Total de Infectantes (Grupos A e E)	t	Cena atual	26.062	26.062	26.062	26.062
		Curto prazo	27.247	28.474	29.444	31.343
		Médio prazo	28.527	31.764	34.473	40.168
		Longo prazo	29.755	34.940	39.505	50.722
	Var. da Cena Atual	Curto prazo	+1.185	+2.411	+3.382	+5.281
		Médio prazo	+2.464	+5.702	+8.411	+14.106
Longo prazo		+3.693	+8.878	+13.442	+24.660	
RSS Total de Químicos (Grupo B)	t	Cena atual	2.615	2.615	2.615	2.615
		Curto prazo	2.741	2.839	2.916	3.090
		Médio prazo	2.891	3.160	3.387	3.940
		Longo prazo	3.048	3.496	3.897	5.055
	Var. da Cena Atual	Curto prazo	+126	+224	+301	+475
		Médio prazo	+276	+545	+772	+1.325
Longo prazo		+433	+881	+1.282	+2.440	

Fonte: EnvEx-Engelb, 2018.

Já o Quadro 65 traz uma leitura integrada dos volumes de geração esperados para o resíduo, considerando os quatro (04) cenários passíveis de ocorrência. Trata-se dos valores do 1º e 3º quartil, bem como da média, para cada horizonte temporal, e a variação percentual que isso representa frente à cena atual. Nota-se que em uma situação de baixa dinâmica econômica, pode-se esperar já para o curto prazo (2023)

um acréscimo de geração de 8,0%; sendo que uma situação de maior dinamismo, pode-se chegar em 14,6% (3º quartil).

Quadro 65: Leitura Integrada de Geração de RSS Total (t)

RSS Total	Ref.	Horizonte Temporal	Consideração dos Quatro (04) Cenários		
			1º Quartil	Média	3º Quartil
RSS Total (Grupos A, B e E)	t	Curto prazo	30.981	32.023	32.878
		Médio prazo	34.047	37.077	39.422
		Longo prazo	37.027	42.604	46.496
	Var. % da Cena Atual	Curto prazo	8,0%	11,7%	14,6%
		Médio prazo	18,7%	29,3%	37,5%
		Longo prazo	29,1%	48,6%	62,1%
RSS Total de Infectantes (Grupos A e E)	t	Curto prazo	28.167	29.127	29.919
		Médio prazo	30.954	33.733	35.897
		Longo prazo	33.644	38.730	42.309
	Var. % da Cena Atual	Curto prazo	8,1%	11,8%	14,8%
		Médio prazo	18,8%	29,4%	37,7%
		Longo prazo	29,1%	48,6%	62,3%
RSS Total de Químicos (Grupo B)	t	Curto prazo	2.814	2.896	2.959
		Médio prazo	3.093	3.345	3.525
		Longo prazo	3.384	3.874	4.187
	Var. % da Cena Atual	Curto prazo	7,6%	10,8%	13,2%
		Médio prazo	18,3%	27,9%	34,8%
		Longo prazo	29,4%	48,1%	60,1%

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

#### 4.5. Resíduos Sólidos da Construção Civil - RCC

O parâmetro adotado como portador de futuro para os resíduos da construção civil foi o valor adicionado bruto do 3º setor da economia. Esse parâmetro econômico decorre da correlação existente entre o nível de atividade econômica e a demanda por novas incorporações, assim como a demanda por reformas, que cresce à medida que a economia também cresce. Afinal, maiores níveis de renda, estabilidade monetária e menores juros se traduzem em investimentos no setor da construção, que além de ter em sua composição a construção de novas residências, também agrega a construção de salas comerciais, novas indústrias e infraestrutura econômica em geral, como obras

de arte rodoferroviárias, expansões aeroportuárias e industriais em geral. Todas essas atividades são geradoras de resíduos da construção civil.

Quanto à taxa de geração de RCC, esse Prognóstico parte do resultado identificado como aderente no Diagnóstico, definido por MMA (2011) como sendo uma geração de 520 kg/hab/ano. Essa taxa, entretanto, não deve permanecer constante no longo prazo, uma vez que se trata de índice bastante elevado quando comparado com outras fontes de referência (como bem aponta o Diagnóstico). Ademais, trata-se de índice calculado em momento de crescimento expressivo no setor imobiliário, crescimento esse que não se manteve constante de 2011 até o presente (cena atual).

Primeiramente, há uma segregação da situação de geração de RCC por porte de município, uma vez que aqueles maiores e com mercados da construção civil mais maduros tendem a reduzir suas taxas de geração per capita. Essa expectativa se justifica por uma série de fatores, que ocorrem de forma concomitante: i) disponibilidade e ritmo de adoção de tecnologias poupadoras de resíduos, tais como o dimensionamento otimizado das construções para adequação ao tamanho-padrão dos insumos básicos, como tijolos e telhas; ii) maiores exigências normativas e fiscalizatórias para a correta destinação e reciclagem de agregados da construção, tornando o custo da geração de resíduos mais significativo resíduos; e iii) alta competitividade do mercado, que faz com que a pressão sobre os preços de venda rendam à gestão de custos um fator de maior diferencial nas taxas de retorno da atividade. Essa combinação faz com que se vislumbre uma redução na taxa de geração de resíduos per capita.

Como um exemplo da redução possível de ser auferida na geração de resíduos da construção civil pela adoção de tecnologia, tem-se a diferença de 64% obtida pelo sistema de blocos estruturais em comparação com sistemas convencionais de concreto e alvenaria. Caso essa mesma redução seja aplicada à taxa de geração de resíduos per capita, essa seria de 186 kg/hab/ano.

Para cidades menores, no entanto, onde os fatores de pressão sobre o mercado da construção civil não se fazem constar, tem-se expectativa de apenas tímidas reduções da taxa de geração per capita de resíduos. Reformas e pequenas demolições, como é o caso de construções mais simples que demandam ajustes e

adequações não planejadas, geram quantidades maiores de resíduos do que obras planejadas e executadas por empresas dedicadas.

Dado esse arrazoado, o Quadro 66 apresenta as taxas de geração de resíduos da construção civil per capita em suas variações esperadas por cenário e por horizonte temporal para cada perfil de município.

Quadro 66: Taxas de geração de RCC (hab/ano)

Ref.	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Municípios de menor porte (até 30 mil hab.)	Cena atual	520	520	520	520
	Curto prazo	513	508	500	492
	Médio prazo	510	502	490	479
	Longo prazo	507	497	480	465
Municípios de médio porte entre 30 e 100 mil hab.)	Cena atual	520	520	520	520
	Curto prazo	494	473	457	431
	Médio prazo	481	449	426	387
	Longo prazo	468	426	394	343
Municípios de maior porte (acima de 100 mil hab.)	Cena atual	520	520	520	520
	Curto prazo	386	375	366	352
	Médio prazo	320	303	290	269
	Longo prazo	253	230	213	185

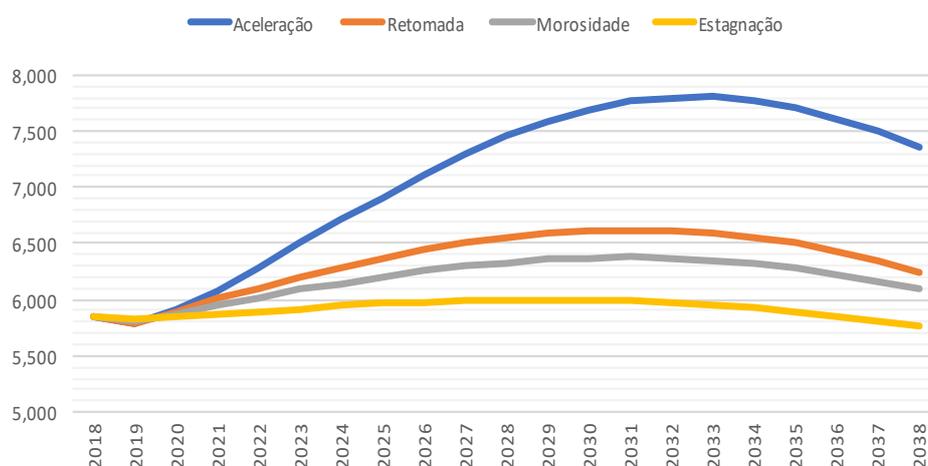
Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

A segregação de porte municipal foi realizada tendo-se como base os seguintes cortes de população urbana: municípios abaixo de 30.000 habitantes na área urbana são classificados como de pequeno porte; aquele entre 30.000 e 100.000 habitantes, como médio porte; e aqueles com mais de 100.000 habitantes em área urbana, como de grande porte. A divisão espelha a intensidade com a qual as forças de mercado atuam no setor da construção no sentido de promover reduções nas taxas de geração de RCC.

Já quanto à subdivisão do volume total gerado, nota-se que não há como sensibilizar, dentro dos limites da razoabilidade, a proporção aplicada no Diagnóstico para o futuro. Essa proporção se baseia em MMA (2011), e divide 80% dos resíduos gerados na construção civil como sendo de Classe A, com pouco menos de 20% de resíduos Classe B (madeira). Espera-se que a tendência de se utilizar quantidades

cada vez mais reduzidas de madeira permaneça, o que faria com que essa proporção aumentasse ainda mais em favor do resíduo de Classe A.

O Gráfico 37 abaixo apresenta o resultado das projeções agregadas para o conjunto dos trezentos e noventa e nove (399) municípios que compõe o Estado do Paraná para a geração de resíduos da construção civil. Trata-se de resultado-síntese, uma vez esses são obtidos em nível municipal e subsequentemente acumulados para o nível estadual.



**Gráfico 37: Geração de RCC para o Paraná (mil t).**

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.

O Quadro 67 apresenta o detalhamento dos resultados obtidos, onde se observa comportamentos bastante distintos entre os quatro (04) cenários. No cenário de Aceleração, há um brusco acréscimo nos volumes gerados que se estende até o médio para longo prazo; após esse período, a redução das taxas de geração é suficiente para compensar o aumento no valor adicionado bruto do 3º setor da economia (parâmetro para a demanda da construção civil e, conseqüentemente, para a geração de resíduos). Já nos cenários Moderado e Retomada, há um acréscimo menos notável na geração de RCC, demonstrando que os níveis atuais estão atingindo seu pico. No cenário de estagnação, entretanto, há um decréscimo na geração de RCC. A grande amplitude dos resultados demonstra o quão sensível é a geração desse perfil de resíduos à atividade econômica e também à taxa de geração de resíduos por metro quadrado construído.

Quadro 67: Geração de RCC por Cenário (mil t)

Ref.	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Mil t	Cena atual	5.846	5.846	5.846	5.846
	Curto prazo	5.945	6.148	6.291	6.712
	Médio prazo	5.977	6.372	6.615	7.800
	Longo prazo	5.842	6.170	6.329	7.499
Var. da Cena Atual	Curto prazo	+99	+302	+444	+866
	Médio prazo	+131	+526	+769	+1.954
	Longo prazo	-4	+323	+483	+1.652

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Já o Quadro 68 traz uma leitura integrada dos volumes de geração esperados para o resíduo, considerando os quatro (04) cenários passíveis de ocorrência. Trata-se dos valores do 1º e 3º quartil, bem como da média, para cada horizonte temporal, e a variação percentual que isso representa frente à cena atual. Nota-se que em uma situação de baixa dinâmica econômica, pode-se esperar já para o curto prazo (2023) um acréscimo de geração de 4,3%; sendo que uma situação de maior dinamismo, pode-se chegar em 9,4% (3º quartil).

Quadro 68: Leitura Integrada de Geração de RCC (mil t)

Ref.	Horizonte Temporal	Consideração dos Quatro (04) Cenários		
		1º Quartil	Média	3º Quartil
Mil t	Curto prazo	6.097	6.274	6.396
	Médio prazo	6.273	6.691	6.912
	Longo prazo	6.088	6.460	6.622
Var. % da Cena Atual	Curto prazo	4,3%	7,3%	9,4%
	Médio prazo	7,3%	14,5%	18,2%
	Longo prazo	4,1%	10,5%	13,3%

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

O Quadro 69 traz a geração estimada de RCC por mesorregiões.

Quadro 69: Geração de RCC por Mesorregião (mil t)

Mesorregião	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Centro Ocidental	Cena atual	176,689	176,689	176,689	176,689
	Curto prazo	193,821	200,970	205,550	219,946

Mesorregião	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Paranaense	Médio prazo	218,627	235,742	245,939	294,426
	Longo prazo	236,832	256,319	266,735	327,490
Centro Oriental Paranaense	Cena atual	387,793	387,793	387,793	387,793
	Curto prazo	398,945	411,845	420,902	448,165
	Médio prazo	406,732	431,908	447,469	525,027
	Longo prazo	401,212	421,511	431,196	507,129
Centro-Sul Paranaense	Cena atual	295,637	295,637	295,637	295,637
	Curto prazo	310,665	320,880	327,922	349,414
	Médio prazo	327,590	348,852	361,828	426,307
	Longo prazo	333,455	352,813	362,460	431,146
Metropolitana de Curitiba	Cena atual	1.992,573	1.992,573	1.992,573	1.992,573
	Curto prazo	1.909,265	1.973,146	2.020,506	2.154,799
	Médio prazo	1.736,365	1.840,931	1.907,771	2.232,466
	Longo prazo	1.545,422	1.603,861	1.628,311	1.876,775
Noroeste Paranaense	Cena atual	374,609	374,609	374,609	374,609
	Curto prazo	402,511	417,081	426,757	456,463
	Médio prazo	440,990	474,301	494,302	589,928
	Longo prazo	466,113	501,921	520,824	635,136
Norte Central Paranaense	Cena atual	1.149,498	1.149,498	1.149,498	1.149,498
	Curto prazo	1.174,225	1.215,137	1.244,075	1.328,288
	Médio prazo	1.180,226	1.259,259	1.307,981	1.542,484
	Longo prazo	1.134,761	1.197,017	1.226,824	1.449,110
Norte Pioneiro Paranaense	Cena atual	293,545	293,545	293,545	293,545
	Curto prazo	321,867	333,157	340,454	363,542
	Médio prazo	362,863	389,578	405,387	482,552
	Longo prazo	392,458	422,063	437,542	532,522
Oeste Paranaense	Cena atual	677,074	677,074	677,074	677,074
	Curto prazo	687,565	711,249	728,207	777,658
	Médio prazo	688,477	734,532	763,217	901,512
	Longo prazo	668,657	706,794	725,810	862,058
Sudeste Paranaense	Cena atual	224,959	224,959	224,959	224,959
	Curto prazo	244,471	251,847	256,813	272,763
	Médio prazo	272,284	288,831	298,747	350,315
	Longo prazo	292,634	309,134	317,394	377,012

Mesorregião	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Sudoeste Paranaense	<b>Cena atual</b>	273,838	273,838	273,838	273,838
	<b>Curto prazo</b>	301,976	312,549	319,387	340,934
	<b>Médio prazo</b>	342,841	367,881	382,722	454,917
	<b>Longo prazo</b>	370,852	398,175	412,395	500,271

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

As pranchas a seguir apresentam a distribuição espacial do resultado, entre os quatro (04) cenários e três (03) recortes temporais (curto, médio e longo prazos), para os resultados absolutos e relativos.

