



VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL PELA NÃO IMPLEMENTAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS

Relatório Geral do Estado de Mato Grosso do Sul



©2017 Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução de dados e de informações contidas nesta publicação, desde que não sejam usados para fins comerciais e que a fonte seja citada. As imagens não podem ser reproduzidas sem expressa autorização escrita dos detentores dos respectivos direitos autorais.

**Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul
Procuradoria-Geral de Justiça
Valoração do dano ambiental pela não implementação da logística reversa de embalagens
Relatório Geral do Estado de Mato Grosso do Sul
Campo Grande, 2017
192 p.**



IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONTRATADA

DEMÉTER ENGENHARIA LTDA EPP

CNPJ nº: 10.695.543/0001-24
Registro no CREA/MS: 7.564/D
Cadastro do IBAMA nº: 4397123
Endereço: Rua Cláudia, nº 239, Bairro Giocondo Orsi
Campo Grande
CEP: 79.022-070
Telefone/Fax: (67) 3351-9100
E-mail: contato@dmtr.com.br



SUPERVISÃO E COORDENAÇÃO

Fernanda Olivo

Engenheira Sanitarista e Ambiental
Bacharel em Direito
Especialista em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental
CREA-MS: 12.185/D

Neif Salim Neto

Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Mestre em Agroecossistemas
CREA-MS: 9.803/D

Lucas Meneghetti Carromeu

Engenheiro Sanitarista e Ambiental
Especialista em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental
CREA-MS: 11.426/D

ELABORAÇÃO E APOIO TÉCNICO

Bernardo do Carmo Weiller

Engenheiro Ambiental

Rafael Dornelas Marques

Engenheiro Ambiental

Jorge Justi Júnior

Engenheiro Ambiental

Rafael Ribeiro Giacon

Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Mário Cesar Junqueira de Oliveira

Engenheiro Civil e Ambiental

Renan Jorge Morán Damasceno

Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Matheus Barros Furlan

Bacharel em Engenharia Ambiental

Felipe Aguni Alves da Silva

Acadêmico de Engenharia Civil

Priscilla Azambuja Justi

Arquiteta e Urbanista

Lorena Albuquerque Zanandreis

Acadêmica de Engenharia Ambiental



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	METODOLOGIA	19
2.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	19
2.2	MÉTODOS	21
2.2.1	Definição do horizonte temporal do estudo	21
2.2.2	Cálculo da estimativa de embalagens geradas.....	22
2.2.3	Cálculo da estimativa de embalagens recuperadas.....	25
2.2.4	Cálculo de embalagens recuperadas através de organizações de catadores e de outros canais de reciclagem	28
2.2.5	Cálculo de embalagens recolhidas através do serviço público de coleta seletiva.....	29
2.2.6	Cálculo de embalagens destinadas ao local de disposição final	31
2.2.7	Valoração do dano ambiental decorrentes da não aplicação da legislação sobre logística reversa no setor de embalagens	32
2.2.8	Valoração do dano ao erário decorrente da não aplicação da legislação sobre logística reversa no setor de embalagens	34
2.2.9	Valor devido às organizações de catadores de materiais recicláveis.....	37
3	CONTEXTUALIZAÇÃO ACERCA DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL	39
3.1	ESTIMATIVA DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES	39
3.2	ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE EMBALAGENS	41
3.3	ESTIMATIVA DA RECUPERAÇÃO DE EMBALAGENS EM GERAL.....	46
3.3.1	Embalagens recuperadas por intermédio de organização de catadores	50
3.3.2	Embalagens recuperadas através de outros canais de reciclagem	55
3.4	ESTIMATIVA DE EMBALAGENS RECOLHIDAS ATRAVÉS DO SERVIÇO PÚBLICO DE COLETA SELETIVA	59
3.5	ESTIMATIVA DE EMBALAGENS DESTINADAS AO LOCAL DE DISPOSIÇÃO FINAL.....	64
4	DANOS CAUSADOS PELA NÃO APLICAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS EM MATO GROSSO DO SUL	75
4.1	VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL PELA NÃO IMPLEMENTAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DAS EMBALAGENS	76
4.2	VALORAÇÃO DOS DANOS AO ERÁRIO PELA NÃO IMPLEMENTAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS EM MATO GROSSO DO SUL.....	80
4.2.1	Danos ao erário ocasionados pelo setor de embalagens de plástico	87
4.2.2	Danos ao erário ocasionados pelo setor de embalagens de papel/ papelão.....	88
4.2.3	Danos ao erário ocasionados pelo setor de embalagens de vidro.....	89
4.2.4	Danos ao erário ocasionados pelo setor de embalagens de aço	90

4.2.5	Danos ao erário ocasionados pelo setor de embalagens de alumínio	91
4.2.6	Síntese dos danos ao erário nos municípios por setores de embalagens	92
5	VALORES DEVIDOS AOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS EM MATO GROSSO DO SUL..	95
6	SÍNTESE DOS VALORES DEVIDOS DECORRENTES DA NÃO APLICAÇÃO DE SISTEMAS DE LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS NO MATO GROSSO DO SUL.....	99
7	QUANTIFICAÇÃO DE PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA NECESSÁRIOS PARA EFETIVAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL	105
8	INFOGRÁFICOS RESUMOS	109
8.1	ESTADO	110
8.2	MUNICÍPIOS.....	111
8.2.1	Água Clara.....	111
8.2.2	Alcinópolis.....	112
8.2.3	Amambai.....	113
8.2.4	Anastácio	114
8.2.5	Anaurilândia.....	115
8.2.6	Angélica.....	116
8.2.7	Antônio João	117
8.2.8	Aparecida do Taboado.....	118
8.2.9	Aquidauana	119
8.2.10	Aral Moreira.....	120
8.2.11	Bandeirantes.....	121
8.2.12	Bataguassu.....	122
8.2.13	Batayporã.....	123
8.2.14	Bela Vista.....	124
8.2.15	Bodoquena.....	125
8.2.16	Bonito	126
8.2.17	Brasilândia.....	127
8.2.18	Caarapó	128
8.2.19	Camapuã.....	129
8.2.20	Campo Grande.....	130
8.2.21	Caracol	131
8.2.22	Cassilândia	132
8.2.23	Chapadão do Sul	133
8.2.24	Corguinho.....	134
8.2.25	Coronel Sapucaia.....	135



8.2.26	Corumbá	136
8.2.27	Costa Rica	137
8.2.28	Coxim.....	138
8.2.29	Deodópolis	139
8.2.30	Dois Irmãos do Buriti	140
8.2.31	Douradina	141
8.2.32	Dourados	142
8.2.33	Eldorado	143
8.2.34	Fátima do Sul	144
8.2.35	Figueirão	145
8.2.36	Glória de Dourados	146
8.2.37	Guia Lopes da Laguna.....	147
8.2.38	Iguatemi.....	148
8.2.39	Inocência	149
8.2.40	Itaporã.....	150
8.2.41	Itaquiraí.....	151
8.2.42	Ivinhema	152
8.2.43	Japorã	153
8.2.44	Jaraguari.....	154
8.2.45	Jardim.....	155
8.2.46	Jateí.....	156
8.2.47	Juti.....	157
8.2.48	Ladário	158
8.2.49	Laguna Carapã.....	159
8.2.50	Maracaju	160
8.2.51	Miranda.....	161
8.2.52	Mundo Novo.....	162
8.2.53	Naviraí.....	163
8.2.54	Nioaque	164
8.2.55	Nova Alvorada do Sul.....	165
8.2.56	Nova Andradina.....	166
8.2.57	Novo Horizonte do Sul.....	167
8.2.58	Paraíso das Águas.....	168
8.2.59	Paranaíba.....	169

8.2.60	Paranhos	170
8.2.61	Pedro Gomes.....	171
8.2.62	Ponta Porã.....	172
8.2.63	Porto Murtinho	173
8.2.64	Ribas do Rio Pardo	174
8.2.65	Rio Brilhante	175
8.2.66	Rio Negro	176
8.2.67	Rio Verde de Mato Grosso	177
8.2.68	Rochedo	178
8.2.69	Santa Rita do Pardo	179
8.2.70	São Gabriel do Oeste	180
8.2.71	Selvíria	181
8.2.72	Sete Quedas	182
8.2.73	Sidrolândia.....	183
8.2.74	Sonora.....	184
8.2.75	Tacuru	185
8.2.76	Taquarussu	186
8.2.77	Terenos.....	187
8.2.78	Três Lagoas.....	188
8.2.79	Vicentina.....	189
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		191



LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

ABAR	Associação Buritiense de Agentes Recicladores
ACARSAJ	Associação de Catadores de Resíduos Sólidos de Antônio João
AGECOLD	Associação dos Agentes Ecológicos de Dourados
AM	Amazonas
ARAM	Associação Dos Recicladores Ambientais Mundonovenses
ARPMA	Associação de Reciclagem Preservadores do Meio Ambiente de Corumbá-MS
ARVE	Associação de Reciclagem Vale da Esperança de Corumbá
ASCARS	Associação de Catadores de Resíduos Sólidos de Ponta Porã
ASSEPAR	Associação dos Separadores de Recicláveis
ASSOBRAA	Associação Brasilandense de Agentes Ambientais
ATMARAS	Associação dos Trabalhadores de Materiais Recicláveis dos Aterros Sanitários de Mato Grosso do Sul
BA	Bahia
BDI	Benefícios e Despesas Indiretas
BR	Brasil
CAOHURB	Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Habitação de Urbanismo sobre atuação do Ministério Público de Mato Grosso do Sul
CATA-MS	Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis do Bairro Dom Antônio Barbosa em Campo Grande
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CEP	Código de Endereçamento Postal
CNPJ	Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
COOREPA	Cooperativa Recicla Paranaíba
CORENA	Associação Dos Catadores de Materiais Recicláveis de Nova Andradina
CORPAZUL	Cooperativa de Reciclagem Arara Azul
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
DF	Distrito Federal
DMT	Distância Média de Transporte
DMTR	Deméter Engenharia
DOU	Diário Oficial da União
GO	Goiás
HP	<i>Horse Power</i>
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEAMA	Inspetoria de Engenharia, Arquitetura e Meio Ambiente
IGP-M	Índice Geral de Preços do Mercado
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MG	Minas Gerais
MPE-MS	Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul
MS	Mato Grosso do Sul

PE	Pernambuco
PERS-MS	Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Mato Grosso do Sul
PET	Polietileno tereftalato
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PMCG	Prefeitura Municipal de Campo Grande
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PR	Paraná
RJ	Rio de Janeiro
RS	Rio Grande do Sul
RSD	Resíduos Sólidos Domiciliares
SC	Santa Catarina
SEMAGRO	Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SP	São Paulo
TCE-MS	Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso do Sul



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Caracterização geral do Estado de Mato Grosso do Sul.	20
Figura 2 - Geração de embalagens de papelão em uma residência de Campo Grande.	43
Figura 3 – Embalagens acondicionadas para posterior transporte e reciclagem.	47
Figura 4 - Organizações de catadores atuando na recuperação de embalagens em geral no Estado de Mato Grosso do Sul.	52
Figura 5 – Ilustração dos canais alternativos de reciclagem de embalagens em geral no Estado de Mato Grosso do Sul.	56
Figura 6 – Prestação dos serviços públicos de coleta seletiva em alguns municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.	61
Figura 7 – Informações mais recentes publicadas acerca da disposição final de resíduos sólidos domiciliares no Estado de Mato Grosso do Sul.	64
Figura 8 – Forma de disposição final dos resíduos sólidos domiciliares praticada em alguns municípios do Estado.	65
Figura 9 – Passivos ambientais ocasionados pela disposição final inadequada de resíduos sólidos.	71

LISTA DE QUADROS

Figura 1 - Caracterização geral do Estado de Mato Grosso do Sul.	20
Figura 2 - Geração de embalagens de papelão em uma residência de Campo Grande.	43
Figura 3 – Embalagens acondicionadas para posterior transporte e reciclagem.	47
Figura 4 - Organizações de catadores atuando na recuperação de embalagens em geral no Estado de Mato Grosso do Sul.	52
Figura 5 – Ilustração dos canais alternativos de reciclagem de embalagens em geral no Estado de Mato Grosso do Sul.	56
Figura 6 – Prestação dos serviços públicos de coleta seletiva em alguns municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.	61
Figura 7 – Informações mais recentes publicadas acerca da disposição final de resíduos sólidos domiciliares no Estado de Mato Grosso do Sul.	64
Figura 8 – Forma de disposição final dos resíduos sólidos domiciliares praticada em alguns municípios do Estado.	65
Figura 9 – Passivos ambientais ocasionados pela disposição final inadequada de resíduos sólidos.	71



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Horizonte temporal definido no presente estudo.	21
Tabela 2 – Representatividade da geração de embalagens e outros recicláveis contidos na fração reciclável seca dos RSD no Brasil em 2010.	22
Tabela 3 - Exemplo hipotético para cálculo da representatividade de embalagens em relação à massa total e à fração reciclável seca dos RSD.	24
Tabela 4 – Taxa de recuperação nacional das tipologias de resíduos recicláveis secos e embalagens para o ano de 2010.	25
Tabela 5 - Exemplo hipotético para cálculo da representatividade de recuperação de recicláveis secos em relação à fração reciclável seca de RSD gerada.	26
Tabela 6 - Exemplo hipotético para cálculo da representatividade de recuperação de embalagens em relação à fração reciclável seca de RSD gerada.	27
Tabela 7 – Exemplo hipotético para o cálculo da representatividade de recuperação dos RSD recicláveis secos e de embalagens através de organizações de catadores e outros canais de reciclagem.	29
Tabela 8 - Exemplo hipotético para o cálculo da representatividade de resíduos de embalagens recolhidos através do serviço público de coleta seletiva.	31
Tabela 9 - Exemplo hipotético de cálculo de embalagens enviadas para local de disposição final.	32
Tabela 10 – Valores e correções dos danos ambientais decorrentes da não efetivação da logística reversa de embalagens.	33
Tabela 11 – Faixas de referência de custos de coleta regular dos RSD no Estado de Mato Grosso do Sul.	35
Tabela 12 – Valores e correções dos custos da coleta regular dos RSD no Estado de Mato Grosso do Sul.	35
Tabela 13 – Custos dos principais serviços considerados para a recuperação do passivo ambiental.	36
Tabela 14 - Estimativa da geração dos resíduos sólidos domiciliares em Mato Grosso do Sul.	40
Tabela 15 - Estimativa da geração de embalagens no Estado de Mato Grosso do Sul.	42
Tabela 16 – Síntese da estimativa da geração de embalagens em todos os municípios sul-mato-grossenses no período estudado.	44
Tabela 17 - Total da recuperação dos resíduos de embalagens em Mato Grosso do Sul.	47
Tabela 18 – Síntese da estimativa da recuperação de embalagens em todos os municípios sul-mato-grossenses no período estudado.	48
Tabela 19 – Recuperação dos resíduos de embalagens através de organização de catadores no Estado de Mato Grosso do Sul.	50
Tabela 20 – Síntese da recuperação de embalagens em geral através de organização de catadores no Estado de Mato Grosso do Sul no horizonte do estudo.	53
Tabela 21 – Recuperação dos resíduos de embalagens através de outros canais de reciclagem no Estado de Mato Grosso do Sul.	56
Tabela 22 – Síntese da recuperação de embalagens em geral através de outros canais de reciclagem no Estado de Mato Grosso do Sul no horizonte do estudo.	57
Tabela 23 – Estimativa dos resíduos de embalagens recolhidos através do serviço público de coleta seletiva no Estado de Mato Grosso do Sul.	59
Tabela 24 – Síntese da estimativa dos resíduos de embalagens recolhidos através do serviço público de coleta seletiva nos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.	62
Tabela 25 – Estimativa do quantitativo de resíduos de embalagens coletado regularmente no Estado de Mato Grosso do Sul.	68
Tabela 26 – Estimativa do quantitativo de resíduos de embalagens transbordadas no Estado de Mato Grosso do Sul.	69
Tabela 27 – Estimativa do quantitativo de resíduos de embalagens enviados para disposição ambientalmente adequada no Estado de Mato Grosso do Sul.	70
Tabela 28 – Estimativa do quantitativo de resíduos de embalagens enviados para disposição ambientalmente inadequada no Estado de Mato Grosso do Sul.	70

Tabela 29 - Síntese da estimativa de embalagens coletadas regularmente, transbordadas e enviadas para locais adequados e inadequados de disposição final nos municípios sul-mato-grossenses.	72
Tabela 30 - Estimativa do dano ambiental causado pela não concretização da logística reversa de embalagens no Estado de Mato Grosso do Sul.	77
Tabela 31 – Síntese dos danos ambientais mensurados para os diversos setores de embalagens no Estado de Mato Grosso do Sul.	78
Tabela 32 – Custos unitários para a operacionalização dos serviços de coleta regular, coleta seletiva, transbordo, disposição final ambientalmente adequada e recuperação de lixo em Mato Grosso do Sul.	81
Tabela 33- Estimativa dos danos ao erário ocasionados pelo setor de embalagens no Estado de Mato Grosso do Sul.	83
Tabela 34 – Síntese dos danos ao erário dos municípios sul-mato-grossenses referentes aos serviços públicos de coleta, transporte e disposição final de embalagens e de recuperação de áreas de passivo pela disposição de embalagens.	85
Tabela 35- Estimativa dos danos ao erário ocasionados pelo setor de embalagens de plástico no Estado de Mato Grosso do Sul.	87
Tabela 36- Estimativa dos danos ao erário ocasionados pelo setor de embalagens de papel/papelão no Estado de Mato Grosso do Sul.	88
Tabela 37 - Estimativa dos danos ao erário ocasionados pelo setor de embalagens de vidro no Estado de Mato Grosso do Sul.	89
Tabela 38- Estimativa dos danos ao erário ocasionados pelo setor de embalagens de aço no Estado de Mato Grosso do Sul.	90
Tabela 39- Estimativa dos danos ao erário ocasionados pelo setor de embalagens de alumínio no Estado de Mato Grosso do Sul.	91
Tabela 40 – Síntese dos danos ao erário aos municípios sul-mato-grossenses referentes aos serviços públicos de coleta, transporte e disposição final de embalagens e de recuperação de áreas de passivo pela disposição de embalagens.	92
Tabela 41 – Estimativa dos valores devidos aos catadores de materiais recicláveis em Mato Grosso do Sul.	95
Tabela 42 – Síntese dos valores devidos aos catadores por setor de embalagens nos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.	96
Tabela 43 - Síntese dos prejuízos causados pelo setor de embalagens de Plástico em Mato Grosso do Sul.	99
Tabela 44 - Síntese dos prejuízos causados pelo setor de Papel/ papelão em Mato Grosso do Sul.	100
Tabela 45 - Síntese dos prejuízos causados pelo setor de Vidro em Mato Grosso do Sul. .	100
Tabela 46 – Síntese dos prejuízos causados pelo setor de Aço em Mato Grosso do Sul. ..	101
Tabela 47 – Síntese dos prejuízos causados pelo setor de Alumínio em Mato Grosso do Sul.	101
Tabela 48 – Síntese dos prejuízos totais causados pela não concretização da logística reversa de embalagens em geral em Mato Grosso do Sul.	102
Tabela 49 – Prejuízos totais causados pela não concretização da logística reversa de embalagens em geral nos 79 municípios de Mato Grosso do Sul.	103
Tabela 50 – Massas específicas aparentes adotadas para as diversas tipologias de embalagens.	106
Tabela 51 –Quantificação dos PEVs e da capacidade volumétrica dos dispositivos de acondicionamento.	107

NOTA TÉCNICA: Pequenas divergências entre o valor apresentado nas Tabelas e valor resultante considerando o somatório das parcelas da soma são justificados por arredondamentos executados durante os procedimentos de cálculo em planilha eletrônica.



1 INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, determina como um de seus instrumentos os sistemas de logística reversa, definidos como um conjunto de ações, procedimentos e meios estabelecidos para viabilizar a coleta e a devolução dos resíduos sólidos ao setor empresarial, representado pelos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, garantindo a destinação final ambientalmente adequada.

O Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que regulamenta a PNRS, define que os sistemas de logística reversa serão implementados e operacionalizados via acordos setoriais, regulamentos expedidos pelo Poder Público ou termos de compromisso. Ainda, em seu art. 17, cita que os sistemas de logística reversa deverão ser estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas (aço e alumínio) ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens (papéis, papelão, embalagens multicamadas, dentre outros), considerando a extensão de seus impactos à saúde e ao meio ambiente.

Outro aspecto importante definido na PNRS relaciona-se à disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos que deveria ser implantada até 2 de agosto de 2014, ou seja, 4 anos após a publicação da referida Lei. A partir dessa data pressupõe-se que apenas os rejeitos, ou seja, aquela parcela de resíduos sólidos remanescente depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, seriam aterrados em locais de disposição final ambientalmente adequada.

Neste sentido, pode-se inferir que a implementação do sistema de logística reversa das embalagens em geral se caracteriza como uma ação essencial para atingir a meta redução de resíduos secos destinados à disposição final ambientalmente adequada, ou seja, de encaminhamento apenas de rejeitos à tal destinação.

Com o objetivo de atender a Lei Federal nº 12.305/2010, bem como seu decreto regulamentador, foi assinado em novembro de 2015 o acordo setorial para implantação do sistema de logística reversa das embalagens contidas na fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equiparáveis. Tal acordo definiu um rol de responsabilidades para empresas, fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes e, no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, contou com a participação dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, consumidores e organizações de catadores de materiais recicláveis na efetividade das ações previstas na PNRS.

A implementação efetiva do referido acordo setorial está prevista para ser realizada em duas fases distintas: a primeira consistindo na realização de ações por parte das empresas prioritariamente nos municípios e respectivas regiões metropolitanas de Belo Horizonte, Brasília, Cuiabá, Curitiba, Fortaleza, Manaus, Natal, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo; a segunda consistindo na ampliação das ações previstas na primeira fase para

municípios que deverão ser definidos numericamente e geograficamente, a partir dos resultados obtidos da primeira fase.

Considerando a realidade local, observa-se que o acordo setorial não abrangeu em sua primeira fase os municípios sul-mato-grossenses¹ os quais, em sua grande maioria, acabam destinando grande parcela dos resíduos sólidos de embalagens em locais de disposição final inadequada ou nos poucos aterros sanitários implantados no Estado, mesmo frente à preconização legal de que se deve reduzir o quantitativo de resíduos sólidos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada e após findado o prazo final para concretização da disposição ambientalmente adequada dos rejeitos.

Neste aspecto, quando da incoerência de ações que viabilizam a recuperação de embalagens nos 79 municípios sul-mato-grossenses, os benefícios ambientais² que deveriam ser gerados pela reciclagem acabam se tornando um dano gerado pela não concretização do sistema de logística reversa de embalagens em geral.

A ausência de ações de reciclagem de embalagens em geral por parte do setor empresarial gera também prejuízo ao erário dos municípios, visto que estes resíduos acabam sendo gerenciados pelos titulares dos serviços públicos, demandando investimentos em infraestruturas e custos operacionais decorrentes da execução dos serviços de coleta, transporte e disposição final.

Além disso, tendo em vista que a maioria dos municípios sul-mato-grossenses ainda realiza incorretamente a disposição final em vazadouro a céu aberto, há de se mensurar os custos de recuperação dos passivos ambientais decorrentes desta prática na proporção em que foram causados pela errônea destinação das embalagens em detrimento da não concretização da logística reversa.

Ainda destaca-se que, quando existentes, as ações de recuperação e reciclagem de resíduos de embalagens muitas vezes ocorrem em parte devido aos serviços ambientais prestados por organizações de catadores de materiais recicláveis constituídas e operantes nos municípios sul-mato-grossenses. Desta forma, importante se faz considerar a valoração dos serviços ambientais prestados por estes grupos que atuam diretamente no gerenciamento da parcela seca dos resíduos sólidos, efetivando ações que deveriam ser fomentadas pelo setor empresarial a partir da promulgação da PNRS. No caso deste estudo em específico, é imprescindível trabalhar na valoração dos serviços ambientais prestados no sentido de viabilizar a recuperação e a reciclagem das embalagens que compõe a fração seca dos resíduos sólidos.

Assim, o Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul (MPE-MS) atuante como fiscal da lei na temática relacionada ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos

¹ Importante expor que segundo informações de CEMPRE (2017a), o Estado de Mato Grosso do Sul foi contemplado com ações do sistema de logística reversa, envolvendo a implantação de pontos de entrega voluntária, capacitação de catadores e aquisição de equipamentos operacionais para as organizações de catadores em 6 municípios: Campo Grande, Brasilândia, Maracaju, Cassilândia, Dourados e Nova Andradina.

² Mensurados no Anexo VI do Acordo Setorial do Setor de Embalagens (LCA & E2, 2012, p. 56-58) que apresenta a avaliação da viabilidade técnica e econômica da proposta da coalizão empresarial e análise dos impactos econômicos, sociais e ambientais consolidando o parecer econômico encomendado pelo Compromisso Empresarial pela Reciclagem (CEMPRE).



sólidos que guarda estreita relação com princípios constitucionais defendidos pelo competente órgão, preocupado com a conformidade legal do sistema de logística reversa, contratou empresa especializada através do Contrato nº 38/PGJ/2017 para a elaboração do presente relatório cujo objeto é a valoração do dano ambiental e, também, do prejuízo aos cofres públicos decorrentes da não aplicação da legislação sobre logística reversa no setor de embalagens em todos os municípios do Estado.

Importante expor que o horizonte temporal definido para o presente estudo data-se da publicação da Lei Federal n.º 12.305/2010, no Diário Oficial da União em 03/08/2010 até a data de assinatura do Contrato nº 38/PGJ/2017 em 10 de abril de 2017, totalizando 6 anos, 8 meses e 7 dias. Assim sendo, todas as estimativas de geração, recuperação e disposição final das embalagens compreendem este período, sendo que os valores apresentados são demonstrados anualmente.

Dessa maneira, no intuito de embasar o MPE-MS no pleito do ressarcimento devido pelos corresponsáveis legais, são valorados monetariamente neste documento os danos ambientais e ao erário derivados da não concretização da logística reversa de embalagens em geral, bem como os serviços ambientais prestados pelas organizações de catadores relacionados ao beneficiamento da parcela de recicláveis secos correspondente às embalagens.



2 METODOLOGIA

Neste capítulo, primeiramente, é caracterizada a área de estudo, contendo a descrição do Estado de Mato Grosso do Sul referente à localização e demais aspectos gerais. Sequencialmente, são explicitados os métodos utilizados para a valoração do dano ambiental e do prejuízo aos cofres públicos nos municípios sul-mato-grossenses decorrentes da não aplicação de sistemas de logística reversa de embalagens.

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Mato Grosso do Sul é o 6º maior Estado do país no que se refere à extensão territorial, com 357.145,532 km², correspondendo a aproximadamente 4,19% da área total do Brasil e 22,23% da área total da região Centro-Oeste. Possui como limites territoriais os estados de Goiás (a nordeste), Minas Gerais e São Paulo (a leste), Mato Grosso (ao norte) e Paraná (a sudeste). Mato Grosso do Sul possui ainda divisas internacionais com a República Federativa do Paraguai e da Bolívia (ambas a oeste do Estado).

Formado por 79 municípios e 86 distritos, Mato Grosso do Sul tem como sua capital o município de Campo Grande, localizado a cerca de 1.075 km de Brasília, capital do Brasil. Possui de acordo com dados do último censo demográfico realizado pelo IBGE (2010), uma população de 2.449.024 habitantes e uma densidade demográfica de 6,86 hab./km².

A distribuição da população sul-mato-grossense é marcada pela alta concentração populacional nos municípios de Campo Grande, Dourados, Corumbá e Três Lagoas, cidades do Estado que ultrapassaram a marca dos 100 mil habitantes, e por outro lado, pela dispersão dessa população em dezenas de centros urbanos de pequeno porte.

Dentre suas principais vias de acesso e de maior circulação de veículos citam-se as rodovias federais BR-262, BR-060 e BR-163. Desta forma, no intuito de ilustrar as principais informações do Estado de Mato Grosso do Sul, bem como sua localização em relação ao Brasil elaborou-se a Figura 1.

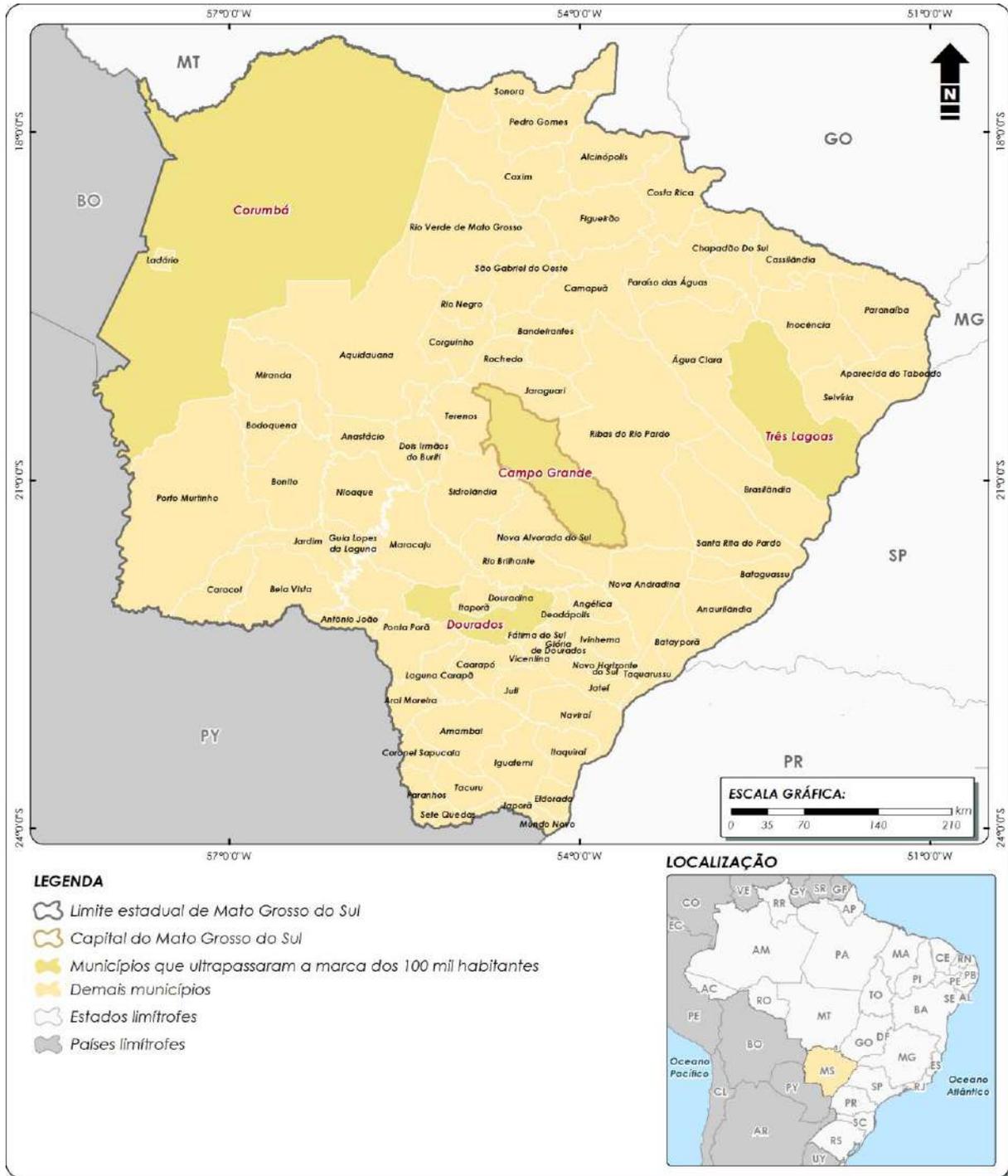


Figura 1 - Caracterização geral do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Elaborado pelos autores.



2.2 MÉTODOS

Neste subcapítulo, inicialmente é elucidado o horizonte temporal definido neste estudo. Em seguida são apresentadas as técnicas que foram aplicadas para a obtenção das estimativas do quantitativo de embalagens contidas na fração seca dos resíduos sólidos domiciliares gerados pela população dos municípios sul-mato-grossenses.

Posteriormente apresenta-se as metodologias para estimativa de recuperação dos resíduos de embalagens, dividindo-as nas estimativas recuperadas através de organizações de catadores e outros canais de reciclagem. Ainda, são explicitadas como foram definidas as estimativas de embalagens que são coletadas seletivamente e a quantidade destinada à disposição final.

Na sequência, são caracterizados os métodos para a valoração dos danos ambientais e ao erário decorrente da não aplicação da legislação sobre logística reversa no setor de embalagens.

Por fim, explana-se a metodologia para cálculo dos valores devidos às organizações de catadores de materiais recicláveis relativo aos serviços ambientais prestados na operação de segregação dos materiais recicláveis caracterizados por embalagens.

2.2.1 Definição do horizonte temporal do estudo

O horizonte temporal definido para o presente estudo data-se da publicação da Lei Federal n.º 12.305/2010, no Diário Oficial da União em 3 de agosto de 2010 até a data de assinatura do Contrato n.º 38/PGJ/2017 em 10 de abril de 2017, totalizando 6 anos, 8 meses e 7 dias. Assim sendo, todas as estimativas de geração, recuperação e disposição final das embalagens compreendem este período, sendo que os valores apresentados nos relatórios por município e no geral serão demonstrados anualmente, conforme elencado na Tabela 1.

Tabela 1 - Horizonte temporal definido no presente estudo.

ANOS	Data início	Data fim	Anos	Meses	Dias
2010	03 ago	31 dez	0,4	5	151
2011	01 jan	31 dez	1,0	12	365
2012	01 jan	31 dez	1,0	12	365
2013	01 jan	31 dez	1,0	12	365
2014	01 jan	31 dez	1,0	12	365
2015	01 jan	31 dez	1,0	12	365
2016	01 jan	31 dez	1,0	12	365
2017	01 jan	10 abr	0,3	3	101
TOTAL	-	-	6,7	80	2.442

Fonte: Elaborado pelos autores.

Complementarmente, para todos os valores elencados nas tabelas, tanto dos relatórios municipais quanto no presente relatório geral são calculadas as médias anuais, mensais e diárias, facilitando a compreensão dos quantitativos apresentados.

2.2.2 Cálculo da estimativa de embalagens geradas

Inicialmente, foi necessário consultar informações secundárias referentes às projeções populacionais, geração *per capita* e composição gravimétrica dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) disponíveis em instrumentos de planejamento de gestão de resíduos (a citar o plano estadual, planos intermunicipais e municipais de gestão integrada de resíduos sólidos, planos municipais de saneamento, bem como os planos de coleta seletiva quando existentes). Entretanto, quando as informações das fontes secundárias apresentavam-se inconsistentes, optou-se pelo levantamento de dados primários consultados junto às administrações municipais.

A partir destas informações, pôde-se estabelecer a estimativa de geração dos RSD para cada município sul-mato-grossense, bem como a quantificação da fração reciclável seca total e em suas diversas tipologias no período de 03/08/2010 a 10/04/2017.

Considerando o destaque que é dado às embalagens contidas na fração seca dos RSD, foi necessário evidenciar sua estimativa de geração para os diversos municípios sul-mato-grossenses. Em outras palavras, entende-se que a fração seca dos RSD é constituída por embalagens e de outros bens duráveis como partes de eletrodomésticos, peças em geral, utensílios, dentre outros, que também são descartados pela população e, posteriormente, podem ser objetos de reciclagem.

Neste aspecto, para o cálculo da estimativa da geração de embalagens nos municípios, utilizou-se de informações secundárias consultadas junto ao parecer econômico de LCA & E2 (2012, p. 21) que consolidou o Anexo VI³ do acordo setorial para implantação do sistema de logística reversa de embalagens em geral (Brasil, 2015). O referido documento que apresenta informações de geração diária total da fração reciclável seca dos RSD e das embalagens no Brasil para o ano de 2010, com base em informações do Sistema de Informações sobre Saneamento (SNIS) e Instituto Brasileiro de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (2012), conforme Tabela 2.

Tabela 2 – Representatividade da geração de embalagens e outros recicláveis contidos na fração reciclável seca dos RSD no Brasil em 2010.

Material	Fração Reciclável Seca dos RSD (t/dia)	Representatividade (t/dia)		Representatividade (%)	
		Embalagens	Outros bens duráveis	Embalagens	Outros bens duráveis
Plástico	22.856	2.769	20.087	12,10%	87,89%
Papel/ Papelão	22.178	9.577	12.601	43,20%	56,82%
Vidro	4.063	2.852	1.211	70,20%	29,81%
Aço	3.894	1.655	2.239	42,50%	57,50%
Alumínio	1.016	693	323	68,20%	31,79%
TOTAL	54.007	17.546	36.461	32,49%	67,51%

Fonte: Adaptado de LCA & E2 (2012, p. 21).

³ O Anexo VI do Acordo Setorial de Embalagens apresenta a avaliação da viabilidade técnica e econômica da proposta da coalizão empresarial e análise dos impactos econômicos, sociais e ambientais, consolidando o parecer econômico encomendado pelo Compromisso Empresarial pela Reciclagem (CEMPRE) e elaborado por LCA Consultores e E2 Economia Estratégia - LCA & E2 (2012).



Analisando a Tabela 2, infere-se que, considerando a realidade nacional de geração diária, a representatividade de embalagens em relação ao total da fração reciclável seca dos RSD corresponde à 32,49%. Para as diversas tipologias de materiais recicláveis geradas, o quantitativo de embalagens presentes sofre grande variabilidade, sendo que a maior notabilidade de embalagens refere-se ao vidro com 70,20% e a menor ao plástico com 12,10%.

Ainda, pode-se extrair das informações apresentadas por LCA & E2 (2012, p. 21) que, para os resíduos de aço, papel/papelão e plástico, o setor de embalagem possui menor relevância em termos quantitativos (porém não menor importância) quando comparada às demais categorias, visto que a quantidade destes materiais encontrada nos resíduos deve-se menos de 50% à presença de embalagens e mais a outros bens.

Neste contexto e diante da complexidade de se obter dados primários considerando a realidade de cada município sul-mato-grossense, o presente estudo optou por utilizar os dados de LCA & E2 (2012, p. 21). Isto é, considerou-se que do total de resíduos recicláveis secos gerados por tipologia, a representatividade de embalagens é mensurada a partir dos seguintes percentuais: 12,10% para o plástico, 43,20% para o papel/ papelão, 70,20% para o vidro, 42,50% para o aço e 68,20% para o alumínio.

No que se refere aos resíduos plásticos, importante informar que o estudo detalhado de composição gravimétrica dos RSD de Campo Grande, capital sul-mato-grossense, que pode ser representativa para os demais municípios do Estado de Mato Grosso do Sul indicou as seguintes importâncias de resíduos plásticos: plástico filme (30,9%), plástico rígido (27,7%), PET (24,3%), copos descartáveis e filmes metalizados (15,0%) e isopor (2,1%).

Desta forma, considerando a realidade do município e do Estado, estima-se que a representatividade de resíduos de embalagens plásticas supere os 12,10% evidenciado no estudo apresentado por LCA & E2 (2012, p. 21), porém, de forma a padronizar a referência bibliográfica utilizada no presente relatório, optou-se por empregar os dados desta referida fonte, isto é, adotou-se que apenas 12,10% dos resíduos plásticos representem embalagens.

Outro aspecto importante de ser relatado refere-se à porcentagem de embalagens em relação à fração reciclável seca dos RSD que, considerando a realidade brasileira, esta última foi aferida em 32,49% (ver Tabela 2). Esta representatividade é válida considerando a composição gravimétrica tipicamente brasileira mensurada no ano de 2010 em que 31,90% dos RSD são compostos de recicláveis secos, sendo 13,50% plástico, 13,10% papel/ papelão, 2,40% vidro, 2,30% aço e 0,6% alumínio, segundo o LCA & E2 (2012, p. 13).

Como o presente estudo contemplou a realidade qualitativa no que se refere à composição gravimétrica de cada município, a porcentagem característica de embalagens presente na fração seca (e também na massa total de RSD) foi recalculada considerando a manutenção dos índices de embalagens para cada tipologia de reciclável (plástico, papel/ papelão, vidro, aço e alumínio), conforme exemplo hipotético, que representa os dados da capital sul-mato-grossense, apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Exemplo hipotético para cálculo da representatividade de embalagens em relação à massa total e à fração reciclável seca dos RSD.

Material	Representatividade de embalagens fixada em relação às tipologias (%) (A)	Composição gravimétrica hipotética		Representatividade hipotética	
		Massa total de RSD (B)	Fração seca (C)	Embalagens em relação à massa total de RSD (D = A x B)	Embalagens em relação à fração seca (E = A x C)
Plástico	12,10%	20,88%	56,45%	2,53%	6,84%
Papel/ Papelão	43,20%	12,60%	34,06%	5,44%	14,71%
Vidro	70,20%	2,58%	6,97%	1,81%	4,90%
Aço	42,50%	0,56%	1,51%	0,24%	0,64%
Alumínio	68,20%	0,37%	1,00%	0,25%	0,68%
TOTAL	-	36,99%	100,00%	10,27%	27,77%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Cumprir mencionar que os dados locais de composição gravimétrica evidenciado na Versão Preliminar do Plano Estadual de Resíduos Sólidos publicado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar - SEMAGRO (2017) e utilizado para a grande maioria dos municípios sul-mato-grossenses, não fazem a distinção entre resíduos de aço e alumínio, abordando-os juntamente na categoria "metal". Desta forma para o cálculo da representatividade de cada material (alumínio e aço), quando a fonte dos dados não fazia a distinção desses resíduos, utilizou-se a proporção calculada com base na composição gravimétrica da capital sul-mato-grossense explicitado pela Prefeitura Municipal de Campo Grande – PMCG (2017), ou seja, do total de resíduos metálicos presente na massa de RSD, infere-se que 60,63% são compostos por aço e 39,37% por alumínio.



2.2.3 Cálculo da estimativa de embalagens recuperadas

O LCA & E2 (2012, p. 10) apresenta a estimativa da taxa de recuperação do total de resíduos e das embalagens no Brasil para os anos de 2010 e ano de 2012⁴. Considerando o ano de 2010, a referida bibliografia cita que a taxa de recuperação em relação ao total da fração reciclável seca considerando a realidade brasileira é 25,04%, ou seja, do total de recicláveis gerados, 25,04% são recuperados. Este índice foi calculado a partir de informações fornecidas pelas indústrias⁵ de cada setor no que se refere ao volume de resíduos sólidos reciclados e pelo SNIS acerca do quantitativo de resíduos recicláveis gerados e devidamente coletados no ano de 2010.

Em relação às embalagens, o LCA & E2 (2012, p. 21) cita uma taxa de recuperação de 61,71% em 2010, que considerou os quantitativos de geração de embalagens aproximado pelo consumo aparente destes resíduos e do total recuperado, ambos os dados fornecidos pelas indústrias de cada setor. A Tabela 4 sintetiza as informações apresentadas por LCA & E2 (2012, p. 21).

Tabela 4 – Taxa de recuperação nacional das tipologias de resíduos recicláveis secos e embalagens para o ano de 2010.

Material	Fração Seca dos RSD (t/dia)		Embalagens (t/dia)		Taxa de recuperação (%)	
	Gerado	Recuperado	Gerado	Recuperado	Fração seca	Embalagens
Plástico	22.856	2.092	2.769	1.483	9,15%	53,56%
Papel/ papelão	22.178	7.884	9.577	6.557	35,55%	68,47%
Vidro	4.063	1.340	2.852	1.340	32,98%	46,98%
Aço	3.894	1.490	1.655	767	38,26%	46,34%
Alumínio	1.016	717	693	681	70,57%	98,27%
TOTAL	54.007	13.523	17.546	10.828	25,04%	61,71%

Fonte: LCA & E2 (2012, p. 21).

Importante mencionar que a taxa de recuperação da fração seca apresentada na Tabela 4 refere-se à realidade brasileira, cuja composição gravimétrica aferiu o quantitativo de 31,90% de recicláveis secos, sendo: 13,50% plástico, 13,10% papel/ papelão, 2,40% vidro, 2,30% aço e 0,60% alumínio.

Como o presente estudo contemplou a realidade qualitativa no que se refere à composição gravimétrica de cada município, a representatividade de recuperação da fração seca foi recalculada considerando a manutenção das taxas de recuperação⁶ da fração reciclável seca para cada tipologia de reciclável (plástico, papel/ papelão, vidro, aço

⁴ Para o ano de 2012, o referido estudo apresenta uma estimativa de projeção da fração reciclável seca coletada e recuperada, sendo que para esta última considerou um crescimento de 5% ao ano a partir de 2010. Menciona-se que utilizar estes dados projetados poderia superestimar a recuperação considerando a realidade dos municípios sul-mato-grossenses, desta forma, ateu-se aos dados do ano de 2010 para o presente estudo.

⁵ LCA & E2 (2012, p.85) informa que para o alumínio, aço, papel/ papelão e plásticos, os valores de referência utilizados foram consultados junto à indústria foi em 2011. Já para o vidro o valor de referência utilizado foi o de 2007, sendo que para este segmento, foi arbitrado que o total de lixo reciclado refere-se às embalagens, uma vez que não foram fornecidas informações mais concretas.

⁶ Importante observar que a taxa de recuperação da fração reciclável seca de 25,04%, conforme apresentado em LCA & E2 (2012, p. 16) deve-se à atuação de organizações de catadores e de outros canais de reciclagem que representam 3,91% e 21,13%, respectivamente. Desta forma, conforme será apresentado no item 2.2.4 (p. 16), esta taxa de recuperação foi mantida apenas para aqueles municípios que foi diagnosticada a existência de organização de catadores de materiais recicláveis. Diante da ausência destes grupos, a taxa de recuperação foi ajustada proporcionalmente considerando apenas a importância de 21,13% para recuperação apenas através de outros canais de reciclagem.

e alumínio) conforme exemplo hipotético que representa os dados da capital sul-mato-grossense, apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 - Exemplo hipotético para cálculo da representatividade de recuperação de recicláveis secos em relação à fração reciclável seca de RSD gerada.

Material	Taxa de recicláveis secos recuperados fixada em relação às tipologias (%) (A)	Composição gravimétrica de RSD Secos		Representatividade de recuperação da fração reciclável seca em relação ao total de recicláveis secos gerados	
		Brasil (B)	Hipotética (C)	Brasil (D = A x B / 31,90%)	Hipotética (E = A x C / 36,99%)
Plástico	9,15%	13,50%	20,88%	3,87%	5,17%
Papel/ Papelão	35,55%	13,10%	12,60%	14,60%	12,11%
Vidro	32,98%	2,40%	2,58%	2,48%	2,30%
Aço	38,26%	2,30%	0,56%	2,76%	0,58%
Alumínio	70,57%	0,60%	0,37%	1,33%	0,71%
TOTAL	-	31,90%	36,99%	25,04%	20,86%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Analisando a Tabela 5 infere-se que, para o exemplo hipotético, 20,86% do total de recicláveis secos gerados são recuperados, sendo representado por 5,17% de plástico, 12,11% de papel/ papelão, 2,30% de vidro, 0,58% de aço e 0,71% de alumínio. Estes índices representam uma taxa de recuperação de 9,15% do total de resíduos plásticos gerados, 35,55% de papel/ papelão, 32,98% de vidro, 38,26% de aço e 70,57% de alumínio, que foram fixados a partir de dados de 2010 explicitados no parecer da LCA & E2 (2012, p. 21), conforme elucidado anteriormente (ver Tabela 4).

Importante observar que a taxa de recuperação da fração reciclável seca de 25,04%, conforme apresentado em LCA & E2 (2012, p. 16) deve-se à atuação de organizações de catadores e de outros⁷ canais de reciclagem que representam 3,91% e 21,13%, respectivamente. Desta forma, conforme será apresentado no item 2.2.4 (p. 28), esta taxa de recuperação foi mantida apenas para aqueles municípios que foi diagnosticada a existência de organização de catadores de materiais recicláveis. Diante da ausência destes grupos, a taxa de recuperação foi ajustada proporcionalmente considerando a importância de 21,13% para recuperação apenas através de outros canais de reciclagem.

A mesma metodologia foi realizada para cálculo da representatividade da recuperação de embalagens em relação ao total de recicláveis secos gerados, ou seja, considerou-se a manutenção da taxa de embalagens recuperadas⁸ em relação às tipologias dos materiais, conforme informações das indústrias, e procedeu-se o recálculo a partir da representatividade (%) de embalagens em relação à fração seca gerada dos RSD. A Tabela 6 apresenta um exemplo hipotético, de forma a exemplificar esta metodologia.

⁷ Canais de reciclagem fora das organizações de catadores, compostos por catadores não cooperativados e pelo amplo comércio atacadista de materiais recicláveis.

⁸ Considerando a existência ou ausência de organizações de catadores, conforme apresentado no item 2.2.4 (p. 16).



Tabela 6 - Exemplo hipotético para cálculo da representatividade de recuperação de embalagens em relação à fração reciclável seca de RSD gerada.

Material	Taxa de embalagens recuperadas fixada em relação às tipologias (%) ^A (A)	Representatividade de embalagens em relação à fração seca gerada		Representatividade de recuperação de embalagens em relação ao total de recicláveis secos gerados	
		Brasil (B)	Hipotética (C)	Brasil (D = A x B)	Hipotética (E = A x C)
Plástico	53,56%	5,13%	6,84%	2,75%	3,66%
Papel/ Papelão	68,47%	17,73%	14,71%	12,14%	10,07%
Vidro	46,98%	5,28%	4,90%	2,48%	2,30%
Aço	46,34%	3,06%	0,64%	1,42%	0,30%
Alumínio	98,27%	1,28%	0,68%	1,26%	0,67%
TOTAL	-	32,49%	27,77%	20,05%	17,00%

Fonte: Elaborado pelos autores.

^A Ver Tabela 3.

Analisando a Tabela 6, infere-se que para o exemplo hipotético, do total de recicláveis secos gerados, 27,77% são embalagens sendo que 17,00% são recuperadas, contendo 3,66% de embalagens plásticas, 10,07% de papel/ papelão, 2,30% de vidro, 0,30% de aço e 0,67% de alumínio. Estes índices representam uma taxa de recuperação de embalagem de 53,56% de plástico, 68,47% de papel/ papelão, 46,98% de vidro, 46,34% de aço e 98,27% de alumínio, que foram fixados a partir de dados de 2010 explicitados no parecer da LCA & E2 (2012, p. 21), conforme elucidado anteriormente (ver Tabela 4).

Diante do exposto, e considerando a realidade dos municípios sul-mato-grossenses, pode-se afirmar que a taxa de recuperação da fração seca considerada no parecer da LCA & E2 (2012, p. 21) e referenciado no Anexo VI de Brasil (2015) representa um valor muito otimista. O Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul (PERS-MS) publicado em versão preliminar pela SEMAGRO (2017) expõe índices de recuperação da fração reciclável seca muito inferiores, variando entre 1 e 2% conforme realidade diagnosticada nos municípios.

Porém, de forma a considerar o estudo apresentado por Brasil (2015) e de forma a padronizar a referência bibliográfica utilizada no presente relatório, optou-se por considerar a taxa de recuperação desta referida fonte com alguns ajustes. Isto é, utilizou-se a base de dados do ano de 2010 procedendo-se ajustes de cálculo e de metodologia a partir de informações oficiais de composição gravimétrica obtidas nos municípios sul-mato-grossenses.

Importante reforçar que este valor foi considerado apenas diante da existência de organização de catadores nos municípios, conforme já mencionado e explanado detalhadamente no item subsequente.

2.2.4 Cálculo de embalagens recuperadas através de organizações de catadores e de outros canais de reciclagem

O LCA & E2 (2012, p. 21) cita ainda que, do total de resíduos recicláveis secos recuperados no Brasil em 2010 (ver Tabela 4), parcela deve-se à atuação de organizações de catadores de materiais recicláveis e a outra parte aos canais de triagem⁹, resultando em 2.112 e 11.411 toneladas diárias, que representam 3,91% e 21,13%, respectivamente. Diante deste dado, o presente relatório buscou considerar a origem da recuperação das embalagens, porém aplicou alguns ajustes, conforme será apresentado ao longo deste item.

Considerando a realidade dos municípios sul-mato-grossenses, infere-se que apenas 31,65% dos municípios possuem catadores de materiais recicláveis devidamente organizados em cooperativas ou associações e, portanto, utilizar as taxas de recuperação citadas no parecer da LCA & E2 (2012, p. 21) para todos os municípios sem considerar a existência ou inexistência desse canal de reciclagem poderia superestimar ainda mais o quantitativo recuperado.

Desta forma, para cálculo da estimativa de embalagens recuperadas através de organizações de catadores de materiais recicláveis, inicialmente, foi diagnosticada a realidade local dos municípios no que se refere à existência destes grupos. Aferida a existência, os índices de recuperação são ajustados proporcionalmente, considerando a importância de 3,91% para cooperativas e 21,13% para recuperação através de outros canais, conforme dados nacionais do ano de 2010 apontados por LCA & E2 (2012, p. 16). Define-se "outros canais" como sendo os canais alternativos de reciclagem fora das organizações de catadores, compostos por catadores não cooperativados e pelo amplo comércio atacadista de materiais recicláveis.

Cumprido reforçar que, considerando a realidade da grande maioria dos municípios sul-mato-grossenses, o índice de recuperação da fração reciclável seca não é tão otimista, quanto ao extraído do estudo apresentado no LCA & E2 (2012, p. 21) e considerado no presente relatório, principalmente se considerar os índices dos canais alternativos de reciclagem.

Com exceção de Campo Grande, Dourados, Corumbá e Três Lagoas, que são cidades do Estado que possuem amplo comércio atacadista de materiais recicláveis, a grande maioria dos municípios recuperam os resíduos recicláveis secos apenas por intermédio do serviço público de coleta seletiva quando implementado, de catadores informais com atuação ainda bastante exordial, de organizações de catadores (desestruturada, desarticulada e desestimulada) que atuam ainda de maneira incipiente e de comércios varejistas de recicláveis, conhecidos muitas vezes por "sucatóes".

Porém, conforme mencionado anteriormente, de modo a utilizar a metodologia de LCA & E2 (2012, p. 21), o presente relatório teve-se a utilizar as mesmas premissas de cálculo procedendo-se alguns ajustes, principalmente no que se refere às informações quali-quantitativas dos resíduos sólidos domiciliares gerados para cada município.

⁹ Canais de triagem fora das organizações de catadores, compostos por catadores não cooperativados e pelo amplo comércio atacadista de materiais recicláveis.



Diante de todo o exposto, apresenta-se a Tabela 7 que sintetiza a metodologia de cálculo através de um exemplo hipotético que representa os dados da capital sul-mato-grossense para o ano de 2015.

Tabela 7 – Exemplo hipotético para o cálculo da representatividade de recuperação dos RSD recicláveis secos e de embalagens através de organizações de catadores e outros canais de reciclagem.

Material	Taxa de recuperação da fração reciclável seca (%)			Taxa de recuperação de embalagens (%)		
	Total ^A	Organizações de catadores	Outros canais de reciclagem	Total ^B	Organizações de catadores	Outros canais de reciclagem
	(A)	(B = A x 3,91% / 25,04%)	(C = A - B)	(D)	(E = B x D/A)	(F = D - E)
Plástico	5,17%	0,96%	4,21%	3,66%	0,68%	2,98%
Papel/ Papelão	12,11%	2,24%	9,87%	10,07%	1,86%	8,21%
Vidro	2,30%	0,43%	1,87%	2,30%	0,43%	1,87%
Aço	0,58%	0,11%	0,47%	0,30%	0,06%	0,24%
Alumínio	0,71%	0,13%	0,58%	0,67%	0,12%	0,55%
TOTAL	20,86%	3,86%	17,00%	17,00%	3,15%	13,85%

Fonte: Elaborado pelos autores.

^A Ver Tabela 5 (p. 26);

^B Ver Tabela 6 (p. 27).

Deste modo, caso seja constatado a inexistência de cooperativas no município, a parcela que seria destinada à recuperação através desse canal é zerada, enquanto que a parcela recuperada por intermédio de outros canais de reciclagem manterá sua proporcionalidade. Assim, entende-se por outros canais de reciclagem, aqueles que envolvem a coleta informal através de catadores não organizados, e mediante estabelecimentos de comércio varejista e atacadista (quando existentes) nos municípios.

2.2.5 Cálculo de embalagens recolhidas através do serviço público de coleta seletiva

Para o cálculo da quantidade de embalagens recolhida foi necessário, primeiramente, obter os dados históricos dos quantitativos de resíduos sólidos coletados seletivamente considerando a data de início dos serviços para cada município cujo diagnóstico apontou a existência do serviço público de coleta seletiva. Diante da inexistência de uma série histórica de informações, adotou-se os dados fixos da informação mais recente obtida.

Estes dados foram consultados junto à SEMAGRO (2017), em planos municipais de resíduos sólidos, de saneamento ou coleta seletiva, ou ainda através dos dados primários consultados junto às administrações municipais. Diante da inexistência de dados primários e/ou secundários sobre o quantitativo coletado seletivamente, buscou-se, através de CEMPRE (2017b), uma estimativa do quantitativo médio coletado a partir de dados secundários apresentados por esta entidade referente à realidade dos municípios de Belo Horizonte/MG, Brasília/DF, Campinas/SP, Curitiba/PR, Florianópolis/SC, Goiânia/GO, Itabira/MG, Londrina/PR, Manaus/AM, Porto Alegre/RS, Recife/PE, Rio de Janeiro/RJ, Salvador/BA, Santo André/SP, Santos/SP, São José dos Campos/SP e São Paulo/SP.

Complementarmente, foi necessário obter dados qualitativos em termos de composição gravimétrica dos resíduos sólidos recolhidos através do serviço público de coleta seletiva nos municípios cuja existência foi diagnosticada. Para isto, diante da ausência de dados locais, consultou-se PMCG (2017) que apresentou a composição gravimétrica dos resíduos recolhidos pela coleta seletiva na capital sul-mato-grossense.

Este estudo indicou, através de amostragens setorizadas e estatisticamente tratadas, que do total recolhido pelo serviço público de coleta seletiva, cerca de 76,43% são passíveis de reciclagem, ou seja, caracterizados por plásticos, papel/ papelão, vidro, alumínio e aço. Os outros 23,57% são resíduos que devido às suas características físicas ou químicas inviabilizam a reciclagem e podem ser considerados como "rejeitos". Estes resíduos são caracterizados por resíduos orgânicos, perigosos, sanitários, resíduos recicláveis contaminados e demais resíduos sem classificação definida.

Assim sendo, adotou-se a realidade diagnosticada da composição gravimétrica da fração reciclável seca (76,43%) e de rejeitos (23,57%) aferida em Campo Grande, como sendo aplicável aos demais municípios sul-mato-grossenses. Já para o estabelecimento das representatividades de cada categoria presente na fração reciclável seca (plásticos, papel/ papelão, vidro, alumínio e aço), procedeu-se ajustes considerando o dado local de cada município de composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares e a representatividade identificada da fração reciclável seca diagnosticada na referida capital do Estado (76,43%).

No que se refere ao percentual de embalagens inserido na fração reciclável seca recolhida pelo serviço público de coleta seletiva, devido à inexistência de dados locais, optou-se por adotar as informações fornecidas por LCA & E2 (2012, p. 21), as quais possibilitaram estimar o percentual da representatividade das embalagens em relação ao total de resíduos recicláveis secos recuperados por tipologia de material (plástico, papel/ papelão, vidro, aço e alumínio). Desta forma, pôde-se adotar esta representatividade para quantificar o total de embalagens recolhidas seletivamente por intermédio do serviço público de coleta seletiva.

Diante de todo o exposto, apresenta-se a Tabela 8 que sintetiza a metodologia de cálculo através de um exemplo hipotético que representa os dados gravimétricos do município de Alcinópolis.



Tabela 8 - Exemplo hipotético para o cálculo da representatividade de resíduos de embalagens recolhidos através do serviço público de coleta seletiva.

Material	Composição gravimétrica da fração seca	Composição gravimétrica da coleta seletiva	Percentual das embalagens na coleta seletiva ^A	Porcentagens dos resíduos de embalagens em relação à fração seca contida na coleta seletiva
	(A)	[B = A x 76,43%]	(C)	(D = B x C)
Plástico	44,62%	34,10%	70,89%	24,18%
Papel/ Papelão	6,72%	5,14%	83,17%	4,27%
Vidro	10,36%	7,92%	100,00%	7,92%
Aço	8,27%	6,32%	51,48%	3,25%
Alumínio	30,02%	22,95%	94,98%	21,80%
Rejeitos	-	23,57% ^B	-	-
TOTAL	100,00%	100,00%	-	61,42%

Fonte: Elaborado pelos autores.

^A Dados a partir de LCA & E2 (2012, p.21) referente ao quantitativo de material embalagens recicláveis em relação ao total de reciclável seco reciclável no ano de 2010, considerando a realidade nacional.