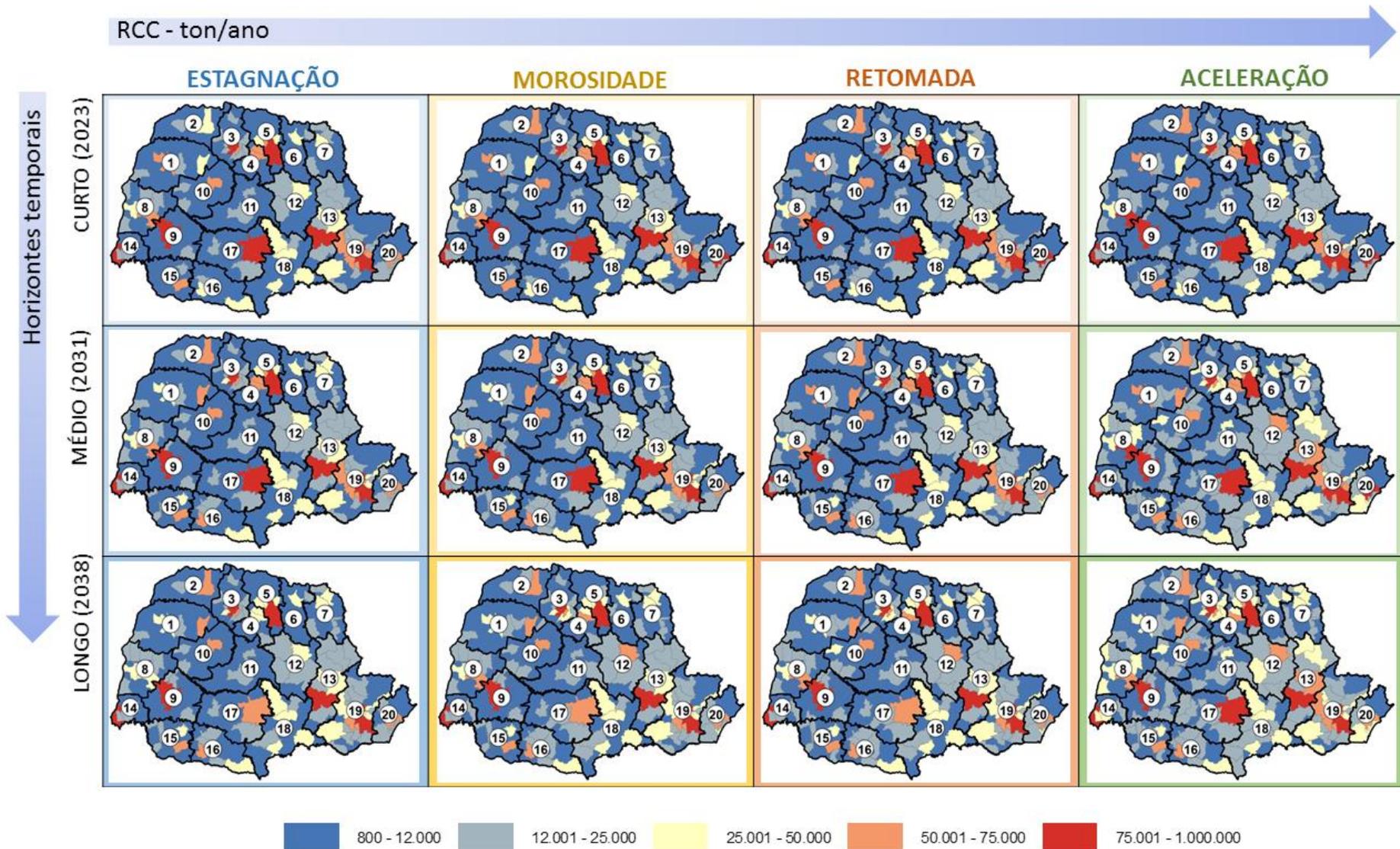


Figura 23: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RCC.

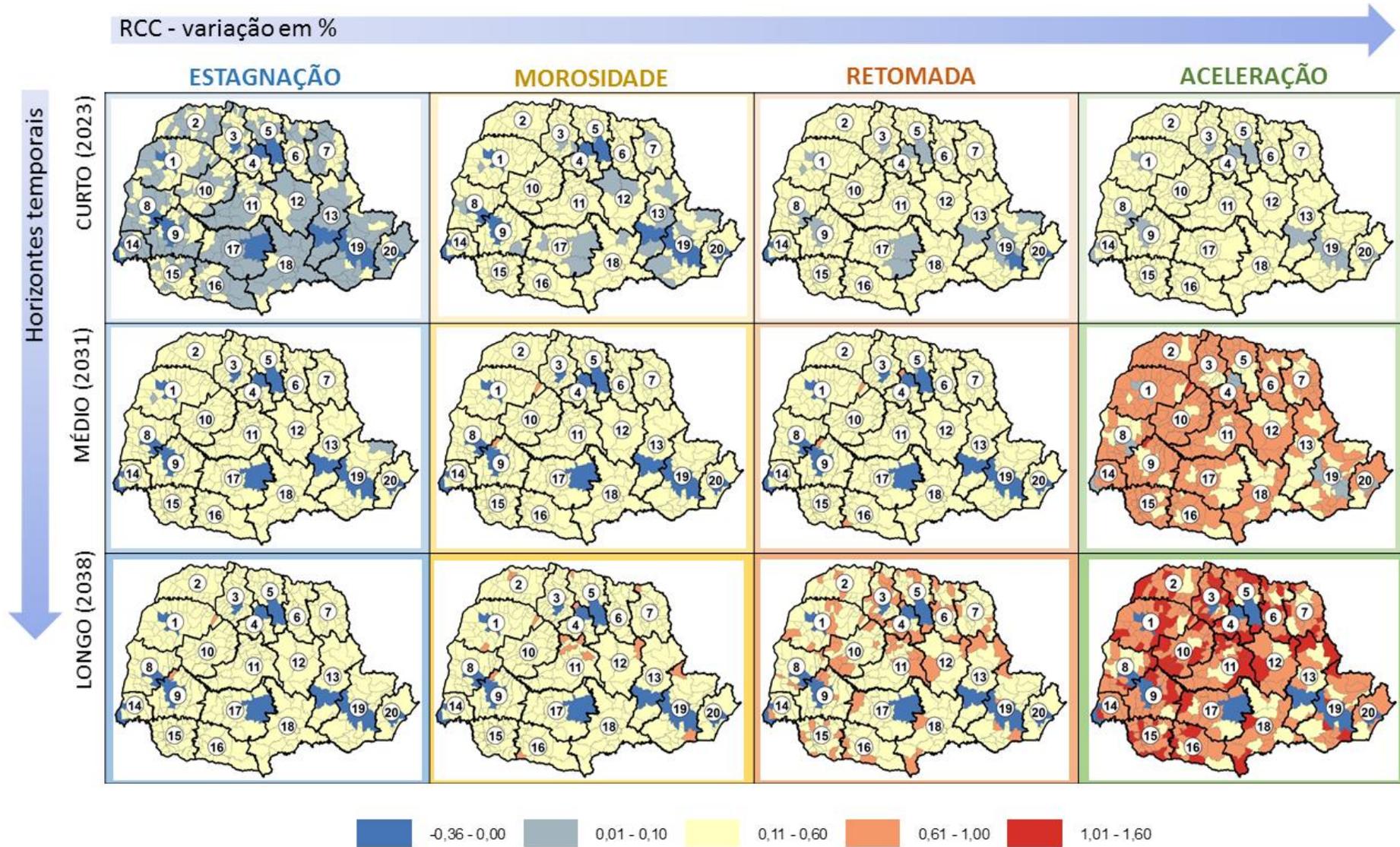


Figura 24: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RCC.

#### 4.6. Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris - RSA

Os resíduos orgânicos oriundos da atividade agrossilvopastoril tem como parâmetro portador de futuro o valor adicionado bruto do 1º setor da economia. Afinal, é justamente no campo que são gerados os resíduos das atividades de: i) agricultura; ii) pecuária; e iii) silvicultura. Já quanto as taxas de geração, assume-se a simplificação de que serão mantidas aquelas encontradas no Diagnóstico para cada uma das três (03) atividades apenas citadas.

Como exemplo da metodologia adotada, tem-se o caso do município de Castro: conforme Diagnóstico, trata-se do 15º maior gerador de resíduo orgânico agrícola do Estado, fruto das expressivas safras de soja (275.000 t), milho (188.000 t) e trigo (82.000 t) lá cultivadas, na média entre os anos de 2013 e 2015. Como explanado em maiores detalhes no Diagnóstico, considera-se que 73% da quantidade produzida de soja, 58% da de milho e 60% da de trigo são considerados resíduos orgânicos, rendendo ao município a geração estimada de 423.000 toneladas de RSA agrícola na cena atual.

Para a composição dos cenários, não se pressupõe alteração nas citadas frações da produção de soja, milho ou trigo que podem ser consideradas como resíduos orgânicos (73%, 58% e 60%, respectivamente), pois tratam-se de índices técnicos que independem da forma de manejo dos plantios ou mesmo da tecnologia adotada. Essas taxas de geração, assim, são mantidas constantes em todos os cenários e ao longo de todo o horizonte temporal.

Também são mantidas constantes as participações relativas entre as culturas cultivadas em cada um dos municípios. Retornando-se ao exemplo de Castro, torna-se impossível prever com alguma razoabilidade se haverá, em 2027, uma área cultivada de trigo superior à de soja; ou mesmo se a região passará a produzir cana-de-açúcar (cultura que atualmente não é cultivada no local) em detrimento ao milho. Dessa forma, o volume gerado de resíduos agrícolas na cena atual é mantido constante.

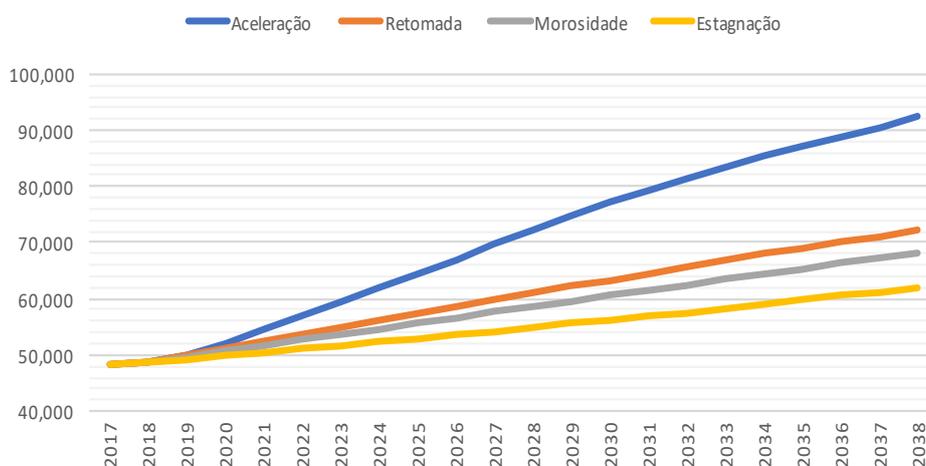
Como forma de se antever a variação do potencial de geração de resíduos em cada um dos cenários, adota-se a aplicação da variação no parâmetro portador de futuro. No exemplo de Castro, tem-se a produção na cena atual de um valor adicionado

bruto de R\$ 476 milhões na atividade primária. Uma vez que no cenário Morosidade (também a título de exemplo) há expectativa de acréscimo no valor adicionado bruto das atividades agropecuárias do município para R\$ 574 milhões em 2027 (metade do horizonte de médio prazo). Esse parâmetro portador de futuro passa, assim, a balizar o acréscimo esperado para a geração de resíduos da atividade agrícola, uma vez que as taxas de geração por cultura e a composição dessas é mantida constante.

A mecânica exemplificada para os resíduos orgânicos da atividade agrícola de Castro se replica para os demais municípios e também para as atividades pecuárias e silvícolas. Os resultados obtidos com a cenarização da geração de resíduos orgânicos da atividade agrossilvopastoril são indicativos de onde e em que magnitude a situação atual pode ser modificada, devendo motivar ações de gestão correspondentes. Sabe-se, pois, que de fato deverão haver modificações na distribuição de atividades primárias agrícolas, pecuárias e silvícolas.

#### 4.6.1. *RSA Orgânicos da Atividade Agrícola*

O Gráfico 38 abaixo apresenta o resultado das projeções agregadas para o conjunto dos trezentos e noventa e nove (399) municípios que compõe o Estado do Paraná para a geração de resíduos orgânicos da atividade agrícola. Trata-se de resultado-síntese, uma vez esses são obtidos em nível municipal e subsequentemente acumulados para o nível estadual.



**Gráfico 38: Geração de RSA Orgânicos da Atividade Agrícola para o Paraná (mil t).**

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.

O Quadro 70 apresenta o detalhamento dos resultados obtidos, onde se observa um acréscimo potencial de grande volume na geração dos resíduos orgânicos da atividade agrícola.

Quadro 70: Geração de RSA Orgânicos da Atividade Agrícola por Cenário (mil t)

Ref.	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Mil t.	Cena atual	48.112	48.112	48.112	48.112
	Curto prazo	51.702	53.661	54.908	59.310
	Médio prazo	56.871	61.545	64.505	79.193
	Longo prazo	62.047	68.098	72.072	92.376
Var. da Cena Atual	Curto prazo	+3.590	+5.549	+6.796	+11.198
	Médio prazo	+8.759	+13.433	+16.392	+31.081
	Longo prazo	+13.935	+19.986	+23.960	+44.264

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Já o Quadro 71 traz uma leitura integrada dos volumes de geração esperados para o resíduo, considerando os quatro (04) cenários passíveis de ocorrência. Trata-se dos valores do 1º e 3º quartil, bem como da média, para cada horizonte temporal, e a variação percentual que isso representa frente à cena atual. Nota-se que em uma situação de baixa dinâmica econômica, pode-se esperar já para o curto prazo (2023) um acréscimo de geração de 10,5%; sendo que uma situação de maior dinamismo, pode-se chegar em 16,4% (3º quartil).

Quadro 71: Leitura Integrada de Geração de RSA Orgânicos da Atividade Agrícola (mil t)

Ref.	Horizonte Temporal	Consideração dos Quatro (04) Cenários		
		1º Quartil	Média	3º Quartil
Mil t.	Curto prazo	53.171	54.895	56.009
	Médio prazo	60.377	65.529	68.177
	Longo prazo	66.585	73.648	77.148
Var. % da Cena Atual	Curto prazo	10,5%	14,1%	16,4%
	Médio prazo	25,5%	36,2%	41,7%
	Longo prazo	38,4%	53,1%	60,4%

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

As pranchas a seguir apresentam a distribuição espacial do resultado, entre os quatro (04) cenários e três (03) recortes temporais (curto, médio e longo prazos), para os resultados absolutos e relativos.

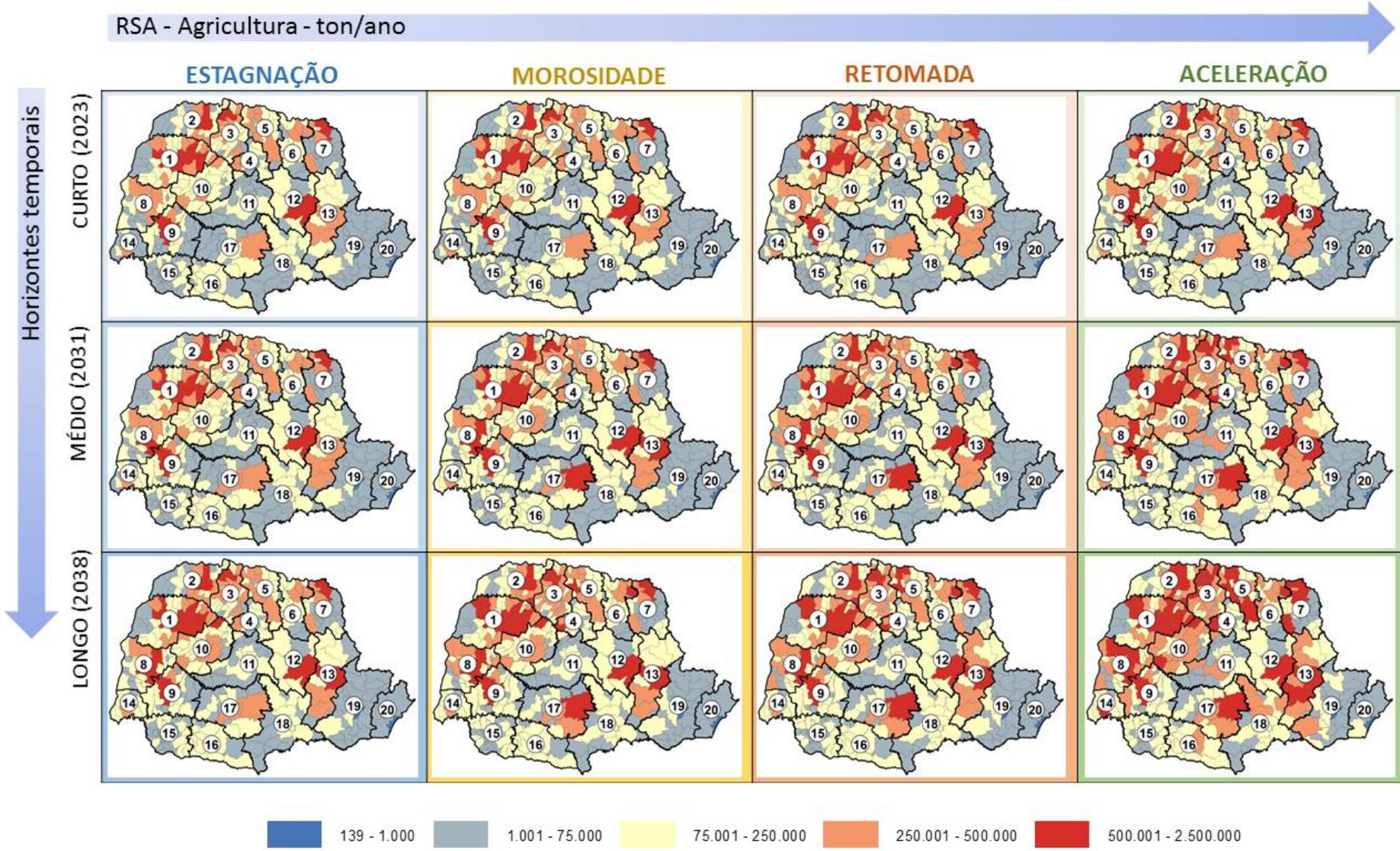


Figura 25: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RSA da Atividade Agrícola.