^B O valor de 76,43% refere-se fração reciclável seca e 23,57% aos rejeitos identificados na composição gravimétrica dos resíduos coletados seletivamente em Campo Grande, conforme PMCG (2017).

Analisando a Tabela 8, observa-se que a estimativa de embalagens recolhidas pelo serviço público de coleta seletiva no exemplo hipotético, representa 61,42% do total da fração seca recolhida.

2.2.6 Cálculo de embalagens destinadas ao local de disposição final

Complementarmente às informações referentes à recuperação (ou reciclagem), para cada município do Estado deve-se especificar os quantitativos de embalagens em geral que não foram recuperados através de organizações de catadores e/ou por outros canais de reciclagem e acabaram sendo recolhidos pela coleta regular, transbordadas e/ou transportados até o local de disposição final de resíduos sólidos, caracterizados por aterros sanitários e lixões municipais.

A partir de informações do Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso do Sul - TCE-MS (2016), dos 79 municípios do Estado apenas 7 municípios possuem aterro sanitário em operação e 11¹⁰ transbordam e destinam seus resíduos sólidos para aterros sanitários existentes no Estado. Os demais 61 municípios atualmente dispõem seus resíduos em lixões municipais que caracterizam-se como locais inadequados de disposição final.

Neste sentido, o presente relatório buscou quantificar o total de resíduos sólidos caracterizados por embalagens que são enviadas para local de disposição final. Assim sendo, a partir diferença da estimativa de embalagens geradas e recuperadas, conforme mencionado no item 2.2.2 (Tabela 3 – p. 24) e 2.2.3 (Tabela 6, p. 27), pode-se calcular o quantitativo de embalagens disposto em local de disposição final. A Tabela 9 apresenta um exemplo hipotético da metodologia de cálculo do quantitativo de embalagens destinados

¹⁰ TCE-MS (2016) evidencia que destes 10 municípios que realizam a operação de transbordo dos resíduos, 1 (um) pratica a destinação ambientalmente adequada de apenas parcela dos resíduos gerados. Isto é, parcela dos resíduos são dispostos em lixão municipal e outra parcela é transbordada e enviada para aterro sanitário.

para local disposição final aplicada no presente estudo, referente à realidade mensurada para o ano de 2010 em Campo Grande, capital sul-mato-grossense.

Tabela 9 - Exemplo hipotético de cálculo de embalagens enviadas para local de disposição final.

Material	Embalagens gerada (t/ano) (A)	Embalagens recuperadas (t/ano) (B)	Embalagens enviadas para local de disposição final (t/ano) (C = A - B)
Plástico	2.685,0	1.438,0	1.247,0
Papel/ papelão	5.775,4	3.954,2	1.821,2
Vidro	1.922,1	903,1	1.019,0
Aço	254,4	117,9	136,5
Alumínio	265,1	260,5	4,6
TOTAL	10.902,0	6.673,7	4.228,3

Fonte: Elaborado pelos autores.

Analisando a Tabela 9, observa-se que tendo como base o quantitativo em toneladas que é gerado e recuperado de embalagens pode-se calcular o total enviado para local de disposição final.

2.2.7 Valoração do dano ambiental decorrentes da não aplicação da legislação sobre logística reversa no setor de embalagens

O benefício ambiental, refere-se à economia decorrente da produção de matéria prima via reciclagem frente à produção através da matéria virgem nos aspectos relacionados com a redução do consumo de energia e emissão de gases de efeito estufa, bem como da preservação da biodiversidade e recursos não madeireiros. Já o benefício econômico da reciclagem de um determinado resíduo, refere-se à economia com os custos de insumos e energia decorrentes da produção a partir do material reciclável frente à produção primária através da matéria virgem (IPEA, 2010, p. 7; LCA & E2, 2012, p. 56).

O estudo apresentado por IPEA (2010) e referenciado no parecer da LCA & E2 (2012, p. 56-58) expôs um saldo positivo em termos de custos econômicos e ambientais quando comparadas as vantagens e desvantagens para se produzir matéria prima a partir de resíduos sólidos recicláveis. Isto é, a recuperação ou reciclagem gera benefício econômico para o setor produtivo e benefício ambiental para a sociedade como um todo.

Em Mato Grosso do Sul, embora parcela das embalagens componentes da fração seca dos RSD sejam recuperadas por processos que culminam na reciclagem, grande parte destes materiais ainda acaba sendo encaminhada para locais de disposição final.

Diante da incoerência de ações que viabilizem uma maior recuperação destes resíduos mediante a implementação de sistemas de logística reversa, os benefícios que deveriam ser provenientes de processos de reciclagem acabam por se tornarem um dano ao setor produtivo e, principalmente, à sociedade sul-mato-grossense.

Um dos maiores desafios na área do direito ambiental é a quantificação econômica dos danos, uma vez que envolvem critérios científicos, sociais, econômicos e ambientais, além



da extrema dificuldade de dar valor a bens que, geralmente, não se encontram disponíveis para compra no mercado.

Contudo, neste caso específico, foi adotada a metodologia e os valores especificados pelo próprio setor empresarial através do parecer da LCA & E2 (2012, p. 56-58) que integrou o Anexo VI do acordo setorial de embalagens. Em outras palavras, infere-se que os valores apresentados como benefícios relacionados à utilização de resíduos recicláveis no processo produtivo de aço, alumínio, celulose, plástico e vidro foram utilizadas para a valoração dos danos causados diante da incoerência da logística reversa.

Menciona-se que os benefícios econômicos elencados por LCA & E2 (2012, p. 56-58), não foram tratados como um “dano econômico” no presente relatório em tela, haja visto que tal custo trata-se de eventual prejuízo às empresas pela não utilização dos materiais recicláveis, gerando ônus apenas às mesmas.

Por outro lado, diante da incoerência da reciclagem, os “danos ambientais” causados trazem prejuízos à toda a sociedade e seus valores precisam ser mensurados a fim de que se criem incentivos para o estabelecimento de ações voltadas a implementação de sistemas de logística reversa.

Assim sendo, “dano ambiental” é definido no presente relatório como sendo o custo ambiental advindo da ausência do benefício ou economia que seria originado pela utilização de matéria prima reciclável nos processos produtivos de aço, alumínio, celulose, plástico e vidro.

Em outras palavras, o presente relatório pressupõe que quando não concretizados os sistemas de logística reversa de embalagens, o benefício ambiental que seria advindo da reciclagem, acaba por se tornar um dano ambiental no respectivo valor monetário, observando a mensuração realizada pelo IPEA (2010, p. 8) e referenciado no parecer de LCA & E2 (2012, p. 58), porém corrigido para abril de 2017 através do Índice Geral de Preços do Mercado – IGP-M por se tratar de um valor monetário direcionado ao mercado, conforme elencado na Tabela 10.

Tabela 10 – Valores e correções dos danos ambientais decorrentes da não efetivação da logística reversa de embalagens.

Material	Valores apresentados pelo IPEA (2010)	Valores corrigidos através do IGP-M
	(R\$/t)	(R\$/t)
Plástico	56,00	86,48
Papel/ Papelão	24,00	36,94
Vidro	11,00	16,93
Aço	74,00	113,89
Alumínio	339,00	521,73

Fonte: A partir do IPEA (2010) referenciado no parecer da LCA & E2 (2012, p. 56-58).

Analisando-se a Tabela 10, observa-se um incremento de cerca de 53,90% dos valores referenciados no parecer da LCA & E2 (2012, p. 56-58) para aqueles corrigidos através do IGP-M para abril de 2017 e utilizados no presente relatório. Menciona-se ainda que os maiores valores por tonelada referem-se ao alumínio (R\$ 521,73) e o menor ao vidro (R\$ 16,93).

2.2.8 Valoração do dano ao erário decorrente da não aplicação da legislação sobre logística reversa no setor de embalagens

A falta de ações robustas de reciclagem de embalagens em geral por parte do setor empresarial gera, também, prejuízo ao erário dos municípios, visto que estes resíduos acabam sendo gerenciados pelos titulares dos serviços públicos, demandando investimentos em infraestruturas e custos operacionais decorrentes da execução dos serviços de coleta, transporte e disposição final.

Desta forma, importante que sejam quantificados os valores econômicos dispendidos por parte do Poder Público na prestação dos serviços públicos de coleta seletiva, coleta regular, transbordo e disposição final em aterro sanitário, quando existentes, além dos custos estimados necessários para a recuperação dos passivos ambientais causados quando da disposição inadequada dos resíduos em lixões. No caso do presente estudo, valorou-se os custos erroneamente assumidos pelo Poder Público para o gerenciamento de resíduos de embalagens em geral, objetos de logística reversa obrigatória preconizada em legislação federal.

Cumprir observar que os custos referentes à operação de centrais de triagem quando existentes nos municípios não foram estimados no presente relatório devido à falta de dados oficiais confiáveis. Desta forma, observa-se que as estimativas de danos ao erário calculados não consideraram os custos envolvendo a implantação e operação destas centrais (quando existentes) e, portanto os danos reais certamente são maiores do que os estimados.

Desta forma, a valoração dos danos ao erário está alicerçada em valores reais para a prestação dos serviços de transbordo e disposição final dos resíduos sólidos em aterro sanitário para aqueles municípios que executam essa operação mediante contrato de prestação de serviço com empresas de gerenciamento de resíduos sólidos. Menciona-se que os valores reais foram obtidos com base em informações fornecidas pelo Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso do Sul – TCE-MS (2017).

Quando da ausência de dados oficiais confiáveis referente ao custo por tonelada aterrada, buscou-se considerar os valores de moda amostral dos contratos obtidos para o custo da disposição final, auferido em R\$ 130,00 por tonelada.

Diante da ausência ou inconsistência dos dados referente à execução do transbordo dos resíduos sólidos domiciliares, buscou-se através de composição de custos, cotações de frete de veículos implementados com equipamento *roll-on roll-off* e aluguel de contêiner metálico, uma estimativa tecnicamente coerente dos valores investidos com o transbordo no município, sempre considerando as distâncias reais percorridas para o transporte dos resíduos até o aterro sanitário utilizado.

Para a quantificação econômica dos custos da coleta regular, quando da ausência do valor real praticado, consultou-se informações junto ao Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso do Sul – TCE-MS (2016, p. 21) que apresentou valores de referência de custos para os serviços relacionados com a gestão operacional dos resíduos sólidos considerando faixas de população a partir de informações diagnosticadas no Estado. Desta forma, consultou-se



as faixas de população em que os municípios se enquadram e utilizou-se os valores médios elencados (Tabela 11).

Tabela 11 – Faixas de referência de custos de coleta regular dos RSD no Estado de Mato Grosso do Sul.

Item	Unidade	Até 10.000	Faixa de habitantes de 10.000 a 55.000	maior que 55.000
Mínimo	R\$/t	155,01	122,79	105,72
Média	R\$/t	172,23	136,43	117,47
Máximo	R\$/t	189,45	150,07	129,22

Fonte: A partir de TCE-MS (2016, p. 21).

Cumpra observar que os valores médios foram corrigidos para abril de 2017 através do Índice Geral de Preços do Mercado – IGP-M, conforme apresenta a Tabela 12, sendo estes dados utilizados no presente estudo

Tabela 12 – Valores e correções dos custos da coleta regular dos RSD no Estado de Mato Grosso do Sul.

Faixa de habitantes	Valores apresentados pelo TCE-MS (2016)	Valores corrigidos através do IGP-M
	(R\$/t)	(R\$/t)
Até 10.000	172,23	185,69
De 10.000 a 55.000	136,43	147,31
Maiores que 55.000	117,47	152,69

Fonte: Elaborado pelos autores.

Já para a valoração do serviço público de coleta seletiva (quando existente) e diante da ausência de dados oficiais, consultou-se informações junto ao CEMPRE (2017b) que indica que o custo estimado da coleta seletiva é em média 4,3 vezes maior que o custo da coleta regular. Isto é, adotou-se que quando existente, o serviço público de coleta seletiva custa 4,3 vezes mais que o serviço de coleta regular estimado conforme metodologia mencionada anteriormente.

Os valores calculados envolvendo a disposição final em lixões consideraram os custos para recuperação dos passivos ambientais causados pela disposição final de embalagens. Considerando a complexidade de se obter os valores reais, utilizou-se de estimativas a partir de metodologia adotada pelos autores com base na composição de custos envolvendo os serviços de remoção dos resíduos dispostos, recomposição do local e disposição final ambientalmente adequada em aterro sanitário. Esta composição foi realizada utilizando-se do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), conforme apresenta a Tabela 13.

Tabela 13 – Custos dos principais serviços considerados para a recuperação do passivo ambiental.

Item	Código SINAPI	Serviço	Unid.	Quant.	Preço Unitário (R\$)	Preço total (R\$/t)
1. SERVIÇO DE REMOÇÃO DOS RESÍDUOS ATERRADOS						
1.1	89889	Escavação vertical a céu aberto, incluindo carga, descarga e transporte, em solo de 1ª categoria com escavadeira hidráulica (caçamba: 0,8 m³ / 111 HP), frota de 3 caminhões basculantes de 14 m³, DMTR de 1 km e velocidade média 15 km/h. AF_12/2013	m³	4,00 ^A	7,78	31,12
1.2	83336	Escavação mecânica para acerto de taludes, em material de 1ª categoria, com escavadeira hidráulica	m³	4,00 ^A	4,48	17,92
1.3	74010/1	Carga e descarga mecânica de solo utilizando caminhão basculante 6,0m³/16t e pá carregadeira sobre pneus 128 HP, capacidade da caçamba 1,7 a 2,8 m³, peso operacional 11632 kg	m³	4,00 ^A	1,65	6,60
1.4	95294	Transporte com caminhão basculante 6 m³ em rodovia com revestimento primário, DMT 800 a 1.000 m	m³	4,00 ^A	3,30	13,20
SUBTOTAL						68,84
2. SERVIÇOS DE RECOMPOSIÇÃO DO LOCAL						
1.7	95294	Transporte com caminhão basculante 6 m³ em rodovia com revestimento primário, DMT 800 a 1.000 m	m³	4,00 ^A	3,30	13,20
1.8	74010/1	Carga e descarga mecânica de solo utilizando caminhão basculante 6,0m³/16t e pá carregadeira sobre pneus 128 HP, capacidade da caçamba 1,7 a 2,8 m³, peso operacional 11632 kg	m³	4,00 ^A	1,65	6,60
1.9	74236/1	Plantio de grama batatais em placas	m²	1,33	7,41	9,88
SUBTOTAL						29,68
3. DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA						
3.1	estimado	Disposição final em aterro sanitário com distância de até 1,0 km	t	1,00	130,00 ^B	130,00
SUBTOTAL						130,00
TOTAL GERAL						228,52
BDI^C						22,12%
CUSTO FINAL						279,07

Fonte: A partir de SINAPI e orçamentos.

^A Considerou-se que a densidade aparente dos resíduos sólidos aterrados possuem em média 0,25 t/m³ e, portanto são estimados que 1,0 tonelada em massa de resíduos representa, em média, 4,0 m³ em volume.

^B Preço médio praticado no Estado de Mato Grosso do Sul.

^C Benefícios e Despesas Indiretas (BDI).

Deste modo, para a estimativa de recuperação do passivo ambiental, foi adotado pelos autores algumas premissas de cálculos, como a altura média de 3,0 metros de resíduos lançados em lixões municipais e massa específica de 250 kg/m³ ou 0,25 t/m³. Assim, obtém-se que 1,0 tonelada de resíduo disposto em lixão representa uma área de 1,33 m² e um volume de 4,0 m³. Outro item considerado e observado na Tabela 13, refere-se ao custo por tonelada de disposição final em aterro sanitário de R\$ 130,00, que foi adotado com base na moda amostral dos contratos envolvendo o serviço de transbordo e disposição final disponibilizados por TCE-MS (2017).

Ainda, observou-se a necessidade de se inserir o índice de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI), pelo fato de tais serviços envolverem a atuação de empresas privadas. Sendo assim, o BDI foi calculado em 22,12%, totalizando um custo aproximado de R\$ 279,07 por tonelada para a recuperação de passivo ambiental por disposição final de embalagens.



Cumprido destacar que esta metodologia objetiva apresentar custos operacionais com base em critérios técnicos simplificados e, portanto, os valores apresentados devem ser entendidos como estimativas e utilizados com cautela.

2.2.9 Valor devido às organizações de catadores de materiais recicláveis

Os valores devidos aos catadores de materiais recicláveis correspondem aos serviços ambientais urbanos prestados por esta categoria, quando devidamente organizada em associação ou cooperativa, relativo à atividade de segregação das embalagens contidas na fração seca dos RSD, para posterior recuperação através de processos de reciclagem.

O presente relatório pressupõe que a inexistência de sistemas de logística reversa de embalagens comete à dependência da atividade de organizações de catadores de materiais recicláveis, quando existentes, para viabilizar as ações de reciclagem de parcela dos resíduos recuperados no âmbito municipal. Neste aspecto, estes grupos quando organizados prestam serviços ambientais urbanos que acabam efetivando ações que deveriam ser fomentadas pelo setor empresarial e, portanto, devem ser devidamente remunerados.

Neste contexto, considerando as estimativas de embalagens recuperadas por intermédio de organizações de catadores (ver metodologia - item 2.2.4, p. 28), utilizou-se de valores de produtividade e recuperação por catador, os quais foram pautados em estudos realizados na Unidade de Triagem de Resíduos Sólidos de Campo Grande que evidenciou o quantitativo recuperado de resíduos por catador postado em esteiras mecanizadas de triagem, bem como as ponderações de Fuzaro & Ribeiro (2015), que apresentaram a capacidade de triagem por cooperado para a triagem mecanizada (esteiras) e manuais (mesa separadora e diretamente no chão).

Neste contexto, constatou-se uma eficiência de recuperação de 23,8 kg por catador por hora para triagem em esteiras e 17,0 kg/catador/hora em chão ou mesas de separação. Fixando, a partir de dados secundários, uma jornada de trabalho média de 5,0 horas por dia por cooperado, têm-se os seguintes dados referentes à recuperação dos resíduos: 119,0 kg/catador/dia em esteiras transportadoras mecanizadas e 85,0 kg/catador/dia em mesas separadoras ou triagem diretamente no chão.

Assim, pôde-se proceder o cálculo do quantitativo de horas necessários para a triagem do quantitativo estimado de embalagens recuperadas por organizações de catadores, conforme produtividade média dos catadores (23,8 ou 17,0 kg/catador/hora) e informações do quantitativo recuperado por estes grupos (ver metodologia - item 2.2.4, p. 28).

Posteriormente, obteve-se o valor médio do custo horário calculado a partir de dados reais diagnosticados na Unidade de Triagem de Resíduos Sólidos de Campo Grande, que pode ser representativo para os demais municípios sul-mato-grossense, sendo aferido em R\$ 5,83. Isto é, considerando as receitas com a comercialização dos materiais e as despesas gerais destas cooperativas, cada cooperado recebe em média R\$ 5,83 por hora trabalhada.

Assim sendo, diante da ausência de informações primárias, tal valor foi considerado para os demais municípios sul-mato-grossenses.

A partir deste quantitativo de horas necessárias e do custo horário médio por catador fixado para os municípios sul-mato-grossenses pôde-se obter a estimativa do valor devido às organizações de catadores que correspondem aos serviços ambientais urbanos prestados diante da incoerência de ações de logística reversa de embalagens. Cumpre observar que os valores apresentados devem ser entendidos como estimativas e utilizados com cautela.



3 CONTEXTUALIZAÇÃO ACERCA DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

Inicialmente, importante contextualizar a realidade atual do Estado de Mato Grosso do Sul no que se refere ao gerenciamento dos resíduos sólidos e à recuperação destes para a cadeia econômica da reciclagem.

Desta forma, a partir de informações secundárias consultadas junto ao Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Habitação de Urbanismo sobre atuação do Ministério Público de Mato Grosso do Sul - CAOHURB/MPE-MS (2015), à Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar – SEMAGRO (2017), e instrumentos de planejamento municipais e intermunicipais, além de informações pontuais consultadas e/ou confirmadas diretamente com as administrações municipais, bem como a partir da aplicação da metodologia detalhada no capítulo 2 do relatório em tela, pôde-se estabelecer as estimativas de geração de resíduos sólidos domiciliares, de geração e de recuperação de embalagens, além dos quantitativos de embalagens recolhidos através do serviço público de coleta seletiva e destinados para locais de disposição final, conforme apresentam os itens subsequentes. Nestes itens ainda são apresentadas informações gerais acerca do gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares nos municípios sul-mato-grossenses.

3.1 ESTIMATIVA DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

A partir da consolidação dos relatórios referentes à “valoração do dano ambiental pela não implementação da logística reversa” nos 79 (setenta e nove) municípios sul-mato-grossenses, pôde-se quantificar a geração anual de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) pela população urbana do Estado no período compreendido no horizonte temporal definido no presente estudo: da publicação da Lei Federal n.º 12.305/2010, no Diário Oficial da União em 3 de agosto de 2010 até a data de assinatura do Contrato nº 38/PGJ/2017 em 10 de abril de 2017, totalizando 6 anos, 8 meses e 7 dias.

Com relação aos dados qualitativos, a partir da realidade diagnosticada nos municípios do Estado e informada nos instrumentos de planejamento existente a nível municipal, intermunicipal e/ou estadual, pôde-se apresentar o valor de referência da composição gravimétrica em termos de massa dos RSD e da fração reciclável seca gerada em Mato Grosso do Sul, conforme indica a Gráfico 1.

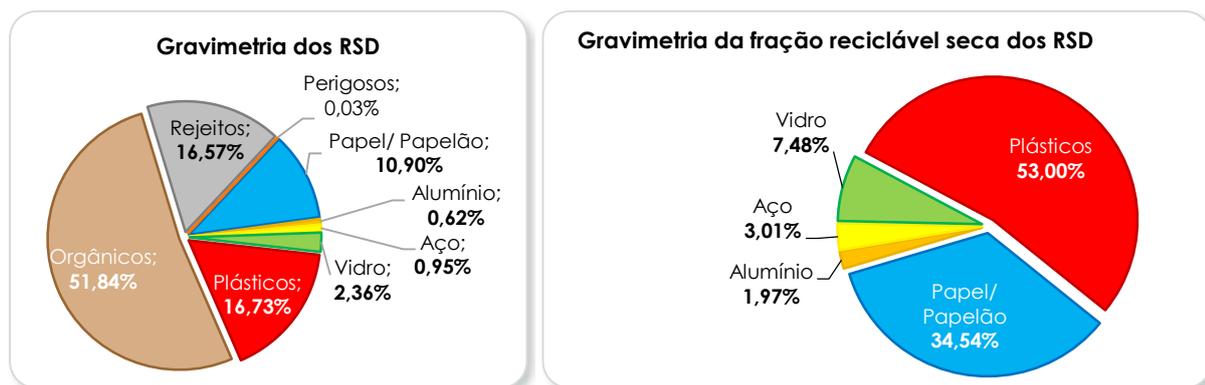


Gráfico 1 - Composição gravimétrica dos RSD e da fração reciclável seca dos RSD do Estado de Mato Grosso do Sul, a partir da consolidação das informações dos 79 municípios.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Analisando a composição gravimétrica dos RSD, infere-se que 31,56% destes resíduos são caracterizados como “recicláveis secos”, ou seja, possuem potencialidade para reciclagem sendo caracterizados por: plástico (16,73%), papel/ papelão (10,90%), vidro (2,36%), aço (0,95%) e alumínio (0,62%). A parcela caracterizada por “orgânicos” representou 51,84%, enquanto que os “rejeitos”, compostos por resíduos sanitários e outros resíduos sem classificação definida, totalizaram 16,57%. Ainda, diagnosticou-se a existência de 0,03% de resíduos “perigosos” na massa dos resíduos domiciliares gerados no Estado.

Avaliando apenas a fração reciclável seca dos resíduos sólidos domiciliares, também ilustrados no Gráfico 1, pôde-se indicar a seguinte gravimetria: plástico (53,00%), papel / papelão (34,54%), vidro (7,48%), aço (3,01%) e alumínio (1,97%).

Diante do exposto, buscando apresentar informações de geração, em termos qualitativos da fração reciclável seca gerada pela população urbana do Estado de Mato Grosso do Sul, expõe-se a Tabela 14, que apresenta a estimativa de geração de cada material componente da fração reciclável seca no período datado de 03/08/2010 a 10/04/2017.

Tabela 14 - Estimativa da geração dos resíduos sólidos domiciliares em Mato Grosso do Sul.

ANOS	Estimativa da Geração (t/ano)						
	RSD	RSD Rec. Secos	Plástico	Papel/papelão	Vidro	Aço	Alumínio
2010	265.022,1	83.545,4	44.303,9	28.835,4	6.250,5	2.511,9	1.643,7
2011	656.404,5	206.951,9	109.750,0	71.421,3	15.485,9	6.222,4	4.072,2
2012	667.967,7	210.623,8	111.699,8	72.681,3	15.763,7	6.333,6	4.145,4
2013	680.553,1	214.894,7	113.874,9	74.279,9	16.044,5	6.464,2	4.231,2
2014	692.505,8	218.687,5	115.883,1	75.582,0	16.332,8	6.581,4	4.308,2
2015	706.058,4	222.925,7	118.112,7	77.040,0	16.656,3	6.718,5	4.398,2
2016	719.718,1	227.195,3	120.357,2	78.508,8	16.982,8	6.857,3	4.489,2
2017	199.412,7	62.956,7	33.349,7	21.753,8	4.707,6	1.901,0	1.244,6
TOTAL	4.587.642,4	1.447.781,0	767.331,4	500.102,6	108.224,1	43.590,2	28.532,7
M. Anual (t/ano) ^A	684.722,7	216.086,7	114.527,1	74.642,2	16.152,8	6.506,0	4.258,6
M. Mensal (t/mês) ^A	57.345,5	18.097,3	9.591,6	6.251,3	1.352,8	544,9	356,7
M. Diária (t/dia) ^A	1.878,6	592,9	314,2	204,8	44,3	17,9	11,7

Fonte: Elaborado pelos autores.

^A Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.



Analisando a Tabela 14, observa-se que a estimativa de geração de RSD no Estado ao longo do horizonte definido neste relatório foi crescente, exceto para os anos de 2010 e 2017 cuja geração estimada considerou resultados parciais de 5 meses para o primeiro e 3 meses no segundo.

Considerando a geração de 2011 e 2016 (656.404,5 e 719.718,1 toneladas, respectivamente) observa-se um crescimento de cerca de 9,65%. Este incremento é justificado pelo crescimento da população residente na área urbana, bem como pela majoração da geração *per capita* de RSD, conforme indicam as estimativas municipais. A média mensal e diária aferida em todo período analisado por este estudo foi de 57.345,5 t/mês e 1.878,6 t/dia, respectivamente.

Ainda, observa-se que as maiores representatividades na geração das tipologias de materiais recicláveis foram, respectivamente, de plásticos e de papel/ papelão com média diária de 314,2 e 204,8 t/dia. O quantitativo de resíduos de vidro gerado também é considerável, sendo aferido o valor médio de 44,3 t/dia. A geração média de resíduos representados por metais totalizou 29,6 t/dia, sendo 17,9 t/dia de aço e 11,7 t/dia de alumínio.

3.2 ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE EMBALAGENS

Entende-se que a fração seca dos RSD é constituída por embalagens e outros bens duráveis, como partes de eletrodomésticos, peças em geral, utensílios, dentre outros que também são descartados pela população e, posteriormente, podem ser objetos de reciclagem. Porém, considerando o destaque que é dado no presente relatório às embalagens contidas na fração seca dos RSD, que por sua vez são objeto do sistema de logística reversa preconizado na Lei Federal n.º 12.305/2010, foi necessário evidenciar sua estimativa de geração.

Neste aspecto, com base em dados de consumo aparente do ano de 2010 fornecidos pelo setor produtivo e referenciado por LCA & E2 (2012, p. 85) no Anexo VI¹¹ do acordo setorial para implantação do sistema de logística reversa de embalagens em geral, juntamente com os dados de geração e composição gravimétrica apresentados nos relatórios pormenorizados municipais, pôde-se calcular a estimativa da geração de embalagens no Estado, conforme apresenta a Tabela 15.

¹¹ O Anexo VI do Acordo Setorial de Embalagens apresenta a avaliação da viabilidade técnica e econômica da proposta da coalizão empresarial e análise dos impactos econômicos, sociais e ambientais, consolidando o parecer econômico encomendado pelo Compromisso Empresarial pela Reciclagem (CEMPRE) e elaborado por LCA Consultores e E2 Economia Estratégica - LCA & E2 (2012).

Tabela 15 - Estimativa da geração de embalagens no Estado de Mato Grosso do Sul.

ANOS	Estimativa da geração de embalagens (t/ano)					
	Embalagens em geral	Plástico	Papel/ papelão	Vidro	Aço	Alumínio
2010	24.395,6	5.367,3	12.452,1	4.387,2	1.067,6	1.121,3
2011	60.430,4	13.296,0	30.842,1	10.869,5	2.644,7	2.778,1
2012	61.502,9	13.532,2	31.386,2	11.064,5	2.691,9	2.828,0
2013	62.767,8	13.795,7	32.076,5	11.261,6	2.747,4	2.886,6
2014	63.878,1	14.039,0	32.638,8	11.463,9	2.797,2	2.939,1
2015	65.124,6	14.309,1	33.268,5	11.691,0	2.855,5	3.000,5
2016	66.381,0	14.581,0	33.902,7	11.920,2	2.914,5	3.062,6
2017	18.395,6	4.040,3	9.394,0	3.304,2	808,0	849,1
TOTAL	422.875,9	92.960,7	215.960,9	75.962,0	18.526,8	19.465,4
% Embalagens ^A	29,21%	12,10%	43,20%	70,20%	42,50%	68,20%
M. Anual (t/ano) ^B	63.115,8	13.874,7	32.233,0	11.337,6	2.765,2	2.905,3
M. Mensal (t/mês) ^B	5.285,9	1.162,0	2.699,5	949,5	231,6	243,3
M. Diária (t/dia) ^B	173,2	38,1	88,4	31,1	7,6	8,0

Fonte: Elaborado pelos autores.

^A Representatividade de embalagens no total da fração reciclável seca gerada por tipologia. Exemplo: do total vidro gerado exposto na Tabela 14, 70,20% são caracterizados por embalagens, totalizando 75.962,0 t de embalagens de vidro no período estudado.

^B Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

A partir da Tabela 15 pode-se extrair que os materiais recicláveis cuja parcela considerável se caracteriza por embalagens são os vidros (70,20%) e alumínio (68,20%), seguido pelo papel/ papelão (43,20%) e aço (42,50%). Por outro lado, os resíduos plásticos caracterizados por embalagem, segundo dados de LCA & E2 (2012, p. 21), representam apenas 12,1%¹² do total de plásticos gerados.

Em termos quantitativos observa-se que as maiores médias de embalagens referem-se ao papel/ papelão registrando 88,4 toneladas diárias e de plástico com 38,1 t/dia. Embalagens de vidro, alumínio e aço assinalaram, respectivamente, 31,1 t/dia, 8,0 t/dia e 7,6 t/dia. Analisando a geração total de embalagens no período, estima-se um quantitativo de 422.875,9 toneladas, que representa uma geração média diária de 173,2 toneladas.

A Tabela 16 exposta a seguir sistematiza as informações referentes à geração de embalagens em geral, e das suas categorias tipologias (plástico, papel/ papelão, vidro, aço e alumínio) de todos os municípios sul-mato-grossenses.

¹² O estudo detalhado de composição gravimétrica dos RSD de Campo Grande, capital sul-mato-grossense, que pode ser representativo para os demais municípios do Estado de Mato Grosso do Sul indicou as seguintes representatividades de resíduos plásticos: plástico filme (30,9%), plástico rígido (27,7%), PET (24,3%), copos descartáveis e filmes metalizados (15,0%) e isopor (2,1%). Desta forma, considerando a realidade do Estado, estima-se que a representatividade de resíduos de embalagens plásticas supere os 12,1% evidenciado no estudo do Anexo VI de Brasil (2015), porém, de forma a padronizar a referência bibliográfica utilizado no presente relatório, optou-se por utilizar os dados desta referida fonte, isto é, adotou-se que apenas 12,1% dos resíduos plásticos representem embalagens.



Fazendo uma análise da Tabela 16, observa-se que a menor geração de embalagens no horizonte temporal do estudo ocorreu em Japorã com 132,8 toneladas, enquanto que o maior valor foi mensurado na capital do Estado, Campo Grande, totalizando 187.914,9 toneladas. No que se refere às categorias de embalagens, observa-se que em 91,14% dos municípios a geração de papel/ papelão obteve maior notabilidade em termos quantitativos dentre as demais embalagens, seguido pelas embalagens de vidro, observadas como maiores gerações em 7 municípios (8,86%).

A Figura 2 ilustra a geração de embalagem de papelão em uma residência localizada no município de Campo Grande. Nesta imagem, observa-se a alta geração destes resíduos, corroborando com as informações acima mencionadas.



Figura 2 - Geração de embalagens de papelão em uma residência de Campo Grande.

Fonte: Deméter Engenharia, 2017.

Tabela 16 – Síntese da estimativa da geração de embalagens em todos os municípios sul-mato-grossenses no período estudado.

Município	Estimativa da geração de embalagens (toneladas)					TOTAL
	Plástico	Papel e Papelão	Vidro	Aço	Alumínio	
Água Clara	475,8	642,9	130,4	101,2	105,4	1.455,7
Alcinópolis	62,8	332,8	100,3	76,0	79,2	651,2
Amambai	799,6	1.397,9	816,3	140,3	146,2	3.300,3
Anastácio	587,0	2.751,9	466,4	111,2	115,8	4.032,3
Anaurilândia	135,6	821,7	78,6	115,4	120,2	1.271,5
Angélica	428,0	663,5	663,8	222,4	231,8	2.209,5
Antônio João	311,1	435,1	436,4	146,0	152,1	1.480,6
Aparecida do Taboado	645,0	3.933,5	565,2	155,9	162,5	5.462,2
Aquidauana	1.330,7	6.238,1	1.057,2	252,0	262,6	9.140,6
Aral Moreira	158,4	299,0	74,5	29,8	31,1	592,8
Bandeirantes	91,7	264,4	120,6	62,0	64,6	603,3
Bataguassu	729,6	1.309,0	531,4	97,9	102,1	2.770,0
Batayporã	400,6	621,1	621,3	208,2	216,9	2.068,1
Bela Vista	952,2	1.898,9	1.236,2	113,2	117,9	4.318,4
Bodoquena	254,1	692,4	169,2	28,0	29,1	1.172,9
Bonito	963,3	1.503,6	1.459,1	401,8	418,7	4.746,5
Brasilândia	381,4	515,3	104,5	81,1	84,5	1.166,8
Caarapó	809,4	1.347,2	780,8	402,0	418,9	3.758,3
Camapuã	186,1	656,5	54,3	59,9	62,4	1.019,2
Campo Grande	46.280,2	99.548,7	33.131,5	4.384,9	4.569,6	187.914,9
Caracol	82,1	404,8	103,4	15,2	15,8	621,2
Cassilândia	372,9	2.273,8	326,7	90,1	93,9	3.157,4
Chapadão do Sul	1.135,8	2.053,5	1.619,5	123,1	128,3	5.060,1
Corguinho	36,1	104,1	47,5	24,4	25,4	237,4
Coronel Sapucaia	406,9	664,5	447,7	103,9	108,3	1.731,4
Corumbá	1.614,5	3.928,3	2.372,4	782,7	815,6	9.513,6
Costa Rica	310,6	1.645,2	495,8	375,8	391,7	3.219,1
Coxim	527,9	1.862,0	154,1	169,8	176,9	2.890,8
Deodápolis	62,5	222,8	214,4	30,2	31,5	561,4
Dois Irmãos do Buriti	72,6	209,5	95,5	49,1	51,2	478,0
Douradina	47,1	285,6	27,3	40,1	41,8	441,9
Dourados	7.665,9	16.792,4	3.587,0	1.700,1	1.771,8	31.517,3
Eldorado	282,2	460,9	310,5	72,1	75,1	1.200,8
Fátima do Sul	652,7	1.086,4	629,7	324,2	337,8	3.030,8
Figueirão	37,8	91,4	8,4	20,6	21,4	179,7
Glória de Dourados	115,8	701,7	67,1	98,5	102,7	1.085,8
Guia Lopes da Laguna	364,3	900,1	279,2	73,8	76,9	1.694,4
Iguatemi	407,3	665,3	448,3	104,1	108,5	1.733,4
Inocência	214,1	528,8	164,2	43,4	45,2	995,7
Itaporã	522,8	870,2	504,3	259,6	270,6	2.427,5
Itaquiraí	278,3	430,9	431,6	144,6	150,7	1.436,0
Ivinhema	147,9	527,2	507,1	71,5	74,6	1.328,3
Japorã	35,5	67,0	16,7	6,7	7,0	132,8
Jaraguari	32,9	94,9	43,3	22,3	23,2	216,6
Jardim	1.159,8	2.312,8	1.501,7	137,8	143,6	5.255,8
Jateí	29,0	175,7	16,8	24,7	25,7	271,8
Juti	176,9	333,9	83,2	33,3	34,7	662,0
Ladário	268,1	652,2	393,9	129,9	135,4	1.579,5



Município	Estimativa da geração de embalagens (toneladas)					TOTAL
	Plástico	Papel e Papelão	Vidro	Aço	Alumínio	
Laguna Carapã	130,5	246,4	61,4	24,6	25,6	488,4
Maracaju	1.424,5	2.448,0	399,7	163,9	328,8	4.764,8
Miranda	378,8	628,1	153,1	50,0	52,1	1.262,1
Mundo Novo	584,1	1.021,1	596,3	102,5	106,8	2.410,7
Naviraí	1.943,5	4.120,7	1.483,2	412,7	430,1	8.390,2
Nioaque	239,5	335,0	336,0	112,4	117,1	1.140,0
Nova Alvorada do Sul	673,9	1.943,6	886,4	455,9	475,1	4.434,9
Nova Andradina	856,7	1.832,7	2.458,7	474,5	494,5	6.117,0
Novo Horizonte do Sul	52,8	320,2	30,6	45,0	46,9	495,5
Paraíso das Águas	118,8	641,7	4,6	35,3	36,8	837,1
Paranaíba	1.486,8	3.256,4	962,8	688,1	717,1	7.111,1
Paranhos	253,9	479,3	119,4	47,8	49,8	950,2
Pedro Gomes	123,4	653,8	197,0	149,3	155,6	1.279,2
Ponta Porã	2.588,4	5.487,8	1.975,3	549,6	572,8	11.173,9
Porto Murtinho	302,6	613,1	300,2	167,5	174,6	1.558,0
Ribas do Rio Pardo	739,0	1.325,9	538,3	99,2	103,4	2.805,7
Rio Brilhante	880,7	1.466,0	849,7	437,4	455,9	4.089,8
Rio Negro	24,4	70,3	32,0	16,5	17,2	160,3
Rio Verde de Mato Grosso	380,1	1.340,9	111,0	122,3	127,4	2.081,7
Rochedo	44,2	127,4	58,1	29,9	31,1	290,7
Santa Rita do Pardo	60,2	148,7	46,2	12,2	12,7	279,9
São Gabriel do Oeste	527,2	1.859,6	153,9	169,6	176,7	2.887,0
Selvíria	97,0	239,5	74,4	19,7	20,5	450,9
Sete Quedas	482,9	788,6	531,4	123,4	128,6	2.054,8
Sidrolândia	989,8	1.776,0	721,0	132,9	138,5	3.758,1
Sonora	345,2	1.217,6	100,8	111,0	115,7	1.890,3
Tacuru	192,1	362,6	90,3	36,1	37,7	718,9
Taquarussu	55,6	336,8	32,2	47,3	49,3	521,2
Terenos	351,8	491,9	493,5	165,1	172,0	1.674,3
Três Lagoas	3.417,8	13.119,9	4.569,6	1.118,5	1.165,6	23.391,5
Vicentina	172,0	1.042,0	99,6	146,3	152,5	1.612,4
TOTAL	92.960,67	215.960,93	75.962,02	18.526,82	19.465,43	422.875,87

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: Valores referentes ao somatório do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

3.3 ESTIMATIVA DA RECUPERAÇÃO DE EMBALAGENS EM GERAL

LCA & E2 (2012, p. 16) cita que a taxa de recuperação da fração reciclável seca em relação ao total gerado considerando a realidade brasileira de 2010 foi de 25,04%. Este índice foi calculado a partir de informações fornecidas pelas indústrias¹³ de cada setor no que se refere ao volume de resíduos sólidos reciclados e pelo SNIS acerca do quantitativo de resíduos recicláveis gerados e devidamente coletados no ano de 2010. A mesma referência bibliográfica aponta que do total de resíduos recicláveis secos recuperados, parcela deve-se à atuação de organizações de catadores de materiais recicláveis e a outra parte aos canais de triagem que representam 3,91% e 21,13%, respectivamente.

Em relação às embalagens, o LCA & E2 (2012, p. 21) cita uma taxa de recuperação de 61,71% em 2010, que considerou o quantitativo de geração de embalagens aproximado pelo consumo aparente destes resíduos e do total recuperado, ambos os dados fornecidos pelas indústrias de cada setor.

Para cálculo da estimativa de embalagens em geral recuperadas em Mato Grosso do Sul, utilizou-se das informações quantitativas de geração de embalagens em todos os municípios e os dados acima mencionados, porém, procedendo-se ajustes de forma a considerar as características qualitativas da fração reciclável seca obtida a partir de dados oficiais dos municípios sul-mato-grossenses.

Complementarmente, considerando a existência ou inexistência de organização de catadores em cada um dos municípios, os índices de recuperação são ajustados proporcionalmente considerando a importância de 3,91% para estes grupos, quando existentes e de 21,13% para recuperação através de outros canais¹⁴ de reciclagem. Assim sendo, pôde-se calcular a estimativa de embalagens recuperadas em relação ao total gerado em Mato Grosso do Sul: plástico - 51,55%; papel/ papelão - 65,55%; vidro¹⁵, - 44,89%; aço - 43,64%; alumínio - 92,57%.

Desta forma, analisando-se os dados de geração de embalagens expostos pela Tabela 15 (p. 42) e o percentual de embalagens recuperadas acima mencionado, estimou-se quantitativamente a recuperação dos resíduos de embalagens geradas pela população urbana do Estado no período de 2010 a 2017, obtendo-se os resultados que são apresentados na Tabela 17.

¹³ LCA & E2 (2012, p. 85) informa que para o alumínio, aço, papel/ papelão e plásticos, os valores de referência utilizados foram consultados junto às indústrias e referem-se ao ano 2011. Já para o vidro o valor de referência utilizado foi o de 2007, sendo que para este segmento, foi arbitrado que o total de lixo reciclado refere-se às embalagens, uma vez que não foram fornecidas informações mais concretas.

¹⁴ Canais de triagem fora das organizações de catadores, compostos por catadores não cooperativados e pelo amplo comércio atacadista de materiais recicláveis. Esta estimativa considerou a existência deste canal alternativo de triagem e reciclagem em todos os municípios do Estado.

¹⁵ Evidencia que os resíduos vítreos configuram-se como uma problemática no Estado devido à ausência de compradores/recicladores deste material, entretanto, enfatiza-se que o presente relatório foi embasado nos índices de recuperação referenciados por LCA & E2 (2012, p. 21). Optou-se por trabalhar com os dados do referido estudo para evitar questionamento frente à inexistência de dados primários aplicáveis.



Tabela 17 - Total da recuperação dos resíduos de embalagens em Mato Grosso do Sul

ANOS	Total dos Resíduos de Embalagens em Geral Recuperados (t)					
	Plástico	Papel/papelão	Vidro	Aço	Alumínio	TOTAL
2010	2.754,2	8.107,7	1.957,0	461,1	1.027,6	14.307,7
2011	6.822,7	20.086,4	4.848,3	1.142,9	2.547,1	35.447,3
2012	6.943,9	20.445,0	4.935,1	1.163,8	2.594,1	36.082,0
2013	7.081,8	20.907,0	5.026,0	1.190,3	2.653,2	36.858,3
2014	7.235,4	21.393,0	5.144,8	1.223,3	2.726,8	37.723,4
2015	7.412,9	21.970,2	5.288,7	1.258,9	2.806,0	38.736,7
2016	7.568,9	22.423,6	5.403,7	1.286,8	2.868,5	39.551,6
2017	2.098,4	6.218,6	1.498,0	357,0	795,9	10.967,9
TOTAL	47.918,2	141.551,7	34.101,6	8.084,2	18.019,2	249.674,8
Recuperação (%) ^A	51,55%	65,55%	44,89%	43,64%	92,57%	59,04%
M. Anual (t/ano) ^B	7.152,0	21.127,1	5.089,8	1.206,6	2.689,4	37.264,9
M. Mensal (t/mês) ^B	599,0	1.769,4	426,3	101,1	225,2	3.120,9
M. Diária (t/dia) ^B	19,6	58,0	14,0	3,3	7,4	102,2

Fonte: Elaborado pelos autores.

^A Porcentagem de recuperação calculada a partir do total de embalagens geradas por tipologia no município. Exemplo: do total de embalagens de alumínio geradas expostas na Tabela 15, 92,57% são recuperados, representando isso 18.019,2 toneladas de alumínio no período estudado.

^B Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

Observa-se que do total de resíduos de embalagens gerados, estima-se uma recuperação de cerca de 59,04% correspondendo ao quantitativo diário de 102,2 toneladas. Dentre as categorias pesquisadas no presente estudo, a maior notabilidade de recuperação corresponde ao papel/ papelão que assinalou um quantitativo médio de 58,0 toneladas por dia. Ainda, importante mencionar que em termos de percentuais de recuperação, destaca-se os resíduos de embalagem de alumínio que atingiu 92,57% em relação ao total destas embalagens geradas, correspondendo a uma média de 7,4 toneladas/dia (Figura 3).



Figura 3 – Embalagens acondicionadas para posterior transporte e reciclagem.

Fonte: Deméter Engenharia, 2015.

A Tabela 18 exposta a seguir sistematiza as informações referentes à recuperação de embalagens dos setores de plástico, papel/ papelão, vidro, aço e alumínio em todos os municípios sul-mato-grossenses, considerando o horizonte temporal deste estudo.

Tabela 18 – Síntese da estimativa da recuperação de embalagens em todos os municípios sul-mato-grossenses no período estudado.

Município	Resíduos de Embalagens em Geral Recuperados (toneladas)					TOTAL
	Plástico	Papel e Papelão	Vidro	Aço	Alumínio	
Água Clara	215,0	371,4	51,7	39,6	87,4	765,2
Alcinópolis	32,1	217,4	45,0	33,6	74,3	402,4
Amambai	377,0	842,6	337,6	57,2	126,5	1.740,9
Anastácio	265,3	1.589,9	184,9	43,5	96,1	2.179,7
Anaurilândia	71,3	552,1	36,2	52,5	116,0	828,1
Angélica	193,4	383,4	263,2	87,0	192,2	1.119,2
Antônio João	151,5	270,9	186,4	61,5	135,9	806,3
Aparecida do Taboado	291,5	2.272,6	224,1	61,0	134,7	2.983,9
Aquidauana	712,7	4.271,0	496,7	116,8	258,0	5.855,2
Aral Moreira	71,6	172,8	29,5	11,7	25,8	311,3
Bandeirantes	41,4	152,7	47,8	24,3	53,6	319,8
Bataguassu	329,7	756,3	210,7	38,3	84,6	1.419,7
Batayporã	181,0	358,8	246,3	81,4	179,9	1.047,5
Bela Vista	430,4	1.097,1	490,1	44,3	97,8	2.159,6
Bodoquena	114,8	400,1	67,1	10,9	24,2	617,1
Bonito	515,9	1.029,5	685,6	186,2	411,5	2.828,6
Brasilândia	204,3	352,8	49,1	37,6	83,0	726,8
Caarapó	365,8	778,3	309,6	157,2	347,4	1.958,3
Camapuã	84,1	379,3	21,5	23,4	51,7	560,1
Campo Grande	24.786,4	68.157,1	15.566,7	2.032,1	4.490,5	115.032,8
Caracol	37,1	233,9	41,0	5,9	13,1	331,0
Cassilândia	168,5	1.313,7	129,5	35,2	77,9	1.724,9
Chapadão do Sul	513,3	1.186,4	642,1	48,1	106,4	2.496,3
Corguinho	16,3	60,1	18,8	9,5	21,1	125,9
Coronel Sapucaia	183,9	383,9	177,5	40,7	89,8	875,8
Corumbá	864,7	2.689,6	1.114,7	362,7	801,5	5.833,2
Costa Rica	154,9	1.049,3	217,0	162,2	358,5	1.941,9
Coxim	238,6	1.075,8	61,1	66,4	146,7	1.588,6
Deodópolis	28,3	128,7	85,0	11,8	26,1	279,9
Dois Irmãos do Buriti	38,9	143,4	44,9	22,8	50,3	300,3
Douradina	21,3	165,0	10,8	15,7	34,7	247,4
Dourados	4.105,7	11.497,1	1.685,4	787,9	1.741,1	19.817,1
Eldorado	127,5	266,3	123,1	28,2	62,3	607,4
Fátima do Sul	322,7	686,7	273,1	138,7	306,5	1.727,8
Figueirão	17,1	52,8	3,3	8,0	17,8	99,1
Glória de Dourados	52,3	405,4	26,6	38,5	85,1	608,0
Guia Lopes da Laguna	164,7	520,0	110,7	28,9	63,8	888,0
Iguatemi	184,1	384,4	177,7	40,7	89,9	876,8
Inocência	96,8	305,5	65,1	17,0	37,5	521,9
Itaporã	236,3	502,7	200,0	101,5	224,4	1.264,9
Itaquiraí	125,8	248,9	171,1	56,6	125,0	727,3
Ivinhema	66,8	304,6	201,1	28,0	61,8	662,3
Japorã	16,0	38,7	6,6	2,6	5,8	69,7
Jaraguari	14,9	54,8	17,2	8,7	19,2	114,8
Jardim	621,2	1.583,5	705,6	63,9	141,2	3.115,2
Jateí	13,1	101,5	6,7	9,6	21,3	152,2
Juti	80,0	192,9	33,0	13,0	28,8	347,6
Ladário	121,1	376,8	156,2	50,8	112,3	817,2



Município	Resíduos de Embalagens em Geral Recuperados (toneladas)					
	Plástico	Papel e Papelão	Vidro	Aço	Alumínio	TOTAL
Laguna Carapã	59,0	142,4	24,3	9,6	21,2	256,5
Maracaju	762,9	1.676,0	187,8	75,9	323,1	3.025,8
Miranda	171,2	362,9	60,7	19,5	43,2	657,5
Mundo Novo	312,8	699,1	280,1	47,5	105,0	1.444,5
Naviraí	878,4	2.380,7	588,1	161,4	356,6	4.365,2
Nioaque	108,3	193,5	133,2	44,0	97,1	576,1
Nova Alvorada do Sul	304,5	1.122,9	351,5	178,3	394,0	2.351,2
Nova Andradina	458,8	1.254,8	1.155,2	219,9	485,9	3.574,6
Novo Horizonte do Sul	23,9	185,0	12,1	17,6	38,9	277,5
Paraíso das Águas	53,7	370,7	1,8	13,8	30,5	470,5
Paranaíba	796,3	2.229,5	452,4	318,9	704,7	4.501,7
Paranhos	114,8	276,9	47,3	18,7	41,3	499,0
Pedro Gomes	55,8	377,7	78,1	58,4	129,1	699,1
Ponta Porã	1.386,3	3.757,3	928,1	254,7	562,9	6.889,2
Porto Murtinho	136,7	354,2	119,0	65,5	144,8	820,3
Ribas do Rio Pardo	334,0	766,0	213,4	38,8	85,7	1.437,9
Rio Brilhante	471,7	1.003,7	399,2	202,7	448,0	2.525,4
Rio Negro	11,0	40,6	12,7	6,4	14,2	85,0
Rio Verde de Mato Grosso	173,6	782,7	44,5	48,3	106,8	1.155,8
Rochedo	20,0	73,6	23,0	11,7	25,8	154,1
Santa Rita do Pardo	27,2	85,9	18,3	4,8	10,5	146,7
São Gabriel do Oeste	263,5	1.188,3	67,5	73,3	162,1	1.754,8
Selvária	43,8	138,4	29,5	7,7	17,0	236,3
Sete Quedas	218,2	455,6	210,7	48,2	106,6	1.039,4
Sidrolândia	470,1	1.078,4	300,4	54,6	120,7	2.024,2
Sonora	156,0	703,5	40,0	43,4	95,9	1.038,8
Tacuru	86,8	209,5	35,8	14,1	31,2	377,5
Taquarussu	25,1	194,6	12,8	18,5	40,9	291,9
Terenos	188,4	336,8	231,9	76,5	169,0	1.002,6
Três Lagoas	1.660,7	8.149,6	1.947,9	470,3	1.039,2	13.267,7
Vicentina	77,7	602,0	39,5	57,2	126,4	902,9
TOTAL	47.918,2	141.551,7	34.101,6	8.084,2	18.019,2	249.674,8

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: Valores referentes ao somatório do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

Interpretando a Tabela 16, pode-se afirmar que as maiores recuperações em termos quantitativos em todos os 79 municípios estimativamente calculadas no presente relatório em tela, configuram-se por embalagens de papel/ papelão quando comparadas às demais embalagens. Considerando todo o período estudado, o total de embalagens recuperadas em Mato Grosso do Sul atingiu 249.674,8 toneladas¹⁶, valor considerável haja visto que representa 59,04% do total de embalagens geradas no Estado.

Complementarmente, com o objetivo de evidenciar separadamente a recuperação pelos canais de reciclagem existentes (por organizações de catadores e outros canais de reciclagem), apresenta-se na sequência as estimativas para Mato Grosso do Sul.

¹⁶ Considerando a realidade no Estado de Mato Grosso do Sul, pode-se afirmar que a taxa de recuperação calculada a partir dos índices nacionais do ano de 2010 mencionados por LCA & E2 (2012, p. 16) representa um valor muito otimista.

3.3.1 Embalagens recuperadas por intermédio de organização de catadores

A partir de informações secundárias levantadas em diversos instrumentos de planejamento municipais, intermunicipais e, principalmente, no Plano Estadual de Resíduos Sólidos publicado em versão preliminar pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar – SEMAGRO (2017), diagnosticou-se a existência de organizações de catadores devidamente formalizadas em 31,65% dos municípios, ou seja, em 25 dentre as 79 divisões administrativas do Estado.

Assim sendo, para estes 25 municípios foi assumida a taxa de recuperação evidenciada em LCA & E2 (2012, p. 16), porém procedendo-se ajustes com base na composição gravimétrica de cada município, de forma a permitir calcular o quantitativo estimado de embalagens recuperadas por estes grupos.

Neste aspecto, do total gerado no período de 2010 a 2017 pressupõe-se que cerca de 6,95% das embalagens foram recuperadas através de iniciativas dessas organizações que, em Mato Grosso do Sul, desenvolvem suas atividades processando os resíduos coletados seletivamente pelo serviço público e de grandes geradores mediante contratação, parceria, cooperação ou compromisso, conforme expõe a Tabela 19.

Tabela 19 – Recuperação dos resíduos de embalagens através de organização de catadores no Estado de Mato Grosso do Sul.

ANOS	Resíduos de Embalagens em Geral Recuperados através de organização de catadores (t)					
	Plástico	Papel/ papelão	Vidro	Aço	Alumínio	TOTAL
2010	328,4	913,5	217,6	43,6	97,8	1.600,9
2011	813,7	2.267,4	538,7	108,6	243,3	3.971,7
2012	828,2	2.311,6	548,2	111,1	249,0	4.048,1
2013	847,0	2.374,8	561,0	115,8	259,5	4.158,1
2014	890,6	2.535,9	599,6	129,4	289,6	4.445,1
2015	946,0	2.749,3	653,5	142,1	317,8	4.808,8
2016	979,1	2.836,3	677,6	147,1	328,8	4.968,9
2017	272,4	791,2	188,0	41,1	91,8	1.384,4
TOTAL	5.905,3	16.780,0	3.984,2	838,8	1.877,7	29.386,0
Recuperação (%) ^A	6,35%	7,77%	5,25%	4,53%	9,65%	6,95%
M. Anual (t/ano) ^B	881,4	2.504,5	594,7	125,2	280,3	4.386,0
M. Mensal (t/mês) ^B	73,8	209,7	49,8	10,5	23,5	367,3
M. Diária (t/dia) ^B	2,4	6,9	1,6	0,3	0,8	12,0

Fonte: Elaborado pelos autores.

^A Porcentagem de recuperação calculada a partir do total de embalagens geradas por tipologia no município. Exemplo: do total de embalagens de alumínio geradas expostas na Tabela 15, 9,65% são recuperados através de organizações de catadores, representando isso 1.877,7 toneladas de alumínio no período estudado.

^B Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

Analisando a Tabela 19 elaborada a partir de dados adaptados de LCA & E2 (2012, p. 16), pode-se inferir uma recuperação mensal de 367,3 toneladas de embalagens através de grupos organizados de catadores de materiais recicláveis atuantes no Estado de Mato Grosso do Sul. Deste total, estima-se que 73,8 t sejam compostas de embalagens plásticas, 209,7 de papel/ papelão, 49,8 t de vidro, 10,5 t de aço e 23,5 t de alumínio.



De maneira suplementar expõe-se no Quadro 1 dados referentes às organizações de catadores devidamente formalizadas existentes no Estado de Mato Grosso do Sul, evidenciando a data de início da organização, o método de triagem e o nome da cooperativa e/ou associação.

Quadro 1 - Informações sobre as organizações de catadores existentes nos municípios sul-mato-grossenses.

Município	Início da org.	Método de triagem	Nome da organização	CNPJ
Alcinópolis	jul/2012	Mesa	Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Alcinópolis (COOPERCAL)	16.812.755/0001-20
Amambai	out/2015	Esteira	Cooperativa dos Catadores de Materiais Recicláveis (COOPERCICLA)	23.781.045/0001-46
Anaurilândia	jun/2011	Mesa	Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis Água Amarela	15.143.868/0001-18
Antônio João	jul/2014	Esteira	Associação de Catadores de Resíduos Sólidos de Antônio João (ACARSAJ)	20.671.828/0001-89
Aquidauana	ago/2001	Mesa	Associação dos Separadores de Recicláveis (ASSEPAR)	04.629.921/0001-79
Bonito	abr/2006	Esteira	Associação Recicla Bonito	08.336.385/0001-74
Brasilândia	nov/2003	Mesa	Associação Brasilandense de Agentes Ambientais (ASSOBRAA)	06.118.496/0001-89
Campo Grande	ago/2010	Esteira	Associação dos Trabalhadores de Materiais Recicláveis dos Aterros Sanitários de Mato Grosso do Sul (ATMARAS)	12.499.271/0001-12
	set/2012	Esteira	Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis nos Aterros do Mato Grosso do Sul (COOPERMARAS)	16.889.238/0001-50
	mai/2014	Esteira	Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis do Bairro Dom Antônio Barbosa em Campo Grande (CATA-MS)	20.189.774/0001-10
	jan/2014	Mesa	Cooperativa de Cooperativa de Trabalho dos Catadores de Material Reciclável Nova Campo Grande (COOPERNOVA)	19.714.313/0001-30
	abr/2013	Mesa	Cooperativa de Processadores de Resíduos Sólidos (COOPERSOL)	17.976.241/0001-73
	mai/2000	Mesa	Cooperativa dos Agentes Recicladores Vida Nova (COOPERVIDA)	03.851.242/0001-87
	ago/2015	Esteira	Cooperativa Novo Horizonte	23.110.585/0001-06
Corumbá	nov/2007	Esteira	Associação de Reciclagem Vale da Esperança de Corumbá (ARVE)	09.306.088/0001-49
	mai/2010	Esteira	Associação de Reciclagem Preservadores do Meio Ambiente de Corumbá-MS (ARPMA)	12.330.394/0001-25
Costa Rica	ago/2013	Esteira	Cooperativa de Trabalho e Comercialização de Materiais Recicláveis do município de Costa Rica (COOPERCORI)	18.776.016/0001-56
Dois Irmãos do Buriti	jul/2005	Esteira	Associação Buritiense de Agentes Recicladores (ABAR)	07.723.598/0001-96
Dourados	out/2003	Mesa	Associação dos Agentes Ecológicos de Dourados (AGECOLD)	05.946.458/0001-51
Fátima do Sul	nov/2013	Mesa	Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Fátima do Sul	19.328.261/0001-63
Jardim	mar/2006	Esteira	Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis "Nossa Senhora Aparecida"	Não informado
Maracaju	set/2007	Mesa	Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Maracaju (Recicla Maracaju)	09.044.813/0001-58
Mundo Novo	nov/2008	Esteira	Associação Dos Recicladores Ambientais Mundonovenses (ARAM)	10.487.912/0001-93
Nova Andradina	jan/2008	Esteira	Associação Dos Catadores de Materiais Recicláveis de Nova Andradina (CORENA)	09.653.495/0001-22
Paranaíba	mar/2010	Mesa	Cooperativa Recicla Paranaíba (COOREPA)	11.681.109/0001-58
Ponta Porã	jun/2010	Esteira	Associação de Catadores de Resíduos Sólidos de Ponta Porã (ASCARS)	12.274.176/0001-10
Rio Brilhante	jul/2009	Mesa	Associação dos Agentes Recicladores de Rio Brilhante (RECICLARIO)	11.238.881/0001-08
Rio Verde de Mato Grosso	dez/2016	Mesa	Associação Dos Catadores de Materiais Recicláveis de Rio Verde (CATAVERDE)	24.949.053/0001-11
São Gabriel do Oeste	ago/2013	Esteira	Cooperativa Regional de Coleta Seletiva e Reciclagem de São Gabriel do Oeste (COOPERASGO)	09.044.813/0001-58

Município	Início da org.	Método de triagem	Nome da organização	CNPJ
Sidrolândia	ago/2015	Esteira	Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Sidrolândia (Recicla Sidro)	19.104.075/0001-40
Terenos	abr/2008	Esteira	Associação de Catadores de Terenos (ACATE)	09.518.203/0001-49
Três Lagoas	set/2014	Esteira	Cooperativa de Reciclagem Arara Azul (CORPAZUL)	20.983.974/0001-40

Fonte: A partir de SEMAGRO (2017).

A Figura 4 ilustra algumas das organizações de catadores de materiais recicláveis devidamente formalizadas existentes no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul, atuando diretamente ou indiretamente na recuperação de embalagens em geral.



Figura 4 - Organizações de catadores atuando na recuperação de embalagens em geral no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia, 2015 e 2016.

A Tabela 20 exposta a seguir sistematiza as informações referentes à recuperação de embalagens dos setores de plástico, papel/ papelão, vidro, aço e alumínio por intermédio de grupos de catadores organizados em todos os municípios sul-mato-grossenses, considerando o horizonte temporal deste estudo.

Interpretando a Tabela 20, pode-se afirmar que o total de embalagens recuperadas por intermédio de organizações de catadores em Mato Grosso do Sul atingiu 29.386,0 toneladas, representando 6,95% do total de embalagens geradas no Estado.



Tabela 20 – Síntese da recuperação de embalagens em geral através de organização de catadores no Estado de Mato Grosso do Sul no horizonte do estudo.

Município	Estimativa de recuperação através de organizações de catadores (toneladas)					
	Plástico	Papel e Papelão	Vidro	Aço	Alumínio	TOTAL
Água Clara	-	-	-	-	-	-
Alcinópolis	3,7	25,1	5,2	3,9	8,6	46,5
Amambai	15,6	34,9	14,0	2,4	5,2	72,2
Anastácio	-	-	-	-	-	-
Anaurilândia	10,0	77,4	5,1	7,4	16,3	116,1
Angélica	-	-	-	-	-	-
Antônio João	10,9	19,5	13,4	4,4	9,8	58,1
Aparecida do Taboado	-	-	-	-	-	-
Aquidauana	111,3	666,9	77,6	18,2	40,3	914,3
Aral Moreira	-	-	-	-	-	-
Bandeirantes	-	-	-	-	-	-
Bataguassu	-	-	-	-	-	-
Batayporã	-	-	-	-	-	-
Bela Vista	-	-	-	-	-	-
Bodoquena	-	-	-	-	-	-
Bonito	80,6	160,8	107,0	29,1	64,3	441,7
Brasilândia	31,9	55,1	7,7	5,9	13,0	113,5
Caarapó	-	-	-	-	-	-
Camapuã	-	-	-	-	-	-
Campo Grande	3.870,4	10.642,7	2.430,7	317,3	701,2	17.962,4
Caracol	-	-	-	-	-	-
Cassilândia	-	-	-	-	-	-
Chapadão do Sul	-	-	-	-	-	-
Corguinho	-	-	-	-	-	-
Coronel Sapucaia	-	-	-	-	-	-
Corumbá	135,0	420,0	174,1	56,6	125,2	910,9
Costa Rica	14,6	98,7	20,4	15,3	33,7	182,7
Coxim	-	-	-	-	-	-
Deodápolis	-	-	-	-	-	-
Dois Irmãos do Buriti	6,1	22,4	7,0	3,6	7,9	46,9
Douradina	-	-	-	-	-	-
Dourados	641,1	1.795,3	263,2	123,0	271,9	3.094,4
Eldorado	-	-	-	-	-	-
Fátima do Sul	27,7	59,0	23,5	11,9	26,4	148,6
Figueirão	-	-	-	-	-	-
Glória de Dourados	-	-	-	-	-	-
Guia Lopes da Laguna	-	-	-	-	-	-
Iguatemi	-	-	-	-	-	-
Inocência	-	-	-	-	-	-
Itaporã	-	-	-	-	-	-
Itaquiraí	-	-	-	-	-	-
Ivinhema	-	-	-	-	-	-
Japorã	-	-	-	-	-	-
Jaraguari	-	-	-	-	-	-
Jardim	97,0	247,3	110,2	10,0	22,0	486,4
Jateí	-	-	-	-	-	-
Juti	-	-	-	-	-	-
Ladário	-	-	-	-	-	-

Município	Estimativa de recuperação através de organizações de catadores (toneladas)					
	Plástico	Papel e Papelão	Vidro	Aço	Alumínio	TOTAL
Laguna Carapã	-	-	-	-	-	-
Maracaju	119,1	261,7	29,3	11,9	50,4	472,5
Miranda	-	-	-	-	-	-
Mundo Novo	48,8	109,2	43,7	7,4	16,4	225,6
Naviraí	-	-	-	-	-	-
Nioaque	-	-	-	-	-	-
Nova Alvorada do Sul	-	-	-	-	-	-
Nova Andradina	71,6	195,9	180,4	34,3	75,9	558,2
Novo Horizonte do Sul	-	-	-	-	-	-
Paraíso das Águas	-	-	-	-	-	-
Paranaíba	124,3	348,1	70,6	49,8	110,0	702,9
Paranhos	-	-	-	-	-	-
Pedro Gomes	-	-	-	-	-	-
Ponta Porã	216,5	586,7	144,9	39,8	87,9	1.075,8
Porto Murtinho	-	-	-	-	-	-
Ribas do Rio Pardo	-	-	-	-	-	-
Rio Brilhante	73,7	156,7	62,3	31,7	70,0	394,3
Rio Negro	-	-	-	-	-	-
Rio Verde de Mato Grosso	1,8	8,0	0,5	0,5	1,1	11,8
Rochedo	-	-	-	-	-	-
Santa Rita do Pardo	-	-	-	-	-	-
São Gabriel do Oeste	25,3	114,0	6,5	7,0	15,5	168,3
Selvíria	-	-	-	-	-	-
Sete Quedas	-	-	-	-	-	-
Sidrolândia	22,8	52,3	14,6	2,6	5,9	98,2
Sonora	-	-	-	-	-	-
Tacuru	-	-	-	-	-	-
Taquarussu	-	-	-	-	-	-
Terenos	29,4	52,6	36,2	11,9	26,4	156,6
Três Lagoas	116,1	569,5	136,1	32,9	72,6	927,2
Vicentina	-	-	-	-	-	-
TOTAL	5.905,3	16.780,0	3.984,2	838,8	1.877,7	29.386,0

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: Valores referentes ao somatório do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

Diante do exposto, e considerando a realidade no Estado de Mato Grosso do Sul, pode-se afirmar que a taxa de recuperação calculada a partir dos índices nacionais do ano de 2010 mencionados por LCA & E2 (2012, p. 16) representa um valor muito otimista¹⁷. Porém, de forma a considerar o estudo apresentado por Brasil (2015) em seu Anexo VI e de maneira a padronizar a referência bibliográfica utilizada no presente relatório, optou-se por considerar a taxa de recuperação desta referida fonte com alguns ajustes. Isto é, utilizou-se a base de dados do ano de 2010 procedendo-se ajustes de cálculo e de metodologia a partir de

¹⁷ No município de Campo Grande, capital do Estado de Mato Grosso do Sul, a partir de dados operacionais reais de recuperação da fração seca pelas organizações de catadores de materiais recicláveis que operam a Unidade de Triagem, estima-se uma recuperação de 2,47% de embalagens, evidenciando o otimismo do resultado obtido para o Estado (6,95%) a partir da metodologia utilizada cuja referência foi LCA & E2 (2012). Reforçando o exposto, cumpre mencionar que, em termos de infraestruturas de triagem disponíveis, Campo Grande supera a grande maioria dos demais municípios sul-mato-grossenses, ou seja, os índices de recuperação observados na realidade da capital tendem a ser superiores aos dos demais municípios do Estado menos estruturados.



informações oficiais de composição gravimétrica obtidas nos municípios cuja existência de catadores de materiais recicláveis foi diagnosticada.

3.3.2 Embalagens recuperadas através de outros canais de reciclagem

Além da recuperação por intermédio das organizações de catadores, deve-se considerar o quantitativo de embalagens recicladas (ou recuperadas) por outros canais de reciclagem que, segundo o LCA & E2 (2012, p. 16), correspondem a maior representatividade dentre o total recuperado no Brasil. Esta mesma referência cita que outros canais de reciclagem referem-se às ações de coleta e triagem por parte de catadores não organizados e pelo amplo comércio atacadista de materiais recicláveis.

Cumpra reforçar que, considerando a realidade da grande maioria dos municípios sul-mato-grossenses, o índice de recuperação da fração reciclável seca não é tão otimista conforme indica o estudo apresentado por no LCA & E2 (2012, p. 21) e considerado no presente relatório, principalmente se considerar os índices dos canais alternativos de reciclagem.

Com exceção de Campo Grande, Dourados, Corumbá e Três Lagoas, que são cidades do Estado que possuem amplo comércio atacadista de materiais recicláveis, a grande maioria dos municípios recuperam os resíduos recicláveis secos apenas por intermédio do serviço público de coleta seletiva quando implementado, de catadores informais com atuação ainda bastante exordial, de organizações de catadores (desestruturadas, desarticuladas e desestimuladas) que atuam ainda de maneira incipiente e de comércios varejistas de recicláveis, conhecidos muitas vezes por "sucatoões".

Porém, conforme mencionado anteriormente, de modo a utilizar a metodologia de LCA & E2 (2012, p. 21), o presente relatório teve-se a utilizar as mesmas premissas de cálculo procedendo-se alguns ajustes, principalmente no que se refere às informações qualitativas dos resíduos sólidos domiciliares gerados para cada município.

Neste aspecto, adaptando o dado de taxa de recuperação nacional referenciada por LCA & E2 (2012, p. 16) de forma a considerar a composição gravimétrica dos municípios sul-mato-grossenses, pressupõe-se que cerca de 52,09% das embalagens foram recuperadas no Estado de Mato Grosso do Sul através destes canais alternativos à recuperação por organizações de catadores de materiais recicláveis, conforme apresenta a Tabela 21.

Analisando a Tabela 21, obtém-se uma média diária de 90,2 toneladas de embalagens recuperadas em Campo Grande. Este quantitativo representa a recuperação diária de 17,2 t de embalagens plásticas, 51,1 t de papel/ papelão, 12,3 t de vidro, 3,0 t de aço e 6,6 t de alumínio.

Tabela 21 – Recuperação dos resíduos de embalagens através de outros canais de reciclagem no Estado de Mato Grosso do Sul.

ANOS	Resíduos de Embalagens em geral recuperados por outros canais de reciclagem (t)					
	Plástico	Papel/ papelão	Vidro	Aço	Alumínio	TOTAL
2010	2.425,7	7.194,2	1.739,4	417,5	929,9	12.706,8
2011	6.009,0	17.819,1	4.309,5	1.034,3	2.303,7	31.475,6
2012	6.115,8	18.133,4	4.386,8	1.052,7	2.345,1	32.033,9
2013	6.234,9	18.532,3	4.465,0	1.074,5	2.393,7	32.700,2
2014	6.344,8	18.857,1	4.545,2	1.093,9	2.437,2	33.278,3
2015	6.466,9	19.220,9	4.635,2	1.116,7	2.488,1	33.927,9
2016	6.589,8	19.587,3	4.726,1	1.139,8	2.539,6	34.582,7
2017	1.826,0	5.427,4	1.310,1	316,0	704,1	9.583,5
TOTAL	42.012,9	124.771,7	30.117,4	7.245,4	16.141,5	220.288,8
Representatividade (%) ^A	45,19%	57,78%	39,65%	39,11%	82,92%	52,09%
M. Anual (t/ano) ^B	6.270,6	18.622,6	4.495,1	1.081,4	2.409,2	32.878,9
M. Mensal (t/mês) ^B	525,2	1.559,6	376,5	90,6	201,8	2.753,6
M. Diária (t/dia) ^B	17,2	51,1	12,3	3,0	6,6	90,2

Fonte: Elaborado pelos autores.

^A Porcentagem de recuperação calculada a partir do total de embalagens geradas por tipologia no município. Exemplo: do total de embalagens de alumínio geradas expostas na Tabela 15, 82,92% são recuperados através de outros canais de reciclagem, representando isso 16.141,5 toneladas de alumínio no período estudado.

^B Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

A Figura 4 ilustra alguns destes canais alternativos de reciclagem existentes no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul, que diretamente ou indiretamente participam na recuperação de embalagens em geral.



Figura 5 – Ilustração dos canais alternativos de reciclagem de embalagens em geral no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia, 2015 e 2016.

A Tabela 22 exposta a seguir sistematiza as informações referentes à recuperação de embalagens dos setores de plástico, papel/ papelão, vidro, aço e alumínio em todos os municípios sul-mato-grossenses, considerando o horizonte temporal deste estudo e canais alternativos de reciclagem conforme definições apresentadas.



Tabela 22 – Síntese da recuperação de embalagens em geral através de outros canais de reciclagem no Estado de Mato Grosso do Sul no horizonte do estudo.

Município	Estimativa de recuperação através de outros canais (toneladas)					TOTAL
	Plástico	Papel e Papelão	Vidro	Aço	Alumínio	
Água Clara	215,0	371,4	51,7	39,6	87,4	765,2
Alcinópolis	28,4	192,3	39,8	29,7	65,7	355,9
Amambai	361,4	807,6	323,6	54,9	121,3	1.668,8
Anastácio	265,3	1.589,9	184,9	43,5	96,1	2.179,7
Anaurilândia	61,3	474,8	31,1	45,1	99,7	712,0
Angélica	193,4	383,4	263,2	87,0	192,2	1.119,2
Antônio João	140,6	251,4	173,0	57,1	126,1	748,2
Aparecida do Taboado	291,5	2.272,6	224,1	61,0	134,7	2.983,9
Aquidauana	601,4	3.604,1	419,2	98,5	217,7	4.940,9
Aral Moreira	71,6	172,8	29,5	11,7	25,8	311,3
Bandeirantes	41,4	152,7	47,8	24,3	53,6	319,8
Bataguassu	329,7	756,3	210,7	38,3	84,6	1.419,7
Batayporã	181,0	358,8	246,3	81,4	179,9	1.047,5
Bela Vista	430,4	1.097,1	490,1	44,3	97,8	2.159,6
Bodoquena	114,8	400,1	67,1	10,9	24,2	617,1
Bonito	435,4	868,7	578,5	157,1	347,2	2.386,9
Brasilândia	172,4	297,7	41,5	31,7	70,1	613,3
Caarapó	365,8	778,3	309,6	157,2	347,4	1.958,3
Camapuã	84,1	379,3	21,5	23,4	51,7	560,1
Campo Grande	20.916,0	57.514,4	13.136,0	1.714,8	3.789,3	97.070,5
Caracol	37,1	233,9	41,0	5,9	13,1	331,0
Cassilândia	168,5	1.313,7	129,5	35,2	77,9	1.724,9
Chapadão do Sul	513,3	1.186,4	642,1	48,1	106,4	2.496,3
Corguinho	16,3	60,1	18,8	9,5	21,1	125,9
Coronel Sapucaia	183,9	383,9	177,5	40,7	89,8	875,8
Corumbá	729,7	2.269,6	940,6	306,1	676,4	4.922,3
Costa Rica	140,4	950,5	196,6	147,0	324,8	1.759,2
Coxim	238,6	1.075,8	61,1	66,4	146,7	1.588,6
Deodápolis	28,3	128,7	85,0	11,8	26,1	279,9
Dois Irmãos do Buriti	32,8	121,0	37,9	19,2	42,5	253,4
Douradina	21,3	165,0	10,8	15,7	34,7	247,4
Dourados	3.464,6	9.701,8	1.422,2	664,9	1.469,2	16.722,7
Eldorado	127,5	266,3	123,1	28,2	62,3	607,4
Fátima do Sul	295,0	627,7	249,7	126,8	280,1	1.579,2
Figueirão	17,1	52,8	3,3	8,0	17,8	99,1
Glória de Dourados	52,3	405,4	26,6	38,5	85,1	608,0
Guia Lopes da Laguna	164,7	520,0	110,7	28,9	63,8	888,0
Iguatemi	184,1	384,4	177,7	40,7	89,9	876,8
Inocência	96,8	305,5	65,1	17,0	37,5	521,9
Itaporã	236,3	502,7	200,0	101,5	224,4	1.264,9
Itaquiraí	125,8	248,9	171,1	56,6	125,0	727,3
Ivinhema	66,8	304,6	201,1	28,0	61,8	662,3
Japorã	16,0	38,7	6,6	2,6	5,8	69,7
Jaraguari	14,9	54,8	17,2	8,7	19,2	114,8
Jardim	524,2	1.336,2	595,4	53,9	119,1	2.628,8
Jateí	13,1	101,5	6,7	9,6	21,3	152,2
Juti	80,0	192,9	33,0	13,0	28,8	347,6
Ladário	121,1	376,8	156,2	50,8	112,3	812,2

Município	Estimativa de recuperação através de outros canais (toneladas)					TOTAL
	Plástico	Papel e Papelão	Vidro	Aço	Alumínio	
Laguna Carapã	59,0	142,4	24,3	9,6	21,2	256,5
Maracaju	643,8	1.414,3	158,5	64,1	272,6	2.553,3
Miranda	171,2	362,9	60,7	19,5	43,2	657,5
Mundo Novo	264,0	589,9	236,4	40,1	88,6	1.218,9
Naviraí	878,4	2.380,7	588,1	161,4	356,6	4.365,2
Nioaque	108,3	193,5	133,2	44,0	97,1	576,1
Nova Alvorada do Sul	304,5	1.122,9	351,5	178,3	394,0	2.351,2
Nova Andradina	387,2	1.058,9	974,8	185,6	410,0	3.016,4
Novo Horizonte do Sul	23,9	185,0	12,1	17,6	38,9	277,5
Paraíso das Águas	53,7	370,7	1,8	13,8	30,5	470,5
Paranaíba	671,9	1.881,4	381,7	269,1	594,6	3.798,8
Paranhos	114,8	276,9	47,3	18,7	41,3	499,0
Pedro Gomes	55,8	377,7	78,1	58,4	129,1	699,1
Ponta Porã	1.169,8	3.170,6	783,2	214,9	475,0	5.813,5
Porto Murtinho	136,7	354,2	119,0	65,5	144,8	820,3
Ribas do Rio Pardo	334,0	766,0	213,4	38,8	85,7	1.437,9
Rio Brilhante	398,0	847,0	336,9	171,1	378,0	2.131,0
Rio Negro	11,0	40,6	12,7	6,4	14,2	85,0
Rio Verde de Mato Grosso	171,8	774,7	44,0	47,8	105,7	1.144,0
Rochedo	20,0	73,6	23,0	11,7	25,8	154,1
Santa Rita do Pardo	27,2	85,9	18,3	4,8	10,5	146,7
São Gabriel do Oeste	238,3	1.074,4	61,0	66,3	146,5	1.586,5
Selvíria	43,8	138,4	29,5	7,7	17,0	236,3
Sete Quedas	218,2	455,6	210,7	48,2	106,6	1.039,4
Sidrolândia	447,3	1.026,1	285,9	52,0	114,8	1.926,0
Sonora	156,0	703,5	40,0	43,4	95,9	1.038,8
Tacuru	86,8	209,5	35,8	14,1	31,2	377,5
Taquarussu	25,1	194,6	12,8	18,5	40,9	291,9
Terenos	159,0	284,2	195,6	64,6	142,6	846,0
Três Lagoas	1.544,6	7.580,0	1.811,8	437,4	966,6	12.340,5
Vicentina	77,7	602,0	39,5	57,2	126,4	902,9
TOTAL	42.012,90	124.771,69	30.117,36	7.245,42	16.141,47	220.288,84

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: Valores referentes ao somatório do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

Avaliando a Tabela 22, pode-se afirmar que o total de embalagens recuperadas por intermédio de outros canais de reciclagem existentes no Mato Grosso do Sul atingiu 220.288,8 toneladas, representando 52,09% do total de embalagens geradas no Estado.

A partir destes dados, e considerando a realidade do Estado, pode-se afirmar que a taxa de recuperação calculada a partir dos índices nacionais do ano de 2010 mencionados por LCA & E2 (2012, p. 16) representa um valor muito otimista. Porém, de forma a considerar o estudo apresentado por Brasil (2015) em seu Anexo VI e de maneira a padronizar a referência bibliográfica utilizada no presente relatório, optou-se por considerar a taxa de recuperação desta referida fonte com alguns ajustes. Isto é, utilizou-se a base de dados do ano de 2010 procedendo-se ajustes de cálculo e de metodologia a partir de informações oficiais de composição gravimétrica obtidas nos municípios do Estado.



3.4 ESTIMATIVA DE EMBALAGENS RECOLHIDAS ATRAVÉS DO SERVIÇO PÚBLICO DE COLETA SELETIVA

A partir de informações primárias e secundárias levantadas em diversos instrumentos de planejamento municipais, intermunicipais, diagnosticou-se a disponibilidade da prestação dos serviços públicos de coleta seletiva em 36,71% dos municípios, ou seja, em 29 dentre as 79 divisões administrativas do Estado.

Assim sendo, para estes 29 municípios foi mensurado o quantitativo de embalagens recolhidas por intermédio da prestação do serviço público de coleta seletiva, observando a metodologia de cálculo explicitada no item 2.2.5 (p. 29).

Neste aspecto, do total gerado no período de 2010 a 2017 pressupõe-se que cerca de 5,57%¹⁸ das embalagens geradas foram recolhidas através iniciativas dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos mediante o oferecimento da coleta seletiva, conforme apresenta a Tabela 23.

Tabela 23 – Estimativa dos resíduos de embalagens recolhidos através do serviço público de coleta seletiva no Estado de Mato Grosso do Sul.

ANOS	Resíduos de Embalagens em Geral Recolhidos pela Coleta Seletiva (t)					
	Plástico	Papel/ papelão	Vidro	Aço	Alumínio	TOTAL
2010	74,8	126,2	29,3	18,9	12,0	182,0
2011	553,6	797,6	398,2	85,6	74,2	1.909,3
2012	611,5	889,8	461,8	91,4	80,1	2.134,6
2013	652,2	964,5	491,8	96,9	86,4	2.291,7
2014	1.044,7	1.339,5	625,0	133,9	128,4	3.271,6
2015	1.625,7	2.255,5	939,7	190,1	189,4	5.200,3
2016	2.077,2	2.895,1	1.273,0	232,7	238,8	6.716,9
2017	561,4	795,0	347,3	62,9	64,4	1.831,0
TOTAL	7.201,1	10.063,3	4.566,0	912,5	873,8	23.537,5
Coletado (%) ^A	7,75%	4,66%	6,01%	4,93%	4,49%	5,57%
M. Anual (t/ano) ^B	1.074,8	1.502,0	681,5	136,2	130,4	3.513,1
M. Mensal (t/mês) ^B	90,0	125,8	57,1	11,4	10,9	294,2
M. Diária (t/dia) ^B	2,9	4,1	1,9	0,4	0,4	9,6

Fonte: Elaborado pelos autores.

^A Porcentagem do coletado calculada a partir do total de embalagens geradas por tipologia no município. Exemplo: do total de embalagens de papel/ papelão geradas expostas na Tabela 15, 4,66% são coletados através do serviço público de coleta seletiva, representando isso 10.063,3 toneladas de papel/ papelão no período estudado.

^B Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

A partir da Tabela 23, extrai-se a notabilidade da coleta seletiva de embalagens de papel/ papelão no período, totalizando 10.063,3 toneladas que representa 4,66% do total de embalagens de papel/ papelão geradas no Estado. Destaca-se também o recolhimento de embalagens plásticas e de vidro, com quantitativos de 7.201,1 e 4.566,0 toneladas no período, respectivamente, seguidos pelas embalagens de aço (912,5 t) e de alumínio (873,8 t).

¹⁸ Este quantitativo obtido a partir de informações primárias e secundárias dos municípios cuja disponibilidade do serviço público de coleta seletiva foi diagnosticado evidencia que a taxa de recuperação calculada a partir dos índices nacionais do ano de 2010 mencionados por LCA & E2 (2012, p. 16) e utilizada no presente estudo representa um valor muito otimista.

De maneira suplementar expõe-se no Quadro 2 os dados referentes à prestação dos serviços públicos de coleta seletiva no Estado de Mato Grosso do Sul, evidenciando a data de início e a modalidade de operação por município, cuja existência dos serviços foi diagnosticada.

Quadro 2 - Informações sobre os serviços públicos de coleta seletiva disponibilizados nos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.

Município	Data de início da prestação dos serviços	Modalidade de Operação
Alcinópolis	jul/2012	Porta a porta e entrega voluntária
Amambai	out/2015	Porta a porta
Anaurilândia	jun/2009	Porta a porta
Batayporã	abr/2014 até abr/2016	Porta a porta
Bonito	jul/2011	Porta a porta
Brasilândia	out/2003	Porta a porta
Campo Grande	jul/2011	Porta a porta e entrega voluntária
Cassilândia	jun/2009	Porta a porta
Chapadão do Sul	de 2010 até 2012 de 2015 até 2017	Porta a porta
Corumbá	jan/2014	Porta a porta e entrega voluntária
Costa Rica	out/2014	Porta a porta
Dourados	mar/2014	Porta a porta
Glória de Dourados	mai/2010 até 2012 jun/2013 até 2015	Porta a porta
Ivinhema	dez/2014	Porta a porta
Jardim	abr/2014	Porta a porta
Jateí	jun/2014	Porta a porta
Laguna Carapã	jun/2015	Porta a porta
Maracaju	ago/2015	Porta a porta e entrega voluntária
Mundo Novo	jul/2014	Porta a porta
Nova Andradina	jan/2011	Porta a porta
Paraíso das Águas	nov/2015	Porta a porta
Paranaíba	jun/2010	Porta a porta
Rio Brilhante	nov/2016	Porta a porta
Rio Verde de Mato Grosso	dez/2016	Porta a porta
São Gabriel do Oeste	jan/2015	Porta a porta
Sidrolândia	ago/2015	Porta a porta
Taquarussu	mar/2008	Porta a porta
Terenos	jan/2015	Porta a porta
Três Lagoas	out/2014	Porta a porta e entrega voluntária

Fonte: A partir de SEMAGRO (2017) e informações obtidas junto às administrações municipais.



A Figura 4 ilustra a prestação dos serviços de coleta seletiva em alguns municípios do Estado de Mato Grosso do Sul cuja existência foi diagnosticada.



Figura 6 – Prestação dos serviços públicos de coleta seletiva em alguns municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Deméter Engenharia, 2015 e 2016.

A Tabela 20 exposta a seguir sistematiza as informações referentes ao quantitativo de embalagens dos setores de plástico, papel/ papelão, vidro, aço e alumínio recolhidos seletivamente nos municípios sul-mato-grossenses cuja existência dos serviços públicos de coleta seletiva foi diagnosticada, considerando o horizonte temporal deste estudo.

Interpretando a Tabela 20, pode-se afirmar que o total de embalagens recolhidas pelo serviço público de coleta seletiva em Mato Grosso do Sul atingiu 23.537,5 toneladas, representando 5,57% do total de embalagens geradas no Estado.

Tabela 24 – Síntese da estimativa dos resíduos de embalagens recolhidos através do serviço público de coleta seletiva nos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.

Município	Estimativa de embalagens recolhidas pela coleta seletiva (toneladas)					TOTAL
	Plástico	Papel e Papelão	Vidro	Aço	Alumínio	
Água Clara	-	-	-	-	-	-
Alcinópolis	27,7	85,2	19,0	12,2	10,9	154,9
Amambai	247,6	415,5	225,1	32,9	38,1	959,2
Anastácio	-	-	-	-	-	-
Anaurilândia	39,1	78,0	5,5	6,9	8,3	135,3
Angélica	-	-	-	-	-	-
Antônio João	-	-	-	-	-	-
Aparecida do Taboado	-	-	-	-	-	-
Aquidauana	-	-	-	-	-	-
Aral Moreira	-	-	-	-	-	-
Bandeirantes	-	-	-	-	-	-
Bataguassu	-	-	-	-	-	-
Batayporã	148,2	75,6	56,0	15,9	19,1	314,9
Bela Vista	-	-	-	-	-	-
Bodoquena	-	-	-	-	-	-
Bonito	497,6	368,0	264,2	61,8	67,4	1.259,0
Brasilândia	209,0	120,6	18,1	11,9	14,3	381,7
Caarapó	-	-	-	-	-	-
Camapuã	-	-	-	-	-	-
Campo Grande	2.589,0	4.142,9	2.496,1	213,2	255,4	9.696,7
Caracol	-	-	-	-	-	-
Cassilândia	25,7	51,5	5,5	1,3	1,5	84,2
Chapadão do Sul	29,8	17,7	10,3	0,7	0,8	60,3
Corguinho	-	-	-	-	-	-
Coronel Sapucaia	-	-	-	-	-	-
Corumbá	250,0	200,2	89,4	25,1	30,0	594,7
Costa Rica	86,9	231,8	51,7	33,3	34,1	437,8
Coxim	-	-	-	-	-	-
Deodápolis	-	-	-	-	-	-
Dois Irmãos do Buriti	-	-	-	-	-	-
Douradina	-	-	-	-	-	-
Dourados	523,0	377,1	59,6	24,0	28,8	1.012,4
Eldorado	-	-	-	-	-	-
Fátima do Sul	-	-	-	-	-	-
Figueirão	-	-	-	-	-	-
Glória de Dourados	46,2	92,2	6,5	8,1	9,8	156,9
Guia Lopes da Laguna	-	-	-	-	-	-
Iguatemi	-	-	-	-	-	-
Inocência	-	-	-	-	-	-
Itaporã	-	-	-	-	-	-
Itaquiraí	-	-	-	-	-	-
Ivinhema	58,4	68,5	48,7	5,8	7,0	188,5
Japorã	-	-	-	-	-	-
Jaraguari	-	-	-	-	-	-
Jardim	54,7	35,9	17,2	1,3	1,6	110,8
Jateí	11,7	23,3	1,6	2,1	2,5	41,1
Juti	-	-	-	-	-	-
Ladário	-	-	-	-	-	-



Município	Estimativa de embalagens recolhidas pela coleta seletiva (toneladas)					
	Plástico	Papel e Papelão	Vidro	Aço	Alumínio	TOTAL
Laguna Carapã	43,3	35,8	6,6	2,2	2,7	90,5
Maracaju	9,9	5,6	0,7	0,2	0,5	16,9
Miranda	-	-	-	-	-	-
Mundo Novo	159,9	132,4	57,2	8,4	9,1	366,9
Naviraí	-	-	-	-	-	-
Nioaque	-	-	-	-	-	-
Nova Alvorada do Sul	-	-	-	-	-	-
Nova Andradina	442,7	448,7	445,2	73,0	79,6	1.489,2
Novo Horizonte do Sul	-	-	-	-	-	-
Paraíso das Águas	60,2	318,1	1,8	11,7	14,0	405,7
Paranaíba	814,8	1.375,0	415,1	252,2	122,5	2.920,5
Paranhos	-	-	-	-	-	-
Pedro Gomes	-	-	-	-	-	-
Ponta Porã	-	-	-	-	-	-
Porto Murtinho	-	-	-	-	-	-
Ribas do Rio Pardo	-	-	-	-	-	-
Rio Brilhante	98,0	77,3	33,1	14,5	15,8	238,6
Rio Negro	-	-	-	-	-	-
Rio Verde de Mato Grosso	41,5	69,3	4,2	4,0	4,3	123,4
Rochedo	-	-	-	-	-	-
Santa Rita do Pardo	-	-	-	-	-	-
São Gabriel do Oeste	104,8	284,7	19,2	18,0	10,9	437,6
Selvíria	-	-	-	-	-	-
Sete Quedas	-	-	-	-	-	-
Sidrolândia	3,5	2,1	0,6	0,1	0,1	6,4
Sonora	-	-	-	-	-	-
Tacuru	-	-	-	-	-	-
Taquarussu	51,7	306,4	24,8	31,0	37,1	431,9
Terenos	68,9	45,6	33,9	9,6	10,5	168,5
Três Lagoas	457,7	578,2	149,0	31,0	37,1	1.253,0
Vicentina	-	-	-	-	-	-
TOTAL	7.201,1	10.063,3	4.566,0	912,5	873,8	23.537,5

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: Valores referentes ao somatório do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

3.5 ESTIMATIVA DE EMBALAGENS DESTINADAS AO LOCAL DE DISPOSIÇÃO FINAL

Inicialmente, importante se faz contextualizar a realidade dos municípios sul-mato-grossenses referente à forma de disposição final praticada considerando o horizonte temporal deste relatório, ou seja, no período datado de 03/08/2010 a 10/04/2017. Desta forma, a partir de informações do Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso do Sul – TCE-MS (2016) obteve-se as informações mais recentes publicadas acerca dos municípios que realizam a disposição final em lixões, bem como daqueles municípios que realizam a operação de transbordo dos resíduos seguido do transporte e disposição final em aterros sanitários localizados em outros municípios, além daqueles municípios que dispõem seus resíduos em aterros sanitários locais. A Figura 7 ilustra estas informações.

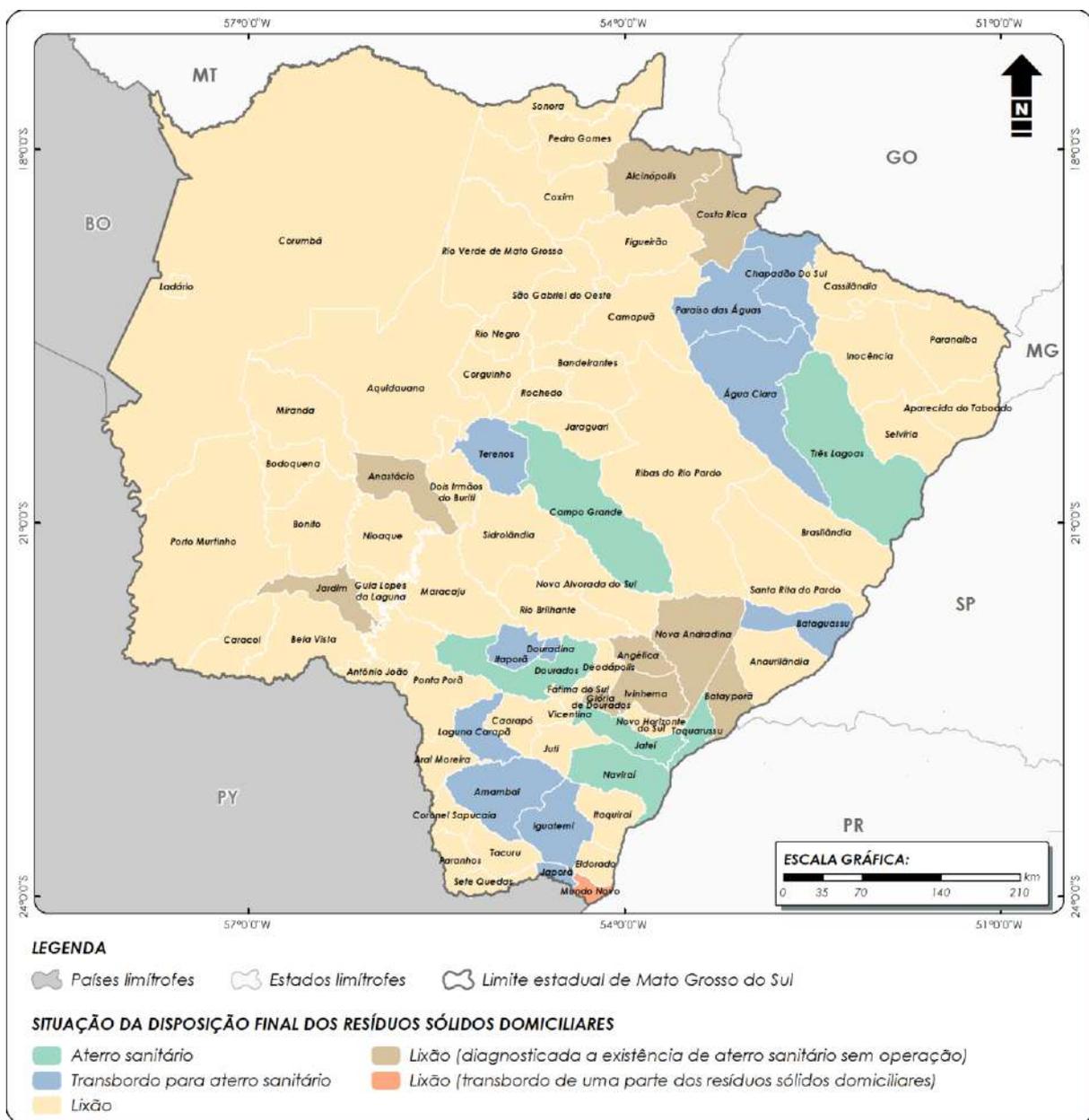


Figura 7 – Informações mais recentes publicadas acerca da disposição final de resíduos sólidos domiciliares no Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Adaptado de TCE-MS (2016, p. 32).



Entretanto, apenas as informações mais recentes da forma de disposição final praticada não foram suficientes, visto que o presente estudo teve que considerar o histórico de disposição final de cada município desde a data de publicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos em 03/08/2010 até 10/04/2017. Desta forma, consultando-se dados secundários disponíveis em instrumentos de planejamento publicados e dados primários obtidos através de contato com as administrações municipais, o presente estudo apresenta uma retrospectiva da forma de disposição final adotada em cada um dos 79 municípios sul-mato-grossenses.

Assim, sendo, o Quadro 3 apresenta o histórico das informações de disposição final praticadas nos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul no que se refere à utilização de lixão municipal, aterro sanitário local e aterro sanitário em outros municípios mediante operação de transbordo. Complementarmente a Figura 6 ilustra as formas de disposição final dos resíduos sólidos domiciliares em alguns municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.



Figura 8 – Forma de disposição final dos resíduos sólidos domiciliares praticada em alguns municípios do Estado.
Fonte: Deméter Engenharia, 2012, 2015 e 2016.

Quadro 3 - Histórico da disposição final nos municípios de Mato Grosso do Sul.

Municípios	Histórico da disposição final nos municípios							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Água Clara						(a partir de set.)		
Alcinópolis								
Amambai						(a partir de out.)		
Anastácio								
Anaurilândia								
Angélica								
Antônio João								
Aparecida do Taboado								
Aquidauana								
Aral Moreira								
Bandeirantes								
Bataguassu						(a partir de nov.)		
Batayporã								
Bela Vista								
Bodoquena								
Bonito								
Brasilândia								
Caarapó								
Camapuã								
Campo Grande			(a partir de jul.)					
Caracol								
Cassilândia								
Chapadão do Sul					(a partir de set.)			(a partir de jan.)
Corguinho								
Coronel Sapucaia								
Corumbá								
Costa Rica					(a partir de out.)	(até dez.)		
Coxim								
Deodápolis								
Dois Irmãos do Buriti								
Douradina						(a partir de set.)		
Dourados								
Eldorado								
Fátima do Sul								
Figueirão								
Glória de Dourados								
Guia Lopes da Laguna								
Iguatemi					(a partir de set.)			
Inocência								
Itaporã							(a partir de fev.)	
Itaquiraí								
Ivinhema								
Japorã							(a partir de mar.)	
Jaraguari								
Jardim								
Jateí		(a partir de set.)						
Juti								
Ladário								
Laguna Carapã						(a partir de nov.)		
Maracaju								
Miranda								

Fonte: Elaborado pelos autores.

LEGENDA: ■ Disposição final em lixão municipal ■ Disposição final em lixão (diagnosticada a existência de aterro sanitário sem operação)

■ Disposição final em aterro sanitário local ■ Disposição final aterro sanitário em outro município mediante transbordo



Municípios	Histórico da disposição final nos municípios							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Mundo Novo						(a partir de jul.)		
Naviraí								
Nioaque								
Nova Alvorada do Sul								
Nova Andradina								
Novo Horizonte do Sul								
Paraíso das Águas					(a partir de dez.)			
Paranaíba								
Paranhos								
Pedro Gomes								
Ponta Porã								
Porto Murtinho								
Ribas do Rio Pardo								
Rio Brilhante								
Rio Negro								
Rio Verde de Mato Grosso								
Rochedo								
Santa Rita do Pardo								
São Gabriel do Oeste								
Selvíria								
Sete Quedas								
Sidrolândia								
Sonora								
Tacuru								
Taquarussu					(a partir de set.)			
Terenos						(a partir de jan.)		
Três Lagoas								
Vicentina								

Fonte: Elaborado pelos autores.

LEGENDA: ■ Disposição final em lixão municipal ■ Disposição final em lixão (diagnosticada a existência de aterro sanitário sem operação)
■ Disposição final em aterro sanitário local ■ Disposição final aterro sanitário em outro município mediante transbordo
■ Transbordo de uma parte dos resíduos sólidos.

A partir da interpretação do Quadro 3, infere-se que atualmente apenas 18 municípios (22,78%) do Estado destinam seus resíduos sólidos domiciliares para locais de disposição final ambientalmente adequada. Destes, 11 (onze) municípios realizam a operação de transbordo, destinando os resíduos sólidos gerados para aterros sanitários implantados em outros municípios e 7 (sete) possuem aterros sanitários locais, sendo estes: Campo Grande, Dourados, Três Lagoas, Chapadão do Sul, Jateí, Naviraí e Taquarussu.

Cumpre destacar a particularidade observada em Mundo Novo, cuja referências pesquisadas indicaram que o município destina apenas pequena parcela dos resíduos sólidos domiciliares para aterro sanitário através da operação de transbordo, sendo que a maior parcela dos resíduos sólidos domiciliares ainda é destinada em lixão municipal.

Entretanto, observa-se que a grande maioria dos municípios do Estado ainda destinam seus resíduos sólidos domiciliares para locais de disposição final ambientalmente inadequados caracterizados por lixão municipal, totalizando 61 (sessenta e um) municípios. Importante destacar que a partir de informações de TCE-MS (2016), 9 (nove) municípios deste total possuem aterro sanitário sem operação, isto é, ou ainda está em etapa de construção e/ou licenciamento, ou teve sua vida útil esgotada.

Diante de todo exposto, este relatório buscou especificar os quantitativos de embalagens em geral que não foram recuperados por intermédio de organizações de catadores e por outros canais de reciclagem, e acabaram sendo recolhidos pelo serviço de coleta regular, transbordados e encaminhados até locais de disposição final de resíduos sólidos no Estado.

Inicialmente apresenta-se a Tabela 25 que detalha o quantitativo total que foi recolhido nos municípios mediante o oferecimento do serviço público de coleta regular, cujo atendimento, segundo SEMAGRO (2017), abrange 100% das áreas urbanas em todos os municípios, exceto em Bela Vista que indicou 70% de abrangência.

Tabela 25 – Estimativa do quantitativo de resíduos de embalagens coletado regularmente no Estado de Mato Grosso do Sul.

ANOS	Embalagens em geral coletadas regularmente (t)					
	Plástico	Papel/papelão	Vidro	Aço	Alumínio	TOTAL
2010	2.603,9	4.330,0	2.416,8	605,2	93,4	10.049,3
2011	6.450,4	10.720,5	5.988,5	1.498,8	230,2	24.888,4
2012	6.565,2	10.905,8	6.096,5	1.525,0	233,1	25.325,5
2013	6.690,7	11.133,8	6.202,4	1.554,1	232,5	25.813,4
2014	6.780,1	11.209,6	6.285,5	1.570,8	211,4	26.057,4
2015	6.872,4	11.261,7	6.368,2	1.593,5	193,6	26.289,4
2016	6.988,0	11.442,0	6.482,0	1.624,5	193,2	26.729,7
2017	1.935,3	3.165,3	1.796,7	450,1	52,9	7.400,2
TOTAL	44.885,9	74.168,7	41.636,6	10.422,0	1.440,2	172.553,4
Representatividade (%) ^A	48,28%	34,34%	54,81%	56,25%	7,40%	40,80%
M. Anual (t/ano) ^B	6.699,4	11.070,0	6.214,4	1.555,5	215,0	25.754,2
M. Mensal (t/mês) ^B	561,1	927,1	520,5	130,3	18,0	2.156,9
M. Diária (t/dia) ^B	18,4	30,4	17,1	4,3	0,6	70,7

Fonte: Elaborado pelos autores.

^A Porcentagem do coletado calculada a partir do total de embalagens geradas por tipologia no município. Exemplo: do total de embalagens de papel/ papelão geradas expostas na Tabela 15, 34,34% são coletados através do serviço público de coleta regular, representando isso 74.168,7 toneladas de papel/ papelão no período estudado.

^B Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

Analisando a Tabela 25, pode-se observar o quantitativo crescente de embalagens que foram coletadas regularmente ao longo do horizonte estudado, exceto nos anos de 2010 e 2017 que consideraram resultados parciais. O total recolhido por intermédio da coleta regular totalizou 172.533,4 toneladas de embalagens no período representando 40,80% do total de embalagens geradas. Considerando o horizonte temporal, interpreta-se que, em média, são recolhidas 70,7 toneladas de embalagens por dia no Estado através do serviço de coleta regular.

Na sequência, explicita-se na Tabela 26 os quantitativos de embalagens que estimativamente foram transbordados no Estado de Mato Grosso do Sul. Esta estimativa considerou a existência de Unidade de Transbordo (que pode ser definida como estação em que é realizada a transferência dos resíduos sólidos domiciliares recolhidos pela coleta regular para veículos de maior porte) bem como o período em que ocorreu tal prática nos municípios cujo diagnóstico apontou existência (ver Quadro 3, p. 66).



Tabela 26 – Estimativa do quantitativo de resíduos de embalagens transbordadas no Estado de Mato Grosso do Sul.

ANOS	Embalagens em geral transbordadas (t)					
	Plástico	Papel/papelão	Vidro	Aço	Alumínio	TOTAL
2010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2011	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2012	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2014	38,01	54,06	55,36	6,15	1,80	155,38
2015	211,19	319,96	263,04	48,04	10,60	852,84
2016	405,99	574,38	435,92	102,72	23,13	1.542,14
2017	85,30	121,17	77,25	25,72	5,60	315,04
TOTAL	740,49	1.069,58	831,57	182,63	41,13	2.865,41
Representatividade (%) ^A	0,80%	0,50%	1,09%	0,99%	0,21%	0,68%
M. Anual (t/ano) ^B	110,5	159,6	124,1	27,3	6,1	427,7
M. Mensal (t/mês) ^B	9,3	13,4	10,4	2,3	0,5	35,8
M. Diária (t/dia) ^B	0,30	0,44	0,34	0,07	0,02	1,17

Fonte: Elaborado pelos autores.

^A Porcentagem do transbordado calculada a partir do total de embalagens geradas por tipologia no município. Exemplo: do total de embalagens de papel/ papelão geradas expostas na Tabela 15, 0,50% são transbordados, representando isso 1.069,58 toneladas de papel/ papelão no período estudado.

^B Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

A partir da análise da Tabela 26, nota-se o início da operação de transbordo dos resíduos domiciliares em Mato Grosso do Sul a partir do ano de 2014, que obteve um marco de 155,4 toneladas. Este valor foi crescente para 2015 e 2016 totalizando, respectivamente, 852,8 e 1.542,1 toneladas, que pode ser justificado pelo incremento do número de municípios que passaram a executar tal operação objetivando a destinação ambientalmente adequada dos resíduos em aterros sanitários implementados no Estado.

Cumpre destacar que a maioria dos municípios que realizam o transbordo dos resíduos sólidos domiciliares no Estado destinam estes em aterros privados, a citar: Oca Ambiental em Dourados/MS e CTR Buriti em Três Lagoas.

Ainda, apresenta-se a Tabela 27 e Tabela 28 que respectivamente elencam os quantitativos de embalagens em geral que foram enviados para disposição final ambientalmente adequada em aterros sanitários existentes no Estado e para lixões municipais.

Tabela 27 – Estimativa do quantitativo de resíduos de embalagens enviados para disposição ambientalmente adequada no Estado de Mato Grosso do Sul.

ANOS	Embalagens em geral enviadas para aterros sanitários (t)					
	Plástico	Papel/papelão	Vidro	Aço	Alumínio	TOTAL
2010	372,4	719,2	317,2	105,6	17,2	1.531,6
2011	925,2	1.789,5	788,6	262,9	43,0	3.809,2
2012	1.461,6	2.588,3	1.228,3	326,3	46,4	5.650,9
2013	4.157,5	6.536,0	3.433,1	624,8	57,3	14.808,7
2014	4.260,2	6.662,7	3.542,8	646,7	52,2	15.164,7
2015	4.499,4	6.978,7	3.811,7	719,7	45,0	16.054,5
2016	4.747,0	7.270,5	4.006,1	755,2	57,3	16.836,1
2017	1.317,4	2.017,9	1.112,7	210,2	16,1	4.674,3
TOTAL	21.740,6	34.562,7	18.240,5	3.651,4	334,6	78.529,9
Representatividade (%) ^A	23,39%	16,00%	24,01%	19,71%	1,72%	18,57%
M. Anual (t/ano) ^B	3.244,9	5.158,6	2.722,5	545,0	49,9	11.720,9
M. Mensal (t/mês) ^B	271,8	432,0	228,0	45,6	4,2	981,6
M. Diária (t/dia) ^B	8,9	14,2	7,5	1,5	0,1	32,2

Fonte: Elaborado pelos autores.

^A Porcentagem do enviado para disposição final calculada a partir do total de embalagens geradas por tipologia no município. Exemplo: do total de embalagens de papel/ papelão geradas expostas na Tabela 15, 16,00% são aterradas representando isso 34.562,7 toneladas de papel/ papelão no período estudado.

^B Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

Tabela 28 – Estimativa do quantitativo de resíduos de embalagens enviados para disposição ambientalmente inadequada no Estado de Mato Grosso do Sul.

ANOS	Embalagens em geral enviadas para lixões municipais (t)					
	Plástico	Papel/papelão	Vidro	Aço	Alumínio	TOTAL
2010	2.240,8	3.625,2	2.113,0	500,8	76,5	8.556,3
2011	5.548,1	8.966,2	5.232,6	1.238,9	188,0	21.173,8
2012	5.126,7	8.352,9	4.901,1	1.201,8	187,6	19.770,0
2013	2.556,4	4.633,5	2.802,5	932,3	176,1	11.100,8
2014	2.543,4	4.583,0	2.776,3	927,2	160,1	10.990,1
2015	2.396,8	4.319,6	2.590,6	877,0	149,5	10.333,4
2016	2.265,1	4.208,6	2.510,4	872,4	136,9	9.993,4
2017	624,5	1.157,6	693,5	240,8	37,0	2.753,4
TOTAL	23.301,8	39.846,5	23.619,9	6.791,2	1.111,7	94.671,2
Representatividade (%) ^A	25,07%	18,45%	31,09%	36,66%	5,71%	22,39%
M. Anual (t/ano) ^B	3.477,9	5.947,2	3.525,4	1.013,6	165,9	14.130,0
M. Mensal (t/mês) ^B	291,3	498,1	295,2	84,9	13,9	1.183,4
M. Diária (t/dia) ^B	9,5	16,3	9,7	2,8	0,5	38,8

Fonte: Elaborado pelos autores.

^A Porcentagem do enviado para disposição final calculada a partir do total de embalagens geradas por tipologia no município. Exemplo: do total de embalagens de papel/ papelão geradas expostas na Tabela 15, 18,45% lançadas em lixões municipais, representando isso 39.846,5 toneladas de papel/ papelão no período estudado.

^B Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.



Interpretando a Tabela 27, pode-se observar o quantitativo crescente (exceto para 2010 e 2017 que apresentam resultados parciais) do quantitativo de embalagens dispostas em locais de disposição ambientalmente adequada, principalmente a partir de 2012, ano em que foi inaugurado o aterro sanitário de Campo Grande, cuja geração de resíduos e, conseqüentemente de embalagens, possui alta representatividade dentre os demais municípios sul-mato-grossenses. Este incremento da quantidade de embalagens aterradas demonstra para o Estado uma melhora no aspecto ambiental, a partir de encerramentos de lixões municipais dentro deste período, porém evidencia que a ausência de sistemas de logística reversa do setor de embalagens no Estado contribui para que um quantitativo considerável (78.529,9 t) de resíduos potencialmente recicláveis ainda não seja desviado de aterro sanitário.

Já a análise da Tabela 28, evidencia um quantitativo notável de embalagens que são dispostas em locais inadequados caracterizados por lixões municipais, totalizando 94.671,2 toneladas no período. Considerando os totais anuais observa-se um decréscimo ao longo do horizonte, justificado pela majoração de ações de recuperação nos municípios e pela implementação e utilização de aterros sanitários por parcela dos municípios estudados. Cumpre relatar que a utilização de lixões gera passivos ambientais devido à disposição inadequada de resíduos que deverão ser recuperados, onerando os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (Figura 9).



Figura 9 – Passivos ambientais ocasionados pela disposição final inadequada de resíduos sólidos.
Fonte: Deméter Engenharia, 2015 e 2016.

A Tabela 20 exposta a seguir sistematiza as informações referentes ao quantitativo de embalagens coletadas regularmente, transbordadas e enviadas para locais adequados e inadequados de disposição final nos 79 municípios sul-mato-grossenses considerando o horizonte temporal deste estudo.

Tabela 29 - Síntese da estimativa de embalagens coletadas regularmente, transbordadas e enviadas para locais adequados e inadequados de disposição final nos municípios sul-mato-grossenses.

Município	Quantitativo de embalagens manejadas pelos serviços públicos (toneladas)			
	Coleta Regular	Transbordo	Disposição final adequada	Disposição final inadequada
Água Clara	690,5	176,9	176,9	513,6
Alcinópolis	248,8	-	-	248,8
Amambai	1.559,3	303,4	303,4	1.255,9
Anastácio	1.852,7	-	-	1.852,7
Anaurilândia	443,4	-	-	443,4
Angélica	1.090,4	-	-	1.090,4
Antônio João	674,4	-	-	674,4
Aparecida do Taboado	2.478,3	-	-	2.478,3
Aquidauana	3.285,4	-	-	3.285,4
Aral Moreira	281,5	-	-	281,5
Bandeirantes	283,4	-	-	283,4
Bataguassu	1.350,4	311,4	311,4	1.039,0
Batayporã	1.020,6	-	-	1.020,6
Bela Vista	1.511,1	-	-	2.158,8
Bodoquena	555,8	-	-	555,8
Bonito	1.917,9	-	-	1.917,9
Brasilândia	440,0	-	-	440,0
Caarapó	1.800,0	-	-	1.800,0
Camapuã	459,1	-	-	459,1
Campo Grande	72.882,0	-	49.287,5	23.594,6
Caracol	290,2	-	-	290,2
Cassilândia	1.432,6	-	-	1.432,6
Chapadão do Sul	2.563,8	951,3	1.071,4	1.492,5
Corguinho	111,6	-	-	111,6
Coronel Sapucaia	855,6	-	-	855,6
Corumbá	3.680,4	-	-	3.680,4
Costa Rica	1.277,1	-	215,1	1.062,0
Coxim	1.302,2	-	-	1.302,2
Deodápolis	281,5	-	-	281,5
Dois Irmãos do Buriti	177,7	-	-	177,7
Douradina	194,4	48,5	48,5	146,0
Dourados	11.700,1	-	11.700,1	-
Eldorado	593,4	-	-	593,4
Fátima do Sul	1.303,0	-	-	1.303,0
Figueirão	80,6	-	-	80,6
Glória de Dourados	477,8	-	-	477,8
Guia Lopes da Laguna	806,3	-	-	806,3
Iguatemi	856,6	337,5	337,5	519,1
Inocência	473,9	-	-	473,9
Itaporã	1.162,6	215,5	215,5	947,1
Itaquiraí	708,7	-	-	708,7
Ivinhema	666,0	-	-	666,0
Japorã	63,1	10,9	10,9	52,1
Jaraguari	101,8	-	-	101,8
Jardim	2.140,5	-	-	2.140,5
Jateí	119,6	-	100,8	18,8
Juti	314,3	-	-	314,3
Ladário	762,3	-	-	762,3



Município	Quantitativo de embalagens manejadas pelos serviços públicos (toneladas)			
	Coleta Regular	Transbordo	Disposição final adequada	Disposição final inadequada
Laguna Carapã	231,9	50,9	50,9	181,1
Maracaju	1.739,0	-	-	1.739,0
Miranda	604,6	-	-	604,6
Mundo Novo	966,2	23,3	23,3	942,9
Naviraí	4.025,0	-	4.025,0	-
Nioaque	563,9	-	-	563,9
Nova Alvorada do Sul	2.083,7	-	-	2.083,7
Nova Andradina	2.542,4	-	-	2.542,4
Novo Horizonte do Sul	218,0	-	-	218,0
Paraíso das Águas	366,6	204,4	204,4	162,2
Paranaíba	2.609,4	-	-	2.609,4
Paranhos	451,2	-	-	451,2
Pedro Gomes	580,1	-	-	580,1
Ponta Porã	4.284,7	-	-	4.284,7
Porto Murtinho	737,7	-	-	737,7
Ribas do Rio Pardo	1.367,7	-	-	1.367,7
Rio Brilhante	1.564,4	-	-	1.564,4
Rio Negro	75,3	-	-	75,3
Rio Verde de Mato Grosso	925,9	-	-	925,9
Rochedo	136,6	-	-	136,6
Santa Rita do Pardo	133,2	-	-	133,2
São Gabriel do Oeste	1.132,2	-	-	1.132,2
Selvíria	214,6	-	-	214,6
Sete Quedas	1.015,4	-	-	1.015,4
Sidrolândia	1.733,9	-	-	1.733,9
Sonora	851,5	-	-	851,5
Tacuru	341,3	-	-	341,3
Taquarussu	229,4	-	92,1	137,3
Terenos	671,7	231,5	231,5	440,2
Três Lagoas	10.123,8	-	10.123,8	-
Vicentina	709,5	-	-	709,5
TOTAL	172.553,4	2.865,4	78.529,9	94.671,2

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: Valores referentes ao somatório do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.



4 DANOS CAUSADOS PELA NÃO APLICAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS EM MATO GROSSO DO SUL

O benefício ambiental, refere-se à economia decorrente da produção de matéria prima via reciclagem frente à produção através da matéria virgem nos aspectos relacionados com a redução do consumo de energia e emissão de gases de efeito estufa, bem como da preservação da biodiversidade e recursos não madeireiros. Já o benefício econômico da reciclagem de um determinado resíduo, refere-se à economia com os custos de insumos e energia decorrentes da produção a partir do material reciclável frente à produção primária através da matéria virgem (IPEA, 2010, p. 7; LCA & E2, 2012, p. 56).

O estudo apresentado por IPEA (2010) e referenciado no parecer da LCA & E2 (2012, p. 56-58) expõe um saldo positivo em termos de custos econômicos e ambientais quando comparadas as vantagens e desvantagens para se produzir matéria prima a partir de resíduos sólidos recicláveis. Isto é, a recuperação ou reciclagem gera benefício econômico para o setor produtivo e benefício ambiental para a sociedade como um todo.

Em Mato Grosso do Sul, embora parcela das embalagens componentes da fração seca dos RSD seja recuperada por processos que culminam na reciclagem, grande parte destes materiais ainda acaba sendo encaminhada para locais de disposição final, conforme observado no subcapítulo 3.5 (p. 64).

Diante da incoerência de ações que viabilizem uma maior recuperação destes resíduos mediante a implementação de sistemas de logística reversa, os benefícios que deveriam ser provenientes de processos de reciclagem acabam por se tornarem um dano ao setor produtivo e, principalmente, à sociedade sul-mato-grossense.

Um dos maiores desafios na área do direito ambiental é a quantificação econômica dos danos, uma vez que envolve critérios científicos, sociais, econômicos e ambientais, além da extrema dificuldade de dar valor a bens que, geralmente, não se encontram disponíveis para compra no mercado.

Contudo, neste caso específico, foi adotada a metodologia e os valores especificados pelo próprio setor empresarial através do parecer da LCA & E2 (2012, p. 56-58) que integrou o Anexo VI do acordo setorial de embalagens. Em outras palavras, infere-se que os valores apresentados como benefícios relacionados à utilização de resíduos recicláveis no processo produtivo de aço, alumínio, celulose, plástico e vidro foram utilizadas para a valoração dos danos causados diante da incoerência da logística reversa.