RSA - Agricultura - variação em %

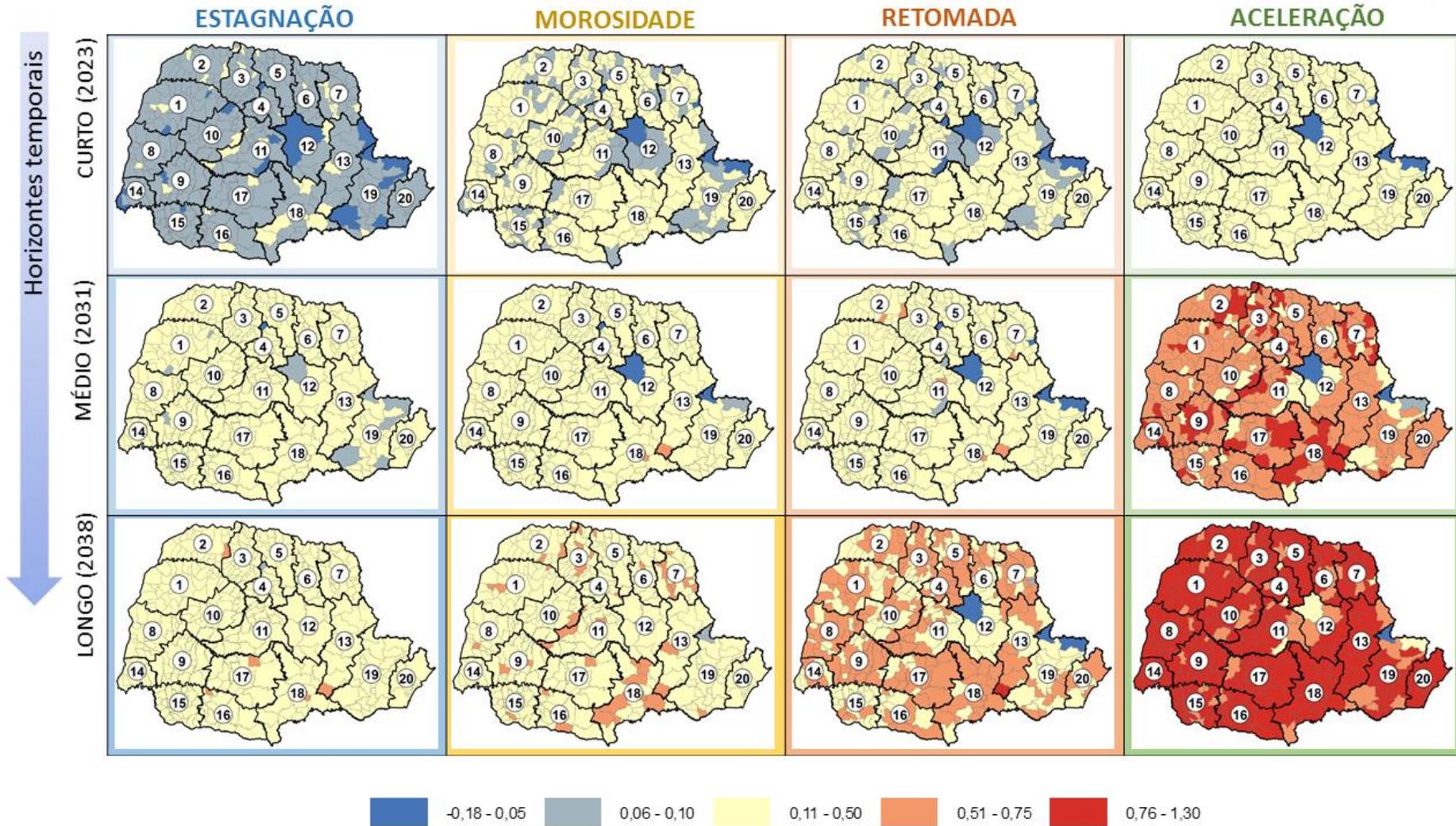
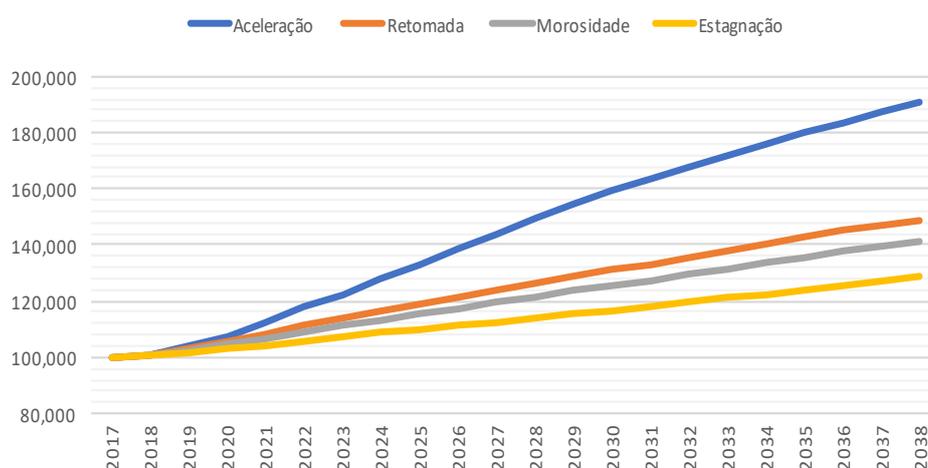


Figura 26: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RSA da Atividade Agrícola.

#### 4.6.2. RSA Orgânicos da Atividade Pecuária

O Gráfico 39 apresenta o resultado das projeções agregadas para o conjunto dos trezentos e noventa e nove (399) municípios que compõe o Estado do Paraná para a geração de resíduos orgânicos da atividade pecuária. Trata-se de resultado-síntese, uma vez esses são obtidos em nível municipal e subsequentemente acumulados para o nível estadual.



**Gráfico 39: Geração de RSA Orgânicos da Atividade Pecuária para o Paraná (mil t).**

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.

O Quadro 72 apresenta o detalhamento dos resultados obtidos, onde se observa um acréscimo potencial de grande volume na geração dos resíduos orgânicos da atividade pecuária.

*Quadro 72: Geração de RSA Orgânicos da Atividade Pecuária por Cenário (mil t)*

Ref.	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Mil t.	Cena atual	99.601	99.601	99.601	99.601
	Curto prazo	107.202	111.151	113.552	122.581
	Médio prazo	118.135	127.566	133.341	163.556
	Longo prazo	128.919	141.172	148.988	190.781
Var. da Cena Atual	Curto prazo	+7.601	+11.550	+13.951	+22.980
	Médio prazo	+18.534	+27.965	+33.740	+63.955
	Longo prazo	+29.318	+41.571	+49.387	+91.180

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Já o Quadro 73 traz uma leitura integrada dos volumes de geração esperados para o resíduo, considerando os quatro (04) cenários passíveis de ocorrência. Trata-se dos valores do 1º e 3º quartil, bem como da média, para cada horizonte temporal, e a variação percentual que isso representa frente à cena atual. Nota-se que em uma situação de baixa dinâmica econômica, pode-se esperar já para o curto prazo (2023) um acréscimo de geração de 10,6%; sendo que uma situação de maior dinamismo, pode-se chegar em 16,3% (3º quartil).

Quadro 73: Leitura Integrada de Geração de RSA Orgânicos da Atividade Pecuária (mil t)

Ref.	Horizonte Temporal	Consideração dos Quatro (04) Cenários		
		1º Quartil	Média	3º Quartil
Mil t	Curto prazo	110.164	113.622	115.809
	Médio prazo	125.208	135.650	140.895
	Longo prazo	138.109	152.465	159.436
Var. % da Cena Atual	Curto prazo	10,6%	14,1%	16,3%
	Médio prazo	25,7%	36,2%	41,5%
	Longo prazo	38,7%	53,1%	60,1%

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

As pranchas a seguir apresentam a distribuição espacial do resultado, entre os quatro (04) cenários e três (03) recortes temporais (curto, médio e longo prazos), para os resultados absolutos e relativos.

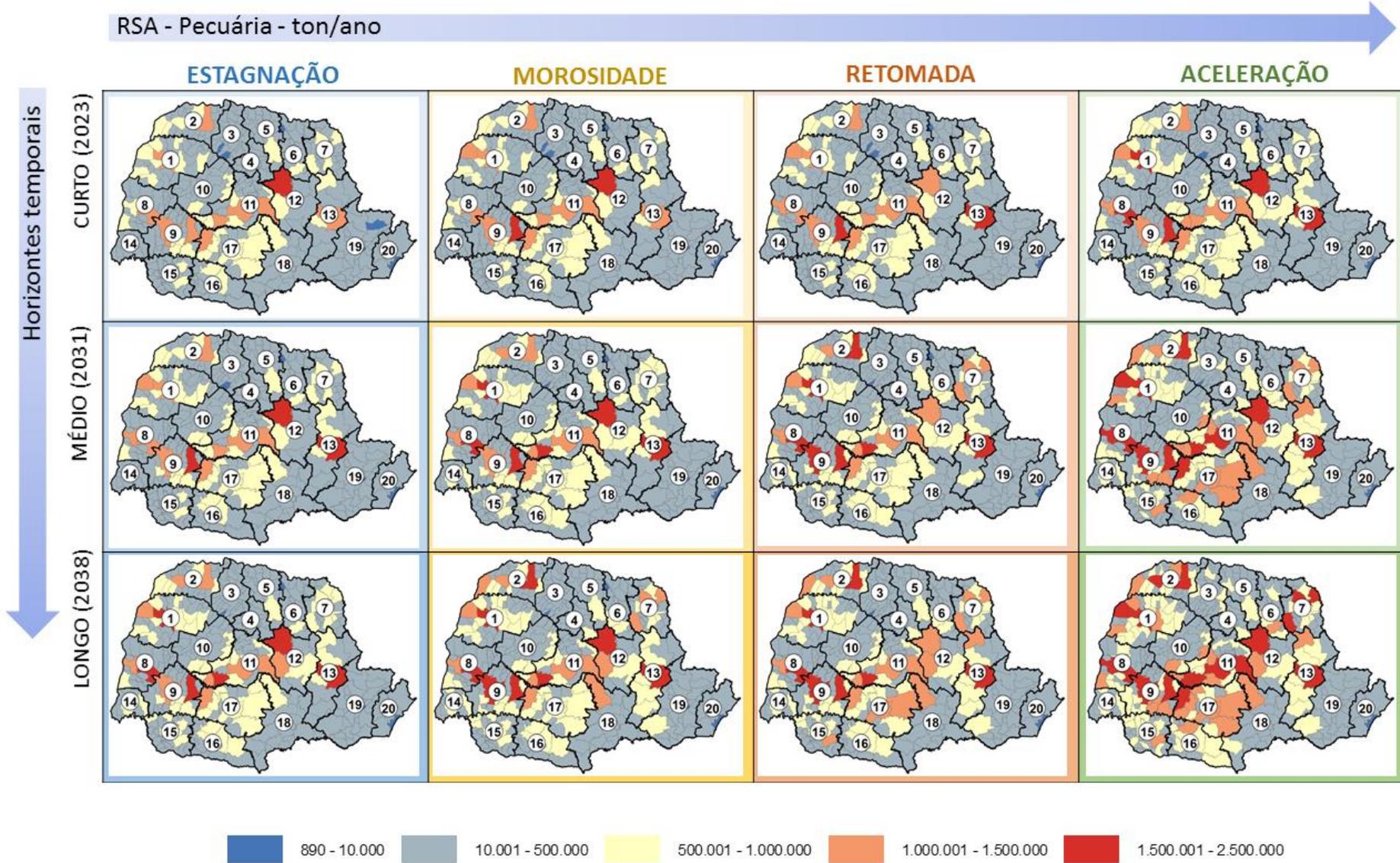


Figura 27: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RSA da Atividade Pecuária.

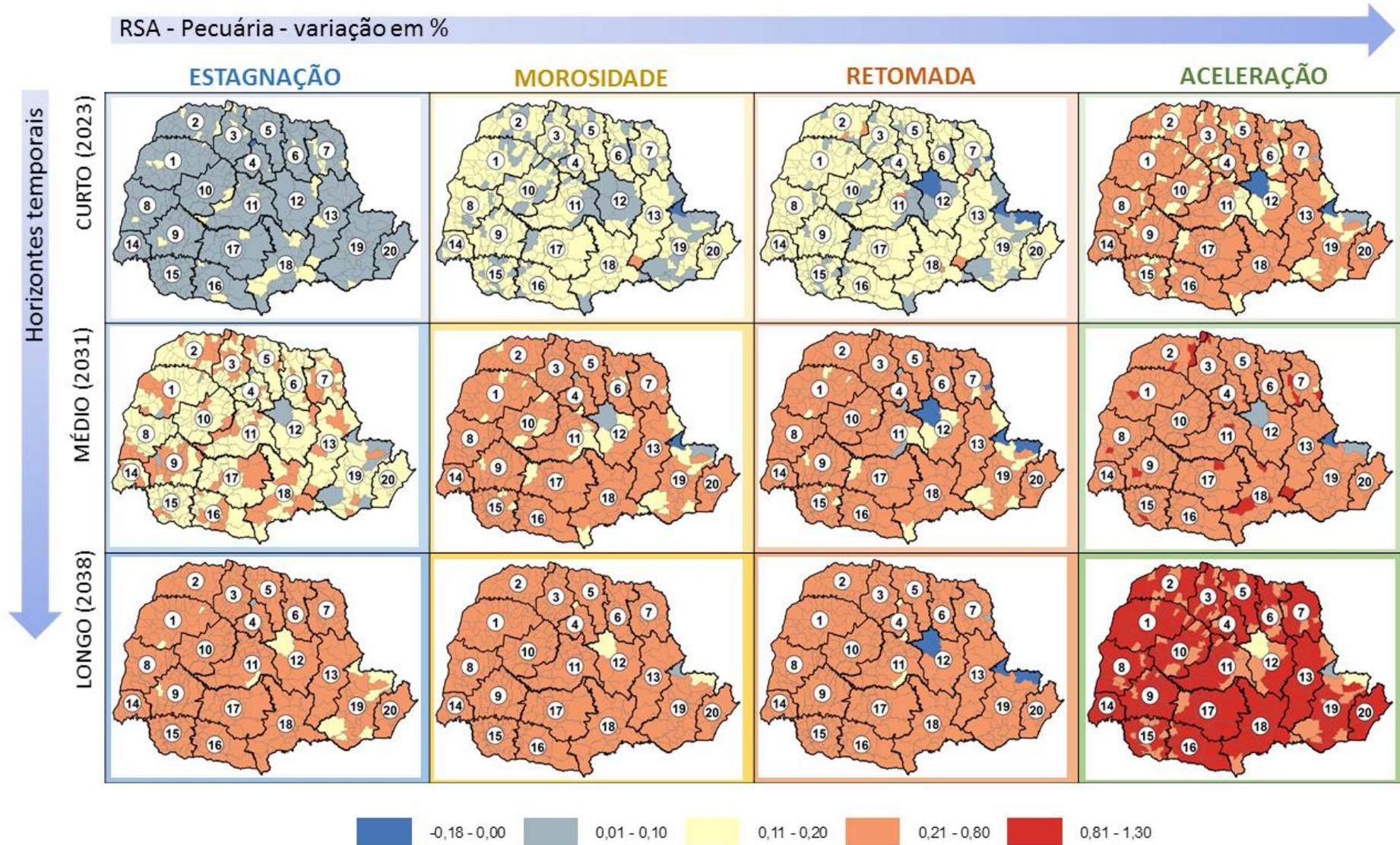
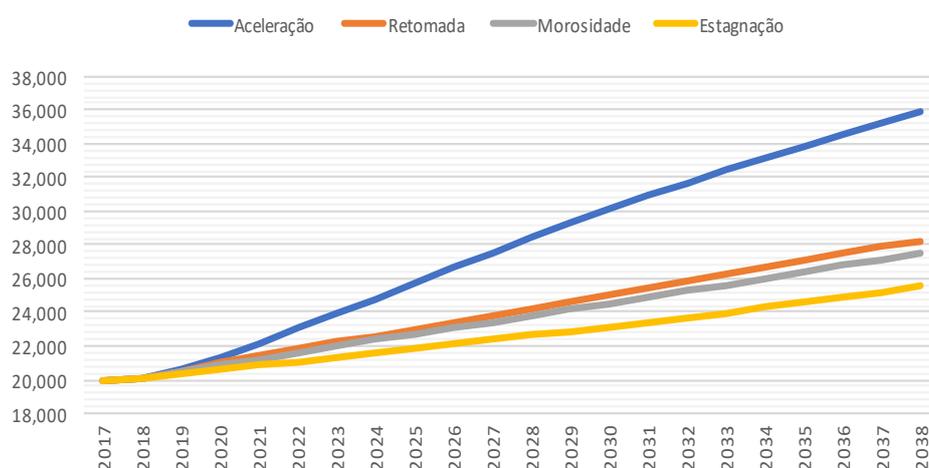


Figura 28: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RSA da Atividade Pecuária.