Menciona-se que os benefícios econômicos elencados por LCA & E2 (2012, p. 56-58), não foram tratados como um "dano econômico" no presente relatório em tela, haja visto que tal custo trata-se de eventual prejuízo às empresas pela não utilização dos materiais recicláveis, gerando ônus apenas às mesmas.

Por outro lado, diante da incoerência da reciclagem, os "danos ambientais" causados trazem prejuízos à toda a sociedade e seus valores precisam ser mensurados a fim de que se criem incentivos para o estabelecimento de ações voltadas a implementação de sistemas de logística reversa.

A falta de ações robustas de reciclagem¹⁹ de embalagens em geral por parte do setor empresarial gera, também, prejuízo ao erário dos municípios, visto que estes resíduos acabam sendo gerenciados pelos titulares dos serviços públicos, demandando investimentos em infraestruturas e custos operacionais decorrentes da execução dos serviços de coleta, transporte e disposição final.

Destaca-se, importante que sejam quantificados os valores econômicos dispendidos por parte do Poder Público nos 79 municípios do Estado na prestação dos serviços públicos de coleta seletiva, coleta regular, transbordo e disposição final em aterro sanitário, quando existentes, além dos custos estimados necessários para a recuperação dos passivos ambientais causados quando da disposição inadequada dos resíduos em lixões. No caso do presente estudo, valorou-se os custos erroneamente assumidos pelo Poder Público para o gerenciamento de resíduos de embalagens em geral, objetos de logística reversa obrigatória preconizada em legislação federal.

Diante de todo o exposto, nos itens subsequentes são apresentadas a valoração dos danos ambientais e ao erário referente à não concretização de sistemas de logística reversa de embalagens no Estado de Mato Grosso do Sul.

4.1 VALORAÇÃO DO DANO AMBIENTAL PELA NÃO IMPLEMENTAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DAS EMBALAGENS

Dano ambiental é definido no presente relatório como sendo o custo ambiental advindo da ausência do benefício ou economia que seria originado pela utilização de matéria prima reciclável nos processos produtivos de aço, alumínio, celulose, plástico e vidro.

Em outras palavras, o presente relatório pressupõe que quando não concretizados os sistemas de logística reversa de embalagens, o benefício ambiental que seria advindo da reciclagem, acaba por se tornar um dano ambiental no respectivo valor monetário, observando a mensuração realizada pelo IPEA (2010, p. 8) e referenciado no parecer de LCA & E2 (2012, p. 58), porém corrigido para abril de 2017 através do Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M).

Estes valores de dano ambiental pela não implementação da logística reversa de embalagens corrigidos pelo IGP-M resultaram nos seguintes custos por tonelada: plástico – R\$ 86,18; papel/ papelão R\$ 36,94; vidro – R\$ 16,93; aço – R\$ 113,89 e alumínio R\$ 521,73.

Assim, considerando o quantitativo em toneladas não recuperadas (ou recicladas) das diversas tipologias de embalagens e os custos elencados acima, pôde-se mensurar os danos em termos monetários para o Estado de Mato Grosso do Sul, de forma a expor o prejuízo decorrente da não concretização da logística reversa ao longo do horizonte do presente estudo (período de 03/08/2010 a 10/04/2017) conforme exposto na Tabela 30.

¹⁹ Evidencia-se que a taxa de recuperação utilizada no presente relatório foi embasado em dados secundários referenciados por LCA & E2 (2012, p. 21) que traz índices elevados incompatíveis com a realidade exposta na maioria dos documentos existentes contendo descritivos do sistema de manejo de resíduos sólidos dos municípios de Mato Grosso do Sul, ou seja, os danos reais provavelmente são bem maiores, porém, optou-se por trabalhar com os dados do referido estudo para evitar questionamentos frente à inexistência de dados primários aplicáveis.



Tabela 30 - Estimativa do dano ambiental causado pela não concretização da logística reversa de embalagens no Estado de Mato Grosso do Sul.

ANOS	Dano ambiental (R\$)					
	Plástico	Papel/ papelão	Vidro	Aço	Alumínio	TOTAL
2010	225.789,15	161.164,92	41.217,33	69.245,88	50.692,83	548.110,13
2011	557.869,89	397.314,56	101.939,02	171.041,28	120.554,04	1.348.718,80
2012	567.776,70	404.167,34	103.770,78	174.032,84	122.066,19	1.371.813,84
2013	578.603,07	412.601,79	105.568,47	177.343,29	121.763,89	1.395.880,50
2014	586.334,28	415.418,46	106.983,07	179.253,43	110.767,03	1.398.756,26
2015	594.314,48	417.357,37	108.390,42	181.843,45	101.489,21	1.403.394,92
2016	604.303,72	424.037,56	110.323,67	185.373,25	101.290,49	1.425.328,70
2017	167.352,80	117.300,67	30.578,84	51.356,07	27.736,97	394.325,34
TOTAL	3.882.344,09	2.749.362,67	708.771,60	1.189.489,49	756.360,64	9.286.328,49
M. Anual ^A	579.454,34	410.352,64	105.786,81	177.535,75	112.889,65	1.386.019,18
M. Mensal ^A	48.529,30	34.367,03	8.859,65	14.868,62	9.454,51	116.079,11
M. Diária ^A	1.589,82	1.125,87	290,24	487,10	309,73	3.802,76

Fonte Elaborado pelos autores.

Nota 1: M. = Média.

Nota 2: Caso entenda-se que o início dos danos seja a partir de 02/08/2014 (data estabelecida na Lei Federal n.º 12.305/2010 para a implantação da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos), o dano ao erário causado pelo setor de embalagens em geral é de R\$ 3.801.712,51.

Nota 3: Caso entenda-se que o início destes danos seja a partir de 25/11/2015 (Data da assinatura do acordo setorial) destaca-se que o dano ambiental foi estimado em R\$ 1.958.071,07.

^A Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

Analisando a Tabela 30, observa-se que, para o período elencado, a não concretização de sistemas de logística reversa para o setor de embalagens, ocasionou um prejuízo ambiental considerável em Mato Grosso do Sul, totalizando cerca de R\$ 9.286.328,49. Analisando as tipologias de embalagens, observa-se que o maior valor devido referente ao dano ambiental corresponde ao setor de plástico com aproximadamente R\$ 3.882.344,07, seguido pelo setor de papel/ papelão que totalizou R\$ 2.749.326,67. Já os setores de aço, alumínio e vidro somaram: R\$ 1.189.489,49, R\$ 756.360,64 e R\$ 708.771,60, respectivamente.

De maneira suplementar expõe-se na Tabela 31 os danos ambientais calculados para as 79 divisões administrativas de Mato Grosso do Sul, referentes aos setores de embalagens de plástico, papel/ papelão, vidro, aço e alumínio e considerando o horizonte temporal do presente estudo (03 de agosto de 2010 até 10 de abril de 2017).

Tabela 31 – Síntese dos danos ambientais mensurados para os diversos setores de embalagens no Estado de Mato Grosso do Sul.

Município	Total dos danos ambientais em reais (R\$)					
	Plástico	Papel e Papelão	Vidro	Aço	Alumínio	TOTAL
Água Clara	22.473,21	10.027,63	1.332,72	7.015,48	9.392,27	50.241,31
Alcinópolis	2.647,53	4.262,97	936,83	4.829,96	2.578,28	15.255,57
Amambai	36.418,60	20.513,42	8.103,50	9.460,07	10.290,68	84.786,28
Anastácio	27.726,25	42.924,09	4.765,34	7.708,51	10.320,11	93.444,31
Anaurilândia	5.543,84	9.958,16	716,78	7.164,10	2.231,96	25.614,84
Angélica	20.215,02	10.349,70	6.782,44	15.424,35	20.650,02	73.421,54
Antônio João	13.753,20	6.065,47	4.231,61	9.618,90	8.446,65	42.115,82
Aparecida do Taboado	30.465,60	61.354,36	5.775,50	10.813,10	14.476,51	122.885,07
Aquidauana	53.260,05	72.665,56	9.489,04	15.397,20	2.372,24	153.184,09
Aral Moreira	7.482,36	4.664,45	760,81	2.067,11	2.767,43	17.742,16
Bandeirantes	4.329,30	4.123,77	1.232,02	4.300,47	5.757,44	19.743,00
Bataguassu	34.458,72	20.418,35	5.429,82	6.791,51	9.092,43	76.190,82
Batayporã	18.920,87	9.687,12	6.348,23	14.436,89	19.328,02	68.721,13
Bela Vista	44.974,98	29.618,12	12.630,74	7.848,34	10.507,30	105.579,48
Bodoquena	12.001,52	10.800,64	1.728,98	1.938,89	2.595,77	29.065,80
Bonito	38.555,25	17.515,26	13.096,13	24.552,58	3.782,81	97.502,03
Brasilândia	15.264,40	6.002,47	938,37	4.954,87	763,40	27.923,50
Caarapó	38.227,39	21.013,32	7.978,17	27.877,58	37.322,33	132.418,79
Camapuã	8.790,02	10.239,58	555,26	4.151,11	5.557,48	29.293,45
Campo Grande	1.852.337,62	1.159.604,29	297.372,19	267.951,60	41.283,20	3.618.548,89
Caracol	3.875,67	6.314,42	1.055,99	1.052,62	1.409,24	13.707,94
Cassilândia	17.610,66	35.465,93	3.338,53	6.250,52	8.368,16	71.033,80
Chapadão do Sul	53.644,43	32.030,93	16.547,47	8.534,78	11.426,31	122.183,93
Corguinho	1.703,85	1.622,96	484,88	1.692,51	2.265,92	7.770,12
Coronel Sapucaia	19.216,42	10.364,80	4.574,86	7.208,74	9.651,02	51.015,85
Corumbá	64.621,00	45.759,48	21.293,62	47.827,67	7.368,79	186.870,56
Costa Rica	13.411,91	22.015,23	4.720,28	24.324,67	17.293,81	81.765,89
Coxim	24.932,16	29.043,71	1.574,94	11.774,29	15.763,34	83.088,44
Deodópolis	2.952,56	3.475,61	2.190,15	2.097,11	2.807,60	13.523,04
Dois Irmãos do Buriti	2.906,72	2.440,04	857,47	3.002,35	462,57	9.669,15
Douradina	2.225,75	4.454,07	278,96	2.780,73	3.722,82	13.462,33
Dourados	306.823,95	195.608,27	32.195,55	103.892,51	16.006,68	654.526,96
Eldorado	13.327,49	7.188,48	3.172,88	4.999,60	6.693,44	35.381,89
Fátima do Sul	28.436,34	14.764,65	6.036,23	21.123,09	16.349,05	86.709,36
Figueirão	1.784,62	1.426,21	86,19	1.426,74	1.910,11	6.633,87
Glória de Dourados	5.469,39	10.945,11	685,51	6.833,16	9.148,19	33.081,35
Guia Lopes da Laguna	17.207,45	14.039,73	2.852,78	5.118,59	6.852,73	46.071,28
Iguatemi	19.238,48	10.376,71	4.580,12	7.217,02	9.662,10	51.074,43
Inocência	10.112,35	8.248,00	1.677,77	3.010,33	4.030,21	27.078,65
Itaporã	24.691,11	13.572,53	5.153,11	18.006,16	24.106,53	85.529,44
Itaquiraí	13.143,51	6.720,39	4.409,84	10.028,69	13.426,34	47.728,77
Ivinhema	6.985,58	8.223,09	5.181,76	4.961,65	6.642,63	31.994,71
Japorã	1.676,17	1.044,91	170,43	463,06	619,95	3.974,52
Jaraguari	1.554,41	1.480,62	442,35	1.544,06	2.067,18	7.088,62
Jardim	46.420,16	26.940,78	13.478,49	8.423,14	1.297,75	96.560,31
Jateí	1.369,26	2.740,11	171,62	1.710,68	2.290,25	8.281,93
Juti	8.355,66	5.208,86	849,61	2.308,37	3.090,43	19.812,91



Município	Total dos danos ambientais em reais (R\$)					
	Plástico	Papel e Papelão	Vidro	Aço	Alumínio	TOTAL
Ladário	12.660,61	10.172,90	4.024,50	9.011,55	12.064,60	47.934,16
Laguna Carapã	6.165,17	3.843,33	626,88	1.703,22	2.280,25	14.618,85
Maracaju	57.013,75	28.515,50	3.587,83	10.012,70	2.970,05	102.099,82
Miranda	17.892,54	9.796,39	1.564,58	3.465,74	4.639,90	37.359,16
Mundo Novo	23.376,52	11.894,15	5.351,71	6.262,87	964,92	47.850,17
Naviraí	91.796,48	64.273,38	15.154,69	28.620,61	38.317,09	238.162,24
Nioaque	11.313,36	5.224,90	3.433,20	7.794,66	10.435,44	38.201,55
Nova Alvorada do Sul	31.827,45	30.316,49	9.057,37	31.615,52	42.326,66	145.143,50
Nova Andradina	34.288,95	21.348,99	22.067,75	28.993,72	4.467,05	111.166,47
Novo Horizonte do Sul	2.495,90	4.994,69	312,82	3.118,25	4.174,69	15.096,35
Paraíso das Águas	5.612,91	10.008,39	47,19	2.446,21	3.274,97	21.389,68
Paranaíba	59.629,79	38.080,53	8.655,49	42.114,03	7.139,75	155.619,59
Paranhos	11.993,41	7.476,61	1.219,49	3.313,35	4.435,89	28.438,76
Pedro Gomes	5.828,98	10.197,85	2.013,14	10.357,21	13.866,17	42.263,36
Ponta Porã	104.059,53	64.461,59	17.789,95	33.698,58	6.309,09	226.318,74
Porto Murtinho	14.291,10	9.563,64	3.067,08	11.617,68	15.553,67	54.093,18
Ribas do Rio Pardo	34.902,05	20.681,04	5.499,68	6.878,88	9.209,40	77.171,06
Rio Brilhante	35.251,40	17.077,07	7.626,46	26.731,14	4.118,46	90.804,53
Rio Negro	1.150,58	1.095,96	327,43	1.142,92	1.530,13	5.247,02
Rio Verde de Mato Grosso	17.801,32	20.619,27	1.126,46	8.422,73	10.781,30	58.751,07
Rochedo	2.085,90	1.986,87	593,60	2.072,01	2.773,99	9.512,36
Santa Rita do Pardo	2.842,81	2.318,70	471,66	846,27	1.132,99	7.612,43
São Gabriel do Oeste	22.721,36	24.795,63	1.463,26	10.957,73	7.633,26	67.571,25
Selvária	4.579,57	3.735,26	759,81	1.363,29	1.825,16	12.263,08
Sete Quedas	22.805,94	12.300,90	5.429,42	8.555,30	11.453,78	60.545,34
Sidrolândia	44.784,69	25.769,16	7.119,90	8.912,34	9.281,65	95.867,74
Sonora	16.303,41	18.992,00	1.029,87	7.699,33	10.307,82	54.332,43
Tacuru	9.073,49	5.656,35	922,60	2.506,68	3.355,92	21.515,04
Taquarussu	2.625,53	5.254,09	329,07	3.280,19	4.391,50	15.880,38
Terenos	14.079,50	5.730,47	4.429,07	10.086,80	1.554,07	35.879,90
Três Lagoas	151.425,65	183.603,40	44.385,87	73.825,74	65.957,05	519.197,70
Vicentina	8.121,68	16.252,78	1.017,93	10.146,80	13.584,47	49.123,67
TOTAL	3.882.344,09	2.749.362,67	708.771,60	1.189.489,49	756.360,64	9.286.328,49

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: Valores referentes ao somatório do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

Fazendo uma análise da Tabela 31, observa-se que o menor valor de dano ambiental no horizonte temporal do estudo foi mensurado em Japorã com R\$ 3.974,52 enquanto que o maior valor ocorreu na capital do Estado, Campo Grande, totalizando R\$ 3.618.548,89.

4.2 VALORAÇÃO DOS DANOS AO ERÁRIO PELA NÃO IMPLEMENTAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS EM MATO GROSSO DO SUL

Os danos ao erário correspondem aos valores investidos pelo titular para a prestação dos serviços de coleta seletiva²⁰, operação de centrais de triagem, coleta regular, transbordo e disposição final ambientalmente adequada em aterros sanitários da fração reciclável seca caracterizada por embalagens presente na massa total dos resíduos sólidos, bem como da recuperação do passivo ambiental causado quando dispostas em lixões.

O presente relatório pressupõe que a não aplicação do sistema de logística reversa de embalagem causou ao erário dos municípios de Mato Grosso do Sul prejuízos econômico-financeiros decorrentes de investimentos em infraestruturas e de custos operacionais resultantes da execução de serviços públicos para a parcela de embalagens presente na massa total dos resíduos sólidos domiciliares.

Além destes, pode-se inferir que a inexistência de ações de logística reversa ocasionou passivos ambientais devido à disposição inadequada de resíduos de embalagens em lixões ou vazadouros a céu aberto (quando existentes) que deverão ser recuperados, onerando também os titulares dos serviços públicos.

Assim sendo, a valoração dos danos ao erário no Estado de Mato Grosso do Sul está alicerçada em valores reais e estimados de prestação dos serviços de coleta regular, coleta seletiva, transbordo, disposição final ambientalmente adequada em aterro sanitário dos resíduos sólidos e recuperação de passivo ambiental, observando a metodologia de cálculo explicitada no item 2.2.8 (p. 34).

Desta forma, objetivando apresentar uma síntese dos custos unitários para a operacionalização dos serviços de coleta regular, coleta seletiva, transbordo, disposição final ambientalmente adequada e recuperação de lixão nas 79 divisões administrativas do Estado, elaborou-se a Tabela 32 apresentada a seguir.

Os custos referentes à operação de centrais de triagem não foram estimados no presente relatório devido à falta de dados oficiais confiáveis. Desta forma, observa-se que as estimativas de danos ao erário calculados no presente relatório não consideraram os custos envolvendo a implantação e operação destas centrais existentes no Estado de Mato Grosso do Sul e, portanto os danos reais certamente são maiores do que os estimados.

²⁰ Observando o inciso III, art. 31 da Lei Federal n.º 12.305/2010.



Tabela 32 – Custos unitários para a operacionalização dos serviços de coleta regular, coleta seletiva, transbordo, disposição final ambientalmente adequada e recuperação de lixo em Mato Grosso do Sul.

Município	Síntese dos custos unitários utilizados para valoração do dano ao erário (R\$/t)				
	Coleta regular	Coleta seletiva	Transbordo	Disposição final adequada	Recuperação de lixo
Água Clara	147,31	-	39,94	217,00	279,07
Alcinópolis	185,69	798,47	-	-	279,07
Amambai	147,31	633,43	49,68	130,00	279,07
Anastácio	147,31	-	-	-	279,07
Anaurilândia	185,69	798,47	-	-	279,07
Angélica	185,69	-	-	-	279,07
Antônio João	185,69	-	-	-	279,07
Aparecida do Taboado	147,31	-	-	-	279,07
Aquidauana	147,31	-	-	-	279,07
Aral Moreira	147,31	-	-	-	279,07
Bandeirantes	185,69	-	-	-	279,07
Bataguassu	147,31	-	30,00	130,00	279,07
Batayporã	147,31	633,43	-	-	279,07
Bela Vista	147,31	-	-	-	279,07
Bodoquena	185,69	-	-	-	279,07
Bonito	147,31	633,43	-	-	279,07
Brasilândia	147,31	633,43	-	-	279,07
Caarapó	147,31	-	-	-	279,07
Camapuã	147,31	-	-	-	279,07
Campo Grande	89,80	386,14	-	120,00	279,07
Caracol	185,69	-	-	-	279,07
Cassilândia	147,31	633,43	-	-	279,07
Chapadão do Sul	147,31	633,43	105,73	140,00	279,07
Corguinho	185,69	-	-	-	279,07
Coronel Sapucaia	147,31	-	-	-	279,07
Corumbá	152,69	656,57	-	-	279,07
Costa Rica	147,31	633,43	-	130,00	279,07
Coxim	147,31	-	-	-	279,07
Deodápolis	147,31	-	-	-	279,07
Dois Irmãos do Buriti	147,31	-	-	-	279,07
Douradina	185,69	-	180,27	130,00	279,07
Dourados	112,50	312,00	-	116,47	-
Eldorado	147,31	-	-	-	279,07
Fátima do Sul	147,31	-	-	-	279,07
Figueirão	185,69	-	-	-	279,07
Glória de Dourados	185,69	798,47	-	-	279,07
Guia Lopes da Laguna	147,31	-	-	-	279,07
Iguatemi	147,31	-	76,92	130,00	279,07
Inocência	185,69	-	-	-	279,07
Itaporã	147,31	-	55,80	130,00	279,07
Itaquiraí	147,31	-	-	-	279,07
Ivinhema	147,31	633,43	-	-	279,07
Japorã	185,69	-	117,30	130,00	279,07
Jaraguari	185,69	-	-	-	279,07
Jardim	147,31	633,43	-	-	279,07
Jateí	185,69	798,47	-	430,00 ^A	279,07
Juti	185,69	-	-	-	279,07

Município	Síntese dos custos unitários utilizados para valoração do dano ao erário (R\$/t)				
	Coleta regular	Coleta seletiva	Transbordo	Disposição final adequada	Recuperação de lixo
Ladário	147,31	-	-	-	279,07
Laguna Carapã	185,69	798,47	116,66	130,00	279,07
Maracaju	147,31	633,43	-	-	279,07
Miranda	147,31	-	-	-	279,07
Mundo Novo	147,31	633,43	149,78	130,00	279,07
Naviraí	147,31	-	-	79,88	279,07
Nioaque	147,31	-	-	-	279,07
Nova Alvorada do Sul	147,31	-	-	-	279,07
Nova Andradina	147,31	633,43	-	-	279,07
Novo Horizonte do Sul	185,69	-	-	-	279,07
Paraíso das Águas	185,69	798,47	30,40	130,00	279,07
Paranaíba	147,31	633,43	-	-	279,07
Paranhos	147,31	-	-	-	279,07
Pedro Gomes	185,69	-	-	-	279,07
Ponta Porã	152,69	-	-	-	279,07
Porto Murtinho	147,31	-	-	-	279,07
Ribas do Rio Pardo	147,31	-	-	-	279,07
Rio Brilhante	147,31	633,43	-	-	279,07
Rio Negro	185,69	-	-	-	279,07
Rio Verde de Mato Grosso	147,31	633,43	-	-	279,07
Rochedo	185,69	-	-	-	279,07
Santa Rita do Pardo	185,69	-	-	-	279,07
São Gabriel do Oeste	147,31	633,43	-	-	279,07
Selvíria	185,69	-	-	-	279,07
Sete Quedas	147,31	-	-	-	279,07
Sidrolândia	147,31	633,43	-	-	279,07
Sonora	147,31	-	-	-	279,07
Tacuru	147,31	-	-	-	279,07
Taquarussu	185,69	798,47	-	432,00 ^	279,07
Terenos	147,31	633,43	79,00	97,30	279,07
Três Lagoas	128,04	550,57	-	105,40	-
Vicentina	185,69	-	-	-	279,07

Fonte: Elaborado pelos autores.

^ Valor informado pela administração municipal.

Nota: Os custos unitários elencados estão embasados em valores reais e, principalmente, em valores estimados com base em informações secundárias levantadas e/ou adotadas pelos autores.

Diante dos dados apresentados, pôde-se obter o total dos danos ao erário calculados para o setor de embalagem em geral em Mato Grosso do Sul, conforme Tabela 33. Tais valores foram sintetizados, considerando o somatório dos danos ao erário calculados para cada um dos 79 municípios, que envolveu o produto dos quantitativos de embalagens gerenciadas e/ou manejadas pelos titulares dos serviços públicos mediante a oferta dos serviços públicos de coleta regular, coleta seletiva, transbordo e disposição final ambientalmente adequada e os custos unitários elencados na Tabela 32 acima.

Conforme já mencionado, os custos envolvendo a recuperação de passivos ambientais, foi estimada a partir de metodologia adotada pelos autores e explicitada no item 2.2.8 (p. 34) e envolve a recuperação dos lixões municipais, no que se refere aos serviços de



remoção das embalagens dispostas no local inadequado, recomposição do local e disposição final ambientalmente adequada em aterro sanitário nas proximidades.

Tabela 33- Estimativa dos danos ao erário ocasionados pelo setor de embalagens no Estado de Mato Grosso do Sul.

ANOS	Danos ao erário – embalagens em geral (R\$)					
	Coleta Regular	Coleta Seletiva	Transbordo	Disposição Final	Rec. do passivo	TOTAL
2010	1.222.753,77	174.355,41	0,00	163.136,83	2.387.813,13	3.948.059,14
2011	3.027.650,53	796.234,46	0,00	407.162,59	5.908.977,45	10.140.025,03
2012	3.080.198,32	1.092.255,55	0,00	630.855,94	5.517.207,70	10.320.517,51
2013	3.143.548,11	1.169.171,87	0,00	1.728.714,86	3.097.909,53	9.139.344,38
2014	3.169.888,28	1.560.320,84	15.132,53	1.786.418,64	3.066.996,58	9.598.756,87
2015	3.196.851,64	2.429.459,78	71.004,91	1.933.294,23	2.883.755,10	10.514.365,66
2016	3.250.382,79	3.248.140,16	109.607,57	2.038.540,21	2.788.854,52	11.435.525,26
2017	899.721,58	938.500,43	18.238,69	558.180,59	768.381,07	3.183.022,37
TOTAL	20.990.995,04	11.408.438,51	213.983,69	9.246.303,88	26.419.895,09	68.279.616,20
M. Anual^A	3.132.984,33	1.702.752,02	31.937,86	1.380.045,36	3.943.267,92	10.190.987,49
M. Mensal^A	262.387,44	142.605,48	2.674,80	115.578,80	330.248,69	853.495,20
M. Diária^A	8.595,82	4.671,76	87,63	3.786,37	10.818,96	27.960,53

Fonte Elaborado pelos autores.

Nota 1: M. = Média.

Nota 2: Caso entenda-se que o início dos danos seja a partir de 02/08/2014 (data estabelecida na Lei Federal n.º 12.305/2010 para a implantação da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos), o dano ao erário causado pelo setor de embalagens em geral é de R\$ 29.177.170,77.

Nota 3: Caso entenda-se que o início destes danos seja a partir de 25/11/2015 (data da assinatura do acordo setorial), o dano ao erário causado pelo setor de embalagens em geral é de R\$ 15.674.413,67.

^A Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

Analisando a Tabela 35, observa-se que, para o período elencado, a não concretização de sistemas de logística reversa para o setor de embalagens em geral, ocasionou um prejuízo ao erário considerável em Mato Grosso do Sul, totalizando cerca de R\$ 68.279.616,20.

Destaca-se o custo mensurado em R\$ 26.419.895,09 para a recuperação dos passivos ambientais em virtude da disposição final de embalagens em geral nos lixões municipais existentes no Estado. Observa-se que embora se configure o maior valor devido, os valores são decrescentes ao longo do período²¹, principalmente, devido à implantação de aterros sanitários no Estado que passaram a viabilizar a disposição final ambientalmente adequada. Importante destacar a drástica redução dos valores de 2012 a 2013, que é justificada pelo início da disposição final em aterro sanitário de Campo Grande, capital do Estado, cuja representatividade em termos de quantitativo populacional e, consequentemente de geração de embalagens plásticas, é muito superior aos demais municípios.

Na sequência, destacam-se os valores dispendidos para o recolhimento e transporte das embalagens em geral por intermédio do serviço de coleta regular, que totalizou R\$ 20.990.995,04. Verifica-se que, excetuando os anos de 2010 e 2017 que apresentam resultados parciais, os valores foram crescentes ao longo do período, justificado pelo

²¹ Desconsiderando os anos de 2010 e 2017, que apresentam valores parciais.

incremento da população atendida e de geração de embalagens no Estado, bem como pela ampla oferta do serviço de coleta regular em todos os municípios.

Já os investimentos demandados por parte dos titulares dos serviços mediante a oferta do serviço público de coleta seletiva envolvendo o recolhimento também de embalagens presentes na massa da fração reciclável dos resíduos sólidos domiciliares seca somou R\$ 11.408.438,51. Menciona-se que o oferecimento deste serviço viabiliza a destinação destas embalagens até centrais de triagem para processamento e posterior reciclagem.

Os recursos financeiros investidos na disposição ambientalmente adequada de embalagens no Estado de Mato Grosso do Sul inteiraram R\$ 9.246.303,88 no período. Observa-se o incremento dos valores ao longo do horizonte, demonstrando uma melhora no aspecto ambiental no Estado, relacionado com o encerramento de parcela dos lixões e início da operação de aterros sanitários, porém evidenciando a crescente disposição de embalagens potencialmente recicláveis nestes locais.

Outro fato importante, refere-se ao início dos serviços públicos de transbordo dos resíduos no Estado a partir de 2014, demandando capital investido por parte dos titulares dos serviços para a destinação adequada das embalagens não recuperadas até o local de disposição final ambientalmente adequada, totalizando um dano ao erário de R\$ 213.983,69.

A Tabela 34 exposta a seguir sistematiza as informações referentes ao dano ao erário em todos os 79 municípios sul-mato-grossenses considerando o horizonte temporal deste estudo. Analisando a referida tabela, pode-se afirmar que os cinco maiores valores devidos referentes aos danos ao erário ocorreram nos municípios de Campo Grande, Três Lagoas, Paranaíba, Dourados e Nova Andradina, que somaram, respectivamente, R\$ 22.623.731,67; R\$ 3.053.167,77; R\$ 2.999.929,72; R\$ 2.984.034,18 e R\$ 2.027.338,92.



Tabela 34 – Síntese dos danos ao erário dos municípios sul-mato-grossenses referentes aos serviços públicos de coleta, transporte e disposição final de embalagens e de recuperação de áreas de passivo pela disposição de embalagens.

Município	Danos ao erário do setor de embalagens em geral (R\$)					TOTAL
	Coleta regular	Coleta seletiva	Transbordo	Disposição final adequada	Recuperação de lixo	
Água Clara	101.724,66	-	7.066,96	38.395,87	143.332,79	290.520,28
Alcinópolis	46.201,53	112.430,71	-	-	69.435,41	228.067,65
Amambai	229.706,31	393.370,06	15.072,95	39.442,09	350.494,86	1.028.086,27
Anastácio	272.914,95	-	-	-	517.021,08	789.936,03
Anaurilândia	82.339,57	110.024,35	-	-	123.746,58	316.110,50
Angélica	202.471,16	-	-	-	304.290,08	506.761,24
Antônio João	125.225,55	-	-	-	188.199,11	313.424,66
Aparecida do Taboado	365.072,63	-	-	-	691.608,30	1.056.680,93
Aquidauana	483.966,45	-	-	-	916.845,54	1.400.811,99
Aral Moreira	41.465,76	-	-	-	78.554,41	120.020,17
Bandeirantes	52.631,29	-	-	-	79.098,57	131.729,86
Bataguassu	198.923,14	-	9.342,51	40.484,19	289.940,91	538.690,75
Batayporã	150.339,71	136.518,83	-	-	284.809,60	571.668,13
Bela Vista	222.605,91	-	-	-	602.448,02	825.053,93
Bodoquena	103.200,79	-	-	-	155.098,52	258.299,31
Bonito	282.527,73	737.363,44	-	-	535.231,92	1.555.123,10
Brasilândia	64.817,86	236.873,20	-	-	122.793,56	424.484,61
Caarapó	265.155,44	-	-	-	502.321,15	767.476,59
Camapuã	67.628,33	-	-	-	128.117,83	195.746,17
Campo Grande	6.544.807,36	3.579.888,03	-	5.914.494,35	6.584.541,93	22.623.731,67
Caracol	53.892,18	-	-	-	80.993,54	134.885,71
Cassilândia	211.030,49	54.175,24	-	-	399.784,67	664.990,40
Chapadão do Sul	377.676,50	37.565,90	100.579,17	212.773,97	416.503,37	1.145.098,91
Corguinho	20.713,74	-	-	-	31.130,29	51.844,03
Coronel Sapucaia	126.035,62	-	-	-	238.766,96	364.802,58
Corumbá	561.960,84	390.449,77	-	-	1.027.090,26	1.979.500,86
Costa Rica	188.135,22	215.669,72	-	27.966,36	296.375,77	728.147,08
Coxim	191.822,15	-	-	-	363.395,61	555.217,76
Deodápolis	41.468,96	-	-	-	78.560,48	120.029,44
Dois Irmãos do Buriti	26.173,92	-	-	-	49.584,93	75.758,85
Douradina	36.103,99	-	8.737,24	6.300,78	40.734,17	91.876,19
Dourados	1.316.266,87	305.050,84	-	1.362.716,47	-	2.984.034,18
Eldorado	87.411,64	-	-	-	165.596,14	253.007,78
Fátima do Sul	191.945,40	-	-	-	363.629,10	555.574,50
Figueirão	14.965,89	-	-	-	22.491,95	37.457,83
Glória de Dourados	88.719,29	114.105,38	-	-	133.334,55	336.159,22
Guia Lopes da Laguna	118.778,89	-	-	-	225.019,52	343.798,41
Iguatemi	126.180,35	-	25.959,20	43.872,80	144.859,74	340.872,08
Inocência	87.994,33	-	-	-	132.245,02	220.239,35
Itaporã	171.264,19	-	12.025,09	28.015,44	264.309,26	475.613,98
Itaquiraí	104.399,29	-	-	-	197.778,23	302.177,52
Ivinhema	98.113,15	86.485,83	-	-	185.869,51	370.468,48
Japorã	11.709,12	-	1.279,87	1.418,45	14.552,45	28.959,89
Jaraguari	18.896,98	-	-	-	28.399,92	47.296,90
Jardim	315.321,48	63.244,42	-	-	597.357,72	975.923,63

Município	Danos ao erário do setor de embalagens em geral (R\$)					TOTAL
	Coleta regular	Coleta seletiva	Transbordo	Disposição final adequada	Recuperação de lixo	
Jateí	22.210,91	28.786,58	-	43.358,37	5.240,77	99.596,63
Juti	58.369,75	-	-	-	87.722,80	146.092,55
Ladário	112.288,85	-	-	-	212.724,53	325.013,38
Laguna Carapã	43.067,79	58.032,51	5.935,89	6.614,65	50.526,14	164.176,98
Maracaju	256.177,44	8.024,17	-	-	485.312,86	749.514,46
Miranda	89.056,89	-	-	-	168.712,96	257.769,85
Mundo Novo	142.328,88	197.609,28	3.486,45	3.026,03	263.137,61	609.588,26
Naviraí	592.921,61	-	-	321.516,38	-	914.438,00
Nioaque	83.075,22	-	-	-	157.381,05	240.456,27
Nova Alvorada do Sul	306.953,27	-	-	-	581.504,65	888.457,93
Nova Andradina	374.524,16	943.301,11	-	-	709.513,65	2.027.338,92
Novo Horizonte do Sul	40.486,18	-	-	-	60.845,91	101.332,09
Paraíso das Águas	68.075,78	206.765,02	6.213,30	26.570,02	45.272,16	352.896,28
Paranaíba	384.392,71	1.887.327,97	-	-	728.209,04	2.999.929,72
Paranhos	66.465,12	-	-	-	125.914,21	192.379,33
Pedro Gomes	107.724,37	-	-	-	161.896,92	269.621,29
Ponta Porã	654.225,17	-	-	-	1.195.720,85	1.849.946,02
Porto Murtinho	108.671,69	-	-	-	205.872,03	314.543,73
Ribas do Rio Pardo	201.482,38	-	-	-	381.696,35	583.178,73
Rio Brilhante	230.453,25	45.514,96	-	-	436.579,92	712.548,13
Rio Negro	13.987,62	-	-	-	21.021,72	35.009,34
Rio Verde de Mato Grosso	136.394,04	21.946,95	-	-	258.390,37	416.731,37
Rochedo	25.358,24	-	-	-	38.110,43	63.468,67
Santa Rita do Pardo	24.737,24	-	-	-	37.177,13	61.914,37
São Gabriel do Oeste	166.779,20	277.189,32	-	-	315.953,24	759.921,77
Selvíria	39.849,91	-	-	-	59.889,68	99.739,59
Sete Quedas	149.578,41	-	-	-	283.367,36	432.945,77
Sidrolândia	255.413,91	4.036,89	-	-	483.866,40	743.317,20
Sonora	125.434,57	-	-	-	237.628,31	363.062,88
Tacuru	50.283,47	-	-	-	95.259,04	145.542,52
Taquarussu	42.588,83	360.063,77	-	39.771,80	38.313,55	480.737,95
Terenos	98.941,88	106.748,87	18.285,06	22.520,71	122.846,94	369.343,46
Três Lagoas	1.296.247,25	689.875,38	-	1.067.045,15	-	3.053.167,77
Vicentina	131.742,41	-	-	-	197.993,19	329.735,60
TOTAL	20.990.995,04	11.408.438,51	213.983,69	9.246.303,88	26.419.895,09	68.279.616,20

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

Complementarmente, buscando evidenciar os danos ao erário segregados por setor de embalagens os, próximos itens elencam os danos ao erário causados pela não efetivação de sistemas de logística reversa de embalagens em Mato Grosso do Sul para os setores plástico, papel e papelão, vidro, aço e alumínio.



4.2.1 Danos ao erário ocasionados pelo setor de embalagens de plástico

Considerando as informações fornecidas no capítulo 3 (p. 39), elaborou-se a Tabela 35 que sintetiza todos os valores considerados como danos ao erário (coleta regular, coleta seletiva, transbordo, disposição final de embalagens em aterro sanitário, e recuperação de passivo ambiental) provenientes do manejo de embalagens de plástico assumido pelos titulares dos serviços em Mato Grosso do Sul em detrimento da não efetivação da logística reversa.

Tabela 35- Estimativa dos danos ao erário ocasionados pelo setor de embalagens de plástico no Estado de Mato Grosso do Sul.

ANOS	Danos ao erário – embalagens de Plástico (R\$)					
	Coleta Regular	Coleta Seletiva	Transbordo	Disposição Final	Rec. do passivo	TOTAL
2010	306.790,88	49.167,30	0,00	40.001,18	625.334,11	1.021.293,48
2011	759.990,95	231.212,05	0,00	99.545,70	1.548.319,18	2.639.067,89
2012	773.513,04	316.932,36	0,00	164.164,81	1.430.696,29	2.685.306,50
2013	789.182,26	335.503,89	0,00	487.416,81	713.410,48	2.325.513,44
2014	799.212,55	495.216,36	3.709,99	502.753,81	709.800,59	2.510.693,30
2015	809.923,31	775.380,94	17.433,57	540.274,06	668.885,12	2.811.897,01
2016	823.575,75	982.083,18	27.805,07	574.082,90	632.117,60	3.039.664,49
2017	228.066,82	286.378,06	4.764,10	157.434,82	174.277,97	850.921,77
TOTAL	5.290.255,56	3.471.874,14	53.712,74	2.565.674,09	6.502.841,34	17.884.357,87
M. Anual^A	789.590,38	518.190,17	8.016,83	382.936,43	970.573,33	2.669.307,14
M. Mensal^A	66.128,19	43.398,43	671,41	32.070,93	81.285,52	223.554,47
M. Diária^A	2.166,36	1.421,73	22,00	1.050,64	2.662,92	7.323,65

Fonte Elaborado pelos autores.

Nota 1: M. = Média.

Nota 2: Caso entenda-se que o início dos danos seja a partir de 02/08/2014 (data estabelecida na Lei Federal n.º 12.305/2010 para a implantação da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos), o dano ao erário causado pelo setor de embalagens de plástico é de R\$ 7.768.986,50.

Nota 3: Caso entenda-se que o início destes danos seja a partir de 25/11/2015 (data da assinatura do acordo setorial), o dano ao erário causado pelo setor de embalagens de plástico é de R\$ 4.173.116,23.

^A Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

Analisando a Tabela 35, observa-se que, para o período elencado, a não concretização de sistemas de logística reversa para o setor de embalagens plásticas, ocasionou um prejuízo ao erário considerável em Mato Grosso do Sul, totalizando cerca de R\$ 17.884.357,87 que representa o segundo maior valor devido frente às demais embalagens.

Ainda, a partir da interpretação dos valores atinentes aos diversos serviços públicos oferecidos pelo titular, nota-se que o maior valor devido é referente à recuperação do passivo ambiental que somou aproximadamente R\$ 6.502.841,34 de 2010 a 2017. Consecutivamente, destaca-se os valores referentes à coleta regular, coleta seletiva, disposição final em aterro sanitário e transbordo que totalizaram, respectivamente, R\$ 5.290.255,56; R\$ 3.471.874,14; R\$ 2.565.674,09 e R\$ 53.712,74.

4.2.2 Danos ao erário ocasionados pelo setor de embalagens de papel/ papelão

Considerando as informações fornecidas no capítulo 3 (p. 39), elaborou-se a Tabela 36 que sintetiza todos os valores considerados como danos ao erário (coleta regular, coleta seletiva, transbordo, disposição final de embalagens em aterro sanitário, e recuperação de passivo ambiental) provenientes do manejo de embalagens de papel/ papelão assumido pelos titulares dos serviços em Mato Grosso do Sul em detrimento da não efetivação da logística reversa.

Tabela 36- Estimativa dos danos ao erário ocasionados pelo setor de embalagens de papel/ papelão no Estado de Mato Grosso do Sul.

ANOS	Danos ao erário – embalagens de Papel/ papelão (R\$)					
	Coleta Regular	Coleta Seletiva	Transbordo	Disposição Final	Rec. do passivo	TOTAL
2010	526.083,49	85.461,11	0,00	76.690,21	1.011.685,63	1.699.920,44
2011	1.302.025,04	341.048,10	0,00	191.727,65	2.502.194,09	4.336.994,87
2012	1.324.078,73	455.023,26	0,00	289.439,10	2.331.043,88	4.399.584,96
2013	1.354.901,73	492.986,47	0,00	762.691,15	1.293.067,97	3.903.647,32
2014	1.362.329,44	640.144,16	5.148,26	784.361,22	1.278.986,06	4.070.969,15
2015	1.367.761,78	1.033.987,65	24.886,96	839.732,80	1.205.462,90	4.471.832,09
2016	1.389.451,22	1.434.782,87	39.699,83	878.960,81	1.174.492,55	4.917.387,28
2017	384.234,93	414.326,36	6.896,97	241.302,69	323.043,20	1.369.804,14
TOTAL	9.010.866,36	4.897.759,98	76.632,02	4.064.905,62	11.119.976,28	29.170.140,27
M. Anual^A	1.344.905,43	731.008,95	11.437,62	606.702,33	1.659.697,95	4.353.752,28
M. Mensal^A	112.635,83	61.222,00	957,90	50.811,32	138.999,70	364.626,75
M. Diária^A	3.689,95	2.005,63	31,38	1.664,58	4.553,63	11.945,18

Fonte Elaborado pelos autores.

Nota 1: M. = Média.

Nota 2: Caso entenda-se que o início dos danos seja a partir de 02/08/2014 (data estabelecida na Lei Federal n.º 12.305/2010 para a implantação da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos), o dano ao erário causado pelo setor de embalagens de papel/papelão é de R\$ 12.473.998,23.

Nota 3: Caso entenda-se que o início destes danos seja a partir de 25/11/2015 (data da assinatura do acordo setorial), o dano ao erário causado pelo setor de embalagens de papel/papelão é de R\$ 6.736.700,56.

^A Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

Analisando a Tabela 36, observa-se que, para o período elencado, a não concretização de sistemas de logística reversa para o setor de embalagens de papel/ papelão, ocasionou um prejuízo ao erário considerável em Mato Grosso do Sul, totalizando cerca de R\$ 29.170.140,27 que representa o maior valor devido frente às demais embalagens.

Ainda, a partir da interpretação dos valores atinentes aos diversos serviços públicos oferecidos pelo titular, nota-se que o maior valor devido é referente à recuperação do passivo ambiental que somou aproximadamente R\$ 11.119.976,28 de 2010 a 2017. Consecutivamente, destaca-se os valores referentes à coleta regular, coleta seletiva, disposição final em aterro sanitário e transbordo que totalizaram, respectivamente, R\$ 9.010.866,36; R\$ 4.897.759,98; R\$ 4.064.905,62 e R\$ 76.632,02.



4.2.3 Danos ao erário ocasionados pelo setor de embalagens de vidro

Considerando as informações fornecidas no capítulo 3 (p. 39), elaborou-se a Tabela 37 que sintetiza todos os valores considerados como danos ao erário (coleta regular, coleta seletiva, transbordo, disposição final de embalagens em aterro sanitário, e recuperação de passivo ambiental) provenientes do manejo de embalagens de vidro assumido pelos titulares dos serviços em Mato Grosso do Sul em detrimento da não efetivação da logística reversa.

Tabela 37 - Estimativa dos danos ao erário ocasionados pelo setor de embalagens de vidro no Estado de Mato Grosso do Sul.

ANOS	Danos ao erário – embalagens de Vidro (R\$)					
	Coleta Regular	Coleta Seletiva	Transbordo	Disposição Final	Rec. do passivo	TOTAL
2010	295.099,03	18.956,50	0,00	33.359,38	589.681,71	937.096,62
2011	731.198,90	144.159,56	0,00	83.061,61	1.460.249,80	2.418.669,86
2012	744.372,96	223.579,27	0,00	135.879,42	1.367.742,43	2.471.574,08
2013	757.268,75	236.918,25	0,00	400.185,38	782.089,65	2.176.462,03
2014	767.039,49	289.565,63	5.551,02	417.677,76	774.788,56	2.254.622,46
2015	777.102,50	426.479,63	24.129,38	460.731,30	722.946,17	2.411.388,98
2016	791.168,81	591.463,33	33.513,04	486.173,28	700.574,02	2.602.892,47
2017	219.316,49	167.311,88	4.616,58	132.074,30	193.533,64	716.852,89
TOTAL	5.082.566,93	2.098.434,05	67.810,01	2.149.142,43	6.591.605,98	15.989.559,40
M. Anual ^A	758.592,08	313.199,11	10.120,90	320.767,53	983.821,79	2.386.501,40
M. Mensal ^A	63.532,09	26.230,43	847,63	26.864,28	82.395,07	199.869,49
M. Diária ^A	2.081,31	859,31	27,77	880,07	2.699,27	6.547,73

Fonte Elaborado pelos autores.

Nota 1: M. = Média.

Nota 2: Caso entenda-se que o início dos danos seja a partir de 02/08/2014 (data estabelecida na Lei Federal n.º 12.305/2010 para a implantação da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos), o dano ao erário causado pelo setor de embalagens de vidro é de R\$ 6.673.398,44.

Nota 3: Caso entenda-se que o início destes danos seja a partir de 25/11/2015 (data da assinatura do acordo setorial), o dano ao erário causado pelo setor de embalagens de vidro é de R\$ 3.561.403,79.

^A Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

Analisando a Tabela 37, observa-se que, para o período elencado, a não concretização de sistemas de logística reversa para o setor de embalagens de vidro, ocasionou um prejuízo ao erário considerável em Mato Grosso do Sul, totalizando cerca de R\$ 15.989.559,40 que representa o terceiro maior valor devido frente às demais embalagens.

Ainda, a partir da interpretação dos valores atinentes aos diversos serviços públicos oferecidos pelo titular, nota-se que o maior valor devido é referente à recuperação do passivo ambiental que somou aproximadamente R\$ 6.591.605,98 de 2010 a 2017. Consecutivamente, destaca-se os valores referentes à coleta regular, disposição final em aterro sanitário, coleta seletiva, e transbordo que totalizaram, respectivamente, R\$ 5.082.566,93; R\$ 2.149.142,43; R\$ 2.098.434,05 e R\$ 67.810,01.

4.2.4 Danos ao erário ocasionados pelo setor de embalagens de aço

Considerando as informações fornecidas no capítulo 3 (p. 39), elaborou-se a Tabela 38 que sintetiza todos os valores considerados como danos ao erário (coleta regular, coleta seletiva, transbordo, disposição final de embalagens em aterro sanitário, e recuperação de passivo ambiental) provenientes do manejo de embalagens de aço assumido pelos titulares dos serviços em Mato Grosso do Sul em detrimento da não efetivação da logística reversa.

Tabela 38- Estimativa dos danos ao erário ocasionados pelo setor de embalagens de aço no Estado de Mato Grosso do Sul.

ANOS	Danos ao erário – embalagens de Aço (R\$)					TOTAL
	Coleta Regular	Coleta Seletiva	Transbordo	Disposição Final	Rec. do passivo	
2010	80.972,32	12.515,85	0,00	11.356,75	139.763,04	244.607,96
2011	200.461,38	44.336,11	0,00	28.449,18	345.742,19	618.988,86
2012	203.908,17	52.378,80	0,00	36.470,90	335.376,03	628.133,90
2013	207.959,69	55.798,12	0,00	72.230,57	260.187,81	596.176,20
2014	210.084,12	70.480,89	559,68	75.696,57	258.753,80	615.575,06
2015	213.175,67	99.217,70	3.737,47	86.607,33	244.746,72	647.484,90
2016	217.352,31	120.278,86	7.009,93	91.620,19	243.473,11	679.734,40
2017	60.208,32	35.262,54	1.618,29	25.270,32	67.187,05	189.546,53
TOTAL	1.394.122,00	490.268,87	12.925,38	427.701,82	1.895.229,76	4.220.247,82
M. Anual^A	208.077,91	73.174,46	1.929,16	63.836,09	282.870,11	629.887,73
M. Mensal^A	17.426,52	6.128,36	161,57	5.346,27	23.690,37	52.753,10
M. Diária^A	570,89	200,77	5,29	175,14	776,10	1.728,19

Fonte Elaborado pelos autores.

Nota 1: M. = Média.

Nota 2: Caso entenda-se que o início dos danos seja a partir de 02/08/2014 (data estabelecida na Lei Federal n.º 12.305/2010 para a implantação da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos), o dano ao erário causado pelo setor de embalagens de aço é de R\$ 1.773.537,78.

Nota 3: Caso entenda-se que o início destes danos seja a partir de 25/11/2015 (data da assinatura do acordo setorial), o dano ao erário causado pelo setor de embalagens de aço é de R\$ 933.674,41.

^A Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

Analisando a Tabela 38, observa-se que, para o período elencado, a não concretização de sistemas de logística reversa para o setor de embalagens de aço, ocasionou um prejuízo ao erário considerável em Mato Grosso do Sul, totalizando cerca de R\$ 4.220.247,82 que representa o segundo menor valor devido frente às demais embalagens.

Ainda, a partir da interpretação dos valores atinentes aos diversos serviços públicos oferecidos pelo titular, nota-se que o maior valor devido é referente à recuperação do passivo ambiental que somou aproximadamente R\$ 1.895.229,76 de 2010 a 2017. Consecutivamente, destaca-se os valores referentes à coleta regular, coleta seletiva, disposição final em aterro sanitário e transbordo que totalizaram, respectivamente, R\$ 1.394.122,00; R\$ 490.268,87; R\$ 427.701,82 e R\$ 12.925,38.



4.2.5 Danos ao erário ocasionados pelo setor de embalagens de alumínio

Considerando as informações fornecidas no capítulo 3 (p. 39), elaborou-se a Tabela 39 que sintetiza todos os valores considerados como danos ao erário (coleta regular, coleta seletiva, transbordo, disposição final de embalagens em aterro sanitário, e recuperação de passivo ambiental) provenientes do manejo de embalagens de alumínio assumido pelos titulares dos serviços em Mato Grosso do Sul em detrimento da não efetivação da logística reversa.

Tabela 39- Estimativa dos danos ao erário ocasionados pelo setor de embalagens de alumínio no Estado de Mato Grosso do Sul.

ANOS	Danos ao erário – embalagens de Alumínio (R\$)					
	Coleta Regular	Coleta Seletiva	Transbordo	Disposição Final	Rec. do passivo	TOTAL
2010	13.808,05	8.254,65	0,00	1.729,30	21.348,63	45.140,63
2011	33.974,26	35.478,63	0,00	4.378,45	52.472,20	126.303,54
2012	34.325,42	44.341,86	0,00	4.901,71	52.349,07	135.918,07
2013	34.235,67	47.965,15	0,00	6.190,95	49.153,62	137.545,39
2014	31.222,67	64.913,80	163,57	5.929,29	44.667,57	146.896,90
2015	28.888,38	94.393,86	817,52	5.948,74	41.714,18	171.762,67
2016	28.834,71	119.531,93	1.579,70	7.703,03	38.197,25	195.846,61
2017	7.895,02	35.221,60	342,75	2.098,46	10.339,21	55.897,04
TOTAL	213.184,18	450.101,47	2.903,54	38.879,93	310.241,73	1.015.310,85
M. Anual^A	31.818,53	67.179,32	433,36	5.802,97	46.304,74	151.538,93
M. Mensal^A	2.664,80	5.626,27	36,29	486,00	3.878,02	12.691,39
M. Diária^A	87,30	184,32	1,19	15,92	127,04	415,77

Fonte Elaborado pelos autores.

Nota 1: M. = Média.

Nota 2: Caso entenda-se que o início dos danos seja a partir de 02/08/2014 (data estabelecida na Lei Federal n.º 12.305/2010 para a implantação da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos), o dano ao erário causado pelo setor de embalagens de alumínio é de R\$ 487.249,82.

Nota 3: Caso entenda-se que o início destes danos seja a partir de 25/11/2015 (data da assinatura do acordo setorial), o dano ao erário causado pelo setor de embalagens de alumínio é de R\$ 269.518,67.

^A Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

Analisando a Tabela 39, observa-se que, para o período elencado, a não concretização de sistemas de logística reversa para o setor de embalagens de alumínio, ocasionou um prejuízo ao erário Campo Grande, totalizando cerca de R\$ 1.015.310,85 que representa o menor valor devido frente às demais embalagens.

Ainda, a partir da interpretação dos valores atinentes aos diversos serviços públicos oferecidos pelo titular, nota-se que o maior valor devido é referente à coleta seletiva que somou aproximadamente R\$ 450.101,47 de 2010 a 2017. Consecutivamente, destaca-se os valores referentes à recuperação do passivo ambiental, coleta regular, disposição final em aterro sanitário e transbordo que totalizaram, respectivamente, R\$ 310.241,73; R\$ 213.184,18; R\$ 38.879,93 e R\$ 2.903,54.

4.2.6 Síntese dos danos ao erário nos municípios por setores de embalagens

A Tabela 40 exposta a seguir sistematiza as informações referentes ao dano ao erário segregados por setor de embalagens em todos os 79 municípios sul-mato-grossenses considerando o horizonte temporal deste estudo.

Tabela 40 – Síntese dos danos ao erário aos municípios sul-mato-grossenses referentes aos serviços públicos de coleta, transporte e disposição final de embalagens e de recuperação de áreas de passivo pela disposição de embalagens.

Município	Total do dano ao erário nos municípios em reais (R\$)					TOTAL
	Plástico	Papel e Papelão	Vidro	Aço	Alumínio	
Água Clara	109.708,69	114.204,69	33.118,05	25.915,17	7.573,69	290.520,28
Alcinópolis	34.359,06	115.437,58	39.495,56	28.588,02	10.187,43	228.067,65
Amambai	272.991,57	395.277,21	288.386,00	47.462,47	23.969,03	1.028.086,27
Anastácio	137.177,05	495.451,42	120.014,48	28.859,04	8.434,03	789.936,03
Anaurilândia	61.130,93	187.582,89	24.082,99	34.735,87	8.577,81	316.110,50
Angélica	109.017,56	130.214,56	186.190,58	62.943,38	18.395,16	506.761,24
Antônio João	74.169,59	76.312,61	116.165,52	39.252,62	7.524,32	313.424,66
Aparecida do Taboado	150.730,14	708.182,81	145.455,20	40.481,95	11.830,82	1.056.680,93
Aquidauana	263.506,86	838.742,27	238.980,30	57.643,87	1.938,70	1.400.811,99
Aral Moreira	37.019,36	53.839,45	19.160,89	7.738,81	2.261,66	120.020,17
Bandeirantes	23.347,45	51.883,14	33.821,24	17.549,27	5.128,76	131.729,86
Bataguassu	159.506,76	220.500,84	127.942,48	23.788,50	6.952,17	538.690,75
Batayporã	157.877,16	144.606,15	184.147,50	60.961,05	24.076,27	571.668,13
Bela Vista	199.452,91	306.433,71	285.133,22	26.337,10	7.697,00	825.053,93
Bodoquena	64.722,98	135.888,11	47.463,72	7.912,17	2.312,33	258.299,31
Bonito	482.188,65	417.697,61	484.538,60	128.136,67	42.561,57	1.555.123,10
Brasilândia	207.919,53	145.677,64	35.098,35	26.109,46	9.679,63	424.484,61
Caarapó	189.131,98	242.546,27	200.929,19	104.367,75	30.501,40	767.476,59
Camapuã	43.489,07	118.190,34	13.984,06	15.540,89	4.541,81	195.746,17
Campo Grande	6.572.092,23	9.732.031,14	5.511.154,46	693.477,87	114.975,96	22.623.731,67
Caracol	20.901,08	79.444,75	28.989,01	4.295,51	1.255,36	134.885,71
Cassilândia	103.396,08	442.014,88	87.551,20	24.214,48	7.813,77	664.990,40
Chapadão do Sul	287.760,11	385.802,49	428.773,19	32.795,51	9.967,61	1.145.098,91
Corguinho	9.188,70	20.419,29	13.310,80	6.906,75	2.018,49	51.844,03
Coronel Sapucaia	95.074,22	119.635,77	115.217,36	26.988,00	7.887,22	364.802,58
Corumbá	487.864,33	666.270,16	601.759,25	197.782,82	25.824,31	1.979.500,86
Costa Rica	105.063,79	353.650,05	136.908,40	101.771,34	30.753,50	728.147,08
Coxim	123.353,13	335.237,10	39.664,61	44.080,44	12.882,48	555.217,76
Deodápolis	14.607,94	40.117,25	55.158,61	7.851,15	2.294,49	120.029,44
Dois Irmãos do Buriti	14.381,12	28.164,14	21.595,38	11.240,17	378,03	75.758,85
Douradina	12.204,09	56.976,61	7.786,24	11.537,44	3.371,81	91.876,19
Dourados	972.777,65	1.326.079,43	453.382,44	216.104,30	15.690,35	2.984.034,18
Eldorado	65.938,45	82.973,05	79.908,67	18.717,45	5.470,16	253.007,78
Fátima do Sul	140.690,25	170.421,01	152.021,75	79.080,36	13.361,14	555.574,50
Figueirão	9.624,26	17.943,82	2.365,99	5.822,23	1.701,54	37.457,83
Glória de Dourados	61.887,92	202.310,80	23.387,83	33.589,43	14.983,25	336.159,22
Guia Lopes da Laguna	85.134,75	162.053,56	71.846,83	19.162,91	5.600,35	343.798,41
Iguatemi	88.837,49	111.787,85	107.659,27	25.217,63	7.369,83	340.872,08
Inocência	54.534,86	103.772,05	46.057,81	12.284,49	3.590,13	220.239,35



Município	Total do dano ao erário nos municípios em reais (R\$)					TOTAL
	Plástico	Papel e Papelão	Vidro	Aço	Alumínio	
Itaporã	117.207,24	150.308,68	124.518,10	64.677,88	18.902,06	475.613,98
Itaquiraí	65.028,20	77.570,12	111.061,35	37.545,28	10.972,58	302.177,52
Ivinhema	61.352,55	126.346,80	152.869,27	21.257,82	8.642,04	370.468,48
Japorã	8.932,47	12.991,02	4.623,37	1.867,31	545,72	28.959,89
Jaraguari	8.382,78	18.628,36	12.143,34	6.300,97	1.841,45	47.296,90
Jardim	260.887,59	331.456,09	349.296,84	32.302,47	1.980,63	975.923,63
Jateí	17.577,73	60.211,15	7.153,72	10.331,25	4.322,77	99.596,63
Juti	45.061,20	65.535,18	23.323,27	9.419,94	2.752,97	146.092,55
Ladário	62.639,00	117.420,75	101.356,61	33.737,32	9.859,71	325.013,38
Laguna Carapã	60.479,46	70.529,83	21.166,45	8.280,44	3.720,81	164.176,98
Maracaju	286.763,64	331.790,26	90.679,09	37.596,95	2.684,52	749.514,46
Miranda	88.524,29	113.074,89	39.403,77	12.974,98	3.791,93	257.769,85
Mundo Novo	201.752,28	208.602,10	165.591,18	27.948,80	5.693,90	609.588,26
Naviraí	241.996,32	395.296,97	203.366,39	57.092,95	16.685,37	914.438,00
Nioaque	55.973,43	60.308,40	86.464,62	29.181,54	8.528,28	240.456,27
Nova Alvorada do Sul	157.467,95	349.928,12	228.108,88	118.361,82	34.591,15	888.457,93
Nova Andradina	450.035,59	530.614,00	837.803,03	154.813,10	54.073,20	2.027.338,92
Novo Horizonte do Sul	13.460,14	62.840,64	8.587,60	12.724,87	3.718,83	101.332,09
Paraíso das Águas	56.635,05	270.114,62	2.026,17	14.501,99	9.618,46	352.896,28
Paranaíba	810.548,34	1.308.807,93	480.557,32	317.156,24	82.859,89	2.999.929,72
Paranhos	59.338,03	86.298,81	30.712,82	12.404,47	3.625,20	192.379,33
Pedro Gomes	31.435,09	128.304,13	55.264,51	42.265,50	12.352,06	269.621,29
Ponta Porã	519.023,92	747.169,43	452.142,99	127.327,37	4.282,31	1.849.946,02
Porto Murtinho	70.705,94	110.388,38	77.244,15	43.494,13	12.711,13	314.543,73
Ribas do Rio Pardo	172.679,69	238.710,99	138.508,66	25.753,08	7.526,32	583.178,73
Rio Brillhante	193.092,50	211.846,94	198.389,06	102.840,62	6.379,02	712.548,13
Rio Negro	6.204,96	13.788,78	8.988,54	4.664,00	1.363,05	35.009,34
Rio Verde de Mato Grosso	95.452,94	250.331,63	29.124,99	32.240,13	9.581,67	416.731,37
Rochedo	11.249,02	24.997,78	16.295,39	8.455,40	2.471,08	63.468,67
Santa Rita do Pardo	15.331,01	29.172,72	12.947,91	3.453,45	1.009,27	61.914,37
São Gabriel do Oeste	178.776,41	466.553,83	49.012,68	52.410,13	13.168,72	759.921,77
Selvéria	24.697,15	46.995,15	20.858,16	5.563,27	1.625,86	99.739,59
Sete Quedas	112.833,58	141.983,10	136.739,35	32.029,22	9.360,52	432.945,77
Sidrolândia	223.781,72	298.744,05	179.705,38	33.427,23	7.658,82	743.317,20
Sonora	80.661,94	219.215,15	25.937,12	28.824,67	8.423,99	363.062,88
Tacuru	44.891,55	65.288,44	23.235,46	9.384,47	2.742,60	145.542,52
Taquarussu	57.281,52	319.524,26	30.024,17	39.870,40	34.037,60	480.737,95
Terenos	107.508,48	89.561,56	123.733,74	40.726,71	7.812,97	369.343,46
Três Lagoas	662.147,95	1.478.630,66	694.042,80	168.388,46	49.957,90	3.053.167,77
Vicentina	43.799,42	204.484,06	27.944,15	41.406,86	12.101,12	329.735,60
TOTAL	17.884.357,87	29.170.140,27	15.989.559,40	4.220.247,82	1.015.310,85	68.279.616,20

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

Analisando a referida tabela, pode-se afirmar que os maiores valores devidos referem-se ao setor de papel/ papelão, seguido pelo de plástico, vidro, aço e por último alumínio.



5 VALORES DEVIDOS AOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS EM MATO GROSSO DO SUL

Os valores devidos aos catadores de materiais recicláveis correspondem aos serviços ambientais urbanos prestados por esta categoria, quando devidamente organizada em associação ou cooperativa, relativo à atividade de segregação das embalagens contidas na fração seca dos resíduos domiciliares, para posterior recuperação através de processos de reciclagem.

O presente relatório pressupõe que a incoerência de sistemas de logística reversa de embalagens comete à dependência da atividade de organizações de catadores de materiais recicláveis, quando existentes, para viabilizar as ações de reciclagem de parcela dos resíduos recuperados no âmbito estadual. Neste aspecto, estes grupos quando organizados prestam serviços ambientais urbanos que acabam efetivando ações que deveriam ser fomentadas pelo setor empresarial e, portanto, devem ser devidamente remunerados.

Deste modo, utilizou-se de estimativas de produtividade e recuperação por catador observadas na capital do Estado e consultadas em referenciais teóricos especializados na temática, conforme especificado e detalhado na metodologia apresentada no item 2.2.9 (p. 37).

Neste contexto, considerando as informações fornecidas no item 3.3.1 (p. 50) acerca do diagnóstico da existência de organização de catadores nos municípios de Mato Grosso do Sul, as estimativas de embalagens recuperadas por estes grupos (ver Tabela 19, p. 50), bem como a metodologia adotada no presente estudo, elaborou-se a Tabela 41 que sintetiza os valores devidos aos catadores de materiais recicláveis organizados de Mato Grosso do Sul.

Tabela 41 – Estimativa dos valores devidos aos catadores de materiais recicláveis em Mato Grosso do Sul.

ANOS	Valor devido aos catadores (R\$)					
	Plástico	Papel/ papelão	Vidro	Aço	Alumínio	TOTAL
2010	109.945,50	306.353,43	70.860,52	14.089,08	31.594,57	532.843,11
2011	272.415,61	760.479,80	175.472,57	35.081,63	78.680,23	1.322.129,84
2012	277.298,47	775.424,68	178.596,68	35.907,43	80.541,13	1.347.768,38
2013	283.268,35	794.833,80	182.584,58	37.294,43	83.641,38	1.381.622,54
2014	297.290,88	845.990,47	194.980,33	41.457,42	92.875,03	1.472.594,12
2015	257.187,13	757.014,50	176.096,59	40.848,40	91.562,93	1.322.709,56
2016	266.646,44	781.950,38	183.054,54	42.306,06	94.817,21	1.368.774,63
2017	74.268,13	218.503,10	50.806,17	11.832,74	26.519,24	381.929,38
TOTAL	1.838.320,50	5.240.550,16	1.212.452,00	258.817,19	580.231,72	9.130.371,57
M. Anual^A	274.376,19	782.171,67	180.962,98	38.629,43	86.601,75	1.362.742,03
M. Mensal^A	22.979,01	65.506,88	15.155,65	3.235,21	7.252,90	114.129,64
M. Diária^A	752,79	2.146,01	496,50	105,99	237,61	3.738,89

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota 1: M. = Média.

Nota 2: Caso entenda-se que o início dos danos seja a partir de 02/08/2014 (data estabelecida na Lei Federal n.º 12.305/2010 para a implantação da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos), o valor devido aos catadores é de R\$ 3.706.036,33.

Nota 3: Caso entenda-se que o início destes danos seja a partir de 25/11/2015 (data da assinatura do acordo setorial), o valor devido aos catadores é de R\$ 1.883.215,19.

^A Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

Analisando a Tabela 41, observa-se que os somatórios das estimativas dos valores devidos totalizaram R\$ 9.130.371,57 no período analisado, resultando em uma média mensal de R\$ 114.129,64. O setor econômico com maior valor devido corresponde ao de papel/papelão com R\$ 5.240.550,16, seguido pelo de plástico que totalizou R\$ 1.838.320,50.

De maneira suplementar, expõe-se a Tabela 42 que detalha as informações referentes aos valores devidos para as organizações de catadores segregados por setor de embalagens em todos os 79 municípios sul-mato-grossenses considerando o horizonte temporal deste estudo.

Tabela 42 – Síntese dos valores devidos aos catadores por setor de embalagens nos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul.

Município	Valor devido aos catadores organizados (R\$)					TOTAL
	Plástico	Papel / Papelão	Vidro	Aço	Alumínio	
Água Clara	-	-	-	-	-	-
Alcinópolis	1.272,79	8.619,82	1.782,62	1.332,82	2.945,18	15.953,23
Amambai	5.360,42	11.980,09	4.800,81	813,95	1.798,60	24.753,87
Anastácio	-	-	-	-	-	-
Anaurilândia	3.426,34	26.542,20	1.741,50	2.522,77	5.574,65	39.807,46
Angélica	-	-	-	-	-	-
Antônio João	2.672,11	4.777,10	3.288,37	1.084,98	2.397,52	14.220,09
Aparecida do Taboado	-	-	-	-	-	-
Aquidauana	38.164,30	228.713,61	26.599,92	6.253,18	13.817,86	313.548,88
Aral Moreira	-	-	-	-	-	-
Bandeirantes	-	-	-	-	-	-
Bataguassu	-	-	-	-	-	-
Batayporã	-	-	-	-	-	-
Bela Vista	-	-	-	-	-	-
Bodoquena	-	-	-	-	-	-
Bonito	19.733,83	39.377,84	26.222,45	7.122,43	15.738,68	108.195,21
Brasilândia	10.937,94	18.892,68	2.630,45	2.012,29	4.446,64	38.919,99
Caarapó	-	-	-	-	-	-
Camapuã	-	-	-	-	-	-
Campo Grande	1.193.584,63	3.282.090,42	749.610,70	97.857,15	216.238,36	5.539.381,27
Caracol	-	-	-	-	-	-
Cassilândia	-	-	-	-	-	-
Chapadão do Sul	-	-	-	-	-	-
Corguinho	-	-	-	-	-	-
Coronel Sapucaia	-	-	-	-	-	-
Corumbá	33.075,12	102.876,58	42.636,30	13.874,27	30.658,45	223.120,71
Costa Rica	3.571,02	24.184,29	5.001,44	3.739,44	8.263,17	44.759,36
Coxim	-	-	-	-	-	-
Deodápolis	-	-	-	-	-	-
Dois Irmãos do Buriti	1.487,75	5.485,70	1.716,92	870,95	1.924,57	11.485,89
Douradina	-	-	-	-	-	-
Dourados	219.859,39	615.673,75	90.251,40	42.193,26	93.235,93	1.061.213,73
Eldorado	-	-	-	-	-	-
Fátima do Sul	9.515,96	20.248,70	8.053,81	4.089,75	9.037,27	50.945,49
Figueirão	-	-	-	-	-	-
Glória de Dourados	-	-	-	-	-	-
Guia Lopes da Laguna	-	-	-	-	-	-
Iguatemi	-	-	-	-	-	-



Município	Valor devido aos catadores organizados (R\$)					TOTAL
	Plástico	Papel / Papelão	Vidro	Aço	Alumínio	
Inocência	-	-	-	-	-	-
Itaporã	-	-	-	-	-	-
Itaquiraí	-	-	-	-	-	-
Ivinhema	-	-	-	-	-	-
Japorã	-	-	-	-	-	-
Jaraguari	-	-	-	-	-	-
Jardim	23.759,34	60.568,32	26.988,03	2.443,46	5.399,39	119.158,54
Jateí	-	-	-	-	-	-
Juti	-	-	-	-	-	-
Ladário	-	-	-	-	-	-
Laguna Carapã	-	-	-	-	-	-
Maracaju	40.854,07	89.752,05	10.057,49	4.066,40	17.299,98	162.029,99
Miranda	-	-	-	-	-	-
Mundo Novo	11.964,86	26.740,45	10.715,76	1.816,79	4.014,62	55.252,47
Naviraí	-	-	-	-	-	-
Nioaque	-	-	-	-	-	-
Nova Alvorada do Sul	-	-	-	-	-	-
Nova Andradina	17.550,19	47.996,86	44.186,35	8.410,75	18.585,53	136.729,69
Novo Horizonte do Sul	-	-	-	-	-	-
Paraíso das Águas	-	-	-	-	-	-
Paranaíba	42.640,19	119.391,54	24.224,68	17.076,99	37.735,63	241.069,03
Paranhos	-	-	-	-	-	-
Pedro Gomes	-	-	-	-	-	-
Ponta Porã	74.234,74	201.204,18	49.699,09	13.640,30	30.141,44	368.919,76
Porto Murtinho	-	-	-	-	-	-
Ribas do Rio Pardo	-	-	-	-	-	-
Rio Brilhante	25.259,93	53.749,80	21.378,69	10.856,16	23.989,25	135.233,82
Rio Negro	-	-	-	-	-	-
Rio Verde de Mato Grosso	609,69	2.749,33	156,18	169,69	374,96	4.059,85
Rochedo	-	-	-	-	-	-
Santa Rita do Pardo	-	-	-	-	-	-
São Gabriel do Oeste	6.190,91	27.917,19	1.585,91	1.723,03	3.807,44	41.224,49
Selvíria	-	-	-	-	-	-
Sete Quedas	-	-	-	-	-	-
Sidrolândia	5.586,63	12.814,34	3.569,90	648,90	1.433,91	24.053,69
Sonora	-	-	-	-	-	-
Tacuru	-	-	-	-	-	-
Taquarussu	-	-	-	-	-	-
Terenos	7.206,34	12.883,26	8.868,34	2.926,07	6.465,83	38.349,83
Três Lagoas	39.802,00	195.320,07	46.684,87	11.271,41	24.906,84	317.985,20
Vicentina	-	-	-	-	-	-
TOTAL	1.838.320,50	5.240.550,16	1.212.452,00	258.817,19	580.231,72	9.130.371,57

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

Ainda, a partir da interpretação da Tabela 42, pode-se afirmar que os cinco maiores valores devidos aos catadores ocorreram nos municípios de Campo Grande, Dourados, Ponta Porã, Três Lagoas e Aquidauana, que somaram, respectivamente, R\$ 5.539.381,27; R\$ 1.061.213,73; R\$ 368.919,76; R\$ 317.985,20 e R\$ 313.548,88.



6 SÍNTESE DOS VALORES DEVIDOS DECORRENTES DA NÃO APLICAÇÃO DE SISTEMAS DE LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS NO MATO GROSSO DO SUL

As estimativas do total dos valores devidos decorrentes da não aplicação de sistemas de logística reversa de embalagens em Mato Grosso do Sul, pautada pela metodologia deste relatório, foram compiladas considerando os danos ambientais e ao erário, bem como os valores devidos aos catadores de materiais recicláveis. Menciona-se que estes dados foram segregados e mensurados por setor econômico (plástico, papel/ papelão, vidro, aço e alumínio).

Assim sendo, a Tabela 43, Tabela 44, Tabela 45, Tabela 46, Tabela 47 e Tabela 48 apresentam a consolidação do prejuízo total e por setor econômico gerado pela não concretização da logística reversa de embalagens em geral no Mato Grosso do Sul.

Tabela 43 - Síntese dos prejuízos causados pelo setor de embalagens de Plástico em Mato Grosso do Sul.

ANOS	Plástico (R\$)			TOTAL
	Dano Ambiental	Danos ao Erário	Valor devido aos catadores	
2010	225.789,15	1.021.293,48	109.945,50	1.357.028,13
2011	557.869,89	2.639.067,89	272.415,61	3.469.353,39
2012	567.776,70	2.685.306,50	277.298,47	3.530.381,66
2013	578.603,07	2.325.513,44	283.268,35	3.187.384,86
2014	586.334,28	2.510.693,30	297.290,88	3.394.318,46
2015	594.314,48	2.811.897,01	257.187,13	3.663.398,61
2016	604.303,72	3.039.664,49	266.646,44	3.910.614,66
2017	167.352,80	850.921,77	74.268,13	1.092.542,69
TOTAL	3.882.344,09	17.884.357,87	1.838.320,50	23.605.022,45
M. Anual^A	579.454,34	2.669.307,14	274.376,19	3.523.137,68
M. Mensal^A	48.529,30	223.554,47	22.979,01	295.062,78
M. Diária^A	1.589,82	7.323,65	752,79	9.666,27

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota 1: M. = Média.

Nota 2: Caso entenda-se que o início dos danos seja a partir de 02/08/2014 (data estabelecida na Lei Federal n.º 12.305/2010 para a implantação da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos), o dano causado pelo setor de embalagens de plástico é de R\$ 10.101.614,82.

Nota 3: Caso entenda-se que o início destes danos seja a partir de 25/11/2015 (data da assinatura do acordo setorial), o dano causado pelo setor de embalagens de plástico foi de R\$ 5.370.127,91.

^A Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

Tabela 44 - Síntese dos prejuízos causados pelo setor de Papel/ papelão em Mato Grosso do Sul.

ANOS	Papel/ papelão (R\$)			
	Dano Ambiental	Danos ao Erário	Valor devido aos catadores	TOTAL
2010	161.164,92	1.699.920,44	306.353,43	2.167.438,80
2011	397.314,56	4.336.994,87	760.479,80	5.494.789,23
2012	404.167,34	4.399.584,96	775.424,68	5.579.176,98
2013	412.601,79	3.903.647,32	794.833,80	5.111.082,91
2014	415.418,46	4.070.969,15	845.990,47	5.332.378,08
2015	417.357,37	4.471.832,09	757.014,50	5.646.203,97
2016	424.037,56	4.917.387,28	781.950,38	6.123.375,22
2017	117.300,67	1.369.804,14	218.503,10	1.705.607,92
TOTAL	2.749.362,67	29.170.140,27	5.240.550,16	37.160.053,11
M. Anual ^A	410.352,64	4.353.752,28	782.171,67	5.546.276,58
M. Mensal ^A	34.367,03	364.626,75	65.506,88	464.500,66
M. Diária ^A	1.125,87	11.945,18	2.146,01	15.217,06

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota 1: M. = Média.

Nota 2: Caso entenda-se que o início dos danos seja a partir de 02/08/2014 (data estabelecida na Lei Federal n.º 12.305/2010 para a implantação da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos), o dano causado pelo setor de embalagens de papel/papelão é de R\$ 15.726.072,92.

Nota 3: Caso entenda-se que o início destes danos seja a partir de 25/11/2015 (data da assinatura do acordo setorial), o dano causado pelo setor de embalagens de papel/papelão foi de R\$ 8.395.352,64.

^A Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

Tabela 45 - Síntese dos prejuízos causados pelo setor de Vidro em Mato Grosso do Sul.

ANOS	Vidro (R\$)			
	Dano Ambiental	Danos ao Erário	Valor devido aos catadores	TOTAL
2010	41.217,33	937.096,62	70.860,52	1.049.174,48
2011	101.939,02	2.418.669,86	175.472,57	2.696.081,46
2012	103.770,78	2.471.574,08	178.596,68	2.753.941,54
2013	105.568,47	2.176.462,03	182.584,58	2.464.615,09
2014	106.983,07	2.254.622,46	194.980,33	2.556.585,86
2015	108.390,42	2.411.388,98	176.096,59	2.695.875,99
2016	110.323,67	2.602.892,47	183.054,54	2.896.270,69
2017	30.578,84	716.852,89	50.806,17	798.237,90
TOTAL	708.771,60	15.989.559,40	1.212.452,00	17.910.783,00
M. Anual ^A	105.786,81	2.386.501,40	180.962,98	2.673.251,19
M. Mensal ^A	8.859,65	199.869,49	15.155,65	223.884,79
M. Diária ^A	290,24	6.547,73	496,50	7.334,47

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota 1: M. = Média.

Nota 2: Caso entenda-se que o início dos danos seja a partir de 02/08/2014 (data estabelecida na Lei Federal n.º 12.305/2010 para a implantação da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos), o dano causado pelo setor de embalagens de vidro é de R\$ 7.461.102,80.

Nota 3: Caso entenda-se que o início destes danos seja a partir de 25/11/2015 (data da assinatura do acordo setorial), o dano causado pelo setor de embalagens de vidro é de R\$ 3.964.587,85.

^A Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.



Tabela 46 – Síntese dos prejuízos causados pelo setor de Aço em Mato Grosso do Sul.

ANOS	Aço (R\$)			TOTAL
	Dano Ambiental	Danos ao Erário	Valor devido aos catadores	
2010	69.245,88	244.607,96	14.089,08	327.942,93
2011	171.041,28	618.988,86	35.081,63	825.111,78
2012	174.032,84	628.133,90	35.907,43	838.074,17
2013	177.343,29	596.176,20	37.294,43	810.813,92
2014	179.253,43	615.575,06	41.457,42	836.285,90
2015	181.843,45	647.484,90	40.848,40	870.176,75
2016	185.373,25	679.734,40	42.306,06	907.413,71
2017	51.356,07	189.546,53	11.832,74	252.735,34
TOTAL	1.189.489,49	4.220.247,82	258.817,19	5.668.554,50
M. Anual ^A	177.535,75	629.887,73	38.629,43	846.052,91
M. Mensal ^A	14.868,62	52.753,10	3.235,21	70.856,93
M. Diária ^A	487,10	1.728,19	105,99	2.321,28

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota 1: M. = Média.

Nota 2: Caso entenda-se que o início dos danos seja a partir de 02/08/2014 (data estabelecida na Lei Federal n.º 12.305/2010 para a implantação da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos), o dano causado pelo setor de embalagens de aço é de R\$ 2.379.281,37.

Nota 3: Caso entenda-se que o início destes danos seja a partir de 25/11/2015 (data da assinatura do acordo setorial), o dano causado pelo setor de embalagens de aço é de R\$ 1.246.569,44.

^A Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

Tabela 47 – Síntese dos prejuízos causados pelo setor de Alumínio em Mato Grosso do Sul.

ANOS	Alumínio (R\$)			TOTAL
	Dano Ambiental	Danos ao Erário	Valor devido aos catadores	
2010	50.692,83	45.140,63	31.594,57	127.428,03
2011	120.554,04	126.303,54	78.680,23	325.537,81
2012	122.066,19	135.918,07	80.541,13	338.525,39
2013	121.763,89	137.545,39	83.641,38	342.950,65
2014	110.767,03	146.896,90	92.875,03	350.538,96
2015	101.489,21	171.762,67	91.562,93	364.814,81
2016	101.290,49	195.846,61	94.817,21	391.954,31
2017	27.736,97	55.897,04	26.519,24	110.153,25
TOTAL	756.360,64	1.015.310,85	580.231,72	2.351.903,21
M. Anual ^A	112.889,65	151.538,93	86.601,75	351.030,33
M. Mensal ^A	9.454,51	12.691,39	7.252,90	29.398,79
M. Diária ^A	309,73	415,77	237,61	963,11

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota 1: M. = Média.

Nota 2: Caso entenda-se que o início dos danos seja a partir de 02/08/2014 (data estabelecida na Lei Federal n.º 12.305/2010 para a implantação da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos), o dano causado pelo setor de embalagens de Alumínio é de R\$ 1.016.847,69.

Nota 3: Caso entenda-se que o início destes danos seja a partir de 25/11/2015 (data da assinatura do acordo setorial), o dano causado pelo setor de embalagens de Alumínio foi de R\$ 539.062,08.

^A Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

Tabela 48 – Síntese dos prejuízos totais causados pela não concretização da logística reversa de embalagens em geral em Mato Grosso do Sul.

ANOS	TOTAL (R\$)			
	Dano Ambiental	Danos ao Erário	Valor devido aos catadores	TOTAL
2010	548.110,13	3.948.059,14	532.843,11	5.029.012,38
2011	1.348.718,80	10.140.025,03	1.322.129,84	12.810.873,66
2012	1.371.813,84	10.320.517,51	1.347.768,38	13.040.099,73
2013	1.395.880,50	9.139.344,38	1.381.622,54	11.916.847,42
2014	1.398.756,26	9.598.756,87	1.472.594,12	12.470.107,26
2015	1.403.394,92	10.514.365,66	1.322.709,56	13.240.470,14
2016	1.425.328,70	11.435.525,26	1.368.774,63	14.229.628,58
2017	394.325,34	3.183.022,37	381.929,38	3.959.277,09
TOTAL	9.286.328,49	68.279.616,20	9.130.371,57	86.696.316,26
M. Anual^A	1.386.019,18	10.190.987,49	1.362.742,03	12.939.748,70
M. Mensal^A	116.079,11	853.495,20	114.129,64	1.083.703,95
M. Diária^A	3.802,76	27.960,53	3.738,89	35.502,18

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota 1: M. = Média.

Nota 2: Caso entenda-se que o início dos danos seja a partir de 02/08/2014 (data estabelecida na Lei Federal n.º 12.305/2010 para a implantação da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos), o dano causado pelo setor de embalagens em geral é de R\$ 36.684.919,60.

Nota 3: Caso entenda-se que o início destes danos seja a partir de 25/11/2015 (data da assinatura do acordo setorial), o dano causado pelo setor de embalagens em geral é de R\$ 19.515.699,93.

^A Os valores médios foram calculados a partir do horizonte temporal definido no presente relatório, ou seja, de 03/08/2010 a 10/04/2017, totalizando 6,7 anos ou 80 meses ou 2.442 dias corridos.

De maneira suplementar, expõe-se a Tabela 49 que detalha o prejuízo total causado pela não concretização da logística reversa de embalagens segregados por setor em todos os 79 municípios sul-mato-grossenses considerando o horizonte temporal deste estudo.



Tabela 49 – Prejuízos totais causados pela não concretização da logística reversa de embalagens em geral nos 79 municípios de Mato Grosso do Sul.

Município	Prejuízos totais causados por setor de embalagem (R\$)					TOTAL
	Plástico	Papel / Papelão	Vidro	Aço	Alumínio	
Água Clara	132.181,89	124.232,33	34.450,77	32.930,64	16.965,96	340.761,59
Alcinópolis	38.279,38	128.320,37	42.215,02	34.750,80	15.710,89	259.276,46
Amambai	314.770,60	427.770,72	301.290,30	57.736,48	36.058,31	1.137.626,42
Anastácio	164.903,31	538.375,51	124.779,82	36.567,56	18.754,14	883.380,34
Anaurilândia	70.101,11	224.083,25	26.541,27	44.422,74	16.384,42	381.532,79
Angélica	129.232,58	140.564,26	192.973,02	78.367,73	39.045,18	580.182,78
Antônio João	90.594,89	87.155,18	123.685,50	49.956,50	18.368,49	369.760,57
Aparecida do Taboado	181.195,75	769.537,18	151.230,70	51.295,04	26.307,33	1.179.565,99
Aquidauana	354.931,21	1.140.121,43	275.069,26	79.294,25	18.128,80	1.867.544,95
Aral Moreira	44.501,72	58.503,90	19.921,69	9.805,92	5.029,09	137.762,33
Bandeirantes	27.676,75	56.006,90	35.053,26	21.849,74	10.886,20	151.472,86
Bataguassu	193.965,48	240.919,19	133.372,30	30.580,00	16.044,60	614.881,57
Batayporã	176.798,03	154.293,26	190.495,73	75.397,94	43.404,29	640.389,26
Bela Vista	244.427,89	336.051,83	297.763,96	34.185,43	18.204,30	930.633,41
Bodoquena	76.724,50	146.688,76	49.192,70	9.851,06	4.908,10	287.365,11
Bonito	540.477,73	474.590,72	523.857,18	159.811,67	62.083,05	1.760.820,35
Brasilândia	234.121,87	170.572,78	38.667,16	33.076,63	14.889,66	491.328,11
Caarapó	227.359,37	263.559,59	208.907,35	132.245,34	67.823,73	899.895,38
Camapuã	52.279,09	128.429,92	14.539,31	19.692,00	10.099,30	225.039,61
Campo Grande	9.618.014,48	14.173.725,85	6.558.137,35	1.059.286,63	372.497,52	31.781.661,83
Caracol	24.776,75	85.759,17	30.045,01	5.348,13	2.664,60	148.593,65
Cassilândia	121.006,74	477.480,81	90.889,73	30.465,00	16.181,92	736.024,20
Chapadão do Sul	341.404,55	417.833,43	445.320,65	41.330,29	21.393,92	1.267.282,84
Corguinho	10.892,55	22.042,26	13.795,68	8.599,25	4.284,41	59.614,14
Coronel Sapucaia	114.290,64	130.000,58	119.792,22	34.196,75	17.538,24	415.818,42
Corumbá	585.560,44	814.906,22	665.689,16	259.484,76	63.851,55	2.389.492,13
Costa Rica	122.046,72	399.849,57	146.630,11	129.835,45	56.310,49	854.672,34
Coxim	148.285,29	364.280,81	41.239,55	55.854,73	28.645,82	638.306,20
Deodápolis	17.560,50	43.592,86	57.348,76	9.948,27	5.102,10	133.552,48
Dois Irmãos do Buriti	18.775,59	36.089,87	24.169,78	15.113,47	2.765,17	96.913,88
Douradina	14.429,84	61.430,68	8.065,21	14.318,17	7.094,63	105.338,52
Dourados	1.499.460,99	2.137.361,46	575.829,39	362.190,08	124.932,96	4.699.774,87
Eldorado	79.265,94	90.161,53	83.081,55	23.717,05	12.163,60	288.389,67
Fátima do Sul	178.642,54	205.434,36	166.111,79	104.293,20	38.747,46	693.229,35
Figueirão	11.408,88	19.370,02	2.452,18	7.248,97	3.611,66	44.091,70
Glória de Dourados	67.357,30	213.255,91	24.073,33	40.422,58	24.131,44	369.240,57
Guia Lopes da Laguna	102.342,21	176.093,29	74.699,61	24.281,50	12.453,08	389.869,69
Iguatemi	108.075,98	122.164,55	112.239,39	32.434,65	17.031,94	391.946,51
Inocência	64.647,20	112.020,05	47.735,58	15.294,82	7.620,34	247.318,00
Itaporã	141.898,35	163.881,21	129.671,21	82.684,05	43.008,60	561.143,42
Itaquiraí	78.171,71	84.290,51	115.471,19	47.573,96	24.398,92	349.906,29
Ivinhema	68.338,14	134.569,90	158.051,03	26.219,47	15.284,67	402.463,20
Japorã	10.608,64	14.035,93	4.793,80	2.330,38	1.165,67	32.934,42
Jaraguari	9.937,19	20.108,98	12.585,69	7.845,03	3.908,63	54.385,52
Jardim	331.067,09	418.965,19	389.763,36	43.169,07	8.677,77	1.191.642,48
Jateí	18.946,99	62.951,27	7.325,34	12.041,93	6.613,03	107.878,56
Juti	53.416,86	70.744,03	24.172,87	11.728,30	5.843,40	165.905,47
Ladário	75.299,60	127.593,65	105.381,12	42.748,86	21.924,31	372.947,54

Município	Prejuízos totais causados por setor de embalagem (R\$)					
	Plástico	Papel / Papelão	Vidro	Aço	Alumínio	TOTAL
Laguna Carapã	66.644,63	74.373,15	21.793,33	9.983,65	6.001,06	178.795,83
Maracaju	384.631,47	450.057,81	104.324,41	51.676,05	22.954,55	1.013.644,28
Miranda	106.416,83	122.871,29	40.968,35	16.440,71	8.431,83	295.129,01
Mundo Novo	237.093,66	247.236,69	181.658,66	36.028,46	10.673,44	712.690,90
Naviraí	333.792,81	459.570,35	218.521,08	85.713,55	55.002,46	1.152.600,24
Nioaque	67.286,79	65.533,30	89.897,81	36.976,20	18.963,72	278.657,81
Nova Alvorada do Sul	189.295,40	380.244,61	237.166,26	149.977,34	76.917,82	1.033.601,43
Nova Andradina	501.874,74	599.959,85	904.057,14	192.217,57	77.125,78	2.275.235,08
Novo Horizonte do Sul	15.956,04	67.835,34	8.900,43	15.843,12	7.893,52	116.428,44
Paraíso das Águas	62.247,97	280.123,01	2.073,36	16.948,20	12.893,43	374.285,96
Paranaíba	912.818,32	1.466.280,00	513.437,49	376.347,26	127.735,28	3.396.618,34
Paranhos	71.331,44	93.775,42	31.932,32	15.717,82	8.061,09	220.818,09
Pedro Gomes	37.264,07	138.501,98	57.277,66	52.622,72	26.218,23	311.884,65
Ponta Porã	697.318,19	1.012.835,20	519.632,03	174.666,25	40.732,85	2.445.184,51
Porto Murtinho	84.997,04	119.952,03	80.311,23	55.111,81	28.264,80	368.636,91
Ribas do Rio Pardo	207.581,74	259.392,03	144.008,34	32.631,96	16.735,72	660.349,79
Rio Brilhante	253.603,82	282.673,81	227.394,20	140.427,93	34.486,72	938.586,49
Rio Negro	7.355,54	14.884,74	9.315,97	5.806,92	2.893,18	40.256,36
Rio Verde de Mato Grosso	113.863,95	273.700,23	30.407,63	40.832,55	20.737,93	479.542,29
Rochedo	13.334,92	26.984,65	16.888,99	10.527,41	5.245,07	72.981,03
Santa Rita do Pardo	18.173,82	31.491,42	13.419,57	4.299,73	2.142,25	69.526,80
São Gabriel do Oeste	207.688,69	519.266,65	52.061,85	65.090,89	24.609,43	868.717,51
Selvária	29.276,72	50.730,42	21.617,97	6.926,55	3.451,02	112.002,68
Sete Quedas	135.639,52	154.284,00	142.168,77	40.584,52	20.814,29	493.491,10
Sidrolândia	274.153,04	337.327,55	190.395,19	42.988,47	18.374,38	863.238,63
Sonora	96.965,35	238.207,15	26.966,99	36.524,01	18.731,81	417.395,30
Tacuru	53.965,03	70.944,79	24.158,05	11.891,15	6.098,53	167.057,55
Taquarussu	59.907,04	324.778,36	30.353,24	43.150,59	38.429,10	496.618,33
Terenos	128.794,32	108.175,30	137.031,14	53.739,57	15.832,87	443.573,19
Três Lagoas	853.375,60	1.857.554,13	785.113,54	253.485,62	140.821,79	3.890.350,68
Vicentina	51.921,10	220.736,84	28.962,08	51.553,66	25.685,59	378.859,27
TOTAL	23.605.022,45	37.160.053,11	17.910.783,00	5.668.554,50	2.351.903,21	86.696.316,26

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: Os custos unitários elencados estão embasados em valores reais e, principalmente, em valores estimados com base em informações secundárias levantadas e/ou adotadas pelos autores.



7 QUANTIFICAÇÃO DE PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA NECESSÁRIOS PARA EFETIVAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

Os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) são endereços ou locais disponibilizado para a entrega voluntária da fração reciclável seca dos resíduos ou de embalagens preferencialmente implantados em pontos estratégicos e com um grande fluxo de pessoas (supermercados, postos de combustíveis, órgãos públicos, entre outros). Estes locais devem possuir dispositivos específicos dimensionados para a recepção e acondicionamento dos resíduos e embalagens entregues.

Com o objetivo de propor uma solução prévia para o recolhimento da totalidade de embalagens em geral geradas nos 79 municípios sul-mato-grossenses mediante a implementação de PEVs, buscou-se na literatura e através da experiência técnica dos autores do presente estudo, elucidar uma metodologia para a quantificação de PEVs necessários em cada município do Estado.

Assim sendo, importante ressaltar que as estimativas de abrangência de atendimento de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) são muito subjetivas. Neste sentido, para o presente estudo buscou-se seguir as recomendações de Peixoto *et al.* (2006) que cita que um munícipe se disporia a deslocar em média 335,0 metros para destinar seus resíduos sólidos recicláveis. Considerando que em uma malha urbana o deslocamento de 335,0 m não se daria em linha reta, buscou-se através da utilização de *software* de geoprocessamento uma representatividade para o deslocamento de 335,0 m considerando a malha urbana típica e densidade demográfica média do Estado de Mato Grosso do Sul. O resultado gerado, aproximado, foi uma área circular com raio aproximado de 248,0 m, representando uma área circular de 19,32 hectares.

Em seguida, ainda utilizando-se de *software* de geoprocessamento, foram delimitadas e calculadas todas as áreas urbanizadas próximas às sedes municipais dos 79 municípios sul-mato-grossense. Assim sendo, para cada município efetuou-se a fração entre a área urbanizada aferida e a área circular representativa de abrangência de um PEV, obtendo-se assim a estimativa do número de endereços ou locais em que deveriam ser implementados dispositivos de acondicionamento buscando atender o recolhimento da totalidade de embalagens geradas. Observa-se que para as delimitações das áreas urbanizadas dos municípios foram utilizadas imagens de satélite disponibilizadas gratuitamente pela empresa DigitalGlobe e fornecidas pelo *software* Google Earth.

Complementarmente, importante se faz a mensuração do volume necessário de acondicionamento para cada endereço ou PEV calculado. Ou seja, além de se estabelecer o número de PEVs necessários para abranger todos os residentes da área urbana dos municípios, deve-se estimar a capacidade volumétrica de acondicionamento dos dispositivos que devem ser instalados nestes locais. Para isto, foi necessário considerar algumas premissas de cálculo, envolvendo a regularidade ou frequência de recolhimento das embalagens acondicionadas, a massa específica aparente das embalagens em suas diversas tipologias,

além de dados oficiais e estimados dos municípios de geração *per capita*, população urbana e composição gravimétrica.

Neste sentido, considerando a regularidade de recolhimento em 1 (uma) vez na semana, representando um acúmulo de 7 dias de resíduos de embalagens geradas e destinadas aos PEVs, e os dados obtidos de geração diária de embalagens pode-se estimar o volume necessário para o acondicionamento de cada tipologia em cada PEV, considerando as massas específicas de cada material obtido a partir de Tchobanoglous & Kreith (2002), conforme apresenta a Tabela 50.

Tabela 50 – Massas específicas aparentes adotadas para as diversas tipologias de embalagens.

Item	Massa específica média (kg/m ³)	Massa específica média (t/m ³)
Plástico	21,7	0,0217
Papel/ papelão	207,7	0,2077
Vidro	311,5	0,3115
Aço	89,0	0,089
Alumínio	30,0	0,030

Fonte: A partir de Tchobanoglous & Kreith (2002, p. 249).

Assim, a partir das considerações elencadas anteriormente para cálculo do quantitativo de PEVs necessários para a concretização da logística reversa de embalagens em geral na área urbana nos municípios sul-mato-grossenses, considerando dados de população e geração *per capita* do ano de 2017, seriam necessários 3.980 PEVs ou endereços disponibilizados para a entrega voluntária de embalagens de forma a abranger toda a população urbana do Estado. O número de PEVs necessários para cada município, bem como a capacidade necessária para acondicionamento de embalagens em cada PEV segregada por tipologia é apresentada na Tabela 51.

De maneira suplementar, deve-se ressaltar que, para que se viabilize a logística reversa de embalagens em sentido amplo, recomenda-se a integração desta solução prévia através da implementação de PEVs com o serviço público de coleta seletiva do município. Esta integração ocasionaria na divisão de custos entre o Poder Público e privado, bem como maior efetividade na recuperação da fração reciclável seca e de embalagens, tendo em vista a associação de diferentes formas e modalidades de coleta que acabam por abranger diferentes públicos.

Considerar esta integração da logística reversa de embalagens acaba ainda por dar continuidade as práticas pré-existentes as quais já estão em processo de adaptação com o público incorrendo em maior facilidade para as ações de sensibilização e educação ambiental. Desta forma, é de suma importância que os instrumentos de planejamento específicos prevejam, detalhem e orientem sobre a articulação entre o poder público e os responsáveis pelo sistema de logística reversa.



Tabela 51 –Quantificação dos PEVs e da capacidade volumétrica dos dispositivos de acondicionamento.

Município	Nº de PEVs (unid.)	Capacidade volumétrica requerida por tipologia para cada PEV instalado (m³)				
		Plástico	Papel / Papeloão	Vidro	Aço	Alumínio
Água Clara	16	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Alcinópolis	9	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Amambai	43	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Anastácio	77	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Anaurilândia	7	3,00	2,00	1,00	1,00	2,00
Angélica	22	3,00	1,00	1,00	1,00	2,00
Antônio João	11	4,00	1,00	1,00	1,00	2,00
Aparecida do Taboado	33	3,00	2,00	1,00	1,00	1,00
Aquidauana	43	5,00	3,00	1,00	1,00	1,00
Aral Moreira	7	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Bandeirantes	13	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Bataguassu	23	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Batayporã	14	5,00	1,00	1,00	1,00	2,00
Bela Vista	51	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Bodoquena	11	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Bonito	27	6,00	1,00	1,00	1,00	2,00
Brasilândia	14	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Caarapó	32	4,00	1,00	1,00	1,00	2,00
Camapuã	19	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Campo Grande	1.624	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Caracol	10	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Cassilândia	26	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00
Chapadão do Sul	33	6,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Corguinho	9	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Coronel Sapucaia	14	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Corumbá	106	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Costa Rica	24	2,00	2,00	1,00	1,00	2,00
Coxim	55	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Deodápolis	14	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Dois Irmãos do Buriti	11	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Douradina	5	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Dourados	290	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Eldorado	19	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Fátima do Sul	29	4,00	1,00	1,00	1,00	2,00
Figueirão	4	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Glória de Dourados	15	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Guia Lopes da Laguna	22	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Iguatemi	22	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Inocência	8	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Itaporã	17	5,00	1,00	1,00	1,00	2,00
Itaquiraí	14	3,00	1,00	1,00	1,00	2,00
Ivinhema	36	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Japorã	3	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Jaraguari	3	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Jardim	48	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Jateí	4	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Juti	12	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Ladário	34	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Município	Nº de PEVs (unid.)	Capacidade volumétrica requerida por tipologia para cada PEV instalado (m³)				
		Plástico	Papel / Papelião	Vidro	Aço	Alumínio
Laguna Carapã	7	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Maracaju	41	6,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Miranda	32	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Mundo Novo	29	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Naviraí	69	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Nioaque	10	4,00	1,00	1,00	1,00	2,00
Nova Alvorada do Sul	25	5,00	2,00	1,00	1,00	3,00
Nova Andradina	65	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Novo Horizonte do Sul	5	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Paraíso das Águas	4	7,00	4,00	1,00	1,00	2,00
Paranaíba	55	4,00	1,00	1,00	1,00	2,00
Paranhos	10	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Pedro Gomes	15	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00
Ponta Porã	131	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Porto Murfinho	14	4,00	1,00	1,00	1,00	2,00
Ribas do Rio Pardo	23	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Rio Brilhante	37	4,00	1,00	1,00	1,00	2,00
Rio Negro	8	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Rio Verde de Mato Grosso	36	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Rochedo	6	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Santa Rita do Pardo	8	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
São Gabriel do Oeste	41	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Selvária	17	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Sete Quedas	14	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Sidrolândia	33	5,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Sonora	16	4,00	2,00	1,00	1,00	1,00
Tacuru	9	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Taquarussu	6	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Terenos	11	5,00	1,00	1,00	1,00	2,00
Três Lagoas	214	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Vicentina	6	5,00	3,00	1,00	1,00	3,00
TOTAL	3.980	256,00	92,00	79,00	79,00	100,00

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ressalta-se que a experiência técnica evidencia que existem muitos desafios em termos culturais e educacionais para que se viabilize maior efetividade da coleta seletiva. Desta forma, por analogia induz-se que para efetividade do sistema de logística reversa de embalagens as mesmas questões serão determinantes. Neste sentido, a probabilidade de sucesso de sistemas dissociados de coleta diferenciada de embalagens em geral (separado da coleta seletiva) seria muito pequena. Portanto, o exposto reforça a importância de se trabalhar tais sistemas de forma integrada e com rateio dos custos entre os diferentes responsáveis.



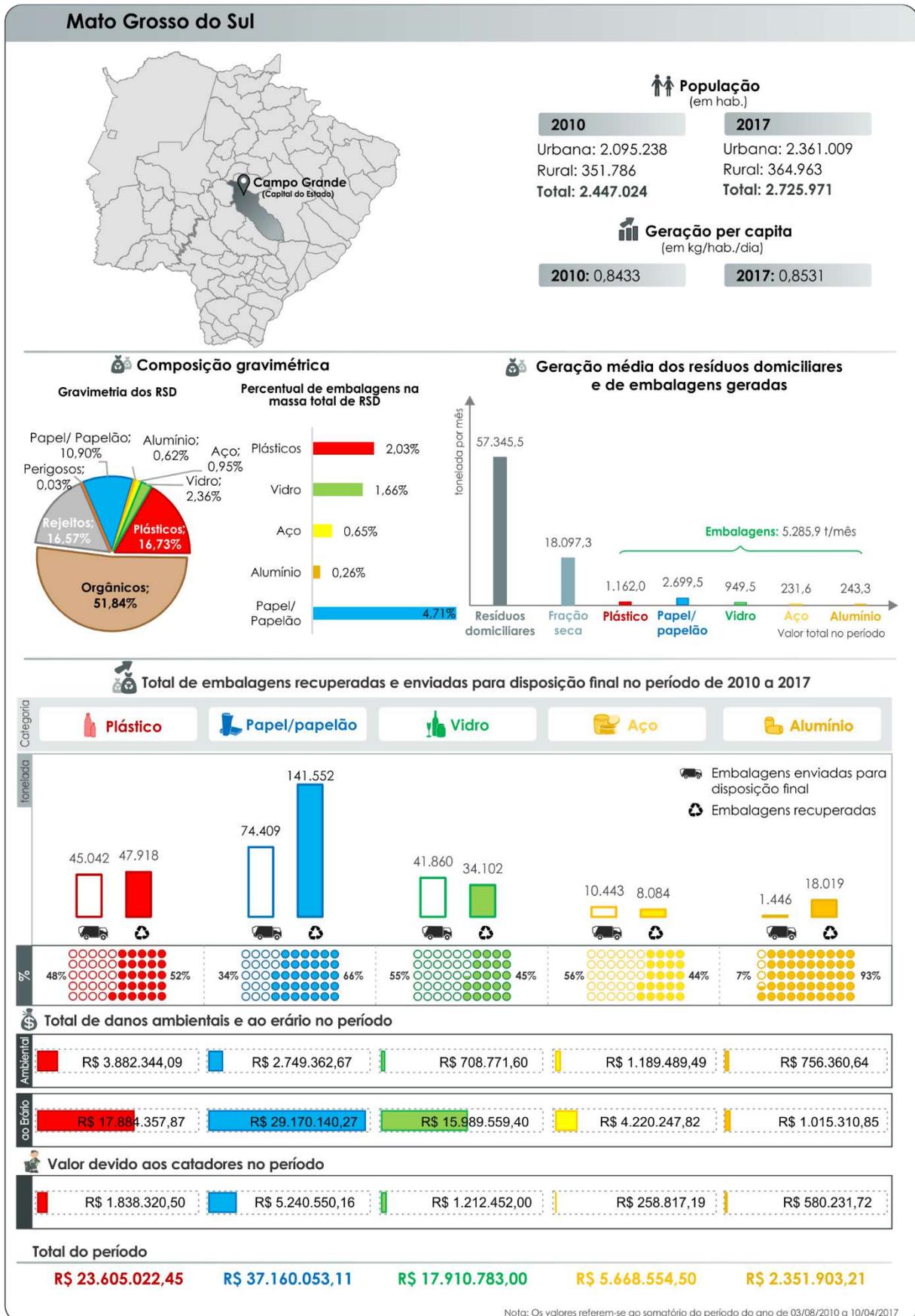
8 INFOGRÁFICOS RESUMOS

Com o objetivo de realizar uma representação visual gráfica, que auxilia na apresentação de todas as informações detalhadas ao longo dos capítulos anteriores, viabilizando uma melhor compreensão dos leitores, elaborou-se infográficos resumos para o Estado e para os 79 municípios sul-mato-grossenses que são expostos a seguir.

Tais infográficos apresentam informações acerca da população urbana residente e geração *per capita* de resíduos sólidos domiciliares (RSD) nos anos de 2010 e 2017, da composição gravimétrica e do percentual de embalagens presentes na massa destes resíduos, da geração média mensal dos RSD e de embalagens segregadas por tipologia, a estimativa do total de embalagens recuperadas e enviadas para disposição final ao longo do horizonte do presente estudo, somatório dos danos ambientais e o erário ocasionados pela não efetivação de sistemas de logística reversa de embalagens, além dos valores devidos às organizações de catadores de materiais recicláveis.

Cumprе observar que as informações expostas nos infográficos devem ser consultadas e utilizadas considerando os demais resultados e dados técnicos apresentadas neste relatório em tela e nos 79 relatórios municipais entregues separadamente.