### 4.6.3. RSA Orgânicos da Atividade Silvícola

O Gráfico 40 apresenta o resultado das projeções agregadas para o conjunto dos trezentos e noventa e nove (399) municípios que compõe o Estado do Paraná para a geração de resíduos orgânicos da atividade pecuária. Trata-se de resultado-síntese, uma vez esses são obtidos em nível municipal e subsequentemente acumulados para o nível estadual.



**Gráfico 40: Geração de RSA Orgânicos da Atividade Silvícola para o Paraná (mil m³).**

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engenio, 2018.

O Quadro 74 apresenta o detalhamento dos resultados obtidos, onde se observa um acréscimo potencial de grande volume na geração dos resíduos orgânicos da atividade silvícola.

*Quadro 74: Geração de RSA Orgânicos da Atividade Silvícola por Cenário (mil m³)*

Ref.	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Mil m³	Cena atual	19.939	19.939	19.939	19.939
	Curto prazo	21.363	21.985	22.218	23.901
	Médio prazo	23.426	24.886	25.402	30.924
	Longo prazo	25.547	27.482	28.269	35.907
Var. da Cena Atual	Curto prazo	+1.424	+2.046	+2.278	+3.962
	Médio prazo	+3.487	+4.947	+5.462	+10.985
	Longo prazo	+5.608	+7.542	+8.330	+15.968

Fonte: EnvEx-Engenio, 2018.

Já o Quadro 75 traz uma leitura integrada dos volumes de geração esperados para o resíduo, considerando os quatro (04) cenários passíveis de ocorrência. Trata-se dos valores do 1º e 3º quartil, bem como da média, para cada horizonte temporal, e a variação percentual que isso representa frente à cena atual. Nota-se que em uma situação de baixa dinâmica econômica, pode-se esperar já para o curto prazo (2023) um acréscimo de geração de 9,5%; sendo que uma situação de maior dinamismo, pode-se chegar em 13,5% (3º quartil).

Quadro 75: Leitura Integrada de Geração de RSA Orgânicos da Atividade Silvícola (mil m<sup>3</sup>)

Ref.	Horizonte Temporal	Consideração dos Quatro (04) Cenários		
		1º Quartil	Média	3º Quartil
Mil m <sup>3</sup>	Curto prazo	21.830	22.367	22.639
	Médio prazo	24.521	26.159	26.782
	Longo prazo	26.998	29.301	30.179
Var. % da Cena Atual	Curto prazo	9,5%	12,2%	13,5%
	Médio prazo	23,0%	31,2%	34,3%
	Longo prazo	35,4%	47,0%	51,4%

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

As pranchas a seguir apresentam a distribuição espacial do resultado, entre os quatro (04) cenários e três (03) recortes temporais (curto, médio e longo prazos), para os resultados absolutos e relativos.

RSA - Silvicultura - ton/ano

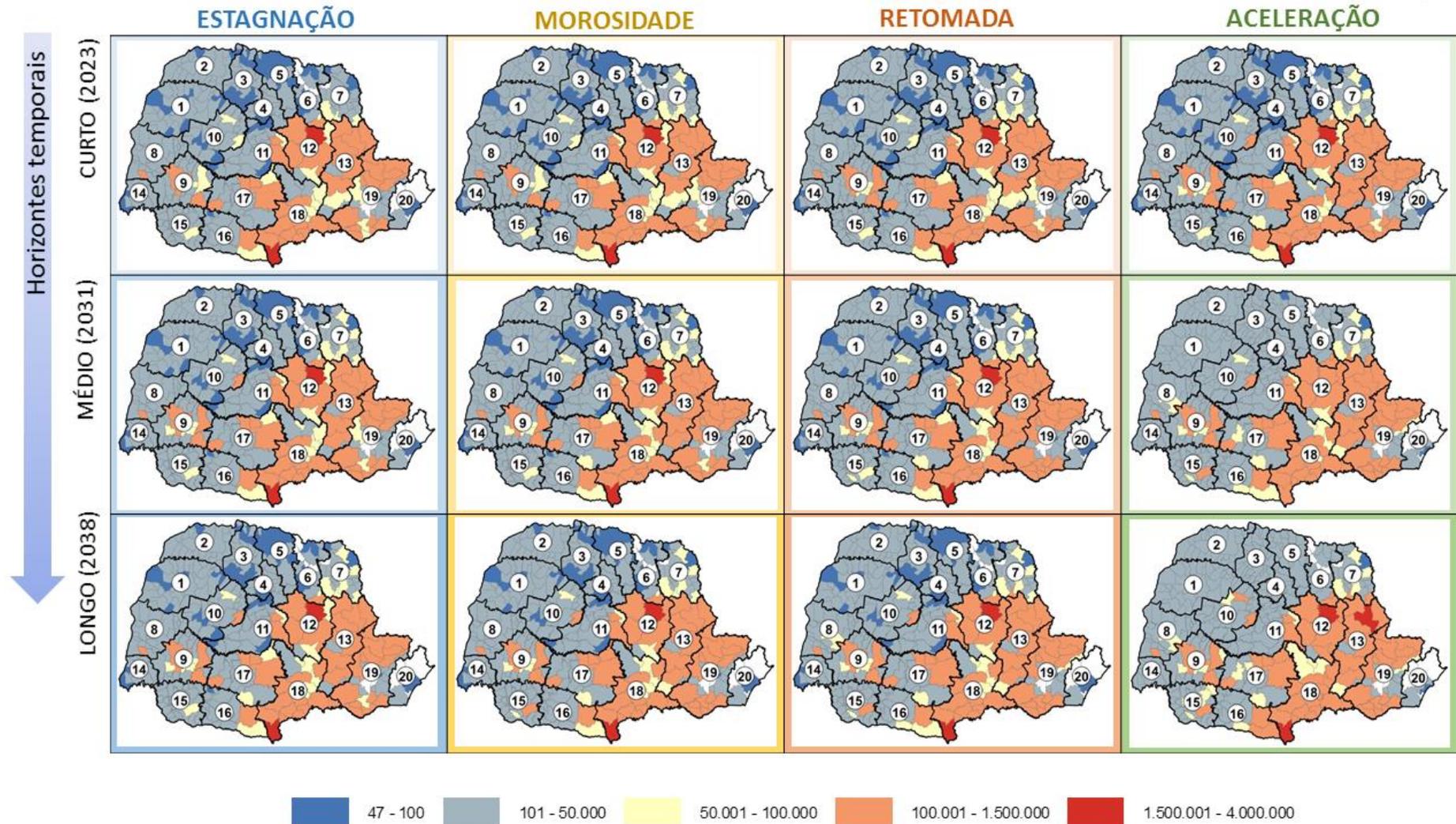


Figura 29: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RSA da Atividade Silvícola.

RSA - Silvicultura - variação em %

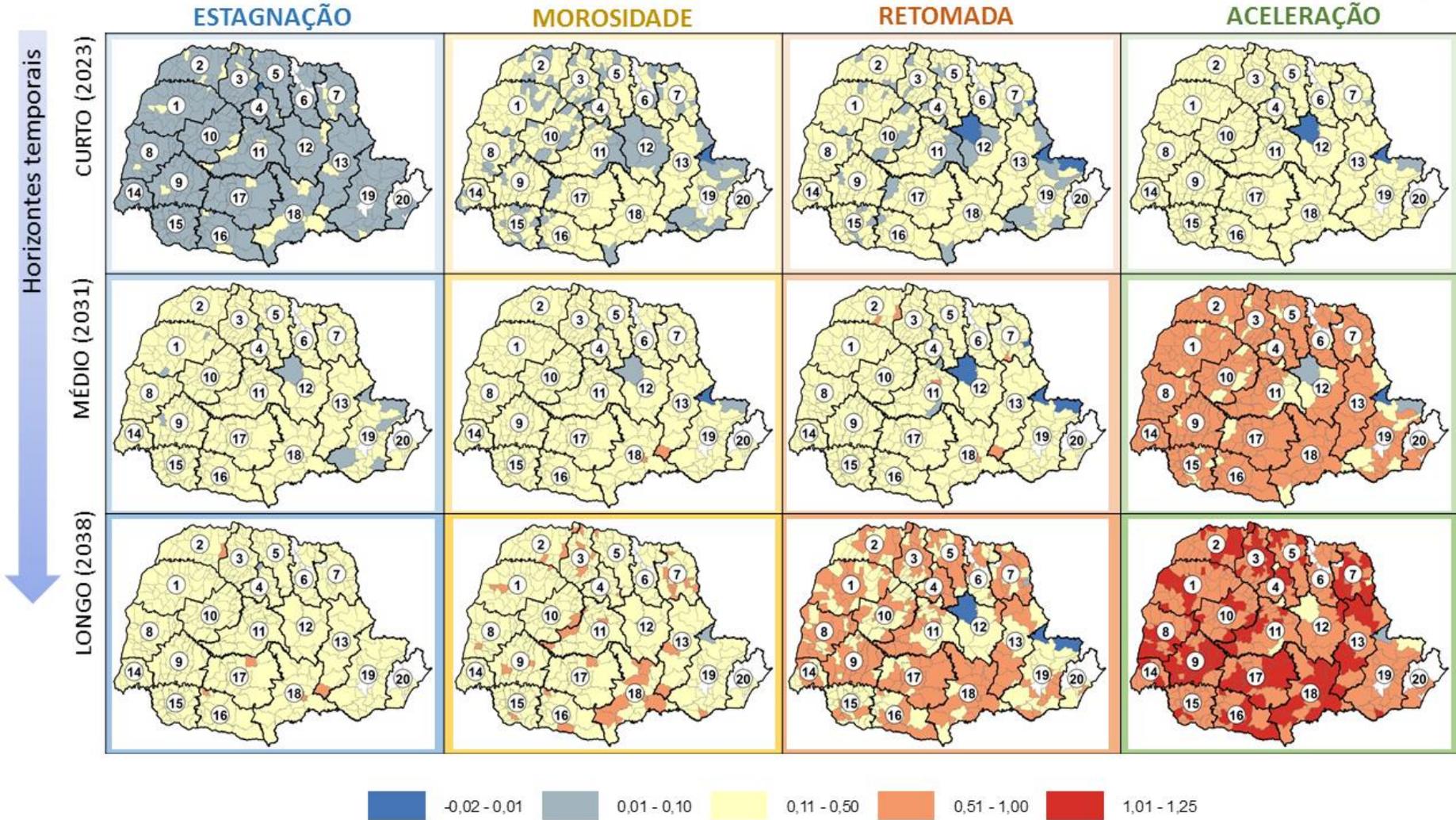


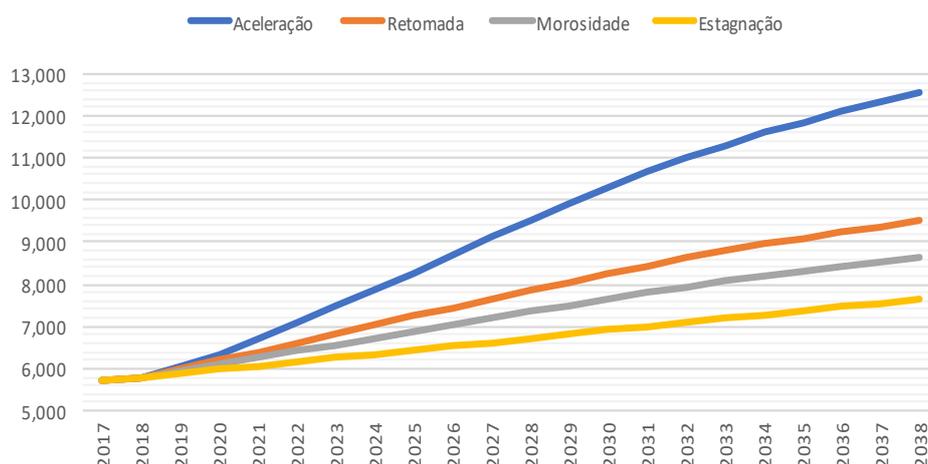
Figura 30: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RSA da Atividade Silvícola.

#### 4.6.4. **Resíduos Agrossilvopastoris da Indústria Associada**

Quanto à composição e geração dos resíduos gerados pela indústria vinculada à atividade agrossilvopastoril, tem-se mecânica idêntica à realizada para os resíduos industriais, porém com a consideração exclusiva das indústrias pertinentes ao grupo de geradores de RSA. Essas indústrias, conforme descrito no diagnóstico, se dividem em duas categorias, a saber: indústria de alimentos (abatedouros, transbordo, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, fabricação de farinha de mandioca/fecularia, fabricação de produtos da carne/ embutidos e defumados, sempre que associados aos abatedouros); e indústria da madeira (desdobramentos de madeira - serrarias, picadores e associados). Importante citar que essas atividades industriais foram devidamente subtraídas do rol de indústrias geradoras de RSI.

Quanto à taxa de geração estimada para cada atividade industrial associada aos resíduos agrossilvopastoris, utilizam-se as mesmas descritas no diagnóstico, quais sejam. Por fim, como parâmetro portador de futuro, tem-se o valor adicionado do 2º setor da economia. Os resultados se subdividem em resíduos perigosos e não-perigosos.

O Gráfico 41 apresenta o resultado das projeções agregadas para o conjunto dos trezentos e noventa e nove (399) municípios que compõe o Estado do Paraná para a geração de resíduos perigosos (Classe I) das indústrias associadas à atividade agrossilvopastoril. Trata-se de resultado-síntese, uma vez esses são obtidos em nível municipal e subsequentemente acumulados para o nível estadual.



**Gráfico 41: Geração de Resíduo Classe I das Agroindústrias associadas para o Paraná (t).**

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.

O Quadro 76 apresenta o detalhamento dos resultados obtidos, onde se observa um acréscimo potencial de grande volume na geração dos resíduos perigosos gerados na agroindústria associada.

*Quadro 76: Geração de Resíduo Classe I das Agroindústrias associadas por Cenário (t)*

Ref.	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Toneladas	Cena atual	5.743	5.743	5.743	5.743
	Curto prazo	6.251	6.569	6.821	7.463
	Médio prazo	6.997	7.791	8.430	10.654
	Longo prazo	7.656	8.665	9.495	12.560
Var. da Cena Atual	Curto prazo	+508	+826	+1.079	+1.720
	Médio prazo	+1.254	+2.048	+2.687	+4.912
	Longo prazo	+1.913	+2.923	+3.752	+6.818

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Já o Quadro 77 traz uma leitura integrada dos volumes de geração esperados para o resíduo, considerando os quatro (04) cenários passíveis de ocorrência. Trata-se dos valores do 1º e 3º quartil, bem como da média, para cada horizonte temporal, e a variação percentual que isso representa frente à cena atual. Nota-se que em uma situação de baixa dinâmica econômica, pode-se esperar já para o curto prazo (2023) um acréscimo de geração de 13,0%; sendo que uma situação de maior dinamismo, pode-se chegar em 21,6% (3º quartil).

Quadro 77: *Leitura Integrada de Geração de Resíduo Classe I das Agroindústrias associadas*  
(t)

Ref.	Horizonte Temporal	Consideração dos Quatro (04) Cenários		
		1º Quartil	Média	3º Quartil
Toneladas	Curto prazo	6.490	6.776	6.982
	Médio prazo	7.592	8.468	8.986
	Longo prazo	8.413	9.594	10.261
Var. % da Cena Atual	Curto prazo	13,0%	18,0%	21,6%
	Médio prazo	32,2%	47,5%	56,5%
	Longo prazo	46,5%	67,1%	78,7%

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

As pranchas a seguir apresentam a distribuição espacial do resultado, entre os quatro (04) cenários e três (03) recortes temporais (curto, médio e longo prazos), para os resultados absolutos e relativos.

RSA - Agroindústria – Classe I - ton/ano

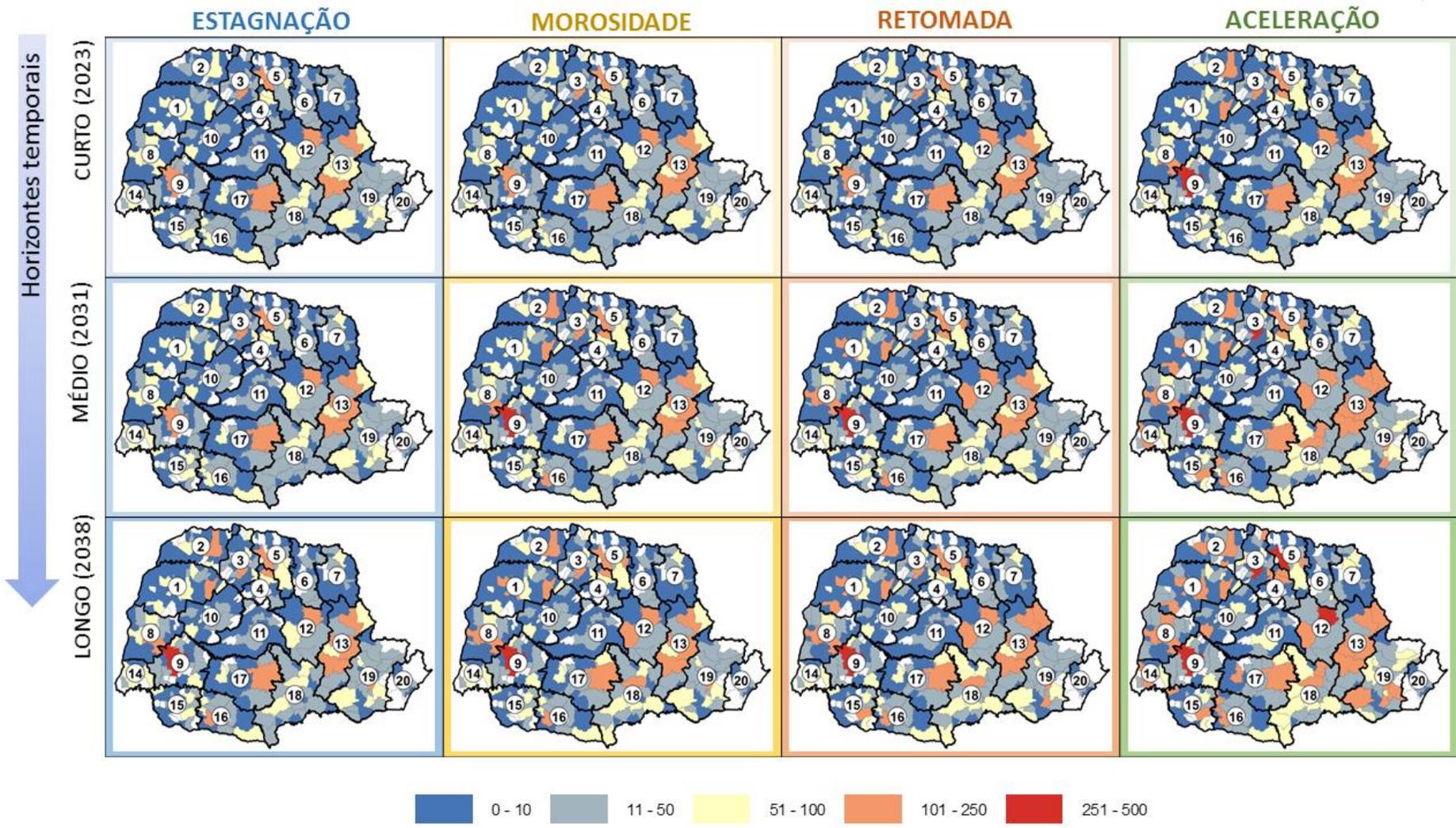


Figura 31: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de resíduos Classe I das Agroindústrias.

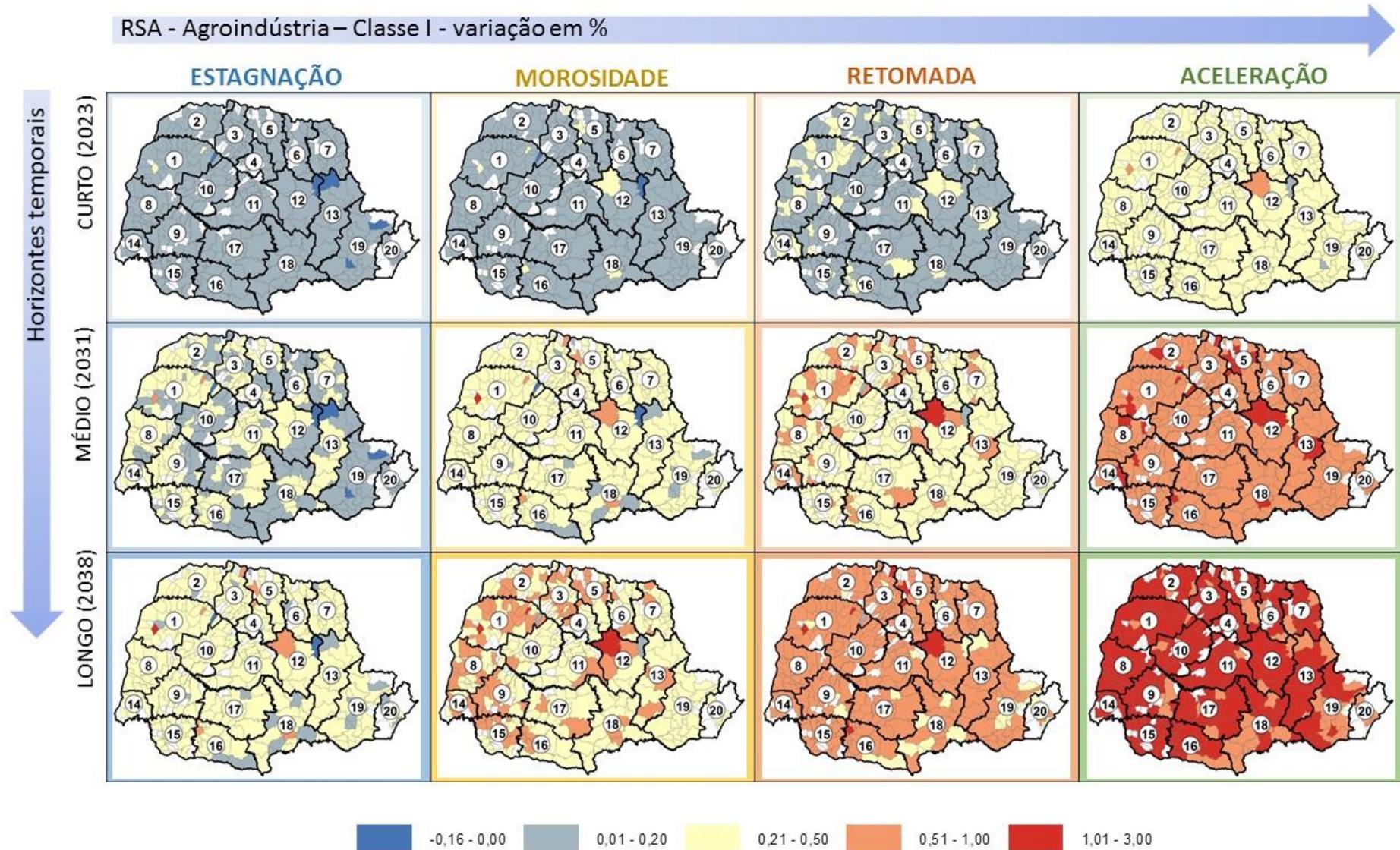
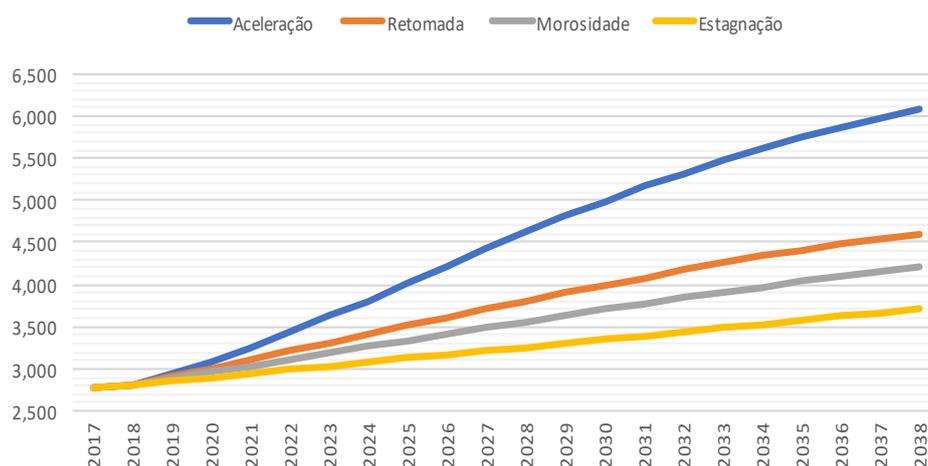


Figura 32: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de resíduos Classe I das Agroindústrias.

O Gráfico 42 apresenta o resultado das projeções agregadas para o conjunto dos trezentos e noventa e nove (399) municípios que compõe o Estado do Paraná para a geração de resíduos não-perigosos (Classe II) das indústrias associadas à atividade agrossilvopastoril. Trata-se de resultado-síntese, uma vez esses são obtidos em nível municipal e subsequentemente acumulados para o nível estadual.



**Gráfico 42: Geração de Resíduo Classe II das Agroindústrias associadas para o Paraná (mil t).**

Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.

O Quadro 78 apresenta o detalhamento dos resultados obtidos, onde se observa um acréscimo potencial de grande volume na geração dos resíduos não-perigosos gerados na agroindústria associada.

*Quadro 78: Geração de Resíduo Classe II das Agroindústrias associadas por Cenário (mil t)*

Ref.	Horizonte Temporal	Cenários			
		Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Mil t	Cena atual	2.787	2.787	2.787	2.787
	Curto prazo	3.032	3.186	3.308	3.619
	Médio prazo	3.391	3.775	4.085	5.162
	Longo prazo	3.710	4.199	4.600	6.084
Var. da Cena Atual	Curto prazo	+245	+399	+521	+832
	Médio prazo	+604	+989	+1.298	+2.375
	Longo prazo	+923	+1.412	+1.813	+3.298

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Já o Quadro 79 traz uma leitura integrada dos volumes de geração esperados para o resíduo, considerando os quatro (04) cenários passíveis de ocorrência. Trata-se

dos valores do 1º e 3º quartil, bem como da média, para cada horizonte temporal, e a variação percentual que isso representa frente à cena atual. Nota-se que em uma situação de baixa dinâmica econômica, pode-se esperar já para o curto prazo (2023) um acréscimo de geração de 12,9%; sendo que uma situação de maior dinamismo, pode-se chegar em 21,5% (3º quartil).

*Quadro 79: Leitura Integrada de Geração de Resíduo Classe II das Agroindústrias associadas (mil t)*

Ref.	Horizonte Temporal	Consideração dos Quatro (04) Cenários		
		1º Quartil	Média	3º Quartil
Mil t	Curto prazo	3.147	3.286	3.386
	Médio prazo	3.679	4.103	4.354
	Longo prazo	4.077	4.648	4.971
Var. % da Cena Atual	Curto prazo	12,9%	17,9%	21,5%
	Médio prazo	32,0%	47,2%	56,2%
	Longo prazo	46,3%	66,8%	78,4%

Fonte: EnvEx-Engenio, 2018.

As pranchas a seguir apresentam a distribuição espacial do resultado, entre os quatro (04) cenários e três (03) recortes temporais (curto, médio e longo prazos), para os resultados absolutos e relativos.

RSA - Agroindústria – Classe II - ton/ano

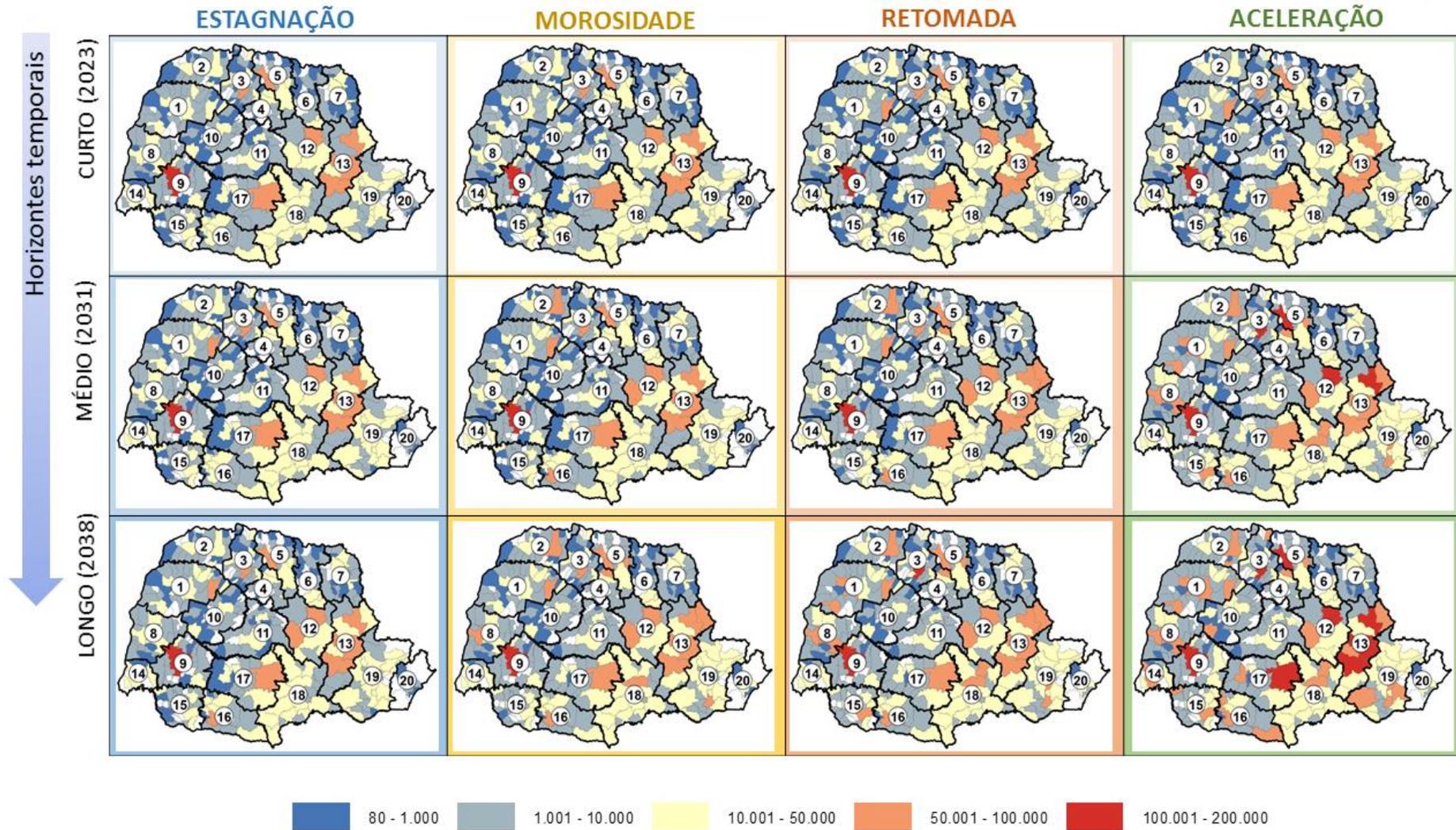


Figura 33: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de resíduos Classe II das Agroindústrias.