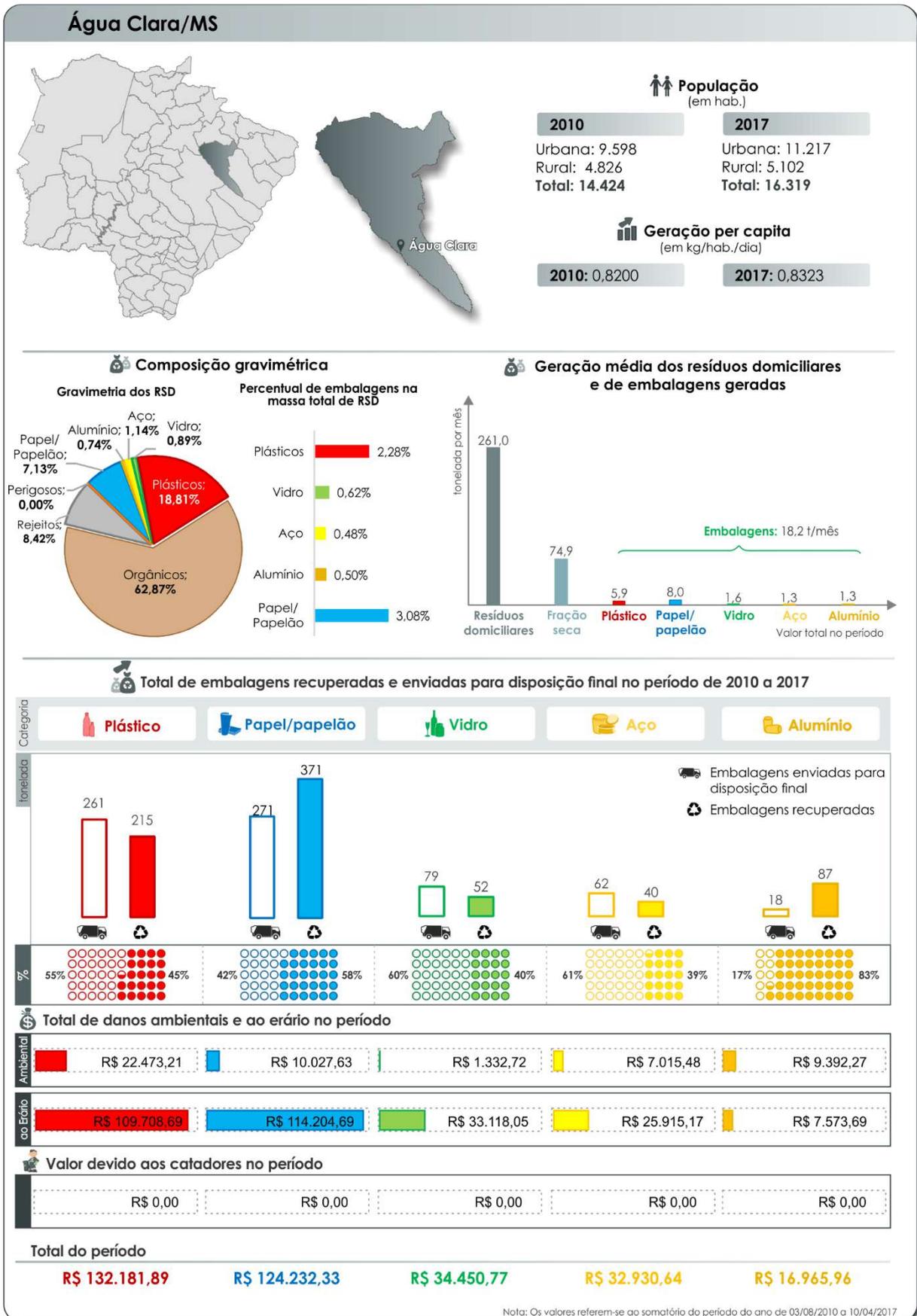
8.1 ESTADO



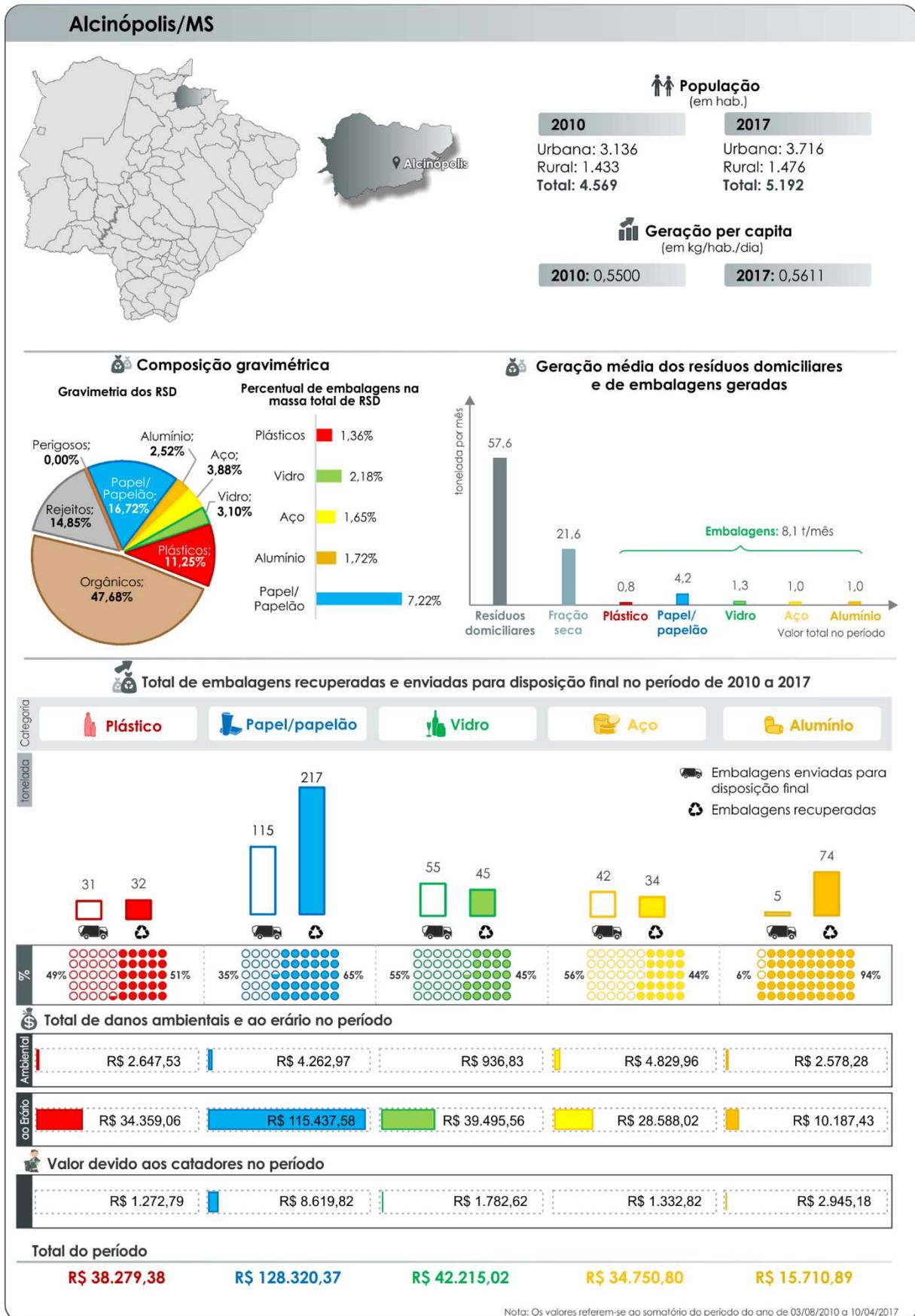


8.2 MUNICÍPIOS

8.2.1 Água Clara

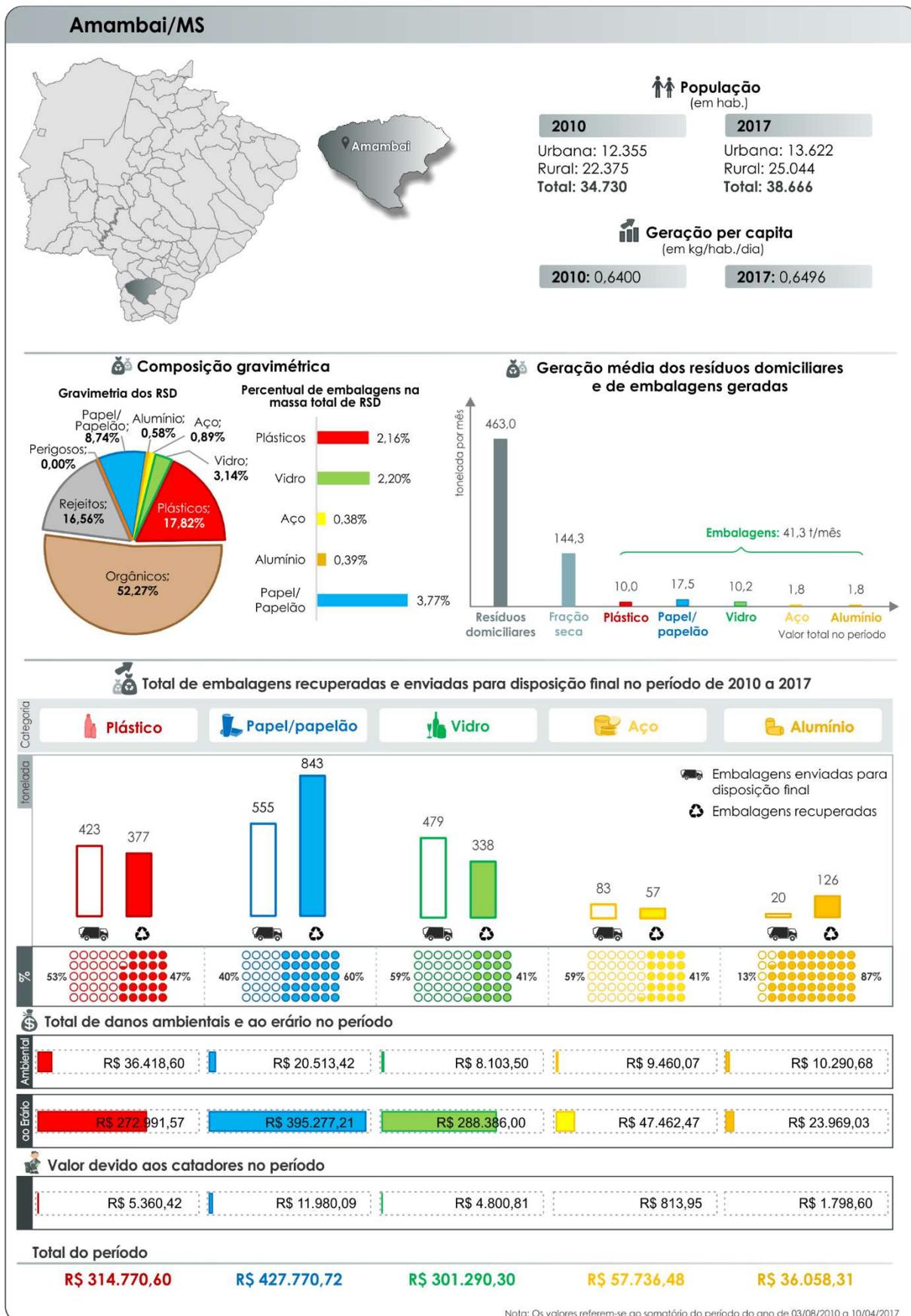


8.2.2 Alcínópolis

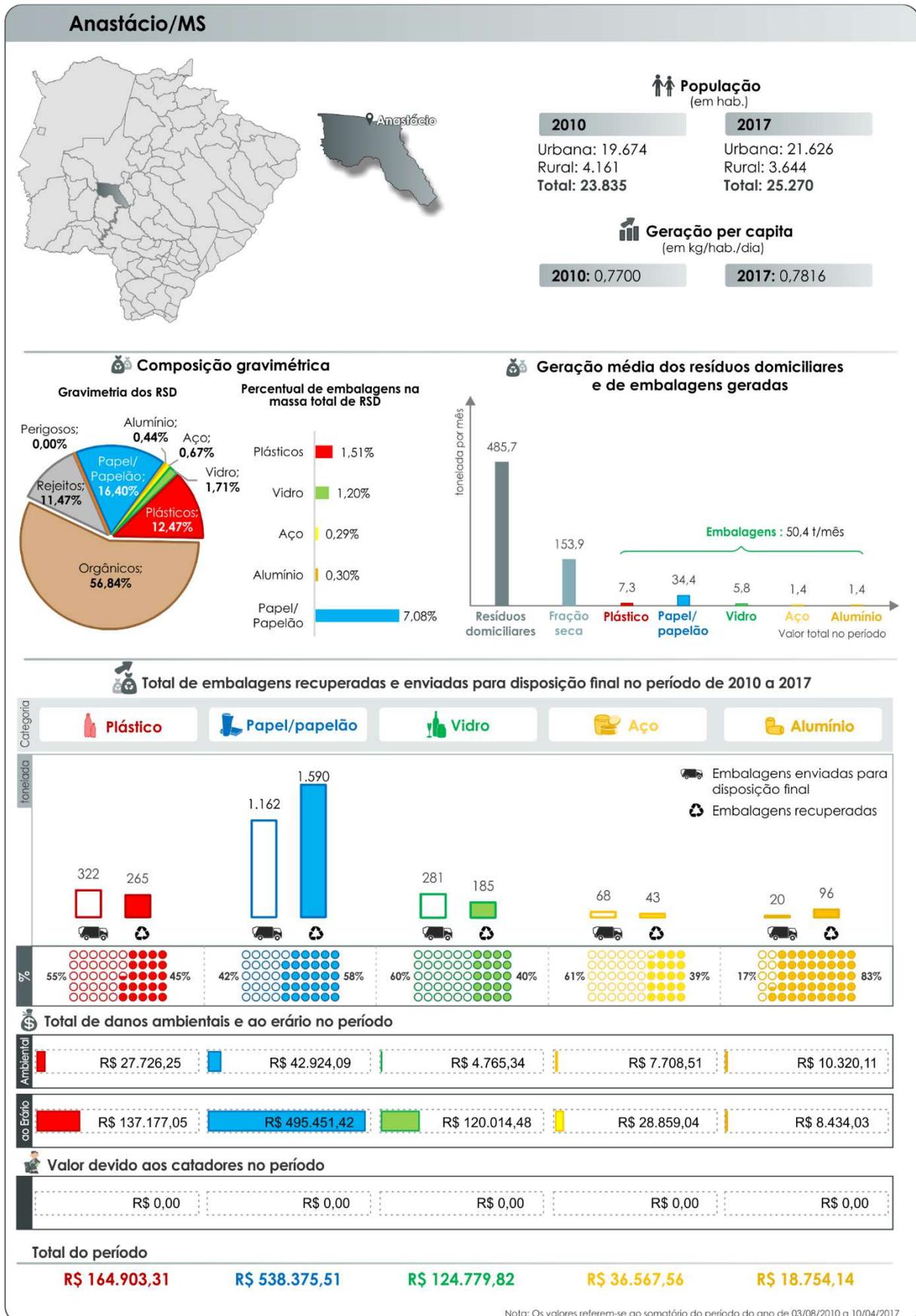




8.2.3 Amambai

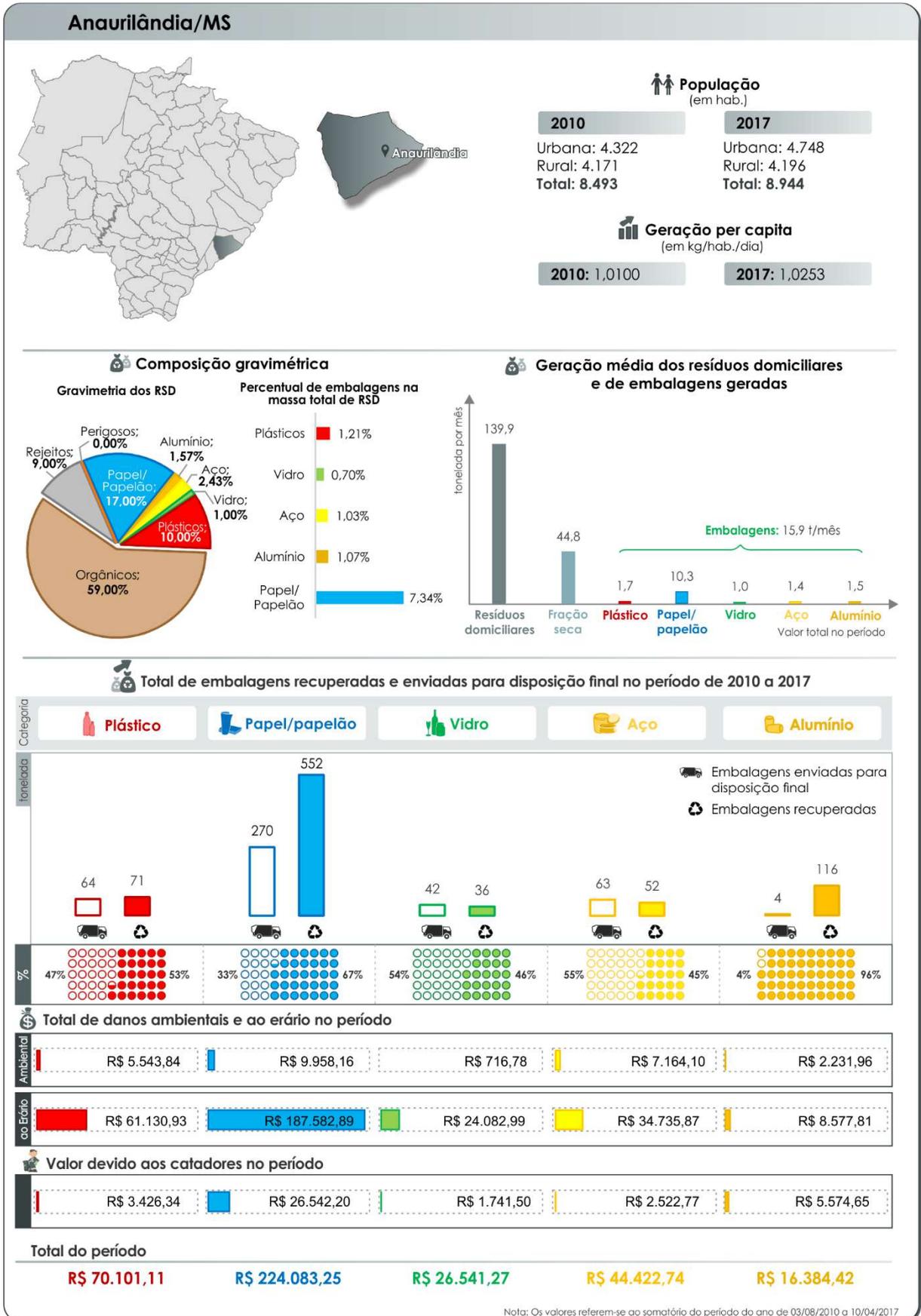


8.2.4 Anastácio

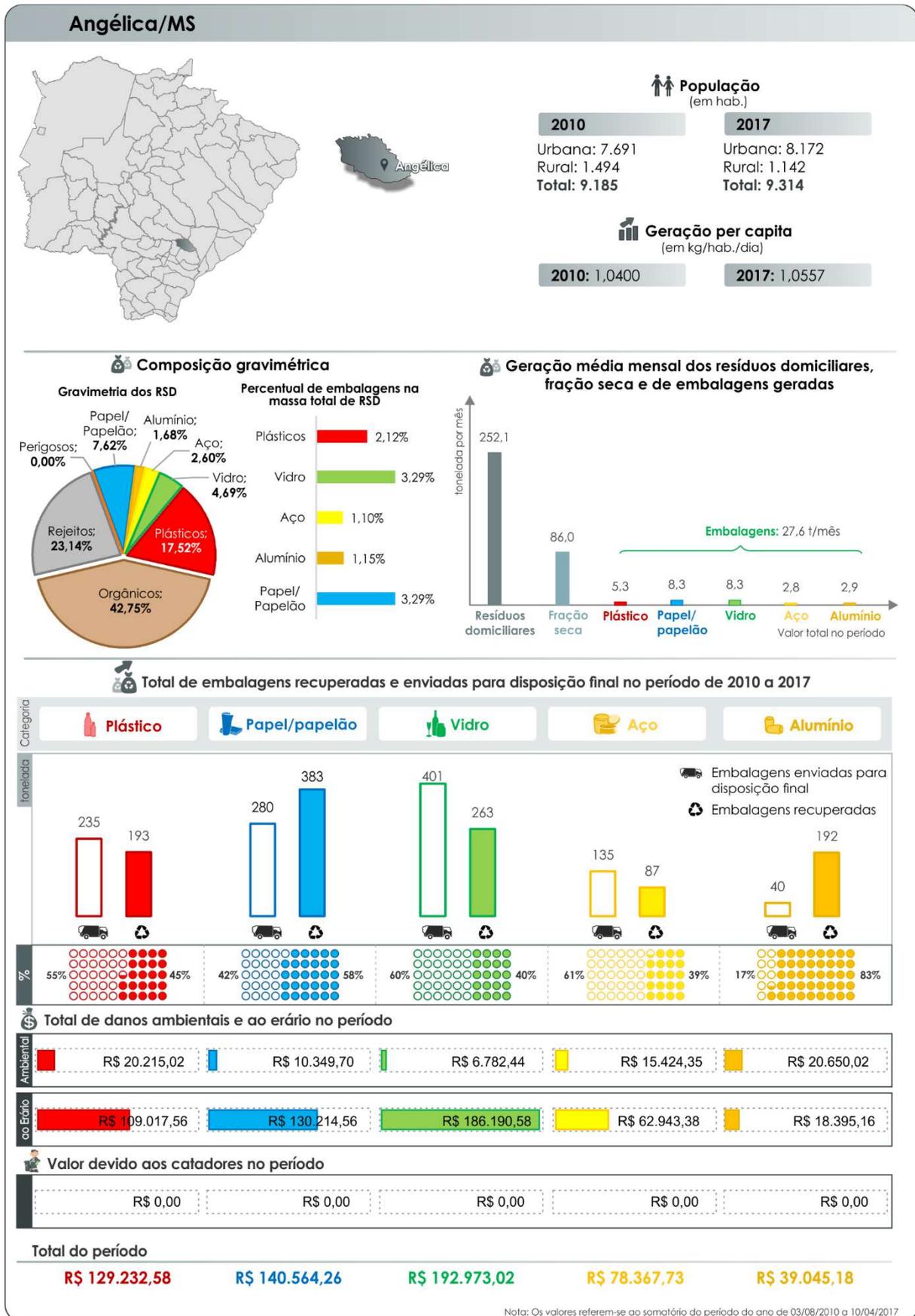




8.2.5 Anaurilândia

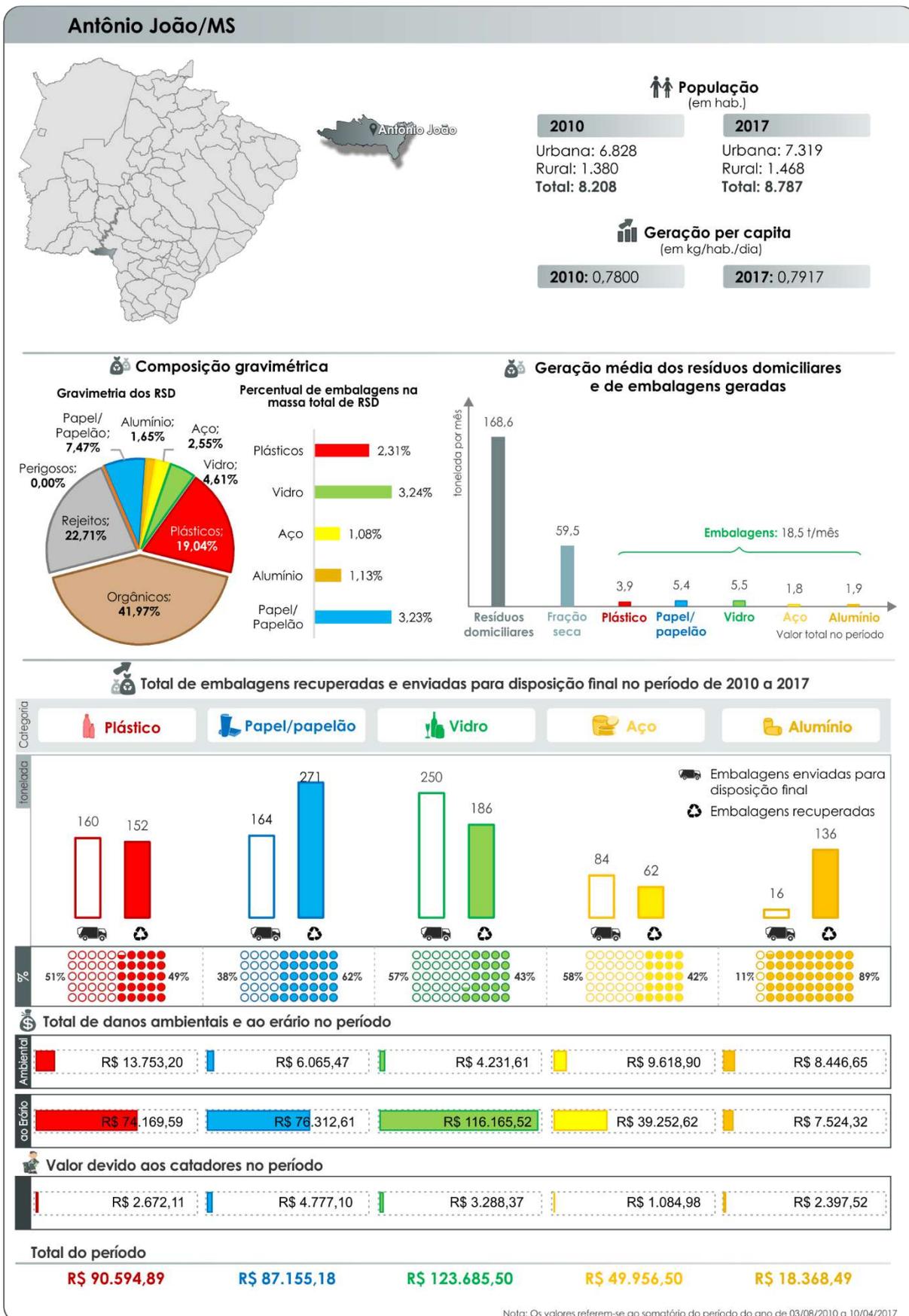


8.2.6 Angélica

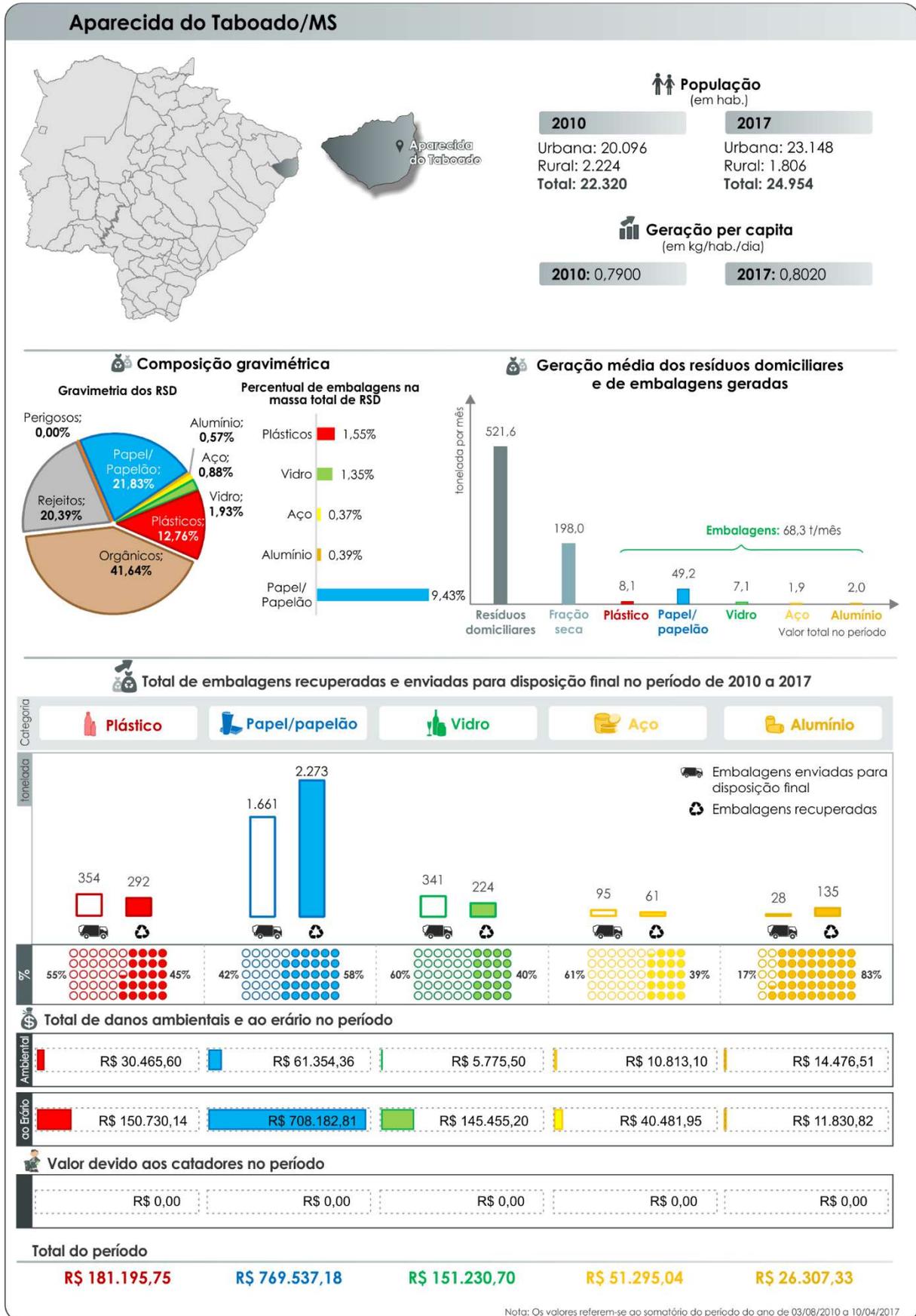




8.2.7 Antônio João

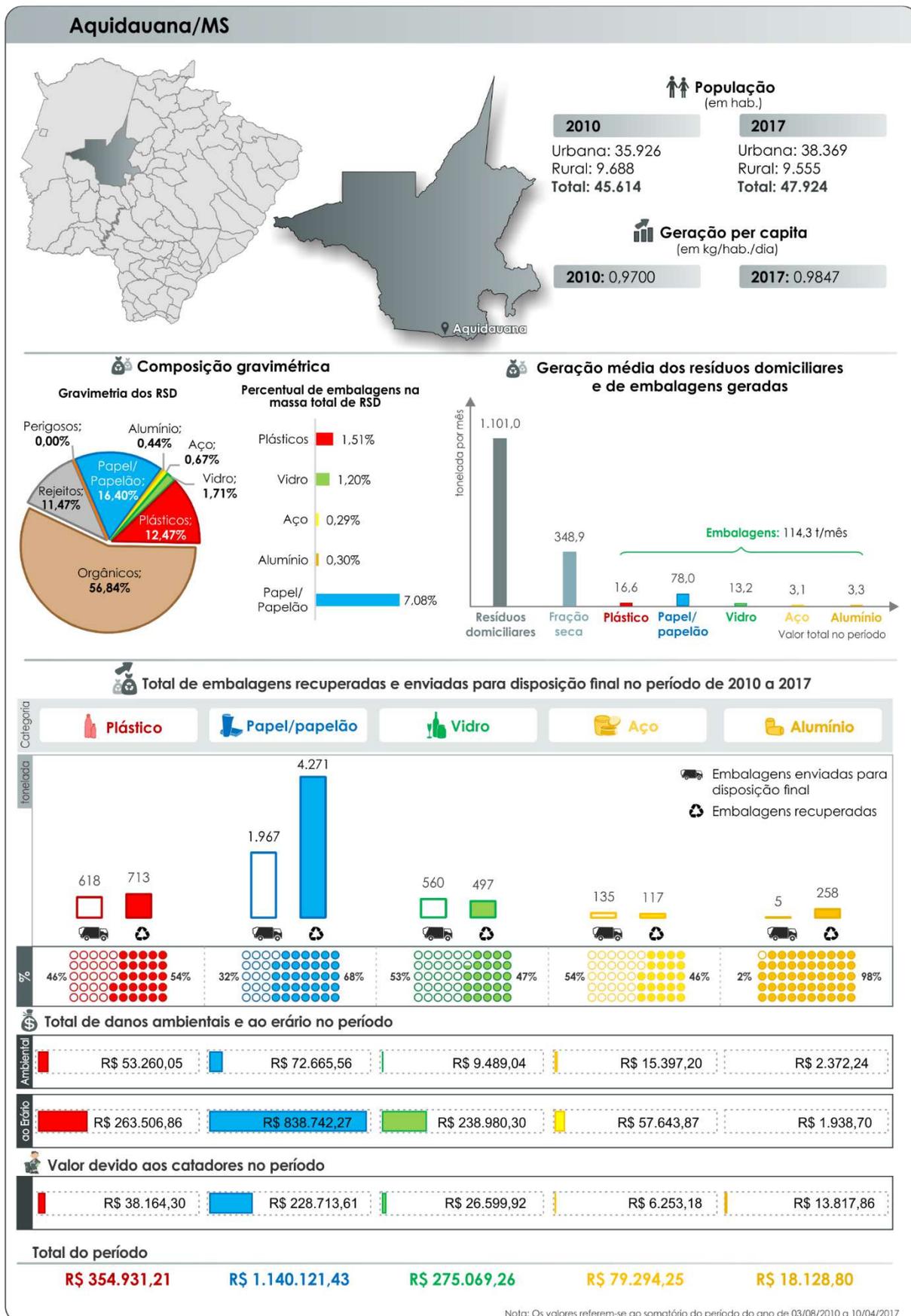


8.2.8 Aparecida do Taboado

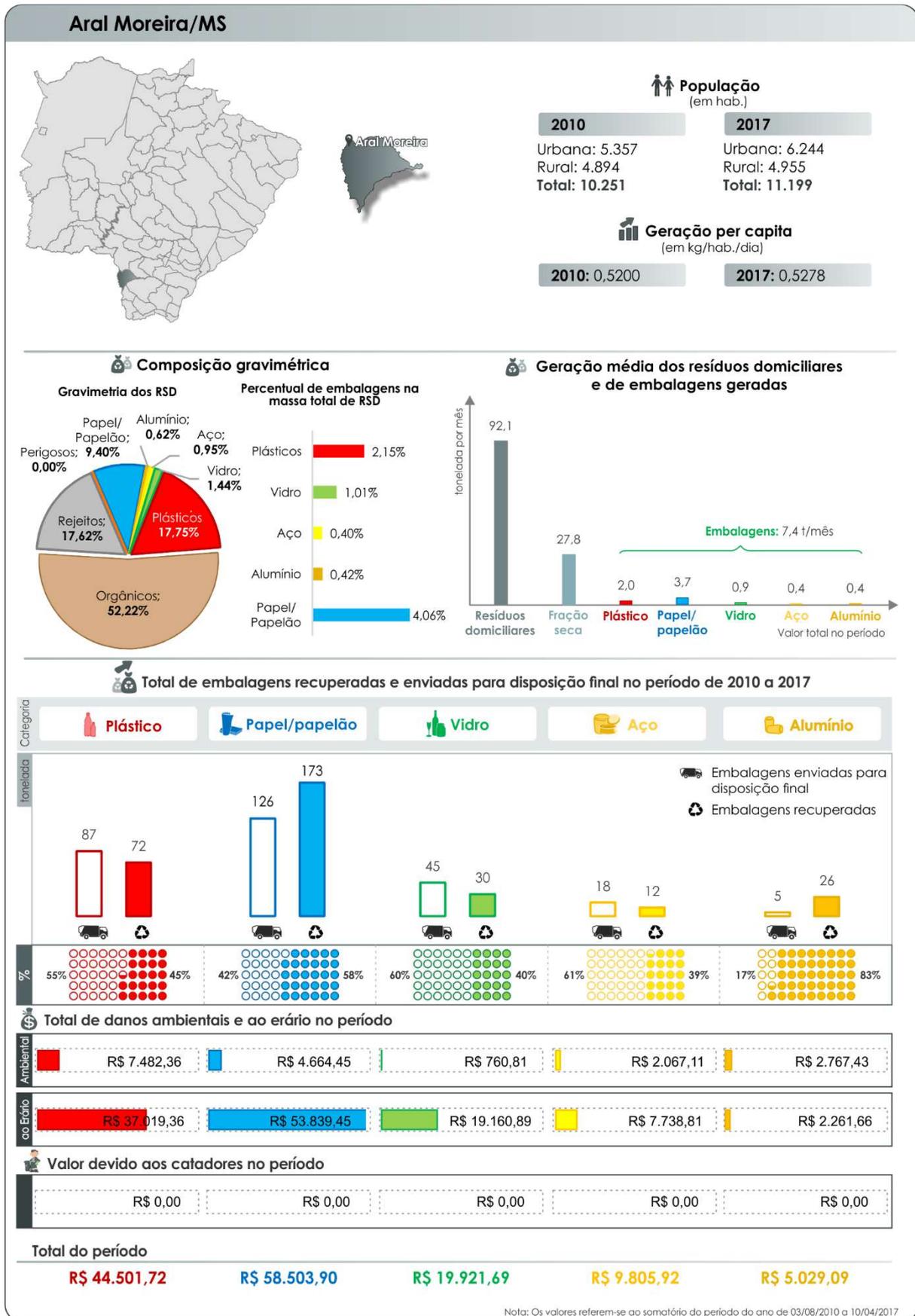




8.2.9 Aquidauana

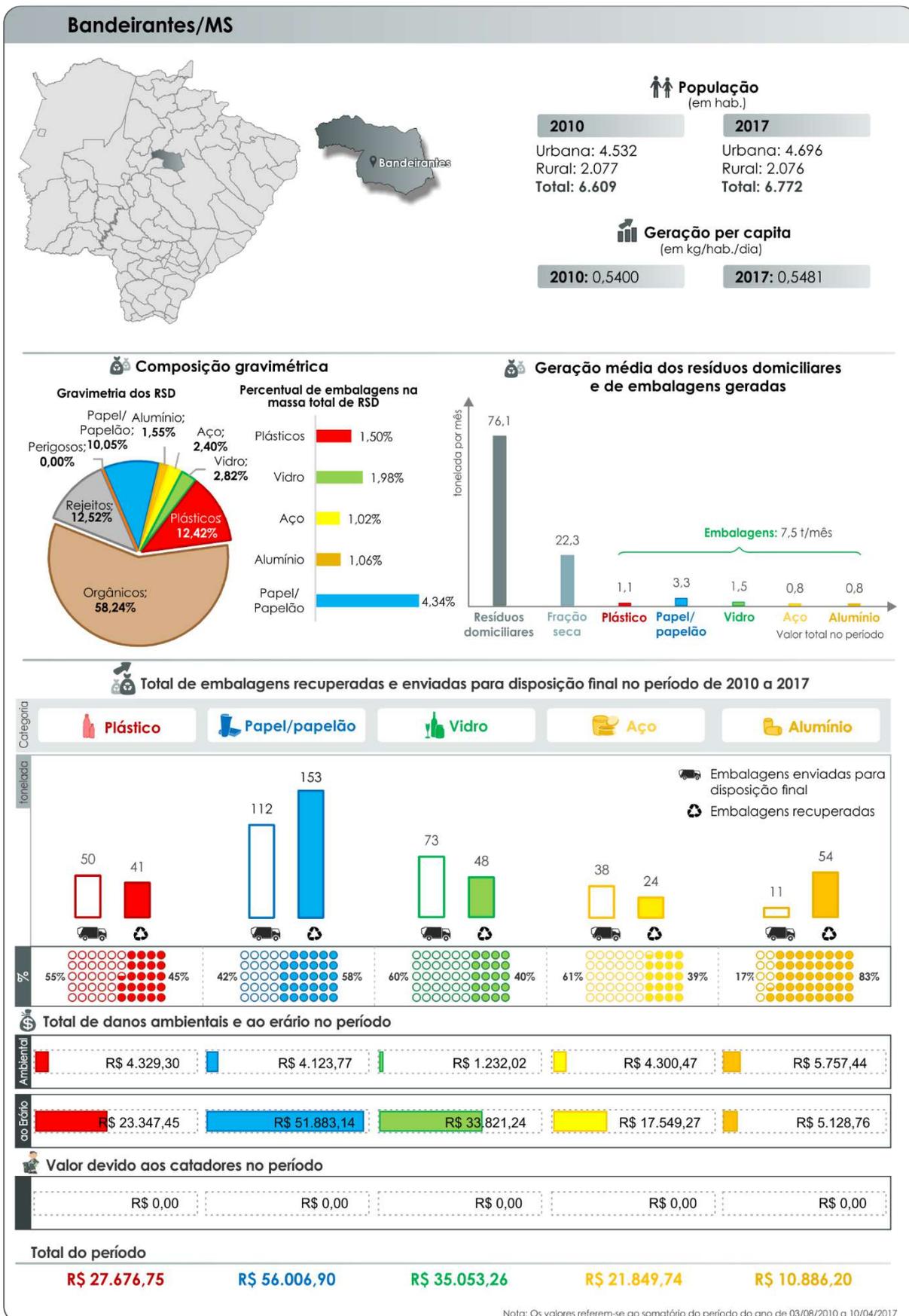


8.2.10 Aral Moreira

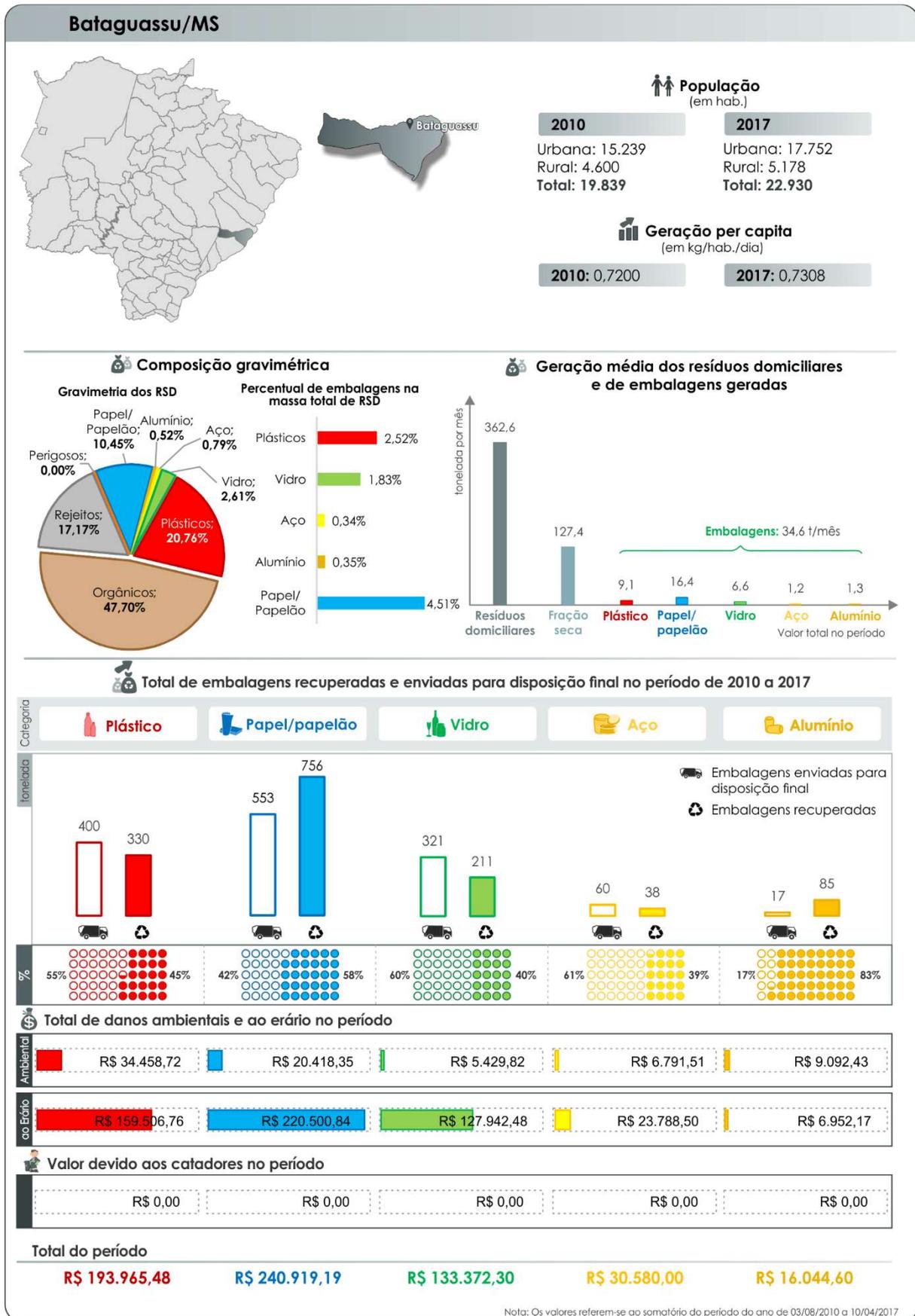




8.2.11 Bandeirantes

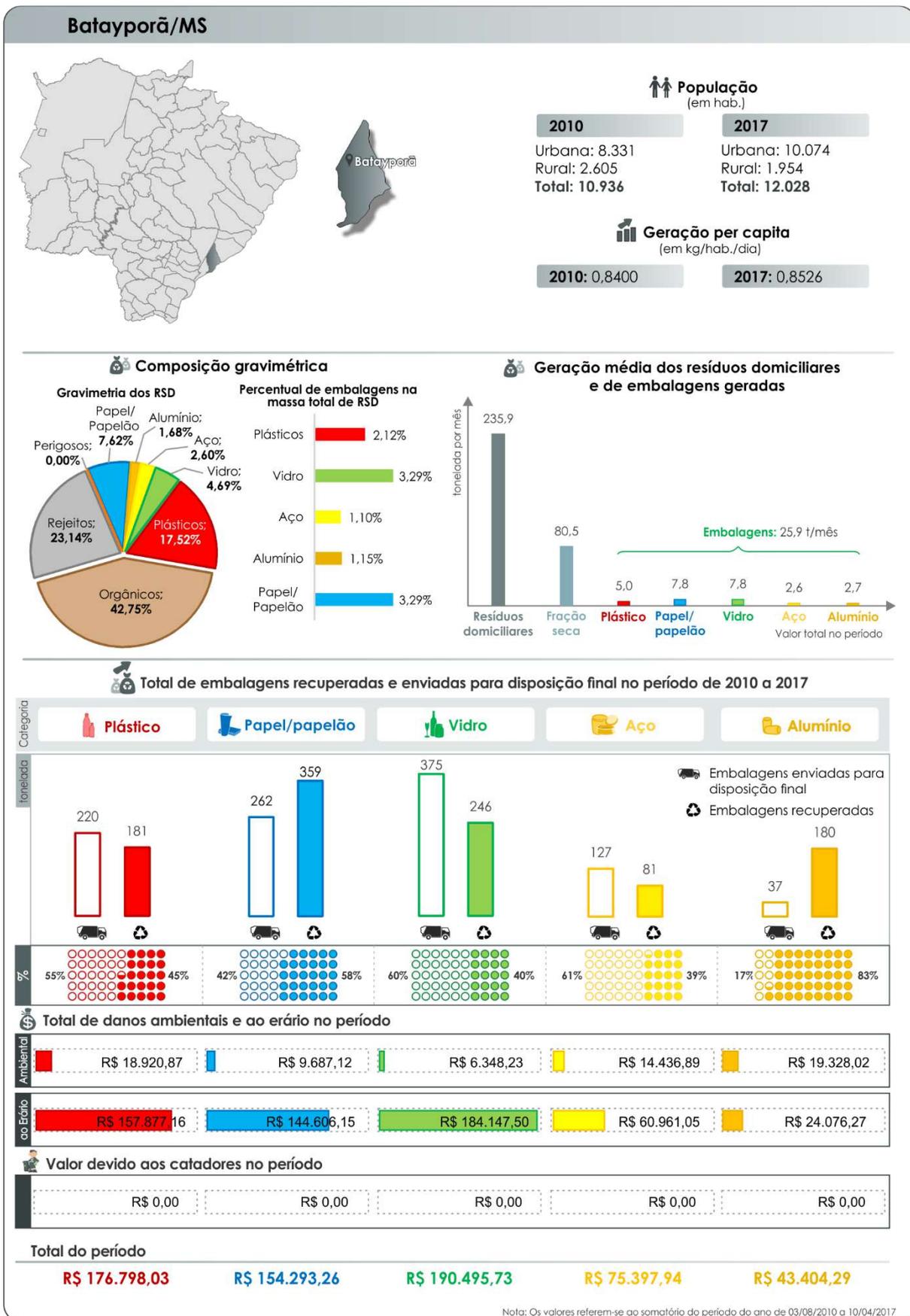


8.2.12 Bataguassu

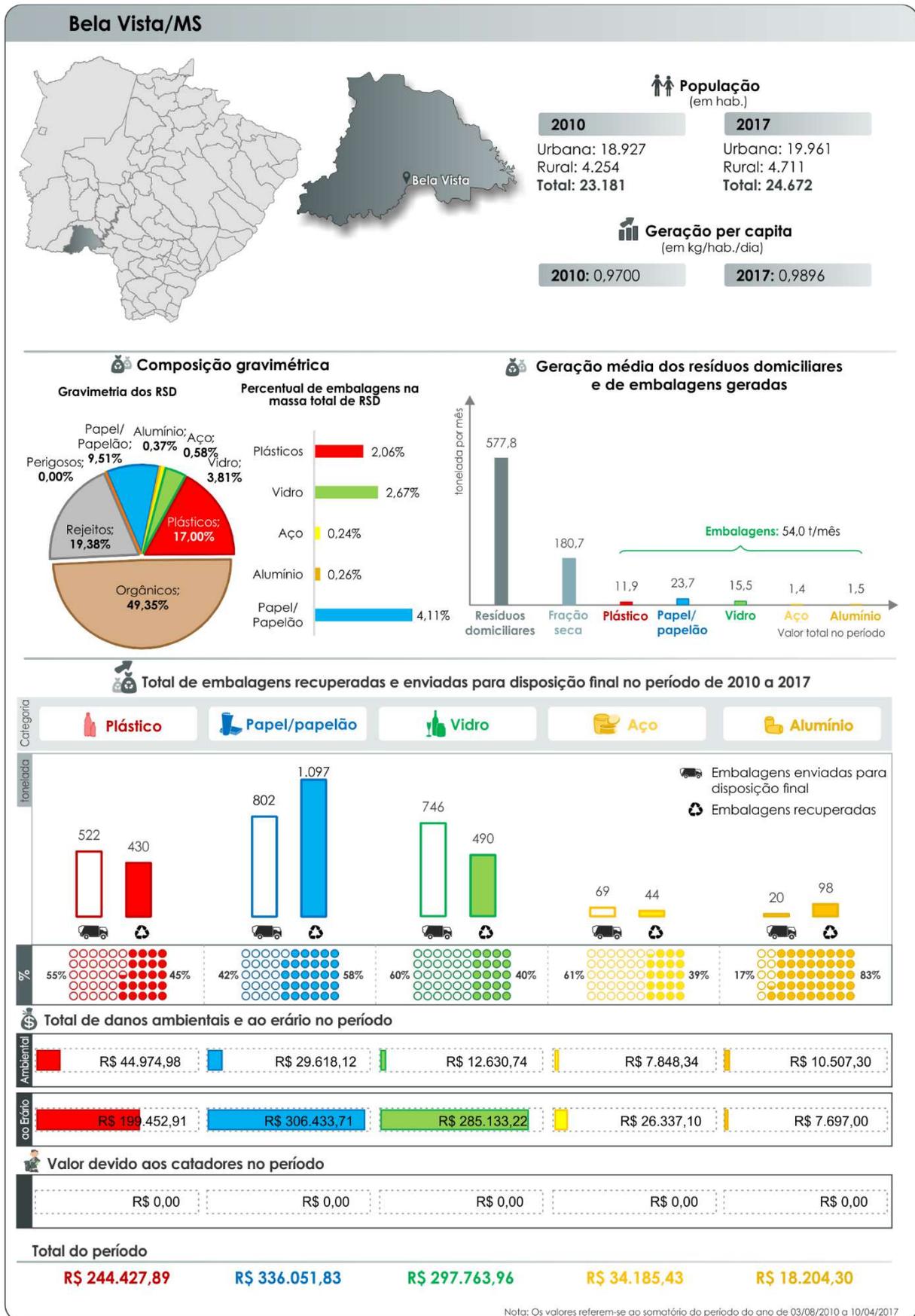




8.2.13 Batayporã

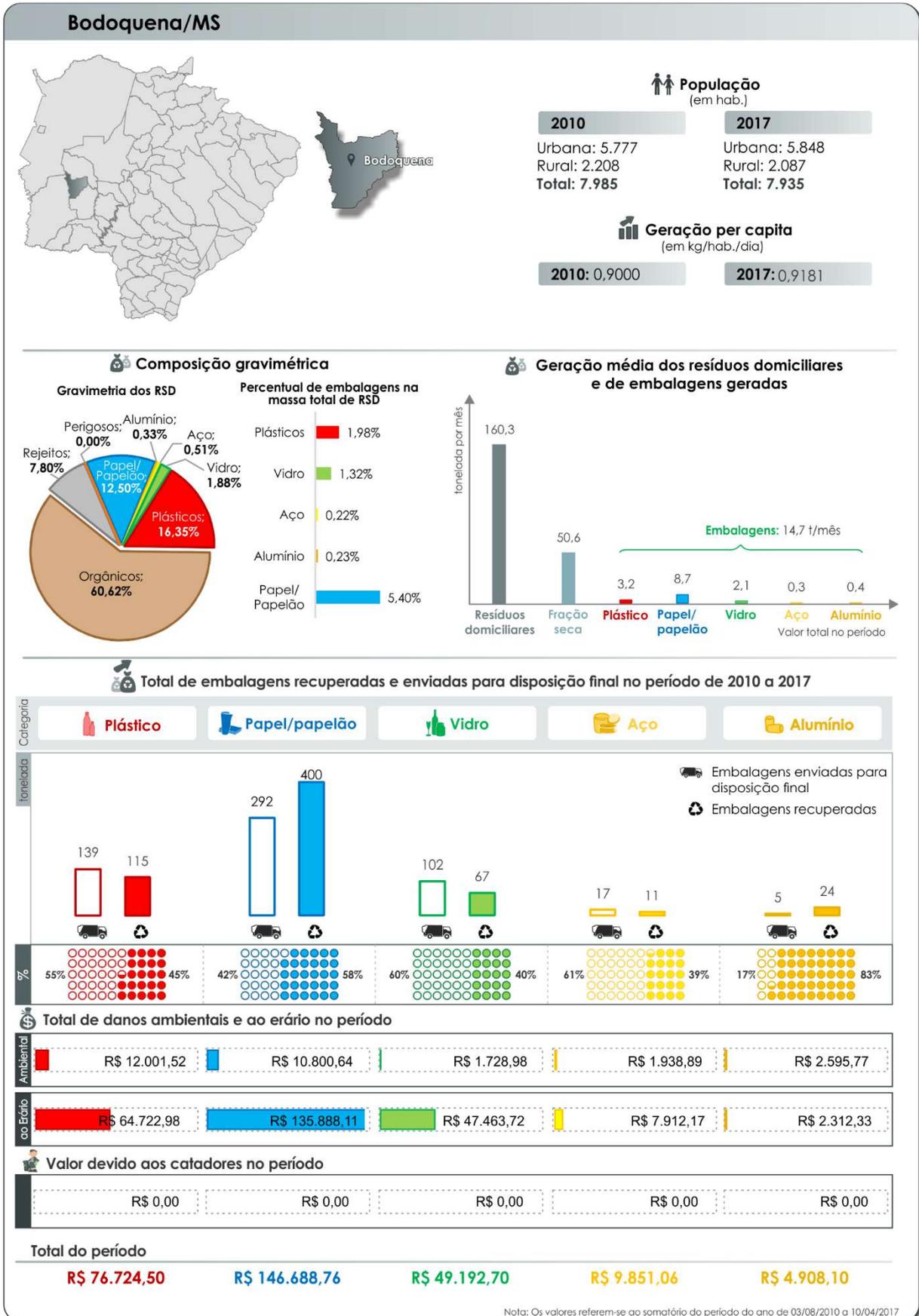


8.2.14 Bela Vista

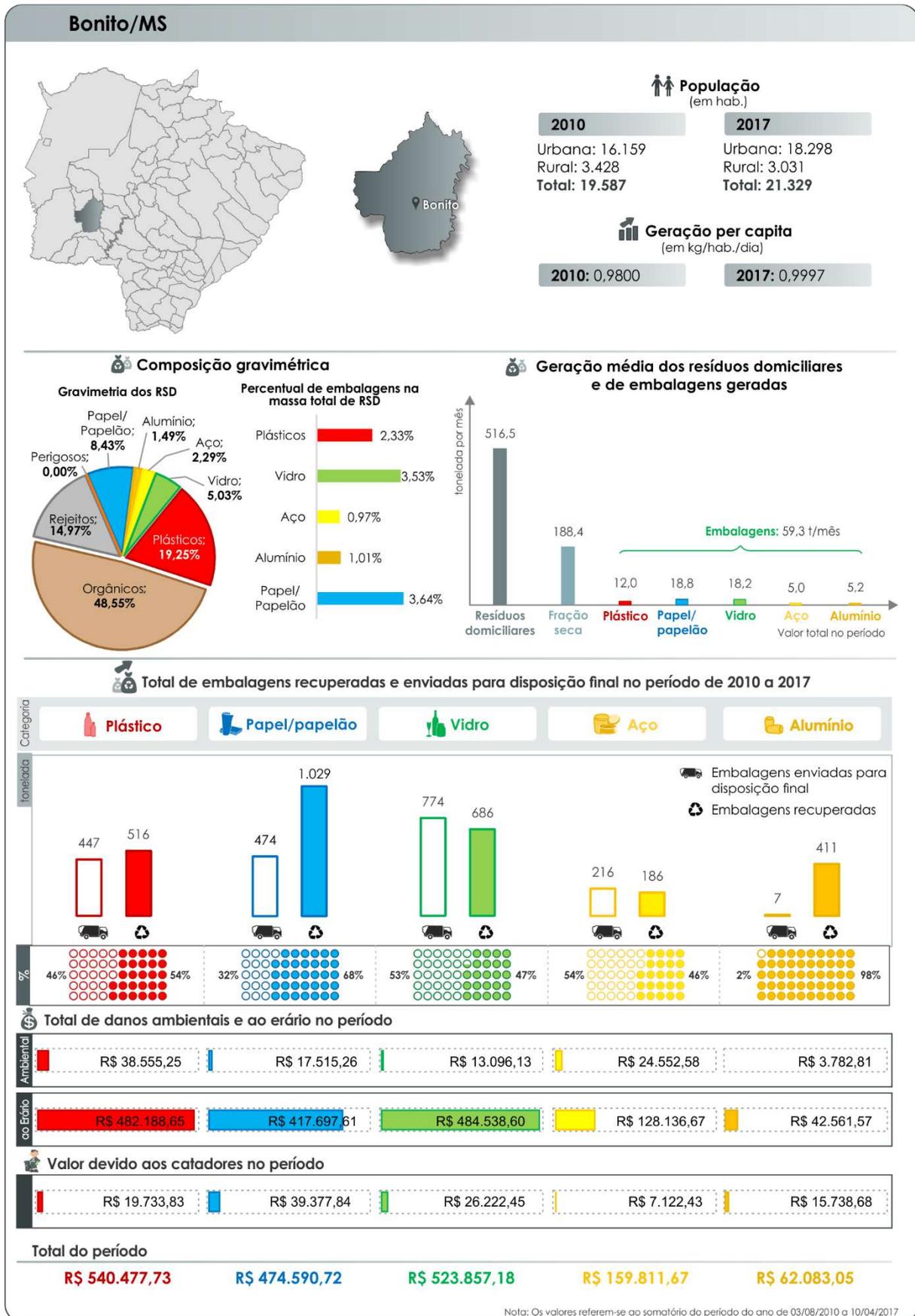




8.2.15 Bodoquena

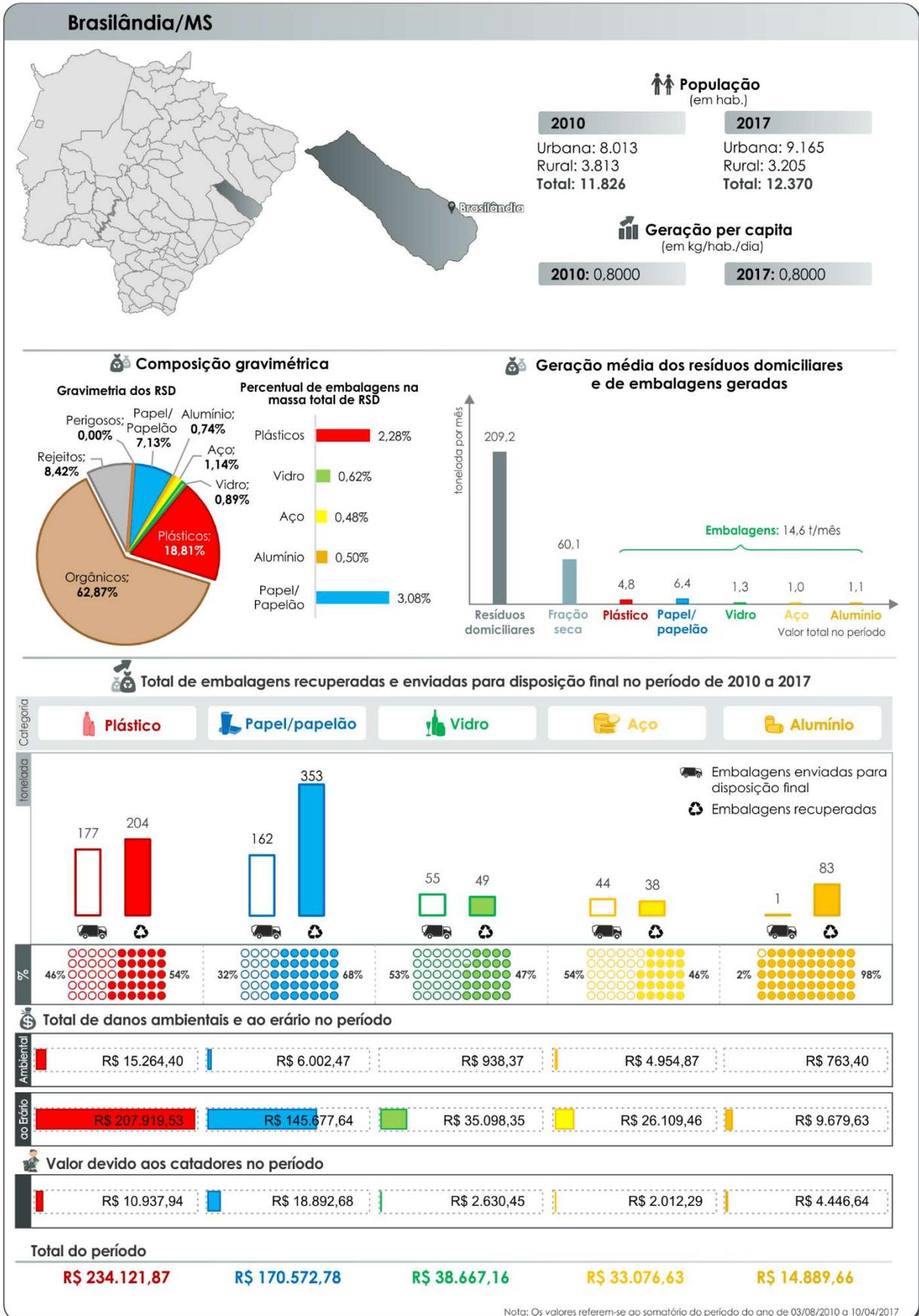


8.2.16 Bonito