RSA - Agroindústria – Classe II - variação em %

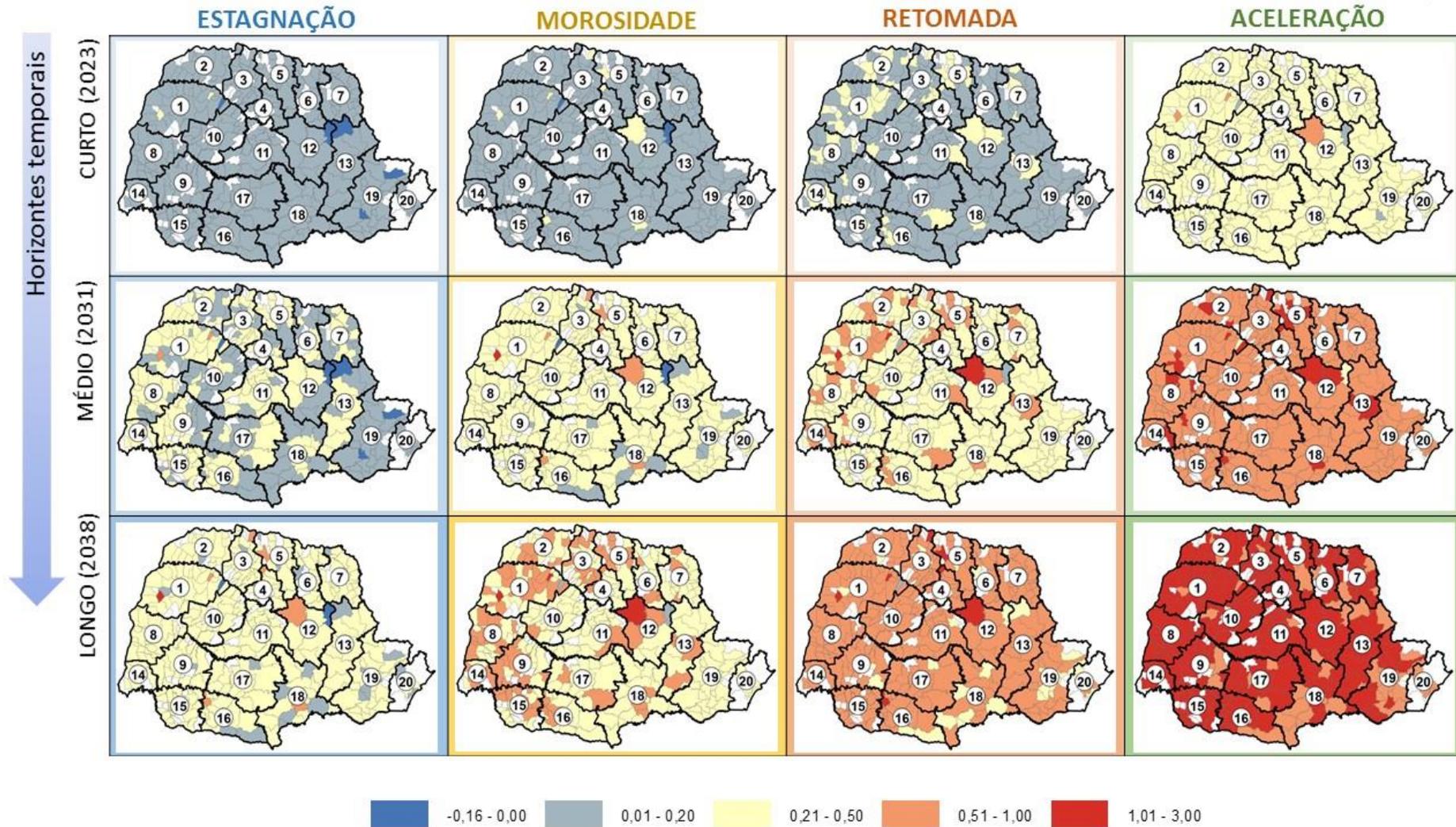


Figura 34: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de resíduos Classe II das Agroindústrias.

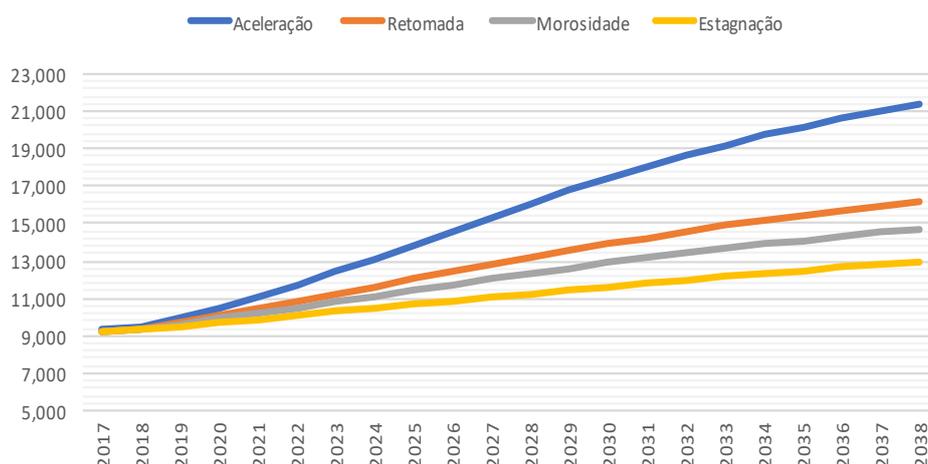
#### 4.7. Resíduos Sólidos de Serviços de Transportes - RST

Os resíduos oriundos dos serviços de transporte têm como parâmetros portadores de futuro o valor adicionado bruto do 3º setor da economia, uma vez que a movimentação de pessoas e cargas é função da atividade econômica. Já quanto às taxas de geração, mantiveram-se as encontradas no Diagnóstico, por não se encontrarem formas razoáveis de se estimar variações nessas.

Enquanto a geração de resíduos nos portos e ferrovias é mais concentrada, a de aeroportos se espalha no Estado todo devido à presença de terminais regionais. De acordo com os cenários de atividade econômica, aeroportos atualmente sem movimentação expressiva de passageiros passam a apresentá-lo, com a consequência da geração de resíduos sólidos.

O Gráfico 43 apresenta o resultado das projeções agregadas para o conjunto de: i) 41 aeroportos que compõem a malha aeroportuária no Estado do Paraná para a geração de resíduos de transporte aeroportuário<sup>32</sup>; ii) dois (02) portos (Antonina e Paranaguá) e atividade aquaviária de transporte de passageiros em Guaratuba para a geração de resíduos de transporte portuário e aquaviário; e iii) operação ferroviária em Paranaguá, para a geração de resíduos de transporte ferroviário. Trata-se de resultado-síntese, uma vez esses são obtidos em nível de unidade e subsequentemente acumulados para o nível estadual.

<sup>32</sup> Listagem completa conforme Diagnóstico (em ordem alfabética do município): João Galdino em Andirá; Cap. João Busse em Apucarana; Alberto Bertelli em Arapongas; Avelino Vieira em Arapoti; Yara em Bandeirantes; Geraldo G.de Aquino em Campo Mourão; Maj. Aer. Neudo S. Pereira em Castro; Aeroporto Municipal de Centenário do Sul; Gastão de Mesquita Filho em Cianorte; Francisco Lacerda Jr. em Cornélio Procópio; Bacacheri em Curitiba; Internacional Cataratas em Foz do Iguaçu; Paulo Abdala em Francisco Beltrão; Manoel Ribas em Goioerê; Aeroporto Municipal de Guaíra; Tancredo T. de Farias em Guarapuava; Aeroporto Municipal de Guaratuba; Moisés Lupion em Ibaiti; Dep. José Afonso em Jacarezinho; Atílio Accorsi em Loanda; Governador José Richa em Londrina; Rubens Bertha em Marechal Cândido Rondon; Águia Branca em Manoel Ribas; Aeroporto Regional de Maringá; Barbaquá do Sul em Medianeira; São Sebastião em Palmas; Aeroporto Municipal de Palmital; Basílio Marques em Palotina; Santos Dumont em Paranaguá; Edu Chaves em Paranaíba; Juvenal Loureiro Cardoso em Pato Branco; Aeroporto Municipal de Piraí do Sul; Santana em Ponta Grossa; Aeroporto Municipal de Realeza; Afonso Pena em São José dos Pinhais; Aeroporto Municipal de São Miguel do Iguaçu; Viagro Vidoti em Sertãozinho; Agnaldo Pereira Lima em Siqueira Campos; Luiz Dal Canalle Filho em Toledo; Orlando de Carvalho em Umuarama; José Cleto em União da Vitória.



**Gráfico 43: Geração de RST para o Paraná (kg).**  
 Fonte: Elaborado por Consórcio EnvEx-Engebio, 2018.

O Quadro 80 apresenta o detalhamento dos resultados obtidos.

*Quadro 80: Geração de RST por Cenário (t)*

RST	Ref.	Horizonte Temporal	Cenários			
			Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Aeroportuário, Aquaviário, Portuário e Ferroviário	t	Cena atual	9.264	9.264	9.264	9.264
		Curto prazo	10.287	10.814	11.234	12.411
		Médio prazo	11.811	13.162	14.229	18.052
		Longo prazo	12.976	14.702	16.113	21.399
	Var. da Cena Atual	Curto prazo	+1.023	+1.550	+1.970	+3.147
		Médio prazo	+2.547	+3.898	+4.965	+8.787
		Longo prazo	+3.711	+5.438	+6.848	+12.134
Aeroportuário	t	Cena atual	836	836	836	836
		Curto prazo	923	975	1.028	1.300
		Médio prazo	1.051	1.184	1.328	1.953
		Longo prazo	1.153	1.329	1.533	2.381
	Var. da Cena Atual	Curto prazo	+87	+140	+192	+465
		Médio prazo	+215	+349	+493	+1.117
		Longo prazo	+317	+493	+697	+1.545
Aquaviário e Portuário	t	Cena atual	8.145	8.145	8.145	8.145
		Curto prazo	9.050	9.509	9.864	10.738
		Médio prazo	10.399	11.577	12.469	15.559
		Longo prazo	11.427	12.925	14.091	18.381
	Var. da	Curto prazo	+904	+1.364	+1.718	+2.592

RST	Ref.	Horizonte Temporal	Cenários			
			Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
	Cena Atual	Médio prazo	+2.254	+3.431	+4.323	+7.413
		Longo prazo	+3.281	+4.780	+5.945	+10.235
Ferroviário	t	Cena atual	283	283	283	283
		Curto prazo	314	330	343	373
		Médio prazo	361	401	432	540
		Longo prazo	396	448	489	637
	Var. da Cena Atual	Curto prazo	+31	+47	+59	+90
		Médio prazo	+77	+118	+149	+256
		Longo prazo	+113	+165	+205	+354

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Já o Quadro 81 traz uma leitura integrada dos volumes de geração esperados para o resíduo, considerando os quatro (04) cenários passíveis de ocorrência. Trata-se dos valores do 1º e 3º quartil, bem como da média, para cada horizonte temporal, e a variação percentual que isso representa frente à cena atual. Nota-se que em uma situação de baixa dinâmica econômica, pode-se esperar já para o curto prazo (2023) um acréscimo de geração de 15,1%; sendo que uma situação de maior dinamismo, pode-se chegar em 31,2% (3º quartil).

Quadro 81: Leitura Integrada de Geração de RST (t)

RST	Ref.	Horizonte Temporal	Consideração dos Quatro (04) Cenários		
			1º Quartil	Média	3º Quartil
Aeroportuário, Aquaviário, Portuário e Ferroviário	t	Curto prazo	10.683	11.187	11.528
		Médio prazo	12.824	14.314	15.185
		Longo prazo	14.270	16.297	17.434
	Var. % da Cena Atual	Curto prazo	15,3%	20,8%	24,4%
		Médio prazo	38,4%	54,5%	63,9%
		Longo prazo	54,0%	75,9%	88,2%
Aeroportuário	t	Curto prazo	962	1.057	1.096
		Médio prazo	1.151	1.379	1.484
		Longo prazo	1.285	1.599	1.745
	Var. % da Cena Atual	Curto prazo	15,1%	26,5%	31,2%
		Médio prazo	37,8%	65,1%	77,6%
		Longo prazo	53,7%	91,3%	108,8%
Aquaviário e	t	Curto prazo	9.394	9.790	10.082

RST	Ref.	Horizonte Temporal	Consideração dos Quatro (04) Cenários		
			1º Quartil	Média	3º Quartil
Portuário		Médio prazo	11.282	12.501	13.241
		Longo prazo	12.551	14.206	15.163
	Var. % da Cena Atual	Curto prazo	15,3%	20,2%	23,8%
		Médio prazo	38,5%	53,5%	62,6%
		Longo prazo	54,1%	74,4%	86,2%
Ferroviário	t	Curto prazo	326	340	350
		Médio prazo	391	433	459
		Longo prazo	435	493	526
	Var. % da Cena Atual	Curto prazo	15,2%	20,1%	23,6%
		Médio prazo	38,2%	53,1%	62,2%
		Longo prazo	53,7%	73,9%	85,7%

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

As pranchas a seguir apresentam a distribuição espacial do resultado, entre os quatro (04) cenários e três (03) recortes temporais (curto, médio e longo prazos), para os resultados absolutos e relativos.

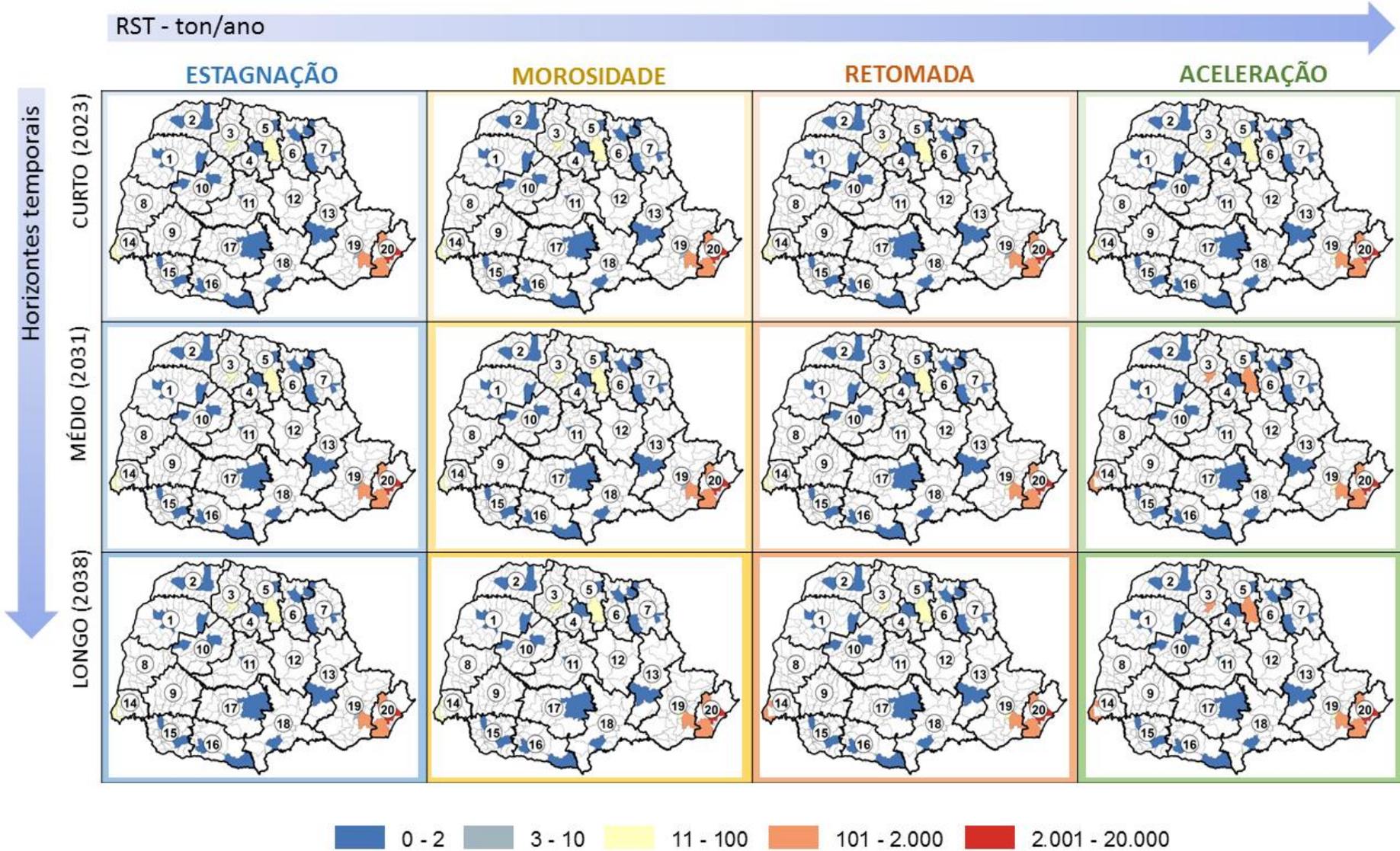


Figura 35: Distribuição espacial dos resultados absolutos de geração de RST.