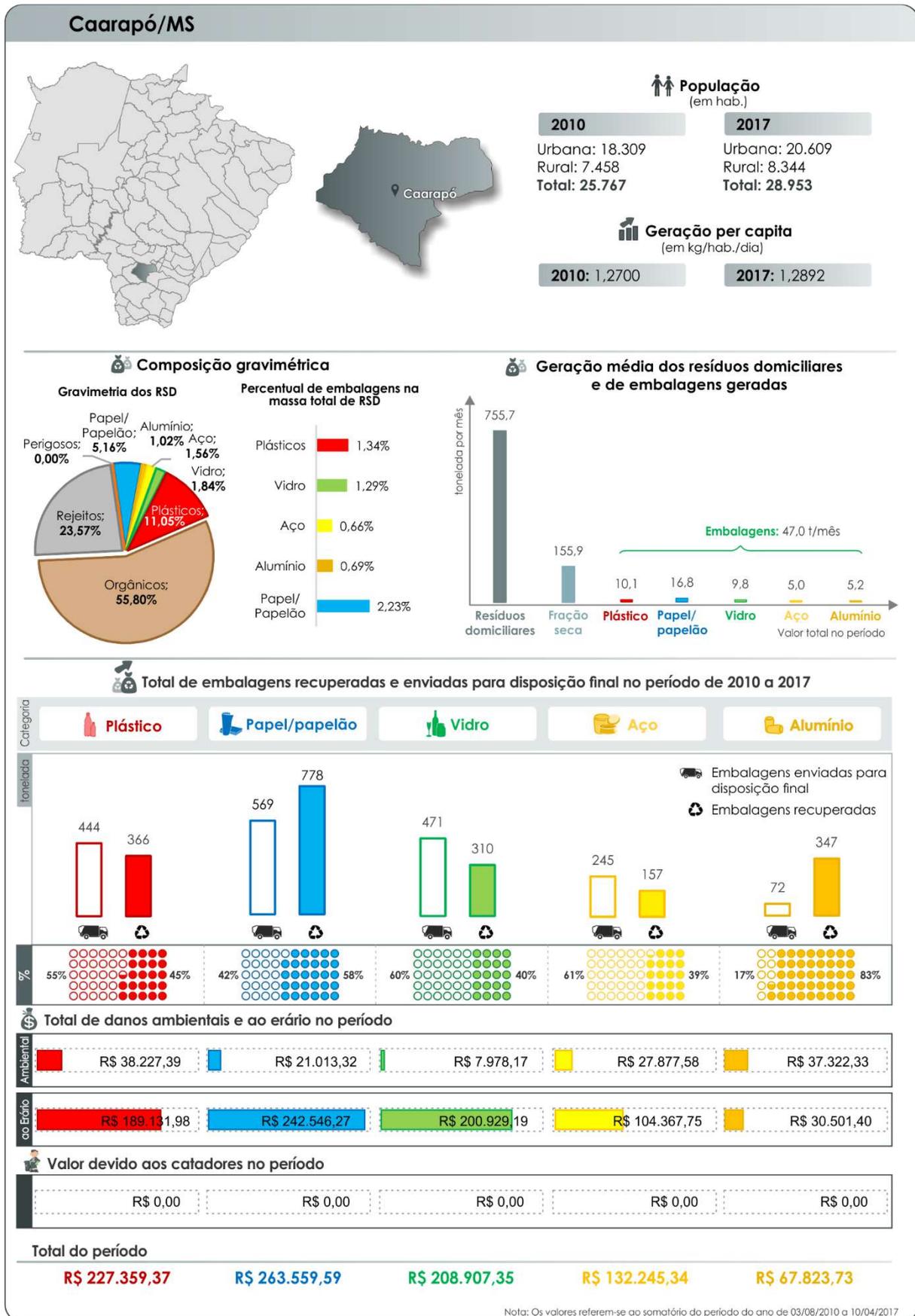




8.2.17 Brasilândia

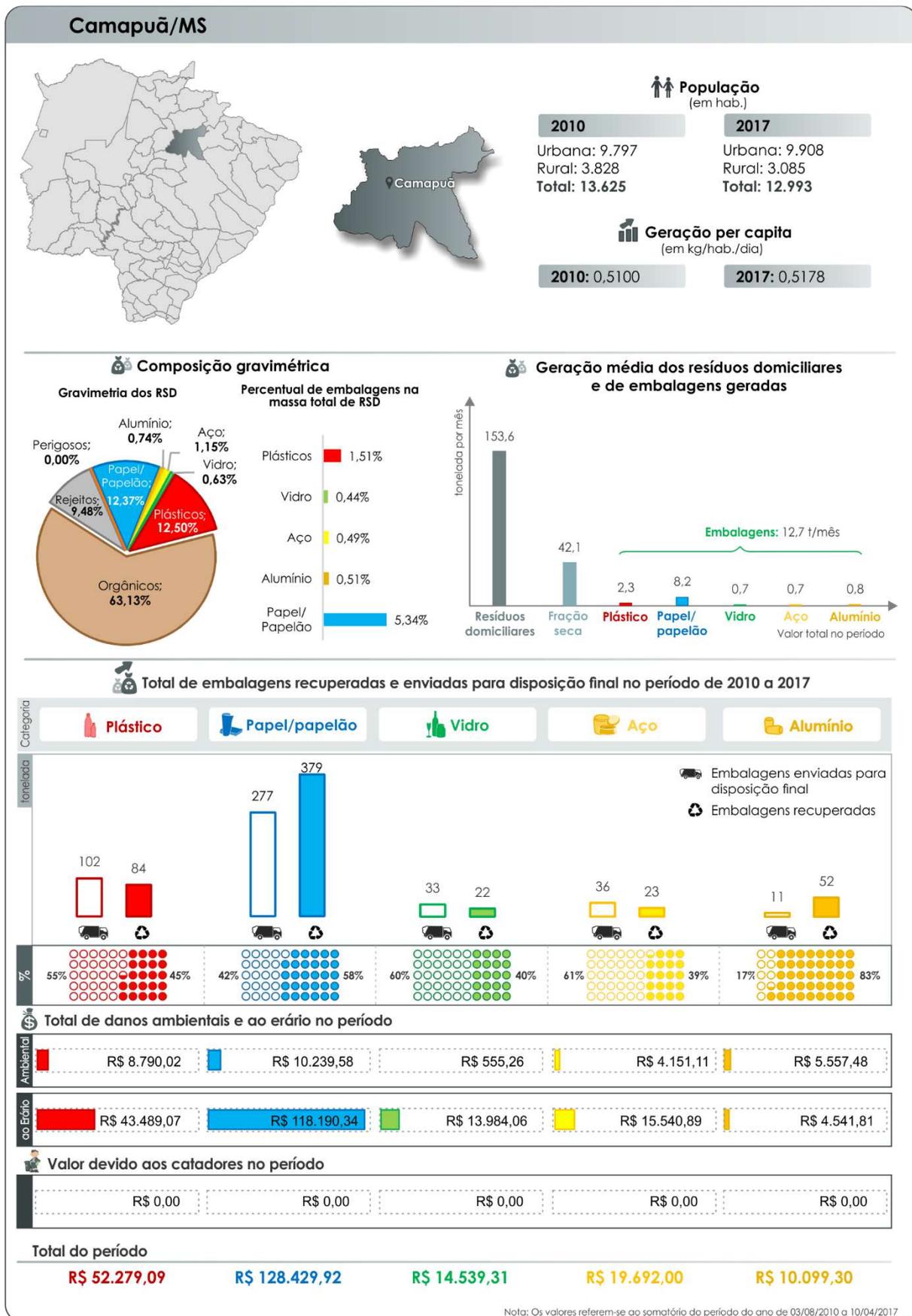


8.2.18 Caarapó

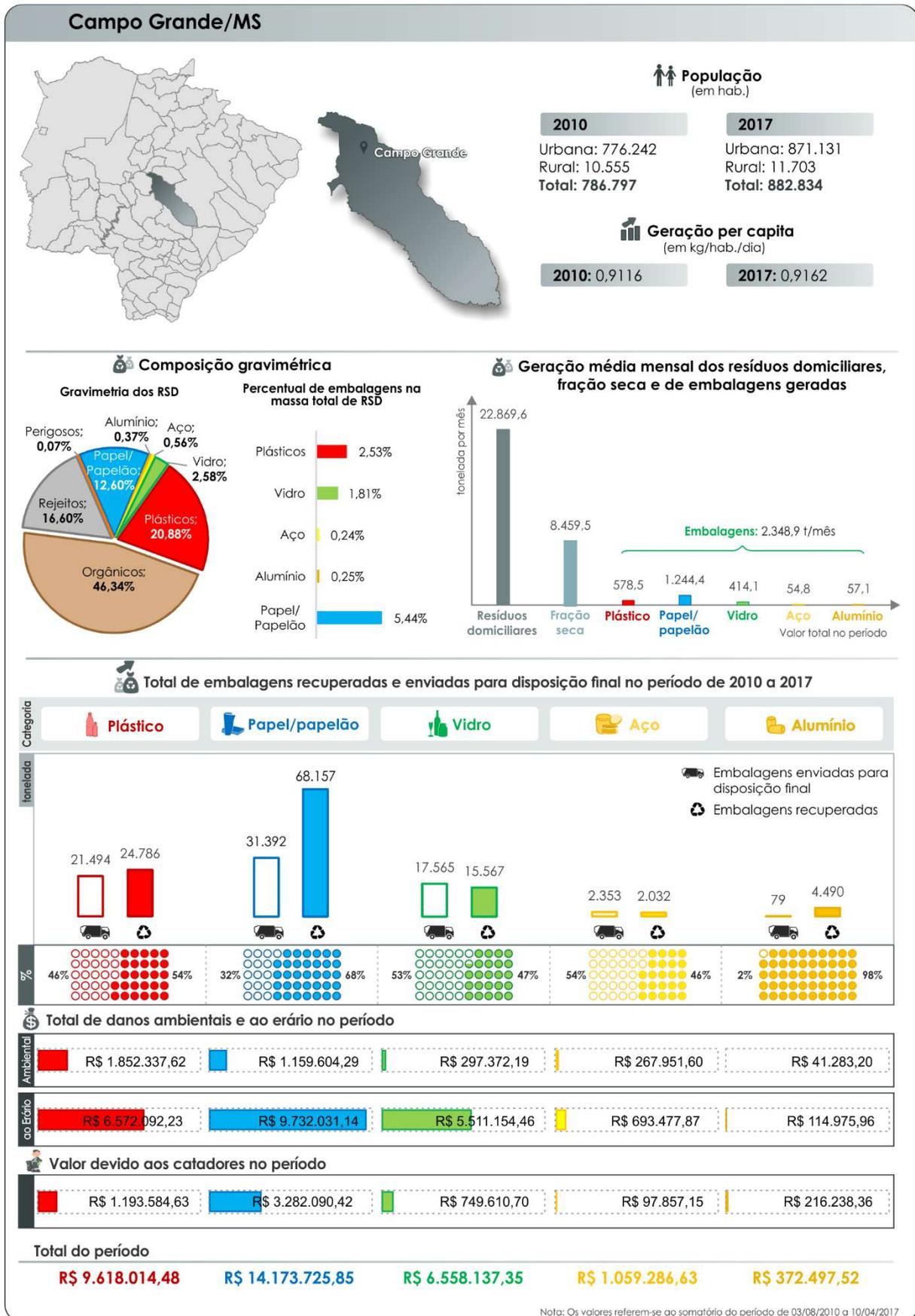




8.2.19 Camapuã

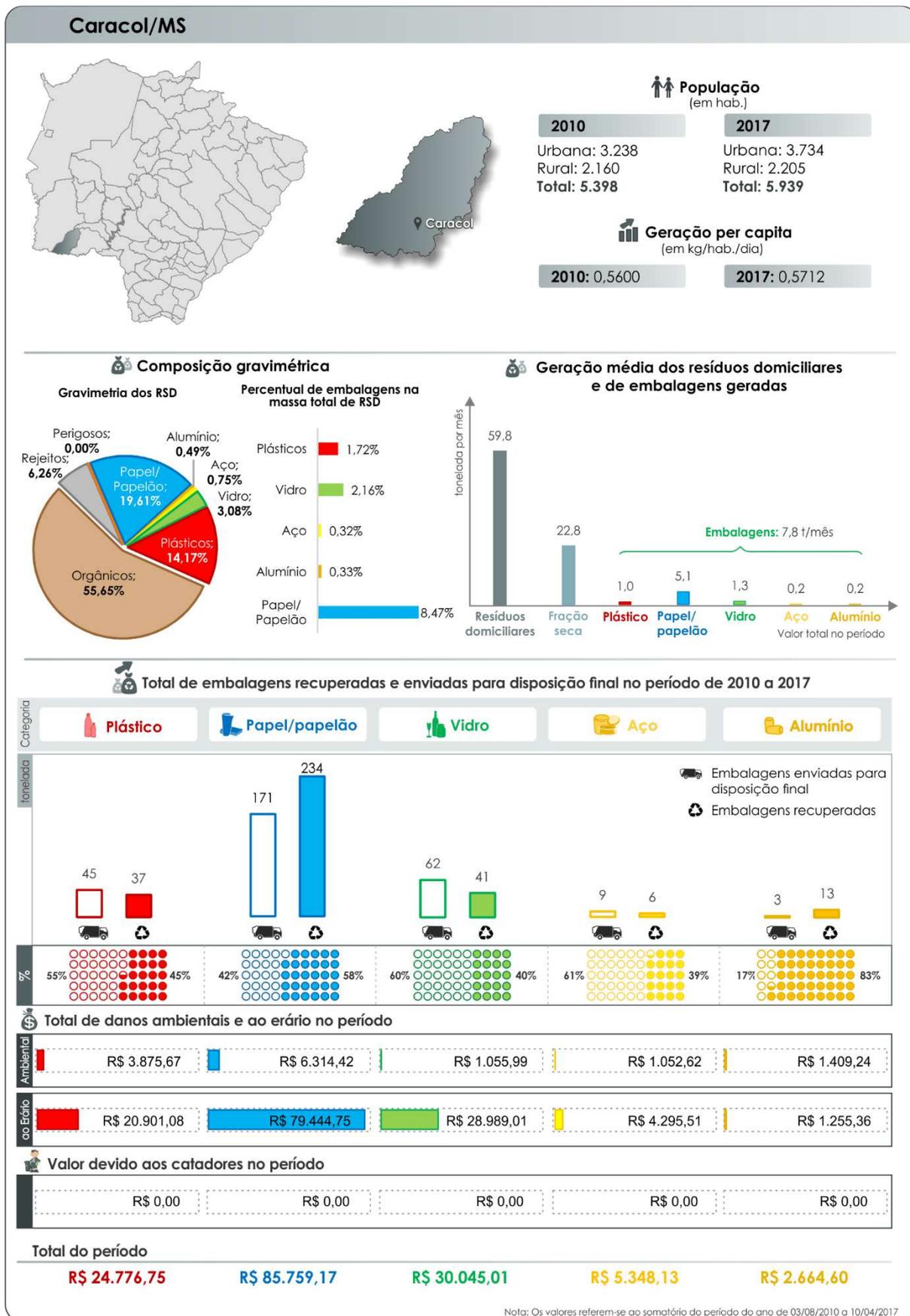


8.2.20 Campo Grande

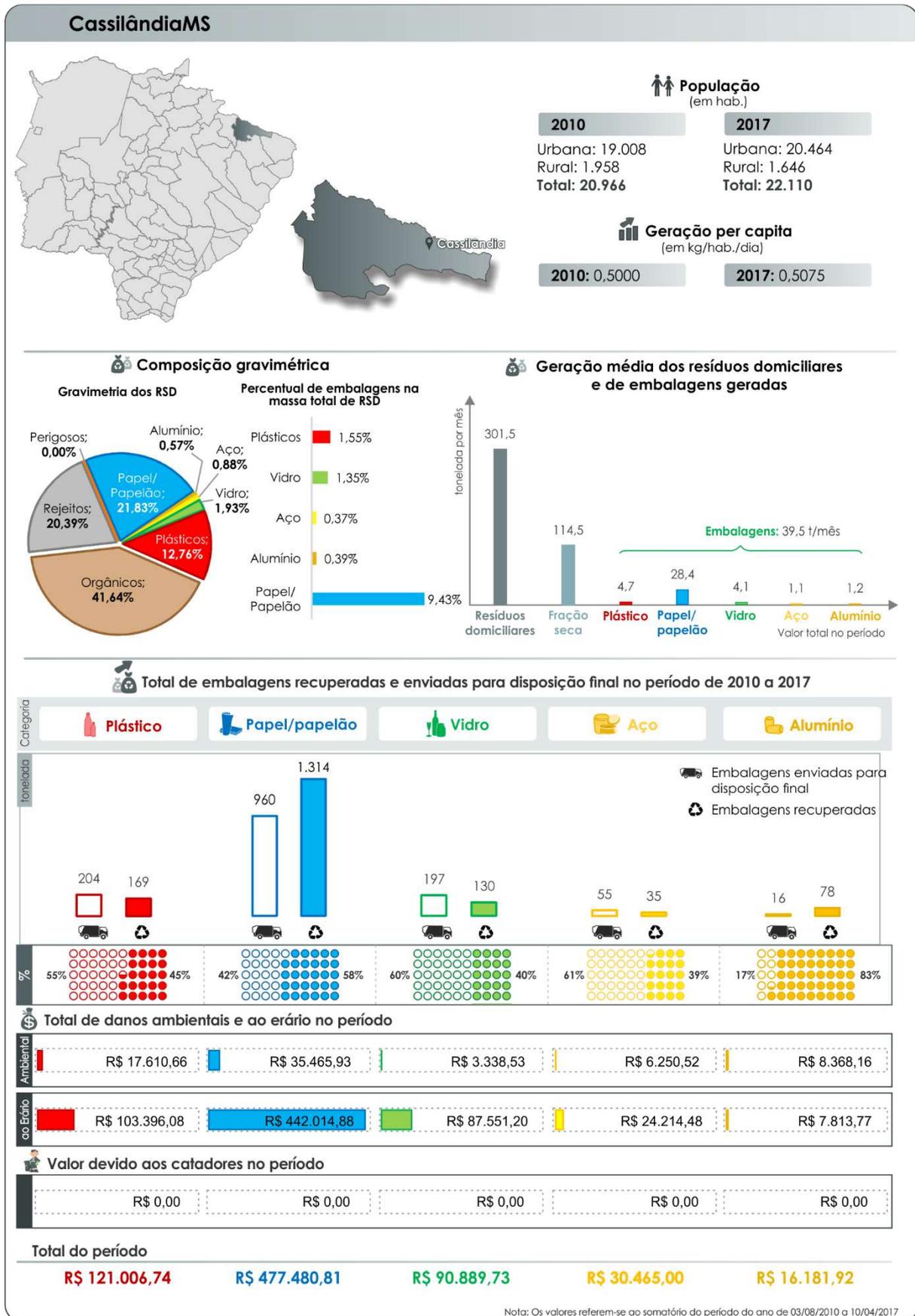




8.2.21 Caracol

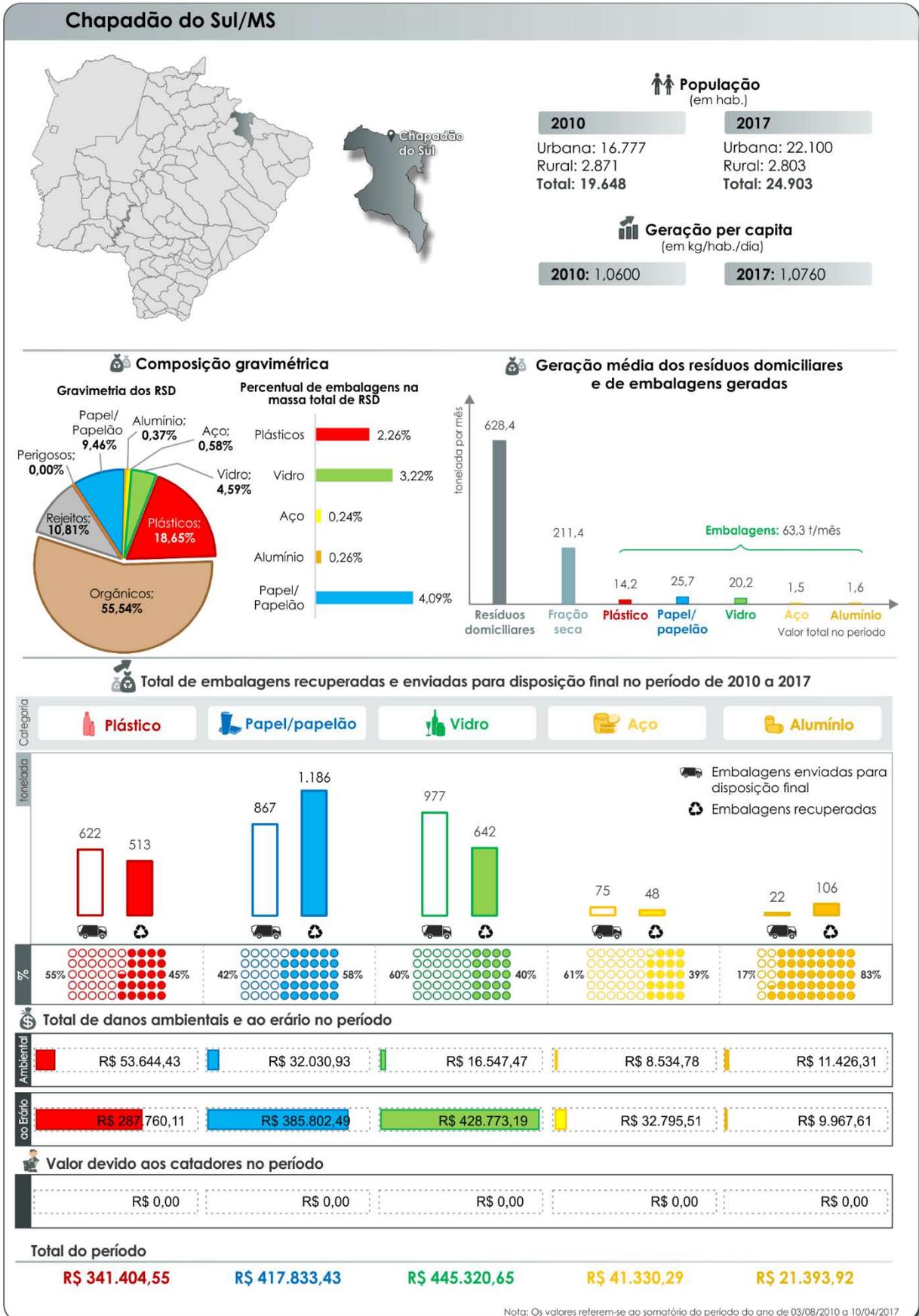


8.2.22 Cassilândia

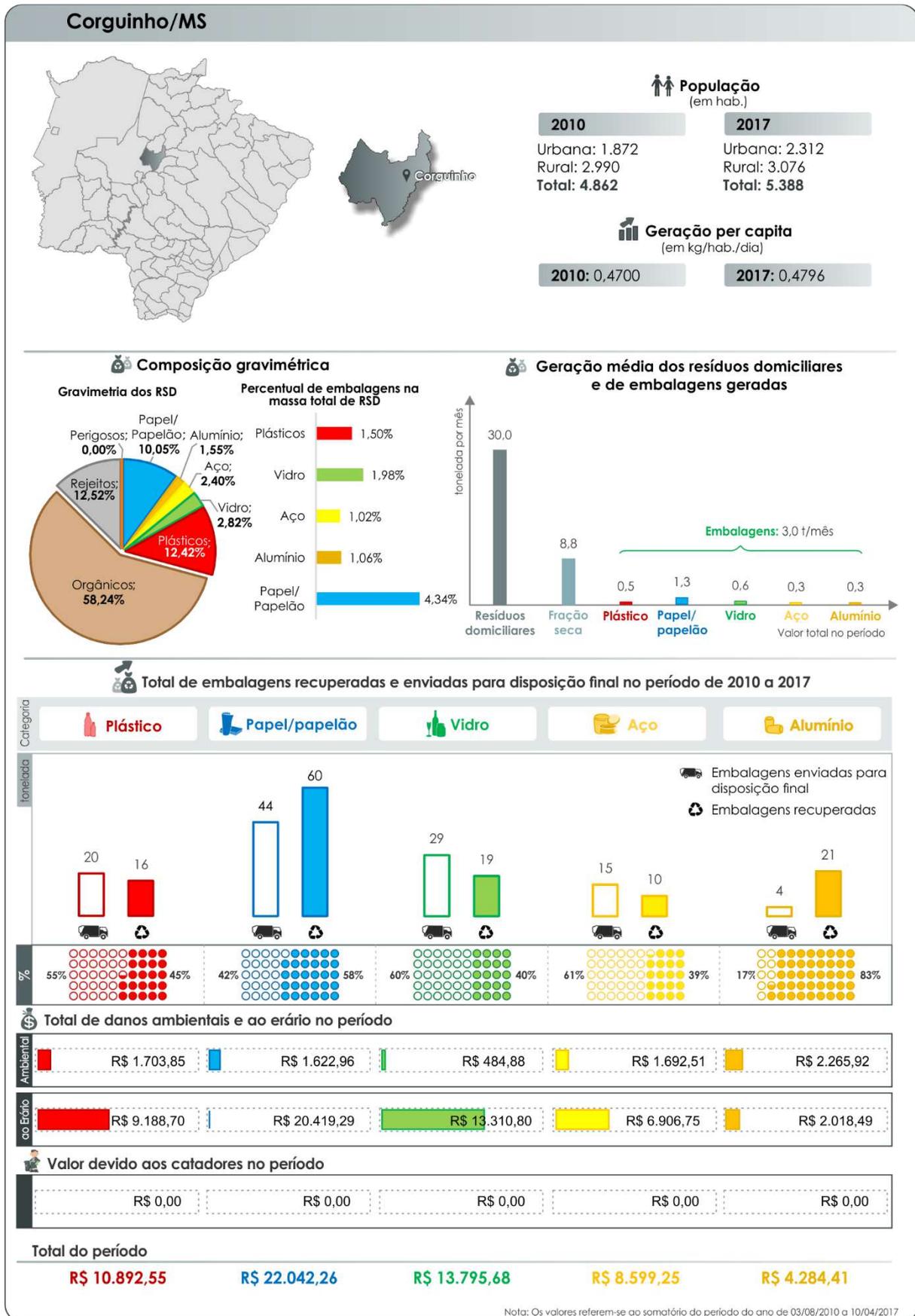




8.2.23 Chapadão do Sul

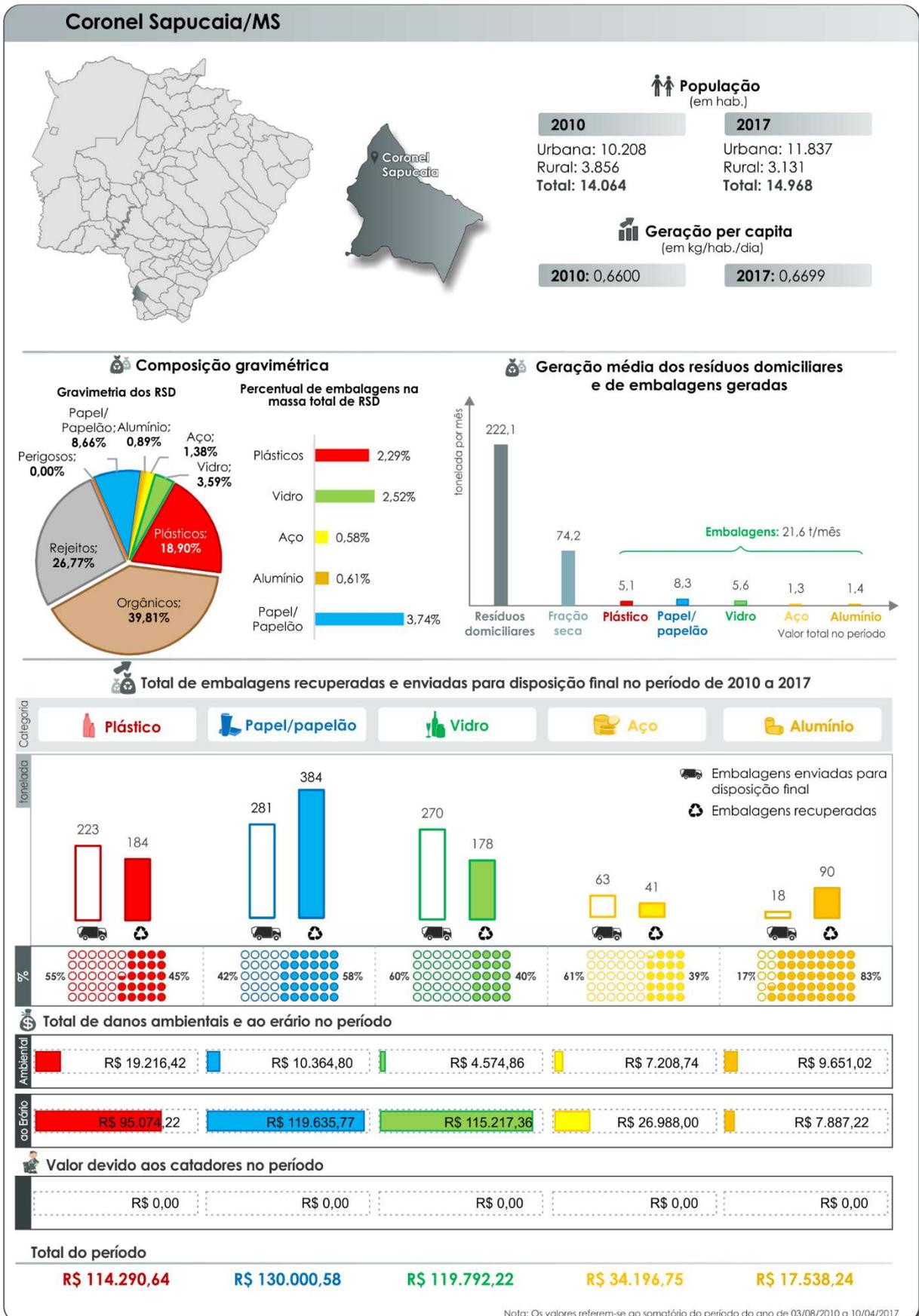


8.2.24 Corguinho

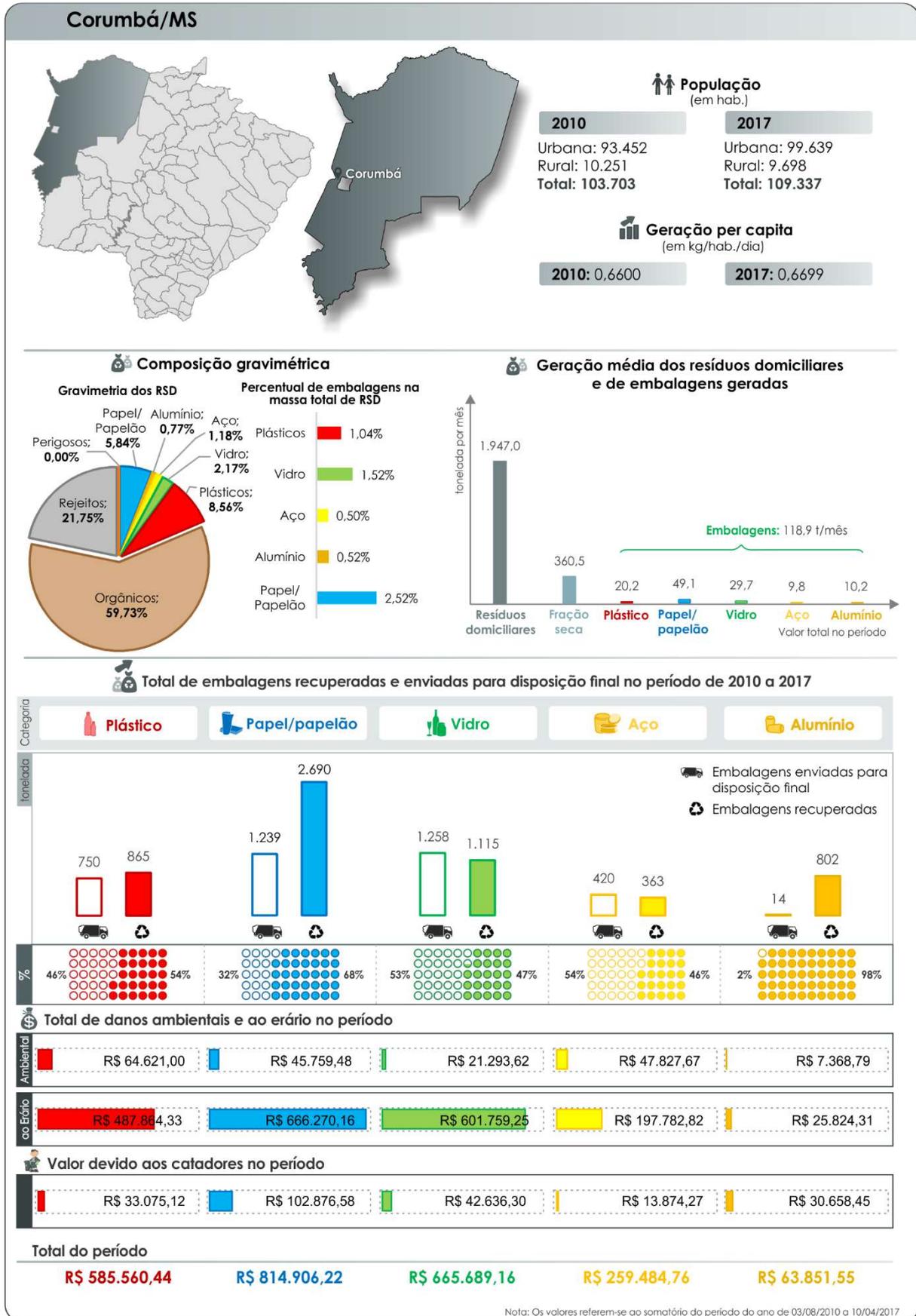




8.2.25 Coronel Sapucaia

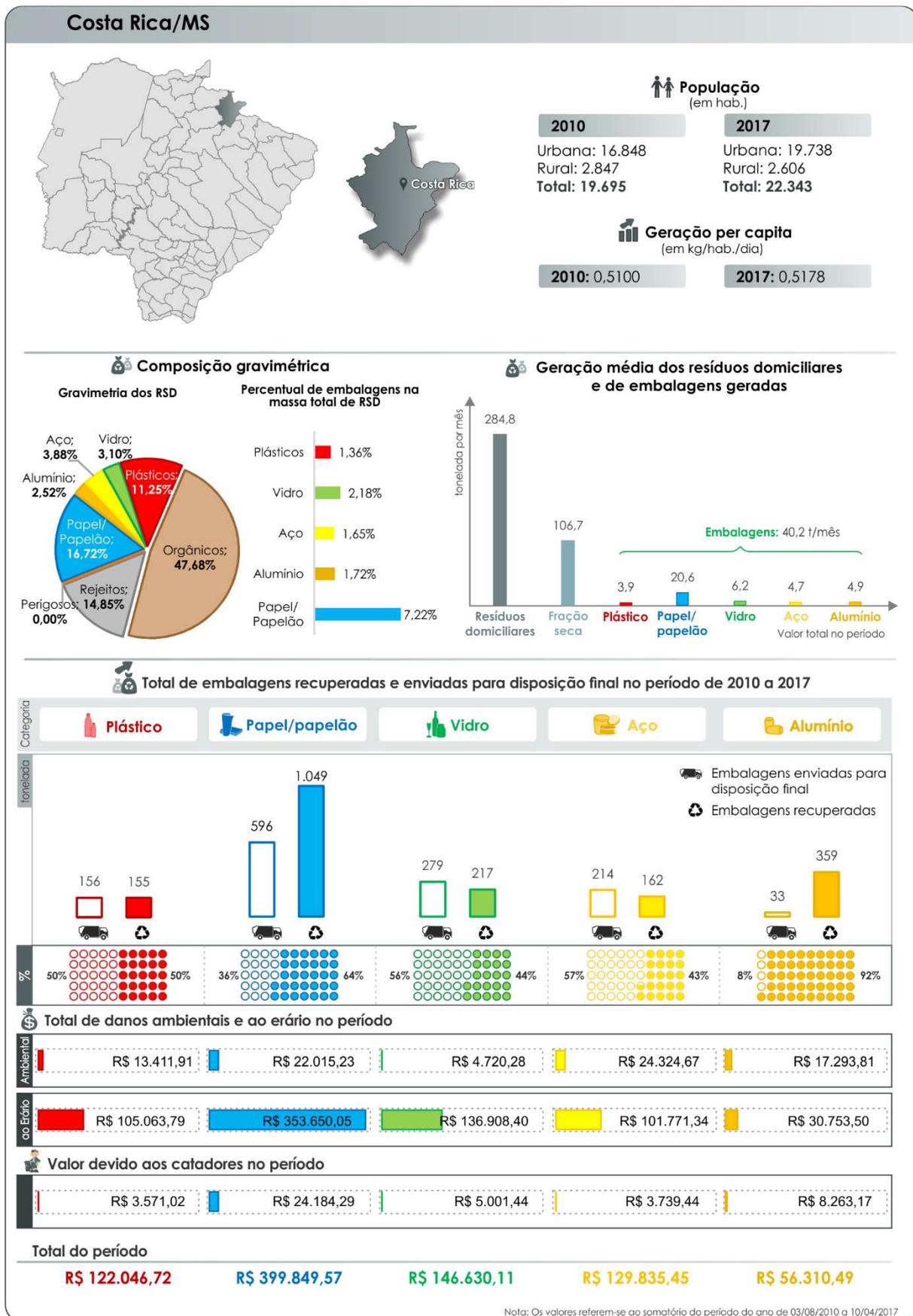


8.2.26 Corumbá

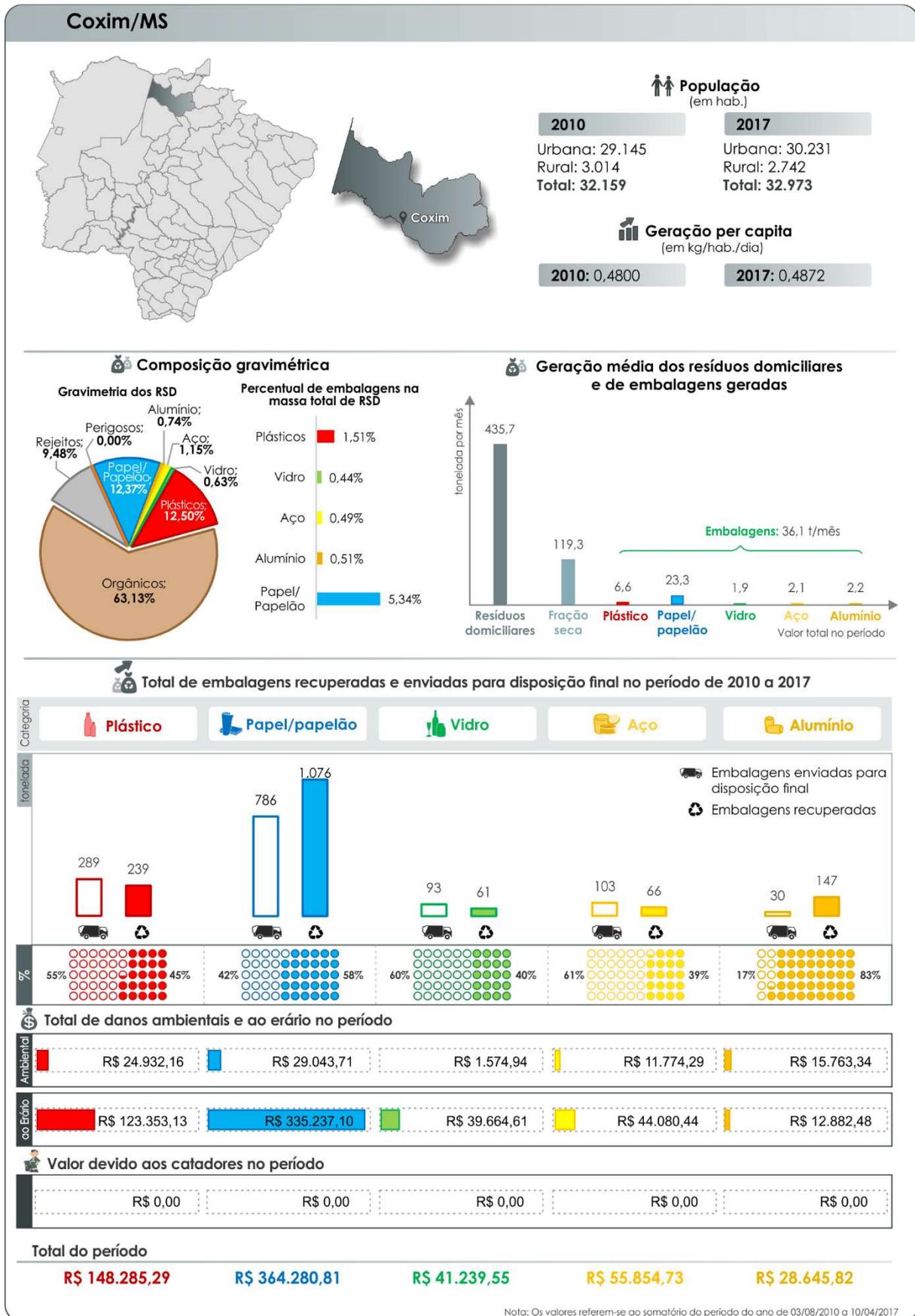




8.2.27 Costa Rica

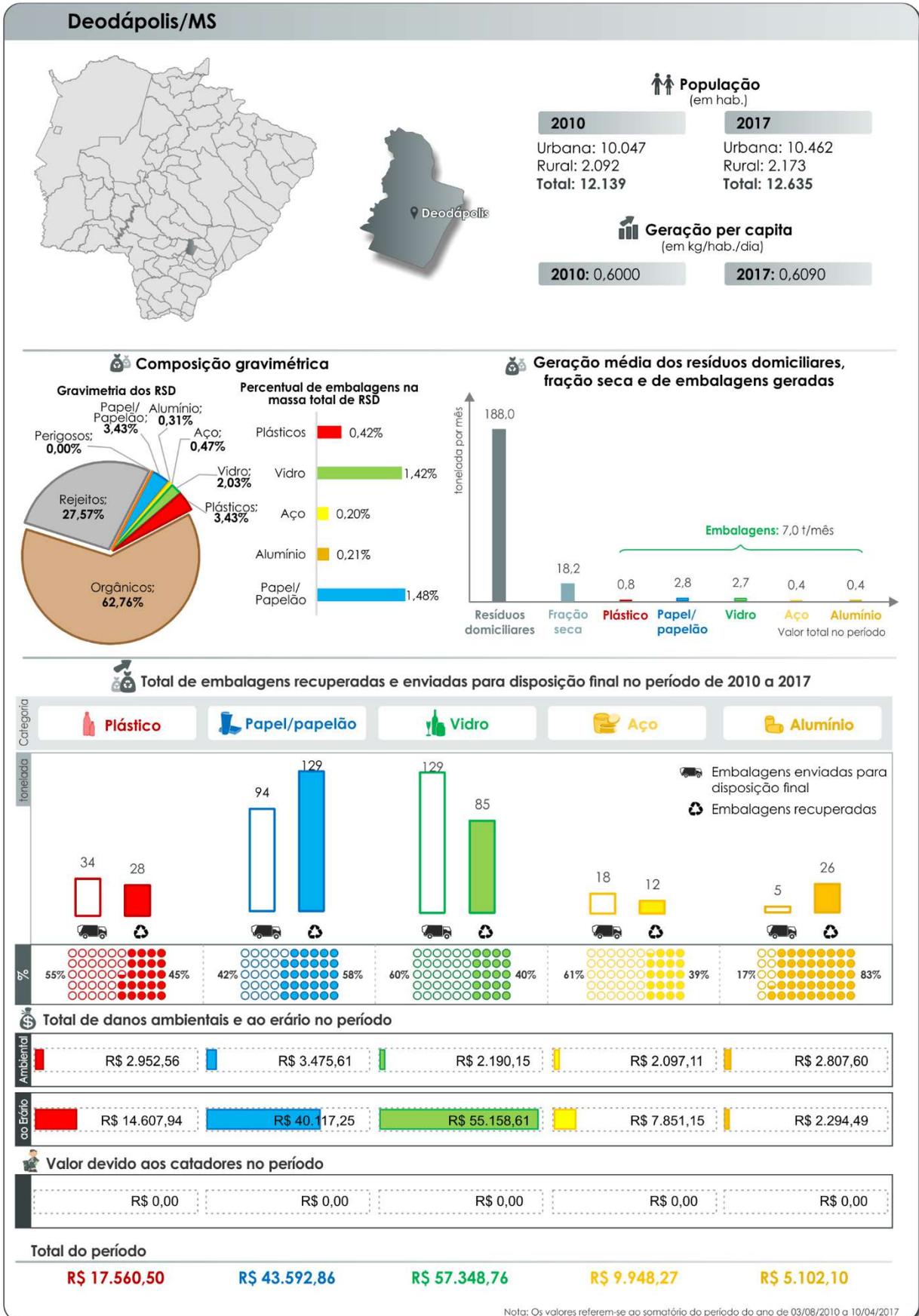


8.2.28 Coxim

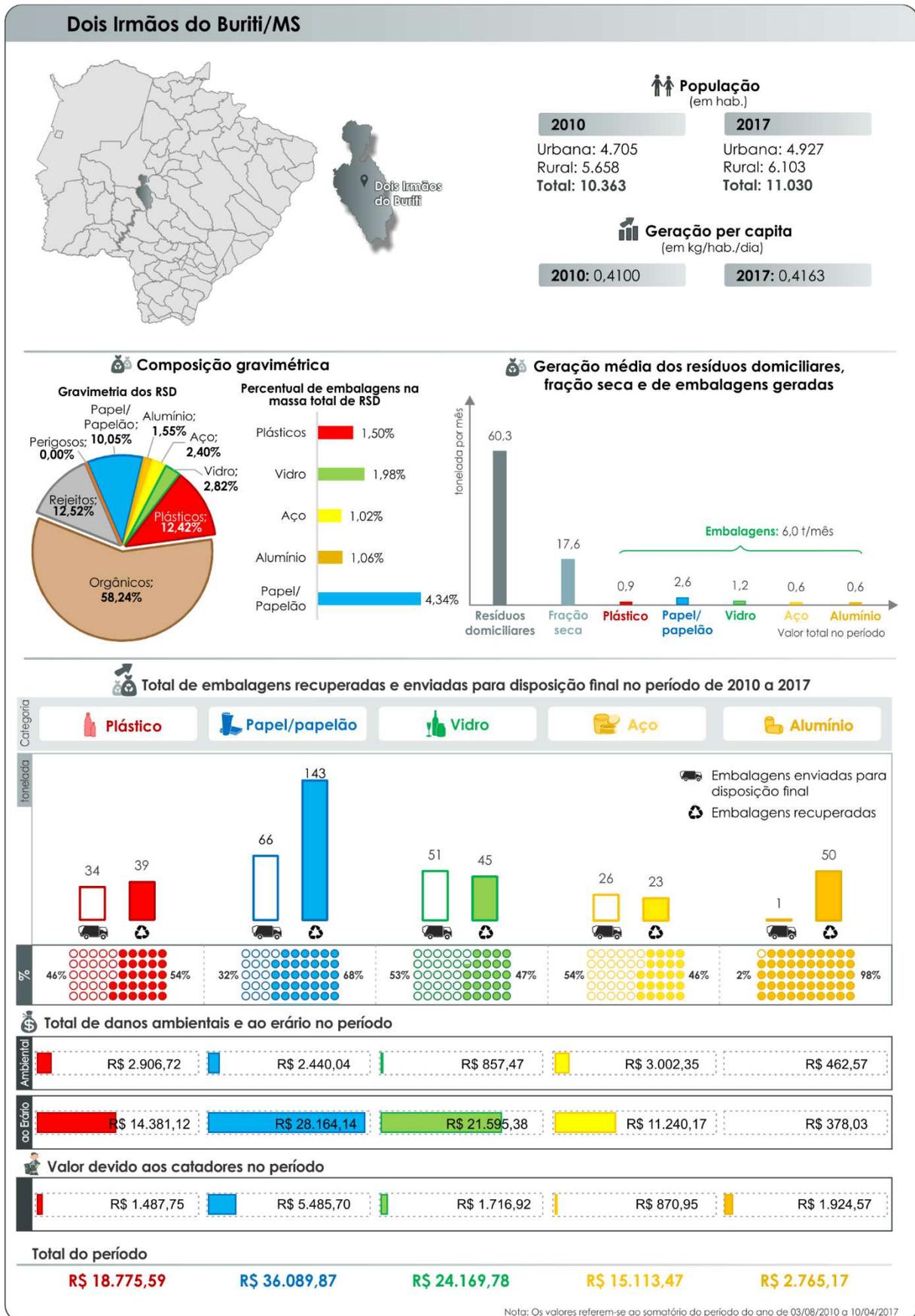




8.2.29 Deodápolis

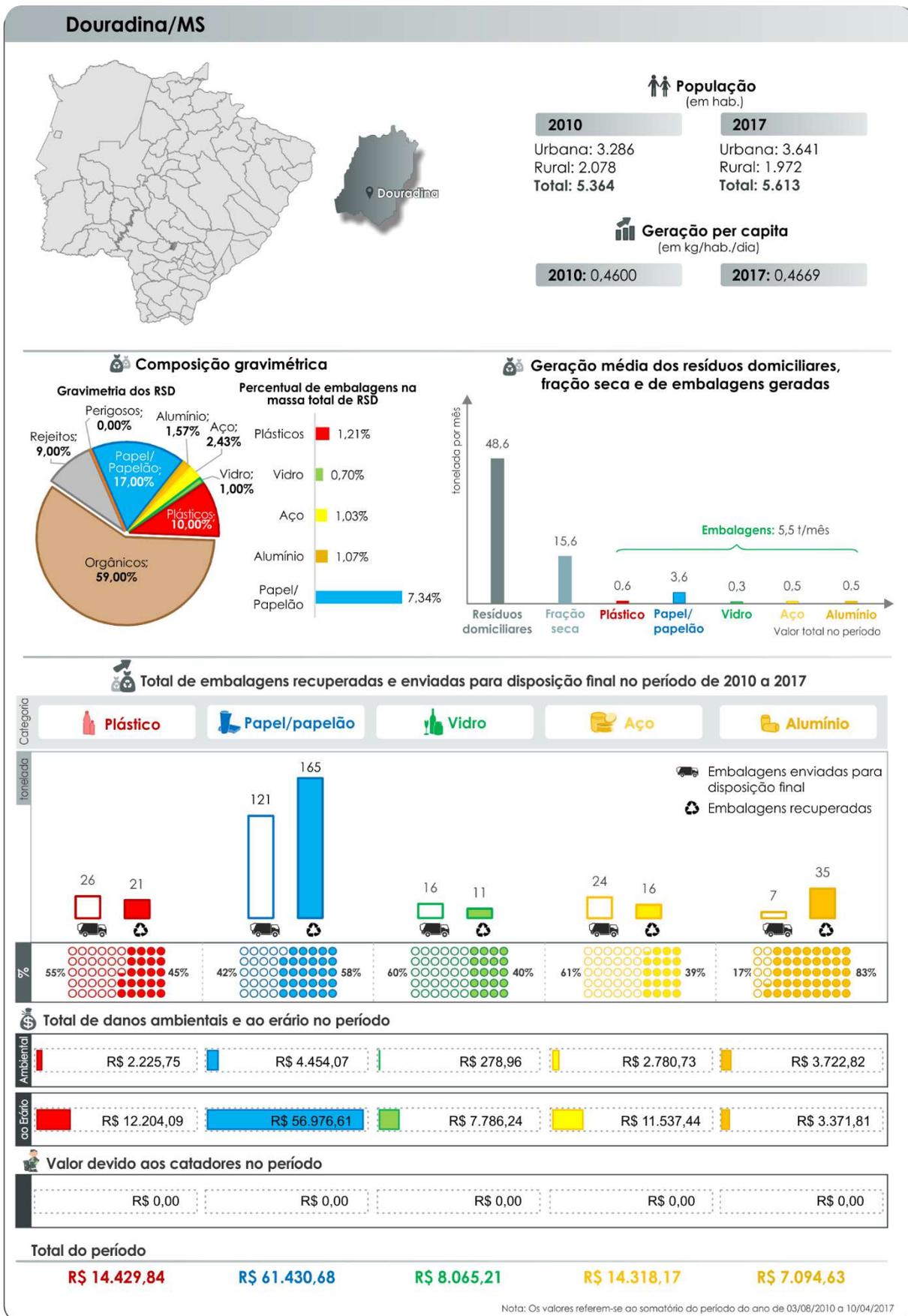


8.2.30 Dois Irmãos do Buriti

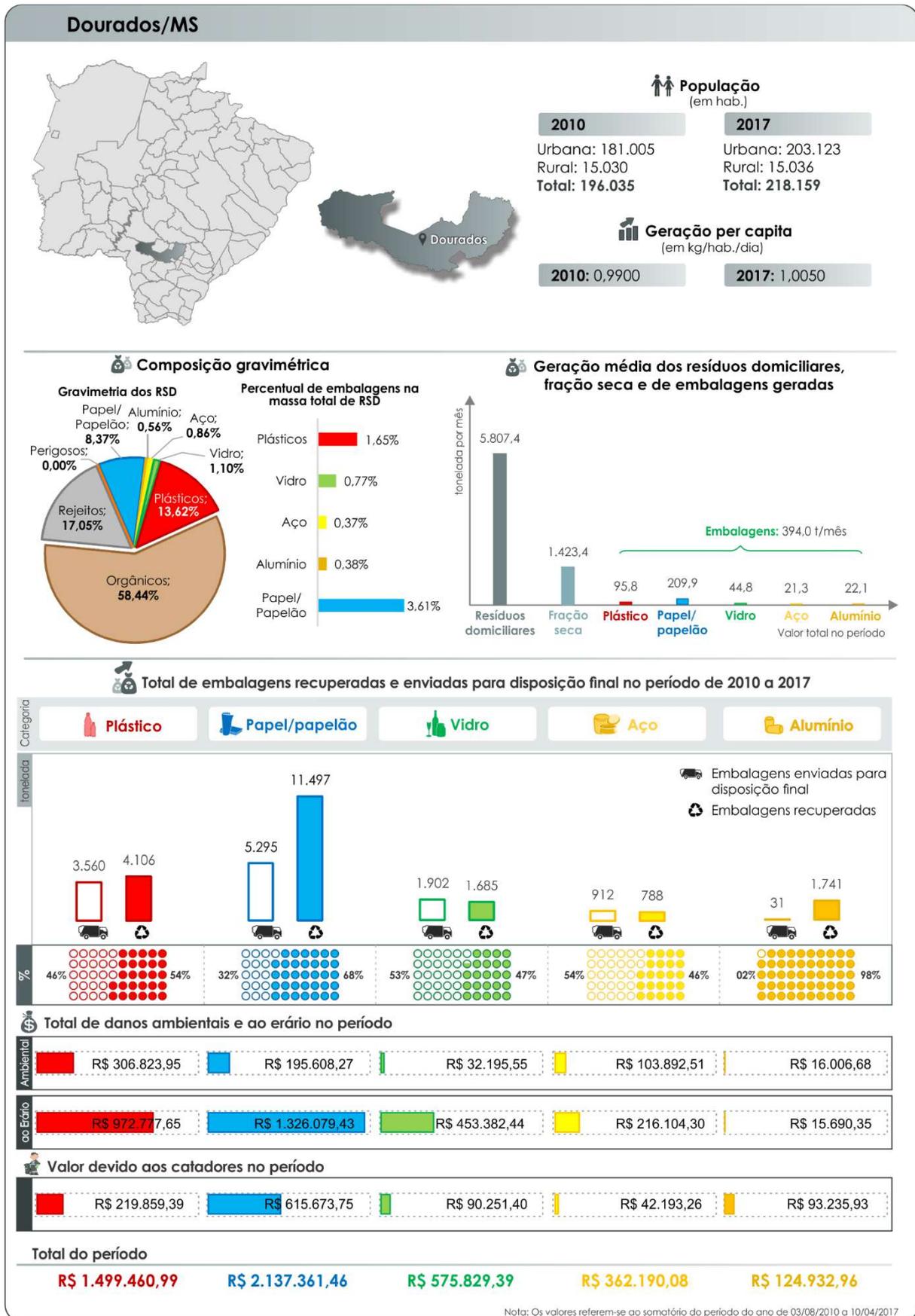




8.2.31 Douradina

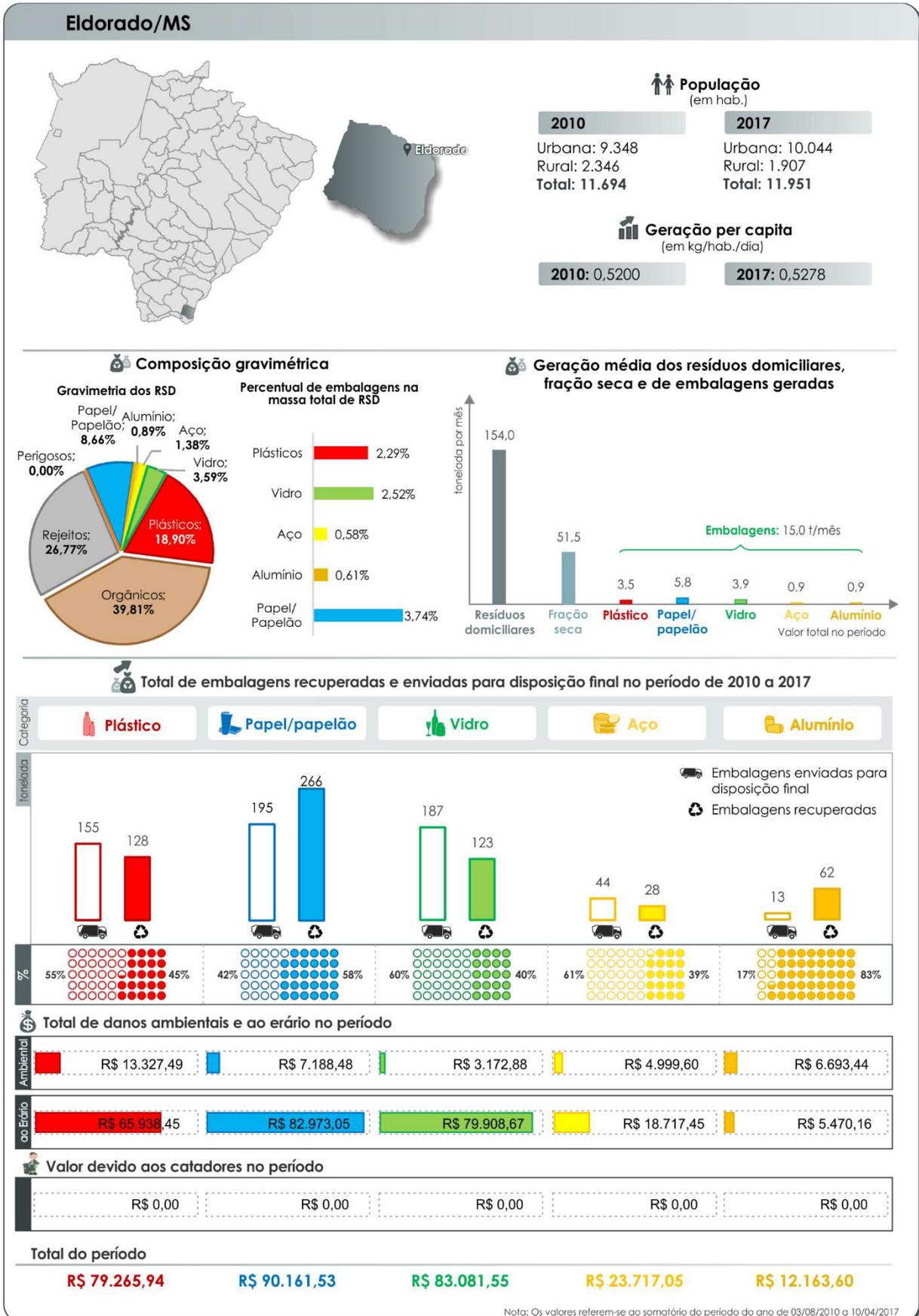


8.2.32 Dourados

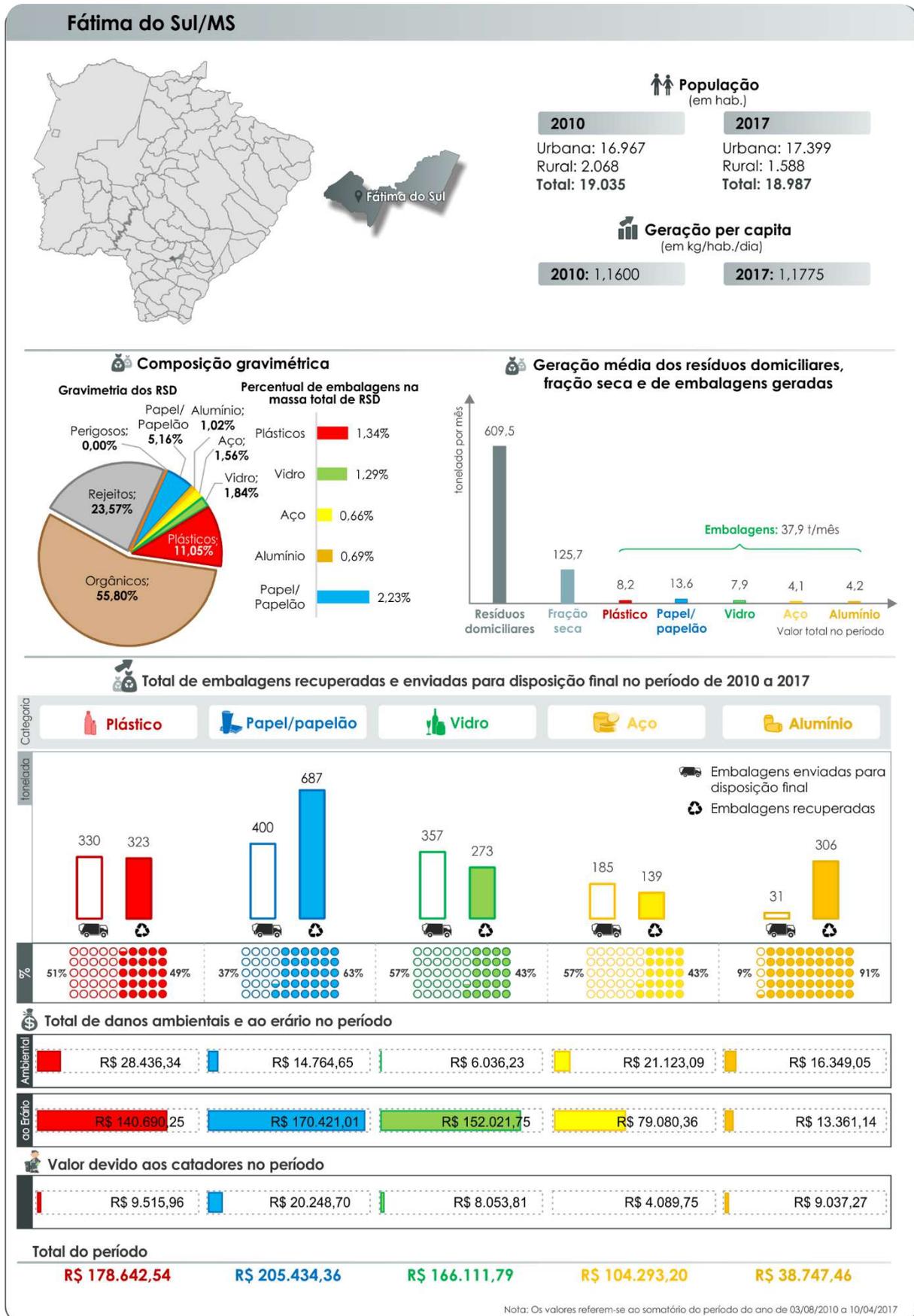




8.2.33 Eldorado

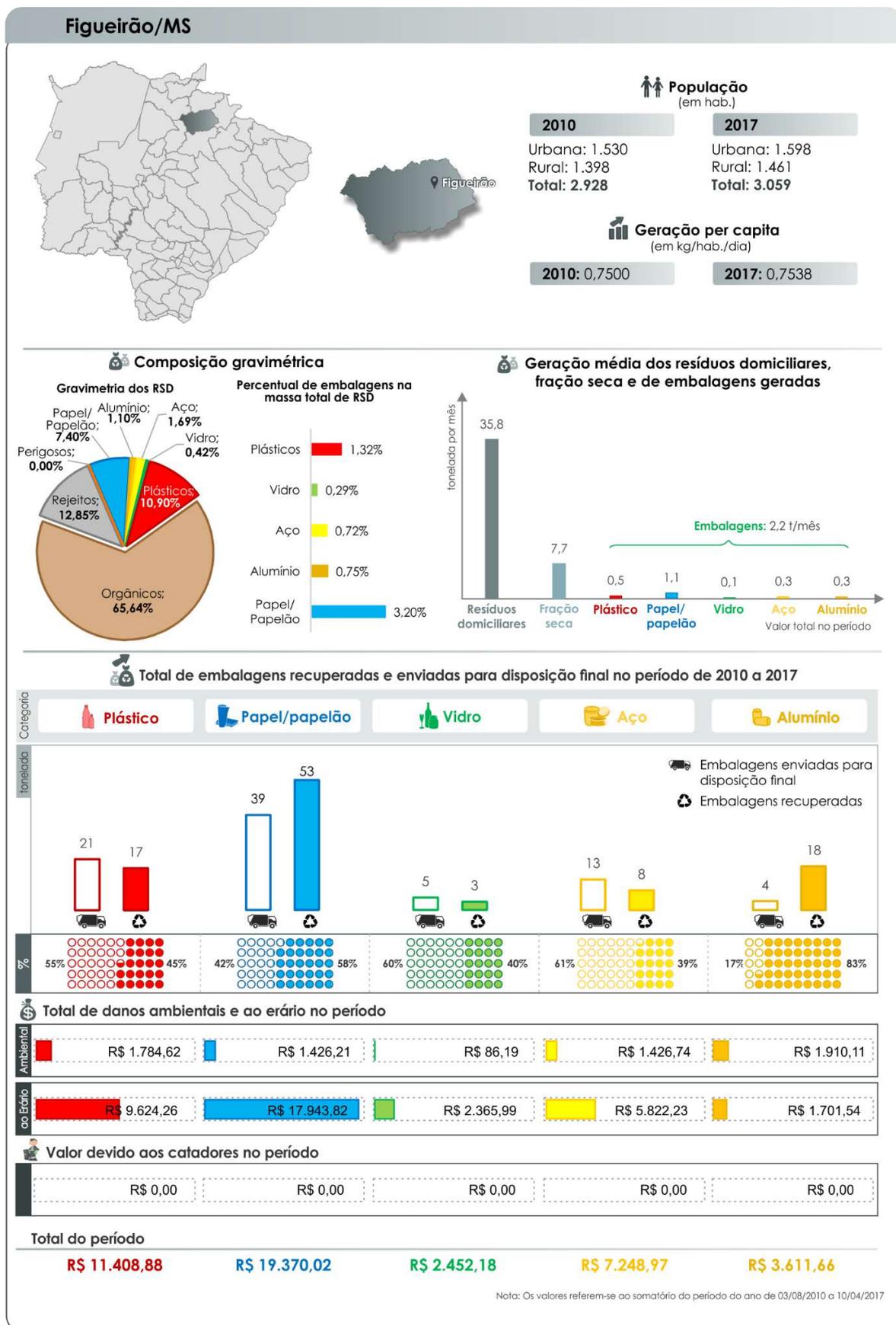