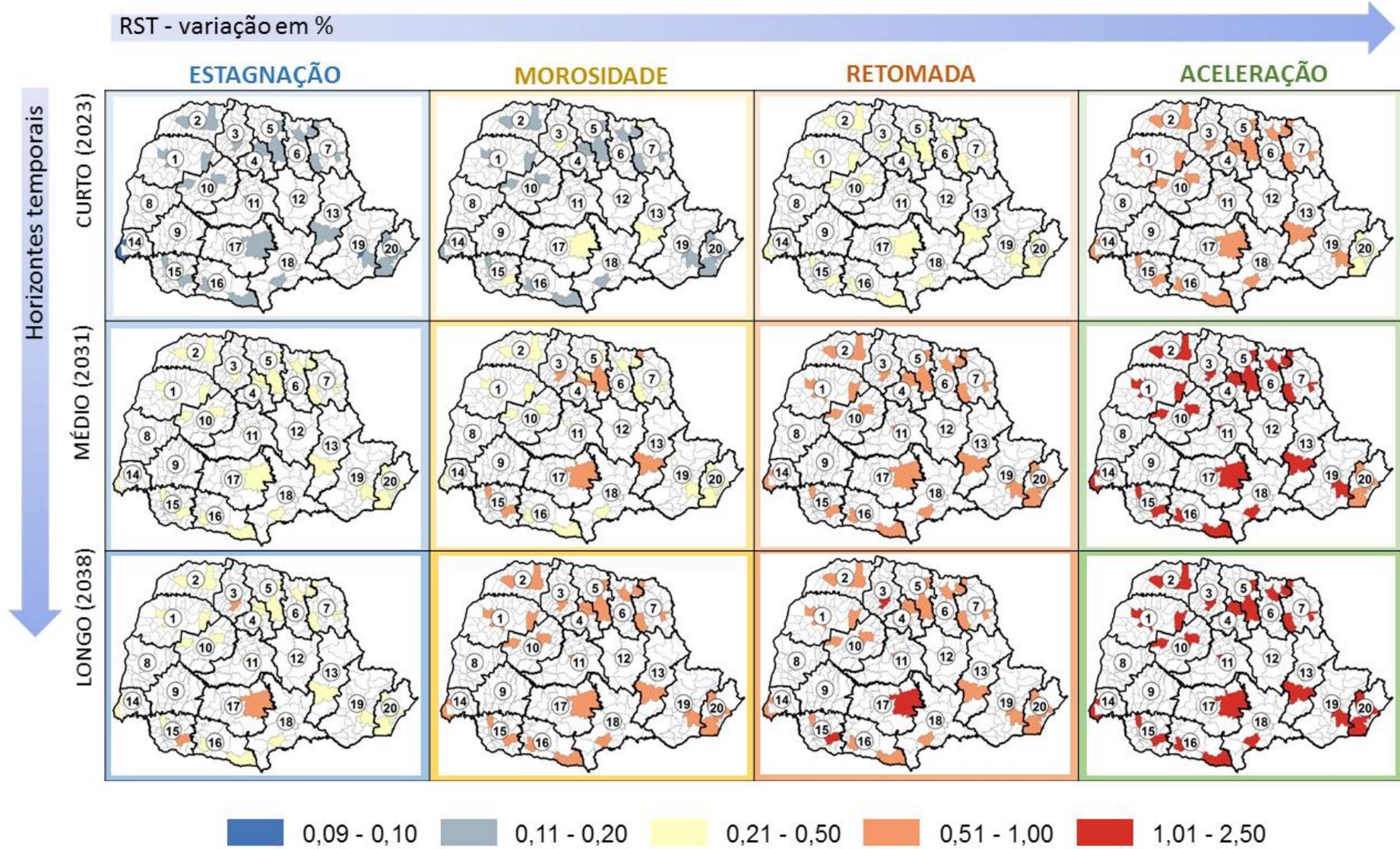


Figura 36: Distribuição espacial dos resultados relativos de geração de RST.

#### 4.8. Resíduos Sólidos de Mineração - RSM

Uma vez que inexistem dados diagnósticos para a geração de resíduos da atividade minerária que possam ser extrapoladas no Prognóstico, realiza-se análise qualitativa que intenta apontar aos principais polos de produção e, conseqüentemente, para uma perscrutação de seus desenrolares.

Uma área de importância minerária no Estado é aquela centralizada nos municípios de Ponta Grossa e Castro. Trata-se de extração de dolomita e calcário utilizados como corretores de solo agrícola. Dessa forma, infere-se que a demanda pelo minério esteja vinculada ao desenrolar das atividades agrícolas no Estado, uma vez que não se tem viabilidade econômica para o transporte dessas substâncias por distâncias muito longas. Dessa forma, tem-se no Quadro 82 os resultados esperados para o crescimento porcentual acumulado do setor 1º da economia frente à cena atual, por meio de seu valor adicionado bruto.

Quadro 82: Variação acumulada do valor adicionado bruto do 1º setor da economia

Ref.	Substância	Horizonte Temporal	Cenários			
			Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Var. da Cena Atual p/ Estado do Paraná	-	Curto prazo	7,78%	11,84%	14,41%	23,56%
		Médio prazo	19,02%	28,74%	34,87%	65,55%
		Longo prazo	29,94%	42,54%	50,78%	93,22%
Var. da Cena Atual p/ Ponta Grossa	Dolomita e Calcário	Curto prazo	8,07%	12,86%	16,73%	26,60%
		Médio prazo	19,87%	31,61%	40,80%	74,19%
		Longo prazo	30,98%	45,94%	57,93%	104,09%
Var. da Cena Atual p/ Castro	Dolomita e Calcário	Curto prazo	7,20%	11,02%	13,16%	22,04%
		Médio prazo	17,39%	26,39%	31,42%	60,83%
		Longo prazo	27,97%	39,69%	46,57%	87,20%

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Das demais substâncias de interesse no Estado, o destaque é da exploração do calcário dolomítico. O maior destaque em termos de localização da exploração dessa substância, matéria prima para a produção de cimento, é Rio Branco do Sul. De forma simplificada, pode-se listar as seguintes substâncias e principais regiões de jazidas e de produção: i) carvão mineral energético para uso como combustível em usina termelétrica no município de Figueira; ii) ouro no município de Campo Largo, sendo que

uma mina se encontra em operação e outras quatro (04) em pesquisas; iii) calcário em Adrianópolis e em Campina Grande do Sul; iv) calcário para uso em clínquer para fábrica de cimento nos municípios de Rio Branco do Sul, Campo Largo e Itaperuçu; e v) extração do xisto betuminoso no município de São Mateus do Sul.

Cada mineração listada tem consequências próprias na geração de resíduos sólidos da atividade minerária, a depender do porte, da tecnologia, do material e de suas associações. Tomando-se a mineração de ouro como exemplo, tem-se que sua presença é geralmente é vinculada àquela de minerais sulfetados; uma vez mineradas, essas passam a ser expostas ao ambiente e causam lixiviação ácida. A extração do carvão mineral energético também gera esse tipo de complicação devido à geração de enxofre e sulfatos.

Como forma de se ilustrar as potenciais demandas pela atividade minerária no Estado, apresenta-se no Quadro 83 os resultados esperados para o crescimento percentual acumulado do setor 2º da economia frente à cena atual, por meio de seu valor adicionado bruto.

Quadro 83: Variação acumulada do valor adicionado bruto do 2º setor da economia

Ref.	Substância	Horizonte Temporal	Cenários			
			Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Var. da Cena Atual p/ Estado do Paraná	-	Curto prazo	7,12%	12,37%	16,63%	27,28%
		Médio prazo	17,63%	30,48%	40,81%	76,86%
		Longo prazo	28,34%	44,63%	58,01%	107,61%
Var. da Cena Atual p/ Figueira	Carvão mineral energético	Curto prazo	9,24%	15,00%	19,66%	31,35%
		Médio prazo	22,84%	37,31%	48,91%	89,34%
		Longo prazo	34,51%	52,83%	67,86%	123,47%
Var. da Cena Atual p/ Campo Largo	Ouro e Calcário	Curto prazo	6,04%	10,62%	14,41%	23,72%
		Médio prazo	14,84%	25,76%	34,54%	65,34%
		Longo prazo	25,01%	38,90%	50,31%	92,84%
Var. da Cena Atual p/ Adrianópolis	Calcário	Curto prazo	13,77%	23,20%	30,35%	49,64%
		Médio prazo	34,36%	59,99%	81,04%	155,33%
		Longo prazo	48,21%	80,56%	107,71%	209,64%
Var. da Cena Atual p/ Campina Grande do Sul	Calcário para clínquer	Curto prazo	5,14%	10,16%	14,04%	24,04%
		Médio prazo	12,35%	24,18%	33,74%	66,85%
		Longo prazo	22,00%	37,04%	49,38%	94,83%

Ref.	Substância	Horizonte Temporal	Cenários			
			Estagnação	Morosidade	Retomada	Aceleração
Var. da Cena Atual p/ Rio Branco do Sul	Calcário para clínquer	Curto prazo	7,86%	13,52%	18,10%	29,60%
		Médio prazo	19,34%	33,34%	44,56%	83,67%
		Longo prazo	30,35%	48,03%	62,53%	116,21%
Var. da Cena Atual p/ Itaperuçu	Calcário para clínquer	Curto prazo	7,98%	12,63%	16,24%	25,48%
		Médio prazo	19,35%	30,57%	39,66%	71,29%
		Longo prazo	30,29%	44,73%	56,59%	100,48%
Var. da Cena Atual p/ São Mateus do Sul	Xisto betuminoso	Curto prazo	2,92%	8,28%	12,62%	23,51%
		Médio prazo	7,35%	19,83%	29,84%	64,72%
		Longo prazo	16,17%	31,79%	44,61%	92,05%

Fonte: EnvEx-Engebio, 2018.

Algumas importantes considerações devem ser realizadas para que se dê a correta interpretação dos resultados apresentados acima. Uma dessas é quanto a possibilidade de exploração do carvão mineral energético: uma vez que se trata de combustível para usinas termelétricas a carvão, seu desenvolvimento pode ser de 0% a 1000%, a depender da construção ou não de uma usina que demande esse combustível e que se localize nas redondezas. No cenário energético atual, é improvável que seja implantada uma nova usina com esse perfil, mas caso venha a ser, ter-se-á capacidade entre 180 e 230 MW, ou seja, dez (10) vezes maior do que a térmica que existe hoje no local.

Outra consideração importante é sobre a produção de calcário para clínquer: optou-se pelo balizamento de sua produção futura pelo ritmo de variação do segundo setor da economia (VAB Industrial), mas também poderia ser utilizado, como portador do futuro, o VAB do terceiro setor, uma vez que esses materiais são matéria-prima do cimento, insumo fundamental na construção civil. Independente da escolha do portador de futuro, tem-se que a produção desse minério poderá ser alterada para mais em até 25% no curto prazo, fato esse que deverá produzir, na mesma intensidade, um acréscimo na produção de resíduos de mineração.

O quadro acima pressupõe um aumento potencial na geração de resíduos da atividade minerária no cenário Aceleração. Nos demais, o crescimento deve ser intenso, mas não no sentido de quase dobrar de tamanho. Ao se consultar a base de dados da Compensação Financeira pela Exploração Minerária (CFEM), nota-se que há

um grande interesse por pesquisa de novas lavras no estado. Trata-se dos requerimentos para autorização de pesquisa que vem sendo realizados nos últimos dez (10) anos, totalizando 7.093. Quando contrastado à quantidade de requerimentos de concessão de lavra, que atinge oitenta (80) solicitações, nota-se uma diferença significativa.

Embora essa diferença possa ser, em parte, justificada pela lógica de se ter garantia de reserva de mercado (justificado pela facilidade de se realizar um requerimento de pesquisa), o expressivo número de requerimentos de autorização de pesquisa gera expectativa de expansão das reservas atuais e descobertas de novas jazidas. Esse movimento, em retorno, traz a contrapartida de geração de resíduos da atividade minerária.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente documento refere-se ao relatório **R9 - Relatório Contendo os Estudos de Prospecção, Apresentação e Escolha de Cenários de Referência**, o qual compõe a Meta 3 do PERS/PR - Estudos de Prospecção e Escolha de Cenários de Referência. O primeiro capítulo apresentou a metodologia dos cenários prospectivos; contemplando a elaboração estruturada de futuros alternativos em quatro (04) visões verossímeis, embora não necessariamente prováveis, que articulam as diversas variáveis que influenciam a geração de resíduos, porém que não são de controle direto do tomador de decisões. Esses cenários partem de perspectivas de desenvolvimento econômico nacionais que espelham os ritmos de variação prospectivas das atividades econômicas locais, resultando em projeções de atividade econômica e população para cada um dos trezentos e noventa e nove (399) municípios do estado do Paraná.

No segundo capítulo, os resultados dos cenários prospectivos foram utilizados como parâmetros balizadores dos ritmos da produção rebatidos em geração de resíduos sólidos. Contemplaram-se todas as tipologias de resíduos tratados no PERS/PR, quais sejam: Resíduos Sólidos Urbanos - RSU; Resíduos Sólidos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico - RSan; Resíduos Sólidos Industriais - RSI; Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde - RSS; Resíduos Sólidos da Construção Civil e Demolição - RCC; Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris - RSA; Resíduos Sólidos de Serviços de Transportes - RST; Resíduos Sólidos de Mineração - RSM.

Apresentou-se, sempre que possível, uma leitura integrada das trajetórias estimadas para os resíduos, denotando por meio de mapas, as áreas onde a geração poderá se tornar mais ou menos expressiva. Revelou-se, assim, os pontos-chaves para ação por parte do tomador de decisões, para cada um dos cenários prospectivos e para cada horizonte temporal de análise (dividido entre uma visão de prazo imediato (2018 a 2020), curto prazo (entre 2021 e 2023), médio prazo (entre 2024 e 2031) e longo prazo (entre 2032 e 2038).

Objetivou-se, ao fim e ao cabo, embasar as estratégias de intervenção rumo à gestão sustentável dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, perfazendo uma base de análise sólida e robusta para os estudos econômicos que são apresentados no próximo produto, e do Plano de Ações.

Importa, assim, tecer algumas considerações finais de caráter prático, que possam conduzir a processos robustos para a meta seguinte do PERS/PR, qual seja, a Meta 4 – Diretrizes e Estratégias para implementação do PERS/PR. Afinal, é aos gestores dos resíduos sólidos que cabe, em última instância, lidar com as situações encontradas nos cenários futuros do PERS/PR tal como apresentados no presente documento. De fato, tendo em conta a imprevisibilidade associada aos cenários prospectivos, importa refletir sobre a sua relevância num estudo que visa resolver um problema ambiental identificado e que conhece uma inadequada gestão, no Estado do Paraná.

O período de vinte (20) anos é longo o suficiente para incitar modificações tempestuosas em relação às políticas de não geração, da redução da geração, da logística reversa e de estímulo à economia circular, que ditarão em vinte (20) anos muitas mudanças de paradigma com consequências nas quantidades de resíduos que vão ser valorizados e daqueles que terão de ser eliminados ou confinados em aterros sanitários.

Afinal, em matéria dos investimentos e infraestruturas a concretizar, na maioria dos casos o futuro deverá se apresentar em processo faseado, quer por limitações das gamas de equipamentos do mercado, quer porque não se considerar positivo promover investimentos ociosos, sendo que mais interessante será pela via da sua operação futura se ajustar a oferta à procura. O que se torna imprescindível, pois, em matéria de resíduos, é observar os quantitativos de geração derivados nesse documento como alerta para a imposição da gestão dos resíduos com base na pirâmide invertida de prioridades.

A esse propósito interessa dizer que entre a decisão de constituição de consórcios, a promoção de investimentos, mesmo com ritmos normais de avaliação de impacto ambiental, licitação, construção e arranque, estarão em operação dentro de três (03) a cinco (05) anos, pelo que o curto prazo está a coincidir com a sua entrada

em operação e o médio prazo parece ser a melhor escala temporal para a primeira fase de investimentos.

Ou seja, a origem temporal diferenciada dos territórios: Mundo, País, Estado e Municípios, diminui a possibilidade de se fazerem valer os cenários extremos, pois nem todos seguirão iguais tendências, sendo normal que se verifique um conjunto de dinâmicas heterogêneas, nos agrupamentos de municípios. Nessa medida os cenários intermédios podem ser compreendidos como aqueles que detém uma maior probabilidade de ocorrer, quando tomados no seu agregado em consórcios municipais, sendo por isso mais plausíveis para efeitos de planejamento. Não obstante, alerta-se para o fato de que pelos cenários de Estagnação e Aceleração, conhecerem-se as bandas mínimas e máximas das variações esperadas.

Nota-se, ainda, que os cenários de produção de resíduos não consideraram grandes alterações comportamentais e sequer alterações na forma de gestão dos resíduos. Ocorre que essa situação, como explicitada no capítulo introdutório desse documento, é proposital: não se trata de documento que visa otimizar processos ou simular modificações na realidade sob a ótica da gestão de resíduos. Ao contrário, intentou-se verificar como a produção de resíduos deve se comportar em situações exógenas de desenvolvimento econômico e demográfico, demonstrando situações limites de variação em um movimento de continuação do *status quo*.

O presente documento deve, portanto, ser considerado como uma base de análise que embasará ensaios sobre modificações e imposições à gestão do resíduo (fatores endógenos), tais como os exemplos abaixo ilustrados.

- Uma política de resíduos sólidos que considere a pirâmide invertida de prioridades irá focar a não-geração como primeira medida. Ademais, terá de criar tarifas de serviço que incentivem aos cidadãos a reduzir as quantidades produzidas, promover a maior e melhor seleção de resíduos (recicláveis e orgânicos), além de alinharem a atuação de medidas da logística reversa que terá de ser promovida. Como consequência, haverá redução nos quantitativos de RSU gerados.
- Quanto aos lodos das Estações de Tratamento de Água e de Efluentes, como outro exemplo: esses deverão ser primeiramente dispostos em

aterros sanitários, conforme preconiza-se a legislação e que atualmente encontram-se em situação de flagrante descumprimento. Em um segundo momento, entretanto, deverão se esperar processos menos custosos e mais eficientes de desidratação de lodos, que podem reduzir custos de transporte e de deposição final. Mais ainda, pode-se vislumbrar uma política pública de incentivo ao aproveitamento desses lodos para a geração de energia elétrica, alterando assim profundamente a situação atual.

- As indústrias, caso venham a ser confrontadas com sistemas de maior controle ambiental, vão procurar maior eficiência nos seus processos, otimizando uso de matérias primas, reduzindo resíduos e promovendo mecanismos de economia circular. Outro desafio do setor industrial é a implementação, tal como preconiza a PNRS (Lei nº 12.305/2010), da logística reversa: o mecanismo é caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios, destinados a viabilizar a coleta e a restituição de resíduos sólidos ao setor empresarial – para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos – ou outra destinação final ambientalmente adequada. Os acordos setoriais e os termos de compromisso são instrumentos-chaves na implementação da PNRS. De complexa aplicação, demandam uma articulação estreita entre poderes públicos, fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes.
- Os resíduos dos serviços de saúde públicos e privados, tendo ambiente de maior regulação e controle ambiental, deverão promover reduções significativas das classes mais perigosas, nomeadamente através de programas de educação ambiental do pessoal hospitalar.
- Já a área da construção civil, tenderá naturalmente a um maior reaproveitamento de materiais, nomeadamente provenientes de demolições, fator esse que demanda ou modificações no comportamento do consumidor ou, tal como para os outros exemplos, uma atuação sólida e rígida do setor público quanto ao cumprimento dos planos de gerenciamento de resíduos da construção civil.

A exploração de algumas dessas linhas de alteração de gestão e de comportamento dos agentes setoriais é realizada em produto a esse subsequente, denominado de Estudos Econômicos.

## 6. REFERÊNCIAS

- ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. **IDH – Índice de Desenvolvimento Humano**. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada e Fundação João Pinheiro. Disponível em: [www.atlasbrasil.org.br/](http://www.atlasbrasil.org.br/)
- BONELLI, R.; FONTES, J. **Desafios Brasileiros no Longo Prazo**. FGV, IBRE, Texto para Discussão, mai. 2013.
- BUARQUE, S. **Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais**. IPEA, Texto para Discussão nº 939, Brasília. 2003.
- CASTELLS, M. A. **Sociedade em Rede**. Paz e Terra, São Paulo, 1999.
- CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Gestão corporativa da sustentabilidade: uma nova perspectiva**. Confederação Nacional da Indústria. Brasília: CNI, 2017. Disponível em: [https://bucket-gw-cni-static-cms-si.s3.amazonaws.com/media/filer\\_public/bf/db/bfdb0560-8419-445b-9b10-d6ade96315a8/cni.pdf](https://bucket-gw-cni-static-cms-si.s3.amazonaws.com/media/filer_public/bf/db/bfdb0560-8419-445b-9b10-d6ade96315a8/cni.pdf)
- ELIAS, D. **Globalização e fragmentação do espaço agrícola no Brasil**. Scripta Nova: Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, Universidad de Barcelona, X (218): 3, 2006.
- FAGERBERG, J. **Technological Progress, Structural Change and Productivity Growth: a comparative study**. Structural Change and Economic Dynamics, v. 11, n. 4, pp. 393-411, dez. 2000.
- HIRSCHMAN, A. **Estratégia do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura Econômica, 1961.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Rio de Janeiro. **Base de dados do IBGE**. Disponível em: [www.sidra.ibge.gov.br/](http://www.sidra.ibge.gov.br/)
- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. **Base de dados municipais**. Curitiba. Disponível: [www.ipardes.gov.br/](http://www.ipardes.gov.br/)
- IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Produtividade no Brasil nos anos 2000-2009: análise das Contas Nacionais**. Comunicados do IPEA nº133, 2012.
- LISBOA, M. B.; PESSOA, S. A. **Uma História Sobre Dois Países (Por Enquanto)**. São Paulo, CPP Policy Paper nº 6, mar. 2013.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA - MEC. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP**. Brasília. Disponível em: [www.portal.inep.gov.br/](http://www.portal.inep.gov.br/)
- MINISTÉRIO DA SAÚDE - MS. **DATASUS - Departamento de Informática do SUS**. Brasília. Disponível em: [www2.datasus.gov.br/](http://www2.datasus.gov.br/)
- MINISTÉRIO DAS CIDADES - MC. **Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento - SNIS**. Brasília. Disponível em: [www.snis.gov.br/](http://www.snis.gov.br/)
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE. **Portal de Disseminação de Estatísticas do Trabalho - PDET**. Brasília. Disponível em: <http://acesso.mte.gov.br/portal-pdet/home/>

MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA SOCIAL - MTPS. **Cadastro Geral de Empregados e Desempregados - CAGED.** Brasília. Disponível em: [www.mtps.gov.br/trabalhador-caged](http://www.mtps.gov.br/trabalhador-caged)

NASSIF, A.; FEIJÓ, C.; ARAÚJO, E. **Structural Change and Economic Development: is Brazil catching up or falling behind?** UNCTAD/OSG/DP/2013/1, 2013. Disponível em: [http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/osgdp20131\\_en.pdf](http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/osgdp20131_en.pdf)

SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO PARANÁ - SEFA. **Gestão do Dinheiro Público.** Disponível em: [www.gestaodinheiropublico.pr.gov.br/](http://www.gestaodinheiropublico.pr.gov.br/)

SILVA, S. S.; TRICHES, D. **Uma Nota Sobre Efeitos de Gastos Públicos Federais Sobre o Crescimento da Economia Brasileira.** Rev. Bras. Econ. [online]. 2014, vol.68, n.4, pp.547-559.

## COMITÊ DIRETOR DO PERS/PR

Vinício Costa Bruni  
**Coordenador do Comitê Diretor**  
**Coordenador de Resíduos**  
**Sólidos da SEMA**

Gerson Schiavinato  
**Ordenador de Despesa**  
**Diretor Geral da SEMA**

Victor Hugo Fucci  
**Assessor Técnico da Coordenadoria**  
**de Mudanças Climáticas da SEMA/PR**

Carla Mittelstaedt  
**Instituto das Águas do Paraná**

Walquiria Menna Brusamolin Santos  
**Secretária-Executiva do Grupo R-20**

Sylfarner Pimpão  
**Representante da SEMA - Guarapuava**

Ananias Soares Vieira  
**Representante da SEMA - Maringá**

Delmar Marino Hoffmann  
**Representante da SEMA - Toledo**

Manuela Santos Barbosa  
**Subcoordenadora do Comitê Diretor**  
**Assessora Técnica da SEMA**

Tatiana Nasser e Silva  
**Assessora Técnica da SEMA/PR**

Carlos Roberto Fernandes Pinto  
**Instituto de Terras, Cartografia**  
**e Geologia**

Ana Cecília Nowacki  
**Instituto Ambiental do**  
**Paraná**

Antonio José Mattos do  
Amaral Júnior  
**Representante da SEMA - Londrina**

Juan Artigas Souza Luz  
**Representante da SEMA - Francisco Beltrão**

Luiz Paulo Rover  
**Representante da SEMA - Ponta Grossa**

## GRUPO DE SUSTENTAÇÃO DO PERS/PR

João Batista  
**Representante do CEMA**

Luciane Rezler Scholten  
**Representante da SEAB**

Guilherme Bellotto Nunes da Silva  
**Representante da SEFA**

Denise Estorilho Baganha  
**Representante da SEED**

Fernando Matias  
**Representante do TCE**

Tássia Viol Moretti  
**Grupo Boticário**  
**Representante de ONG**

Dayany Schoecher Salati  
**Representante da FUNASA**

Sônia Dorneles  
**Representante do Conselho Regional**  
**De Farmácia**

Paulo Luciano da Silva  
**Representante do Conselho Regional**  
**De Biologia**

Alessandro Panasolo  
**Representante da Ordem dos Advogados do**  
**Brasil**

Claudia Baker Kaipper  
**Empresa Brasileira de Infra-Estrutura**  
**Aeroportuária - INFRAERO**  
**Representante de Empresas Geradoras**

Patricia Sottoriva  
**Representante da Universidade Positivo**

Eduardo Felga Gobbi  
**Representante da UFPR**

Vinicius Gesselo de Oliveira  
**Representante da AMCESPAR**

Cleiton Aparecido da Silva  
**Representante da COMCAM**

Letícia Uba da Silveira Maraschin  
**Representante do Ministério Público**

Javier Salvador Gamarra Junior  
**Representante do GT Medicamentos**

Evandro Razzoto  
**Representante da SETI**

Sezifredo Paulo Alves Paz  
**Representante da SESA**

Álvaro Cabrini  
**Representante da SEDU**

Andrea Regina Abrão  
**Representante da SEIL**

Maurício Barcellos Degelmann  
**Instituto GT3**  
**Representante de ONG**

Ângela Kuczach  
**Rede Pró Unidade de Conservação**  
**Representante de ONG**

Priscila Karina Altvater Mannich  
**Representante da FUNASA**

Jefferson Navolar  
**Representante do Conselho Regional de**  
**Arquitetura e Urbanismo**

Joel Krueger  
**Representante do Conselho Regional de**  
**Engenharia e Agronomia do Paraná**

Murilo Nerone  
**Companhia Paranense de Energia**  
**Representante de Empresas Geradoras**

Glauco Machado Requião  
**Companhia de Saneamento do Paraná -**  
**SANEPAR**  
**Representante de Empresas Geradoras**

Tamara Simone van Kaick  
**Representante da UTFPR**

Carlos Mello Garcias  
**Representante da Pontifícia Universidade**  
**Católica do Paraná**

Claudio Sidiney de Lima  
**Representante da AMERIOS**

Ricardo Mauricio Freitas Andrade  
**Representante da COMEC**

Paula Broering Gomes Pinheiro  
**Representante do Ministério Público**

Walquiria Menna Brusamolín Santos  
**Representante do Grupo R-20**

## GRUPO DE SUSTENTAÇÃO DO PERS/PR

Carlos Alencastro Cavalcanti  
**Representante do Movimento Nacional dos  
Catadores de Materiais Recicláveis**

Carla Beck  
**Representante da FAEP**

Mauricy Kawano  
**Representante da FIEP**

Nilo Cini Junior  
**Representante do ILOG**

Mauro Rockenback  
**Representante do CONCIDADES**

Carlos Renato Garcez do Nascimento  
**Representante da Assembleia  
Legislativa do Paraná**

Silvio Krinski  
**Representante da OCEPAR**

Paulo César Naujack  
**Representante da FECOMERCIO**

Renan Schlosser  
**Representante do PROVOPAR**

## CONSÓRCIO CONSULTOR

Envex Engenharia e Consultoria  
Engebio Engenharia e Meio Ambiente

### COORDENAÇÃO

Mario Saffer  
**Coordenador Geral**

Helder Rafael Nocko  
**Coordenador Adjunto**

André Luciano Malheiros  
**Coordenador Executivo**

### EQUIPE TÉCNICA

André Luciano Malheiros  
**Especialista em Resíduos  
Sólidos Urbanos**

Nicolau Leopoldo Obladen  
**Especialista em Resíduos  
Sólidos dos Serviços de Saneamento**

Josué de Almeida Meystre  
**Consultor em Resíduos  
Sólidos Urbanos**

Luiz Guilherme Grein Vieira  
**Especialista em Resíduos  
Sólidos da Construção Civil**

Alba Maria La Rosa  
**Especialista em Resíduos  
Sólidos de Serviços de Saúde**

Helder Rafael Nocko  
**Especialista em Resíduos  
Sólidos Industriais**

Renato Muzzolon  
**Especialista em Resíduos  
Sólidos da Mineração**

Daniel Thá  
**Especialista em  
Planejamento Estratégico e Economista**

Fernanda Muzzolon Padilha  
**Especialista em Resíduos  
Sólidos Agrossilvopastoris**

Luciana Vargas  
**Analista de Sistemas**

Orestes Jarentchuk Junior  
**Especialista em  
Geoprocessamento**

Ana Claudia Gabardo  
**Designer**

Fabiane Baran  
**Socióloga**

Karin Käsmayer  
**Advogada**

### APOIO TÉCNICO

Eduardo Bayon Britz  
**Cientista Social e Técnico  
em Meio Ambiente**

Roberta Gregório  
**Engenheira Ambiental e Tecnóloga em  
Processos Ambientais**

Paulo Henrique Costa  
**Geógrafo**

Dóris Falcade  
**Acadêmica de Engenharia  
Ambiental**

Gabriela Oliveira da Rocha  
**Engenheira Ambiental**

Bianca Stangler  
**Engenheira Ambiental**

Leonardo Sanhotene Quintela  
**Engenheiro Ambiental**