8.2.34 Fátima do Sul

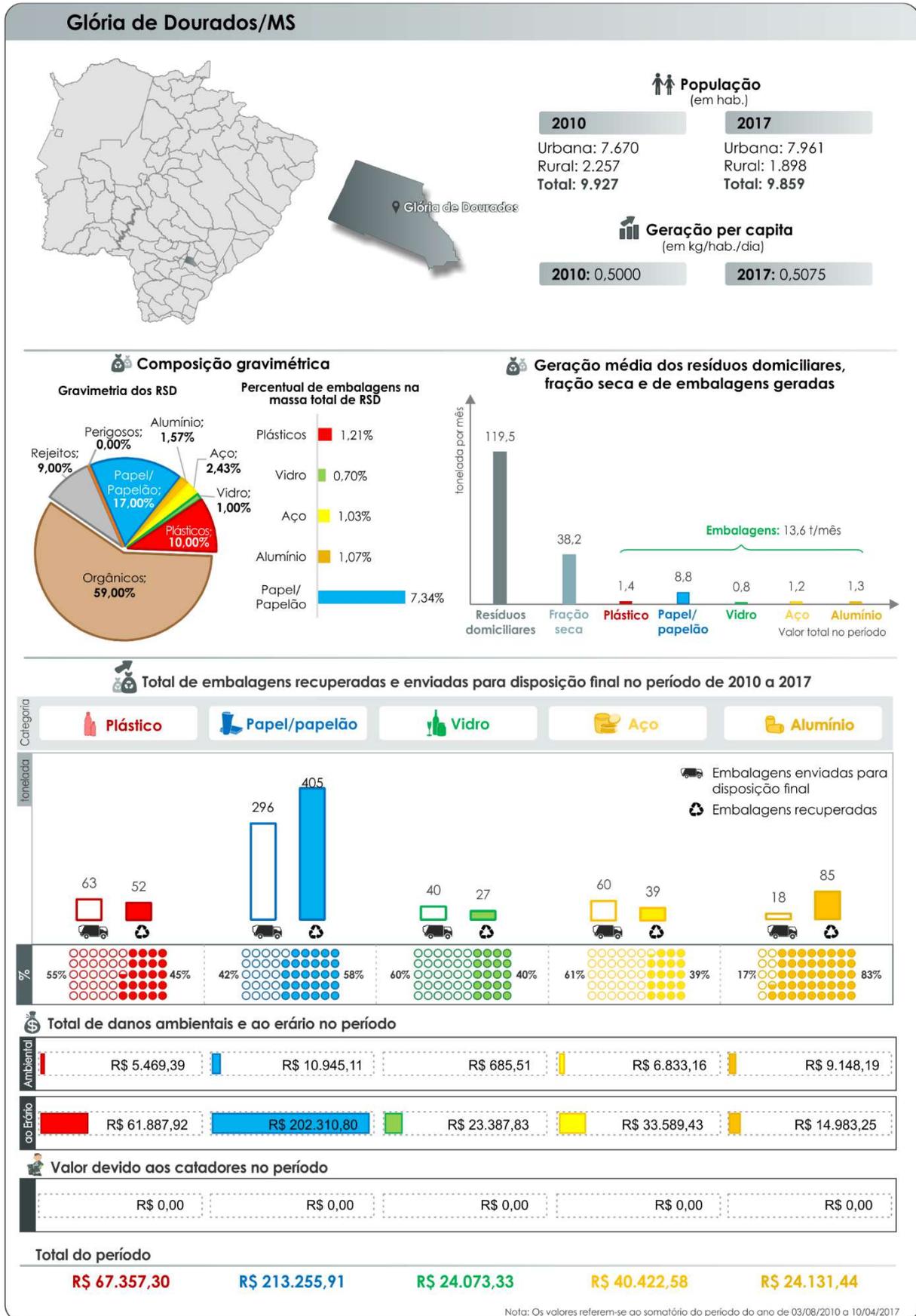




8.2.35 Figueirão

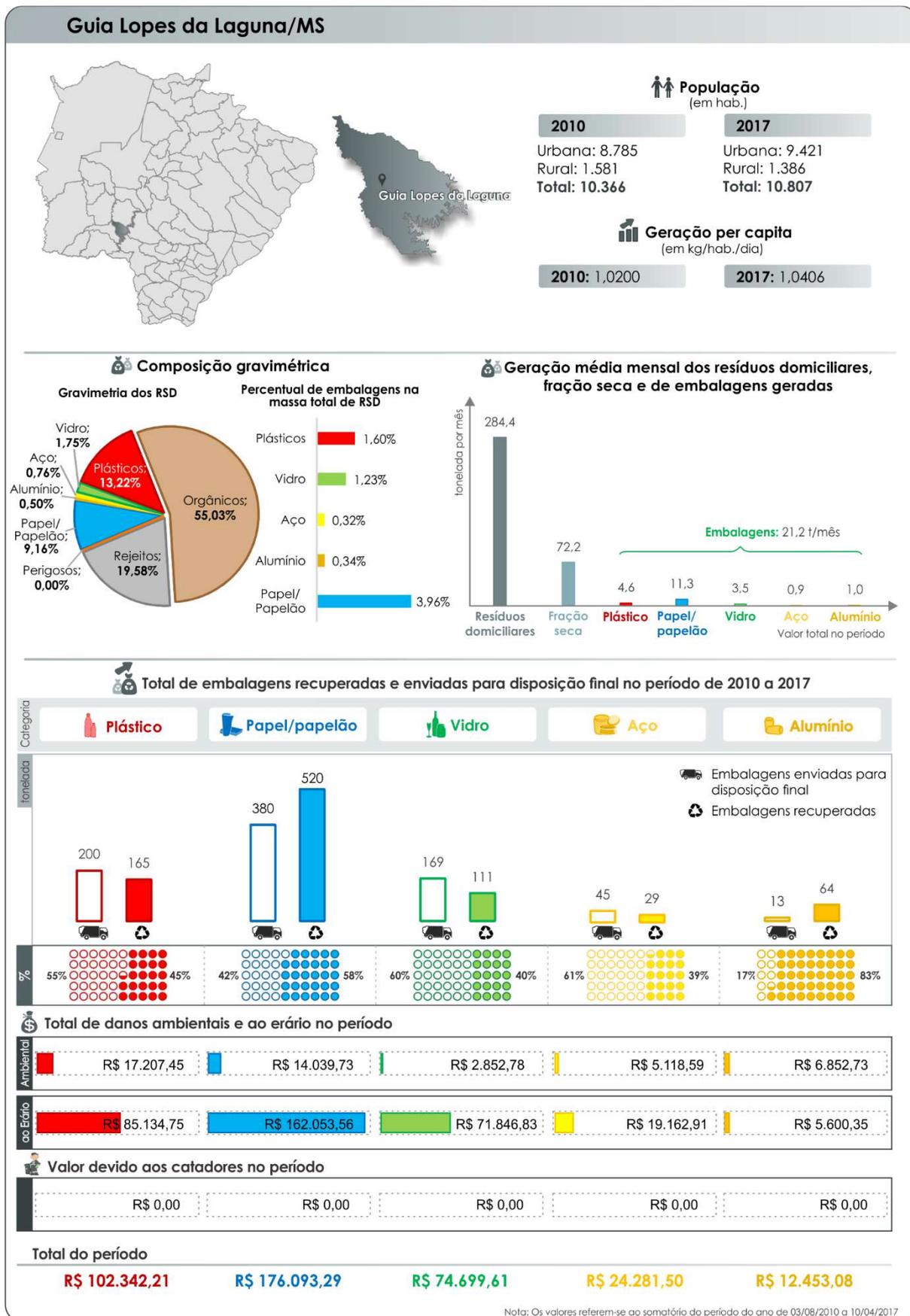


8.2.36 Glória de Dourados

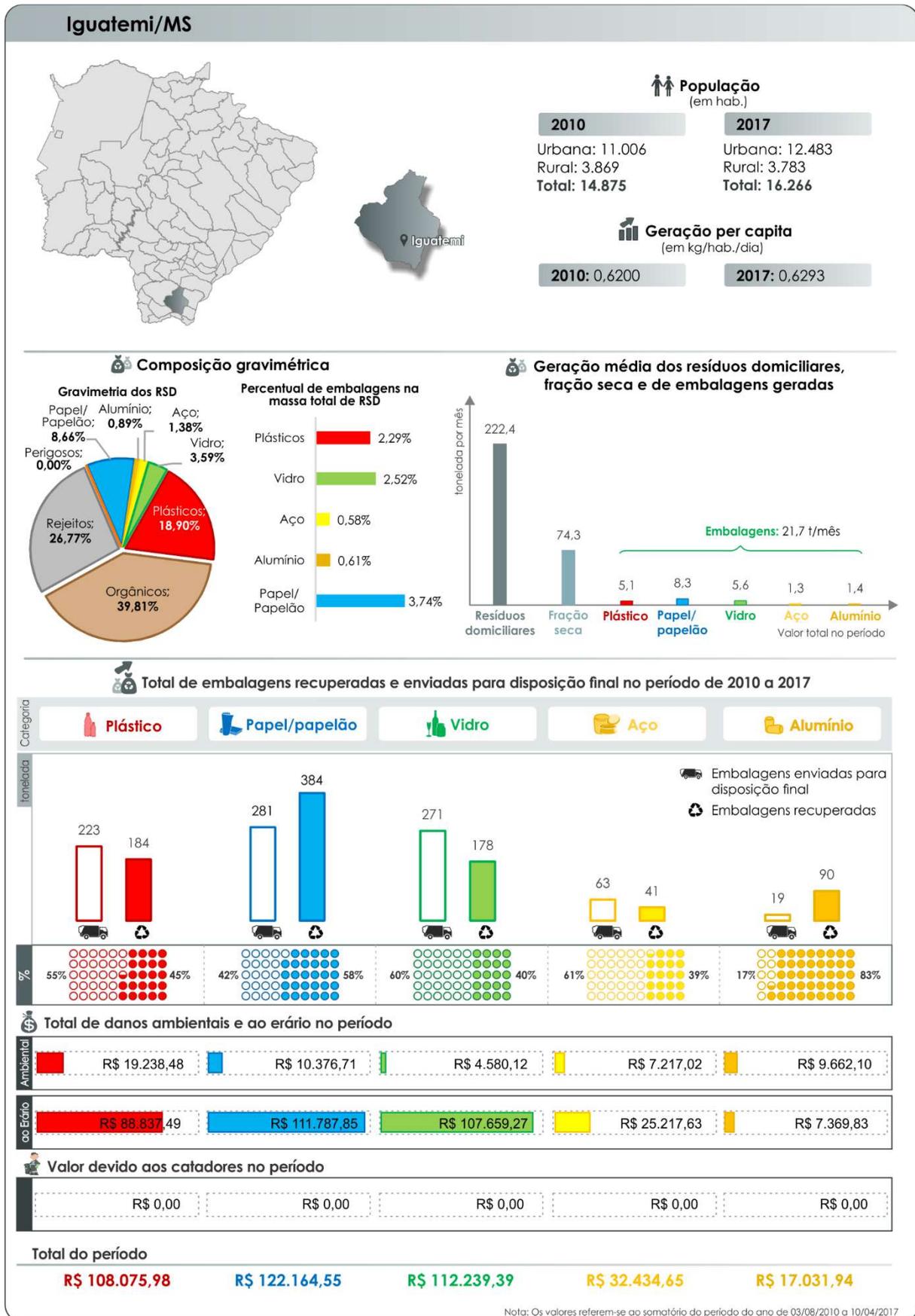




8.2.37 Guia Lopes da Laguna

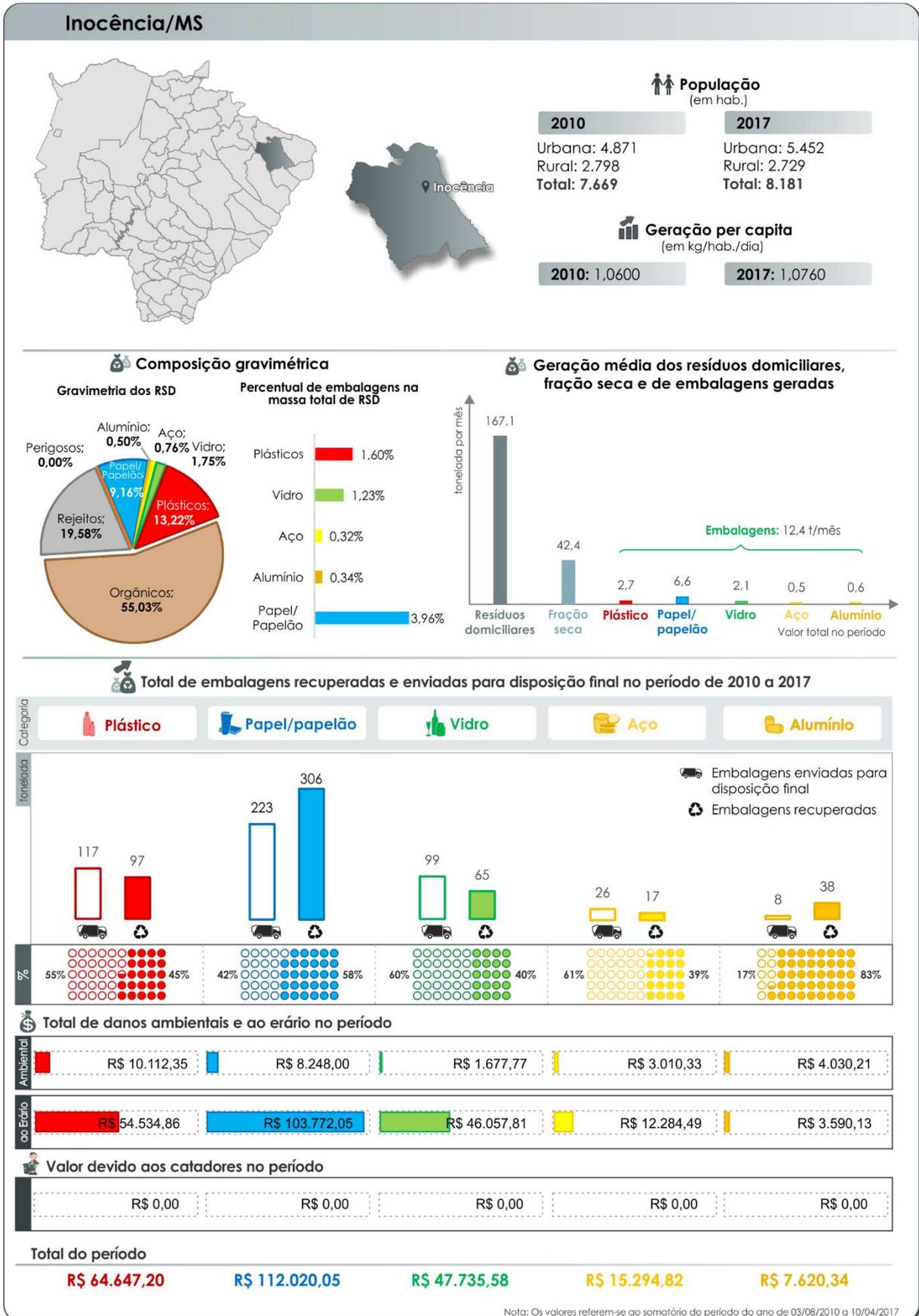


8.2.38 Iguatemi

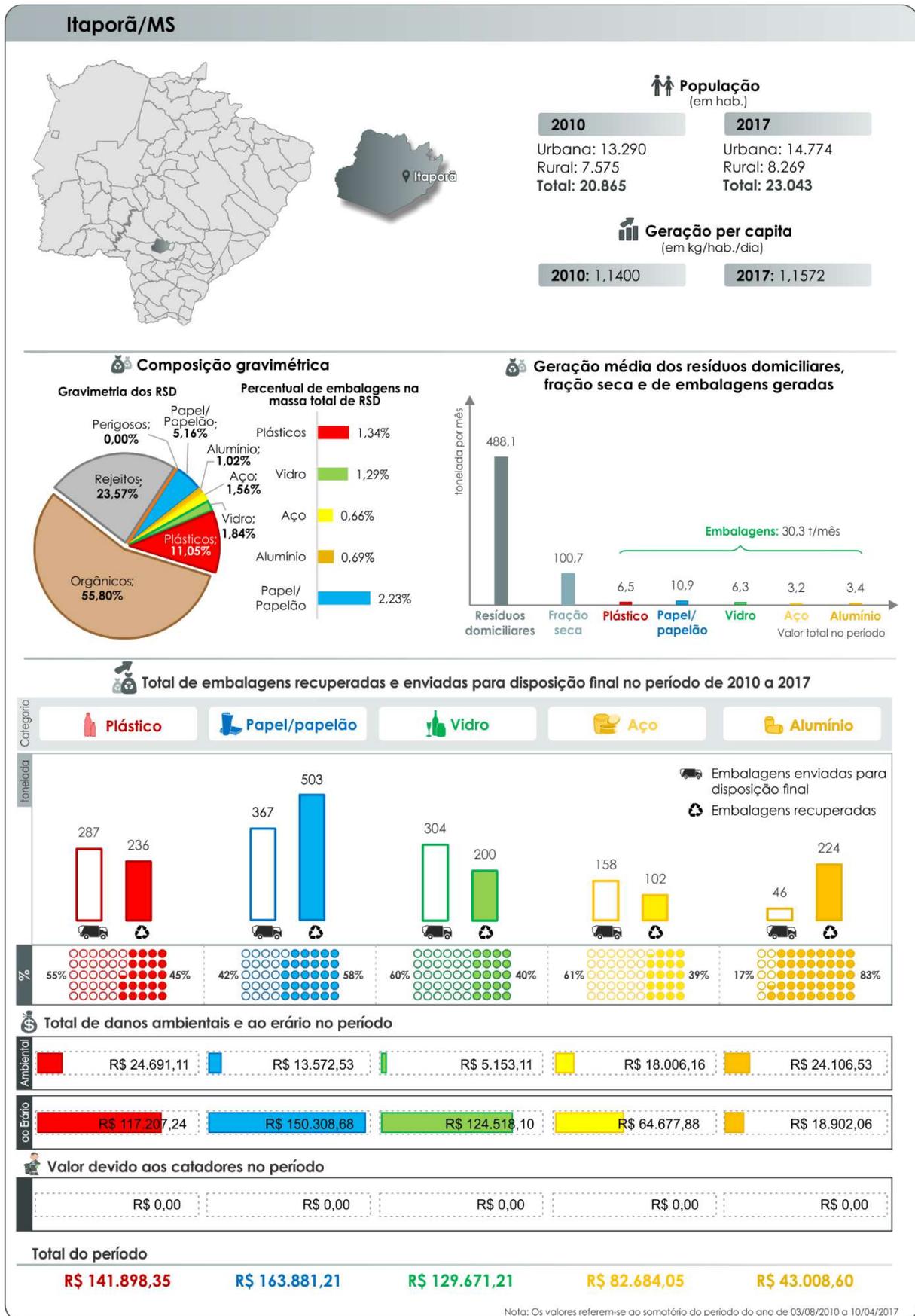




8.2.39 Inocência

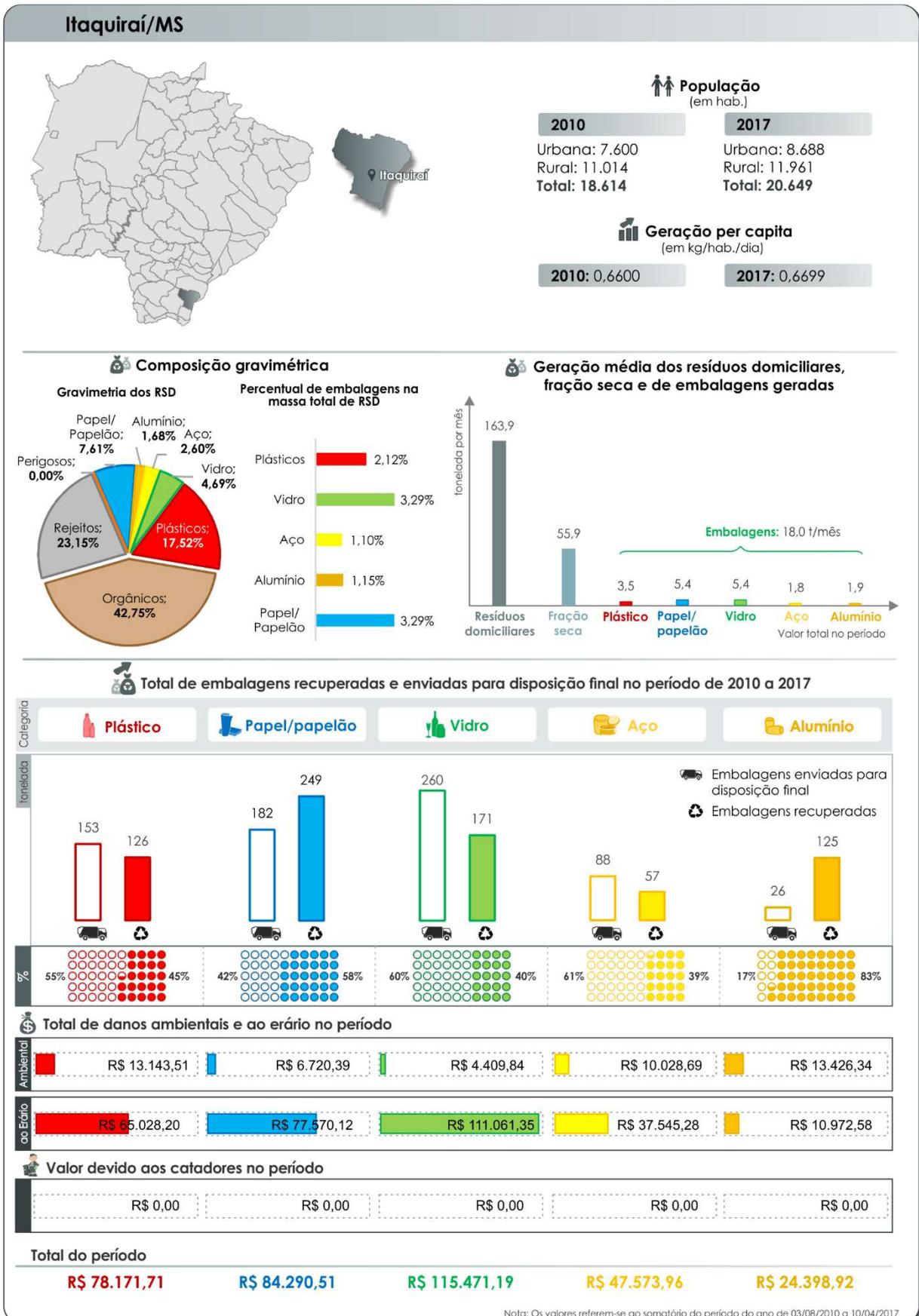


8.2.40 Itaporã

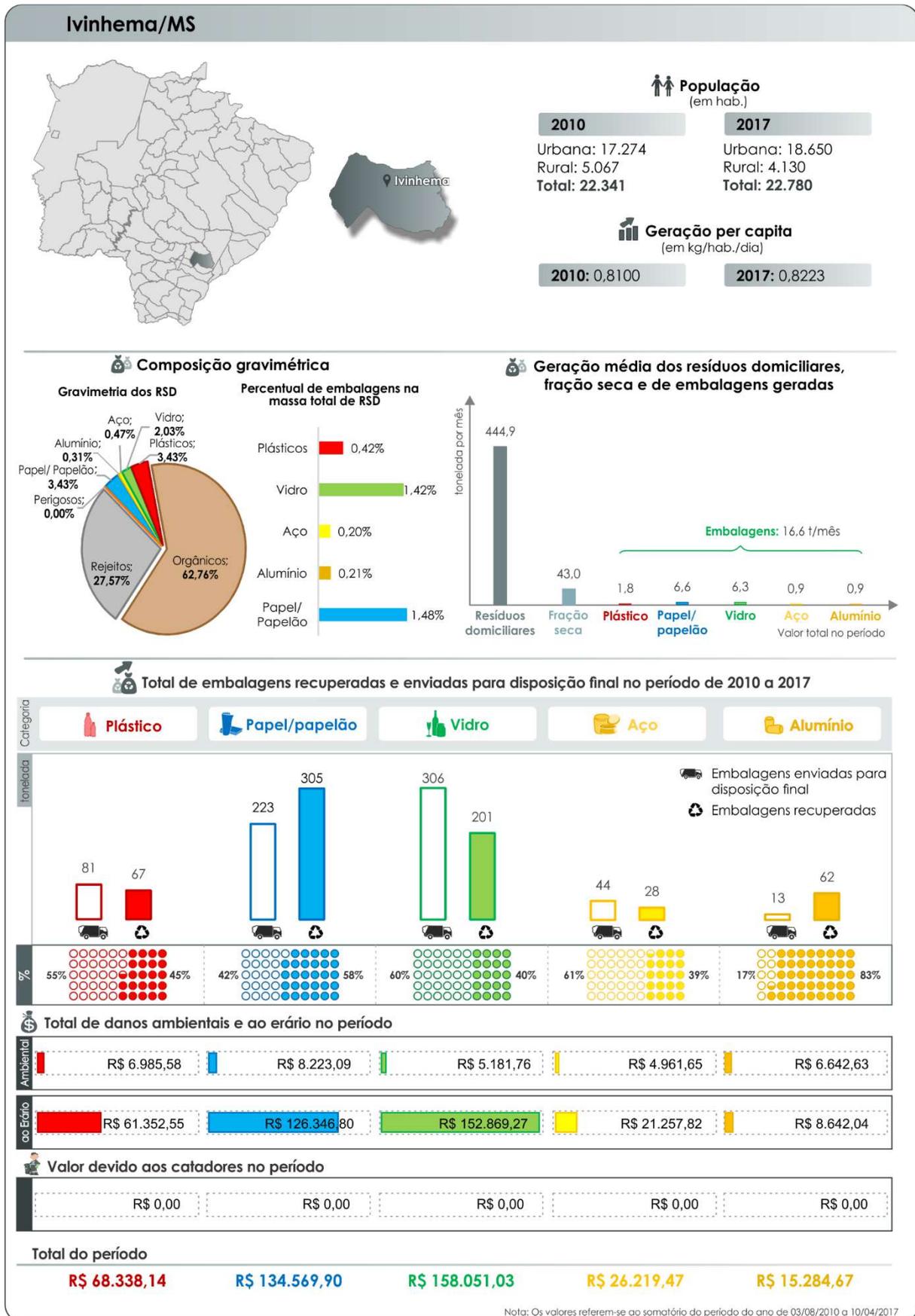




8.2.41 Itaquiraí

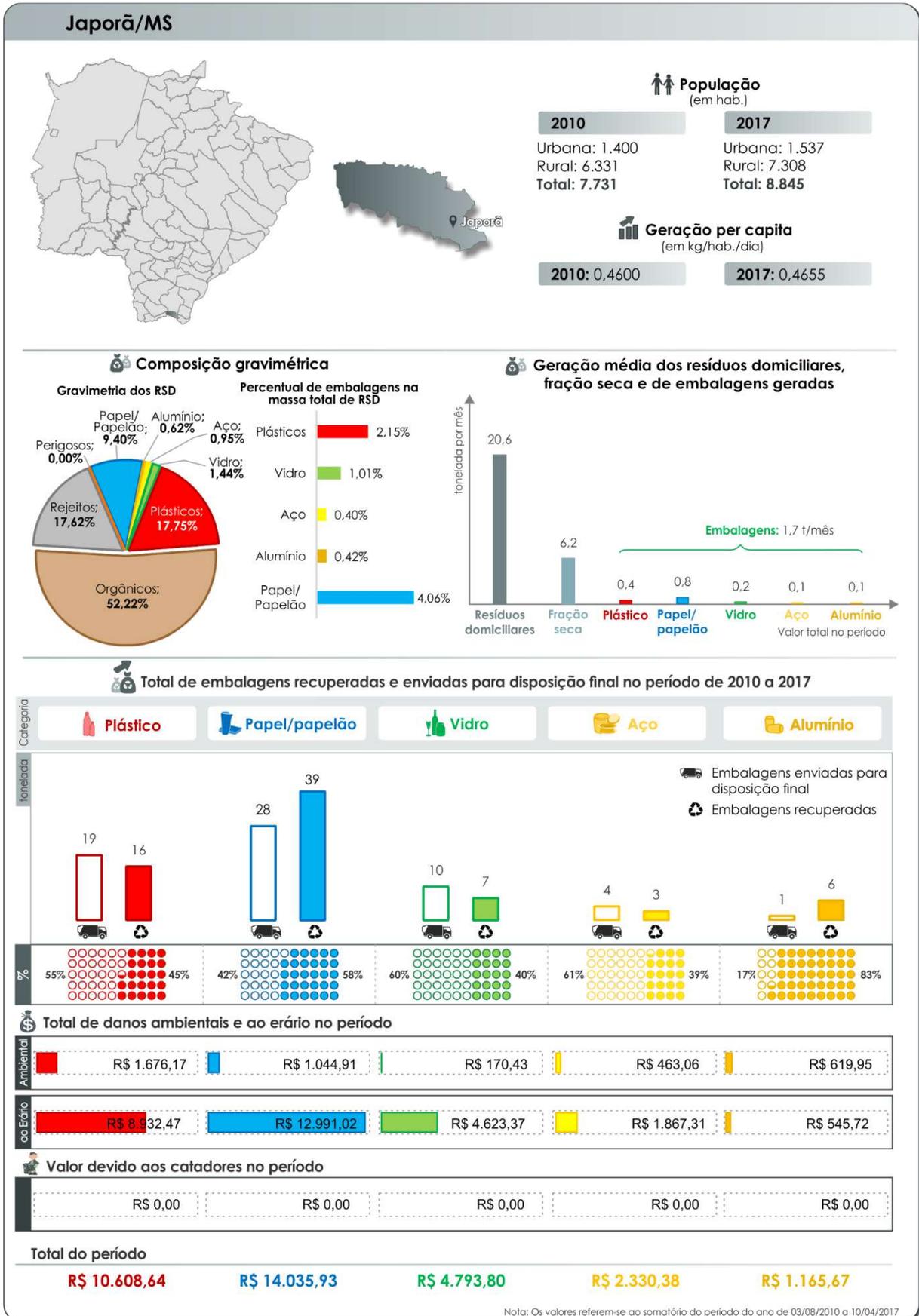


8.2.42 Ivinhema

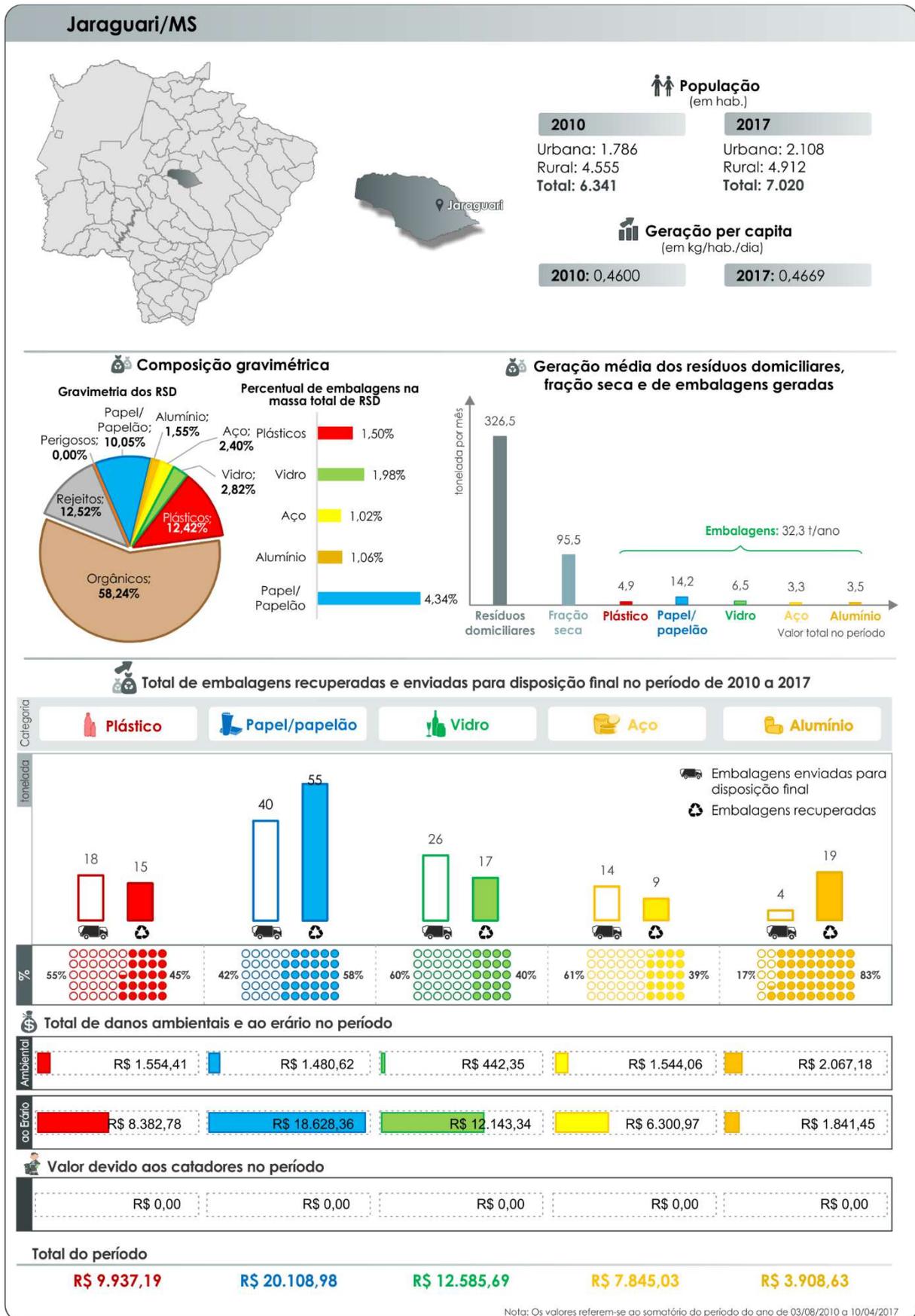




8.2.43 Japorã

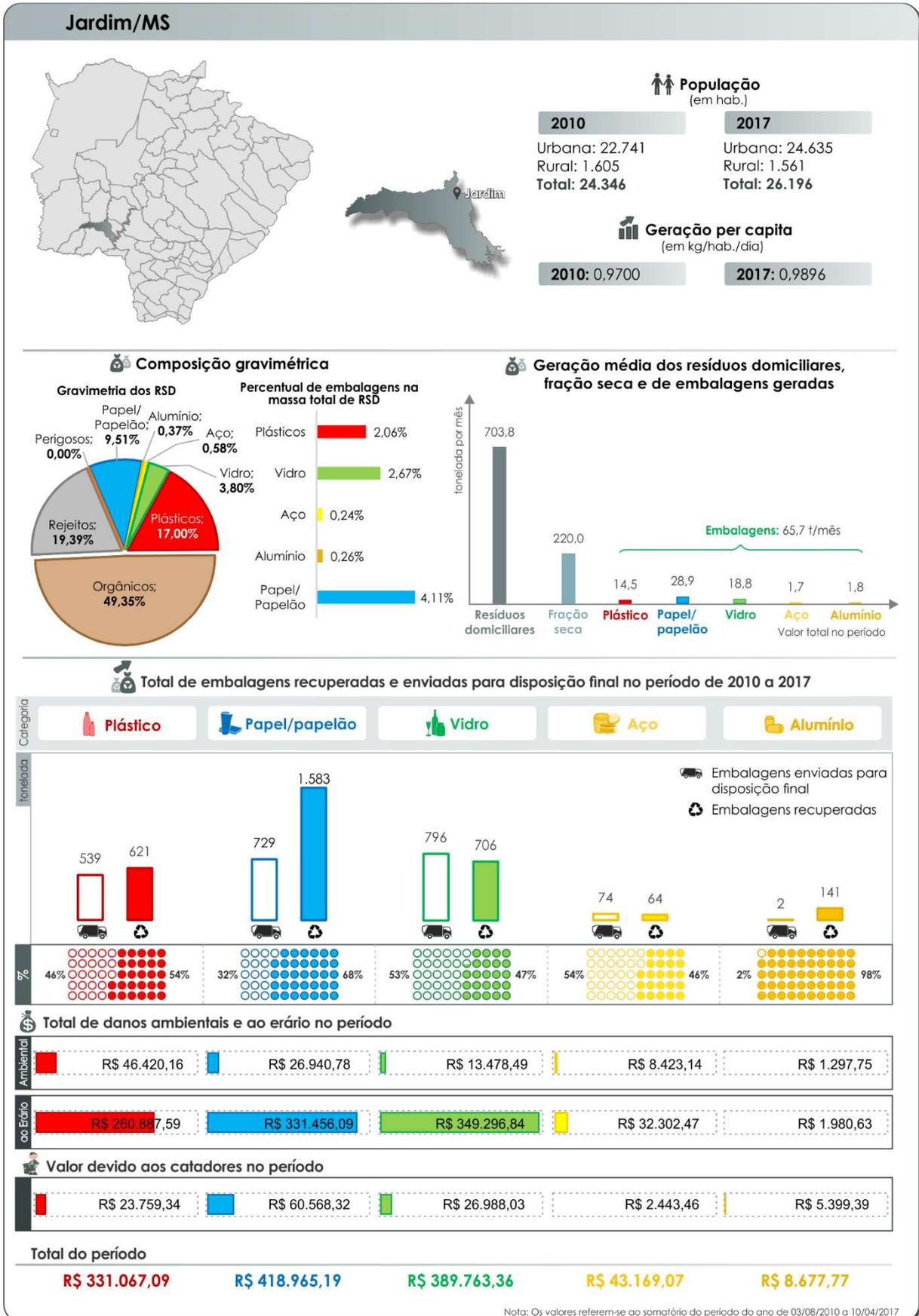


8.2.44 Jaraguari

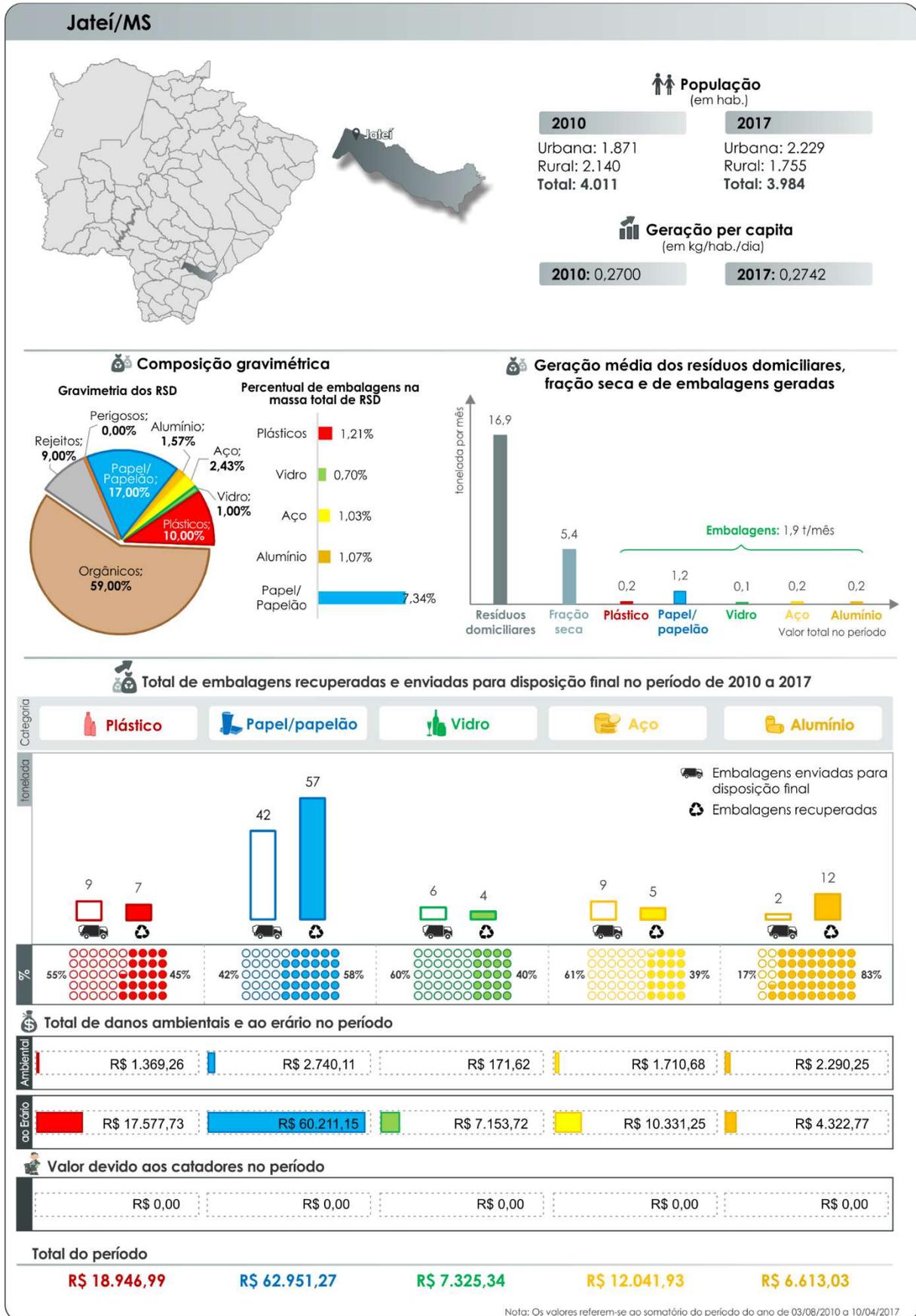




8.2.45 Jardim

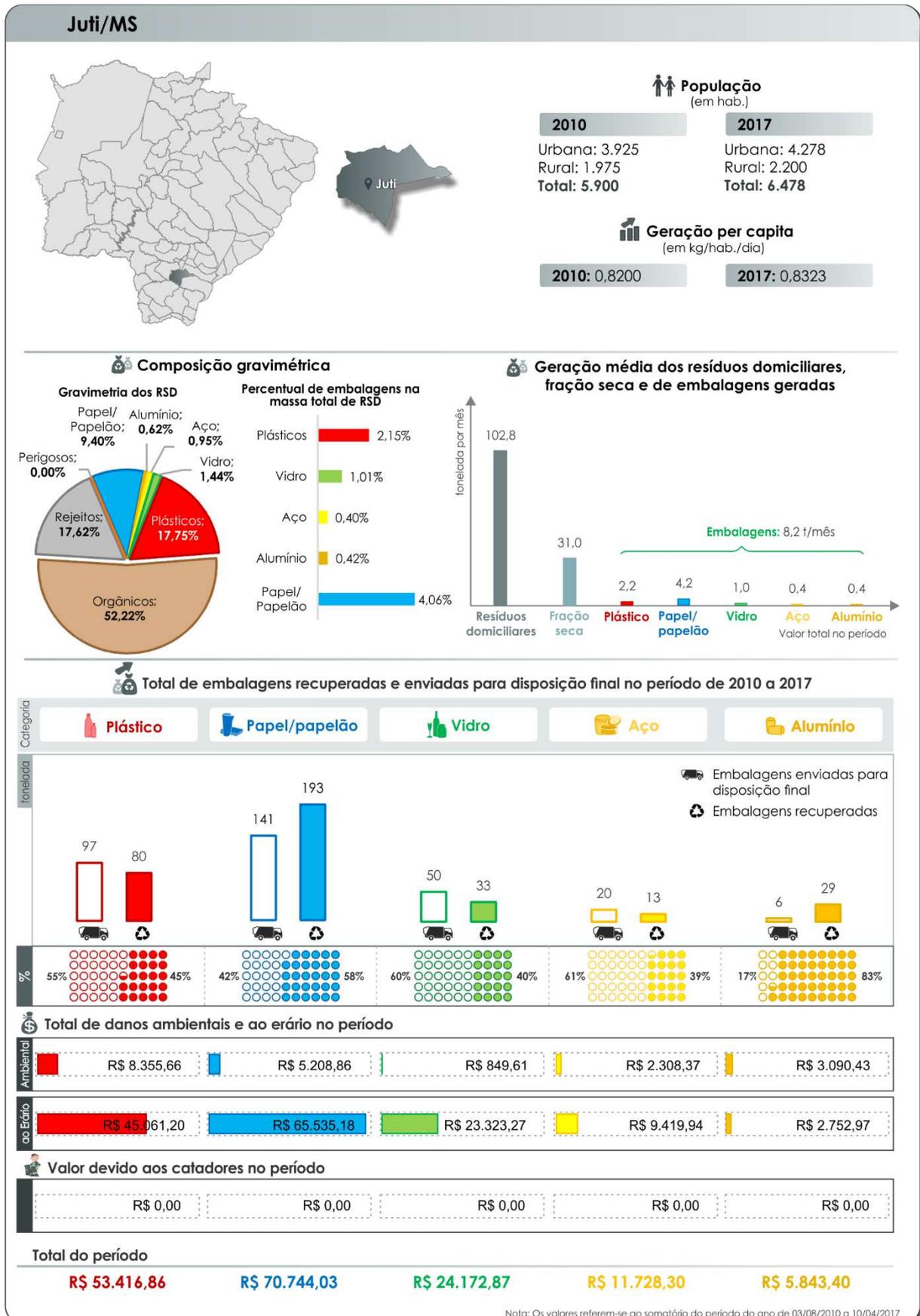


8.2.46 Jateí

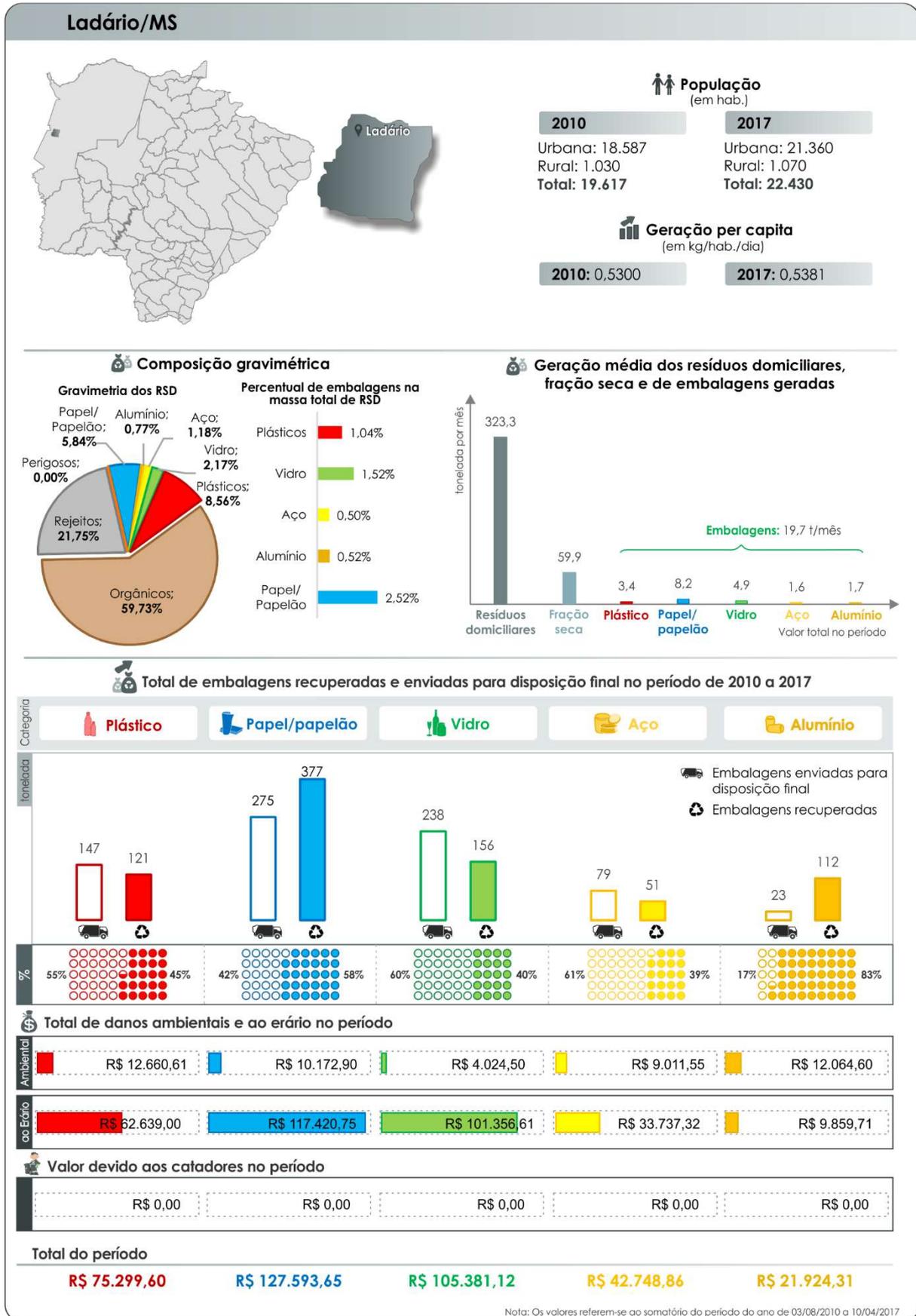




8.2.47 Juti

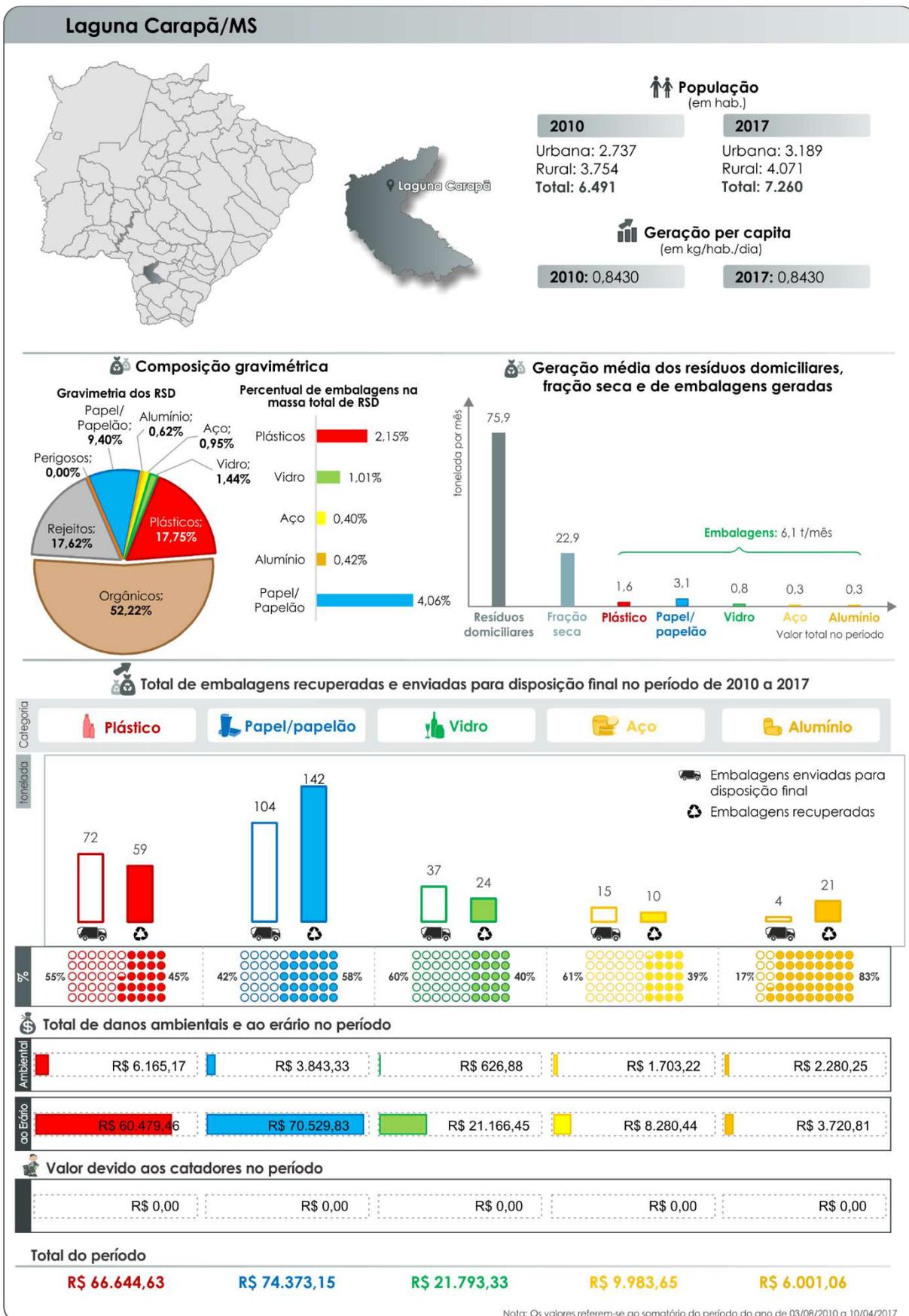


8.2.48 Ladário

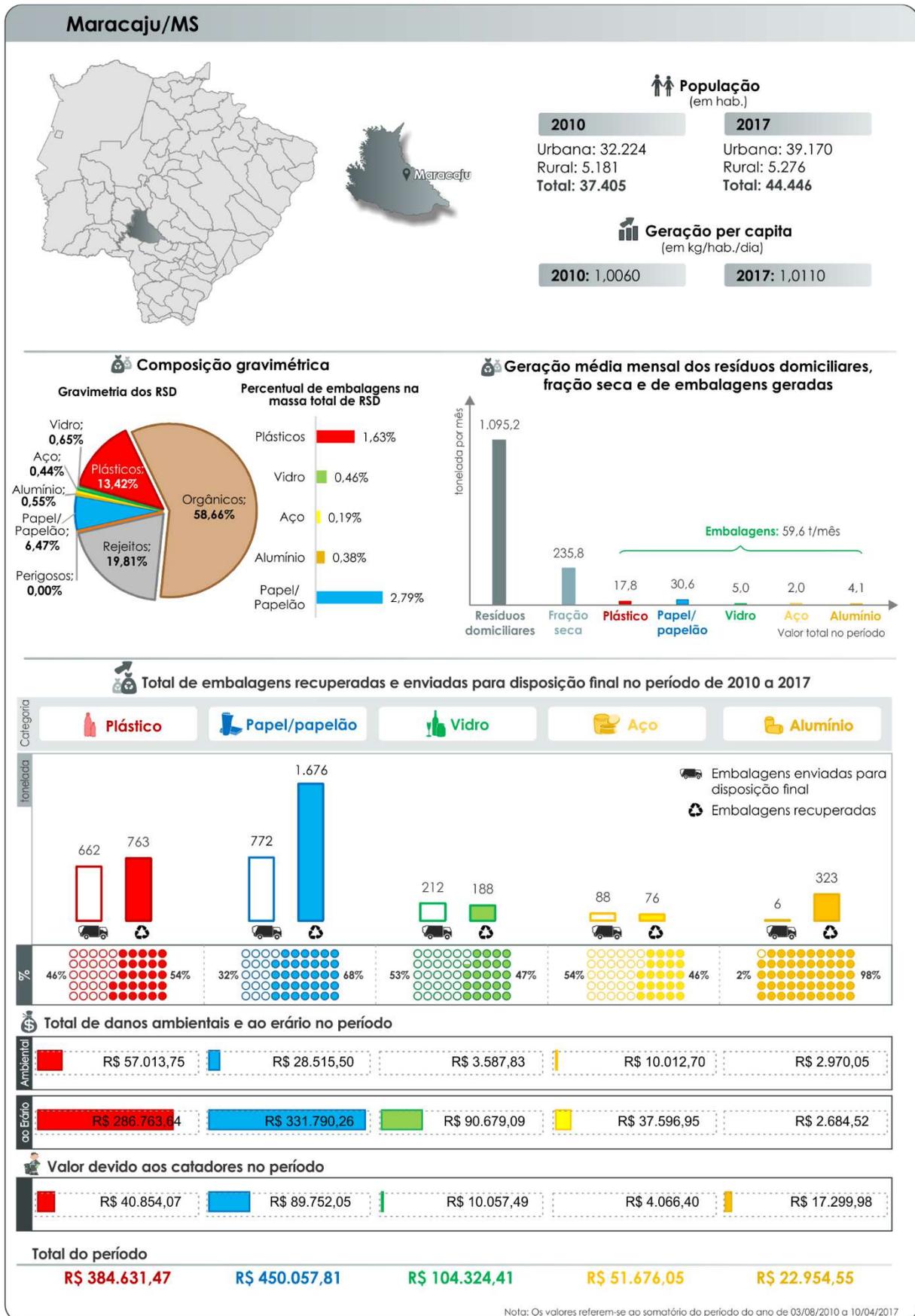




8.2.49 Laguna Carapã

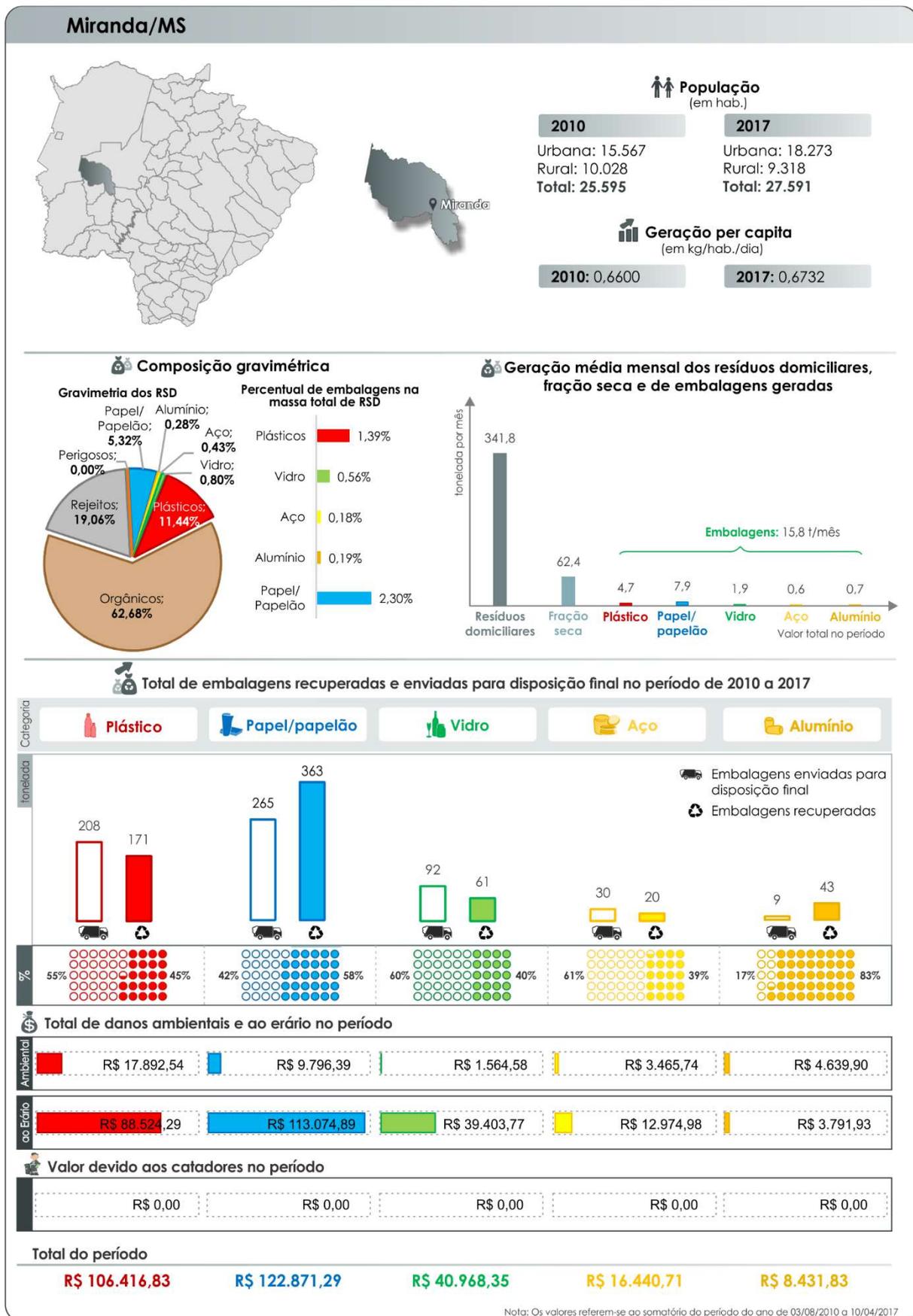


8.2.50 Maracaju

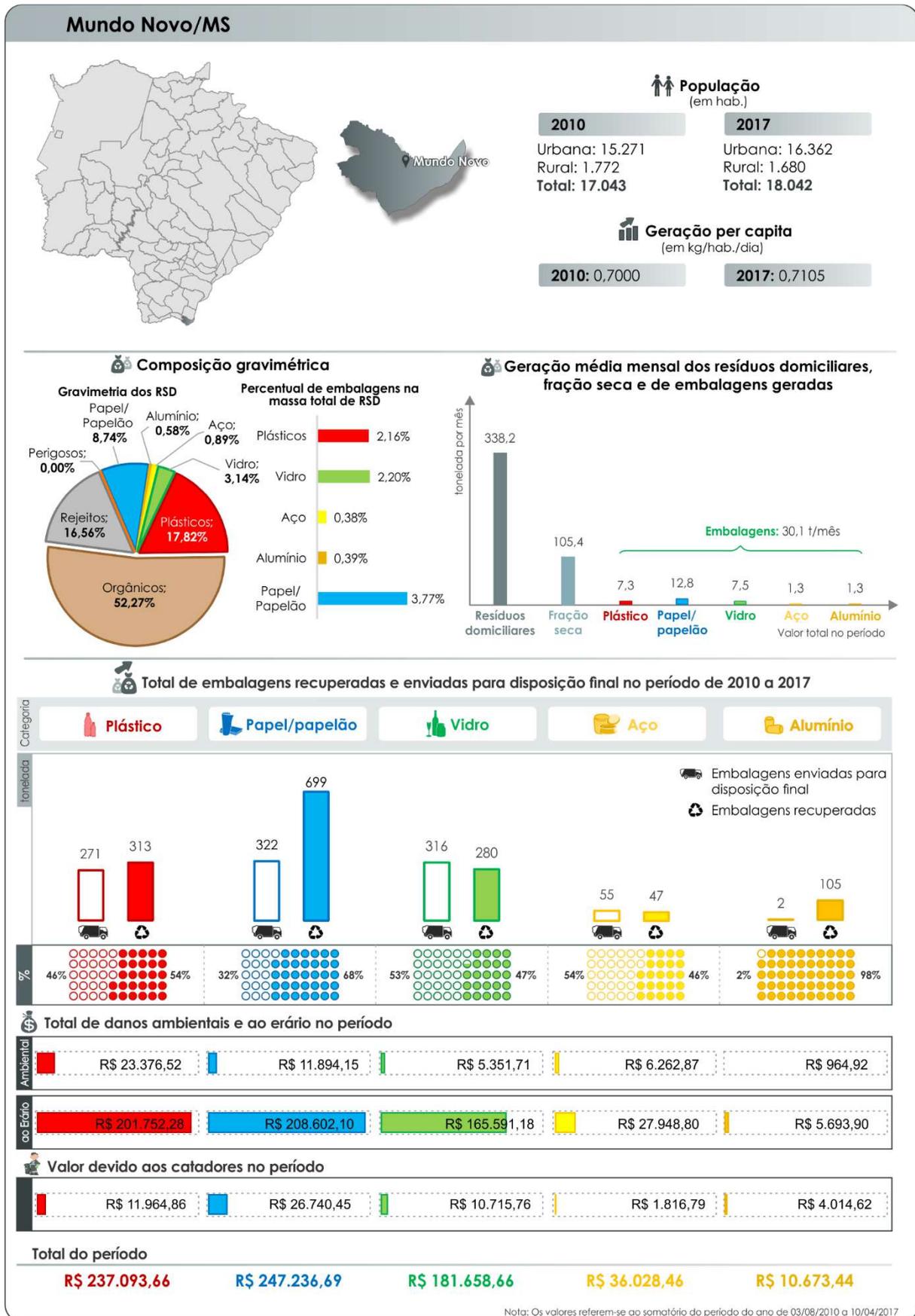




8.2.51 Miranda

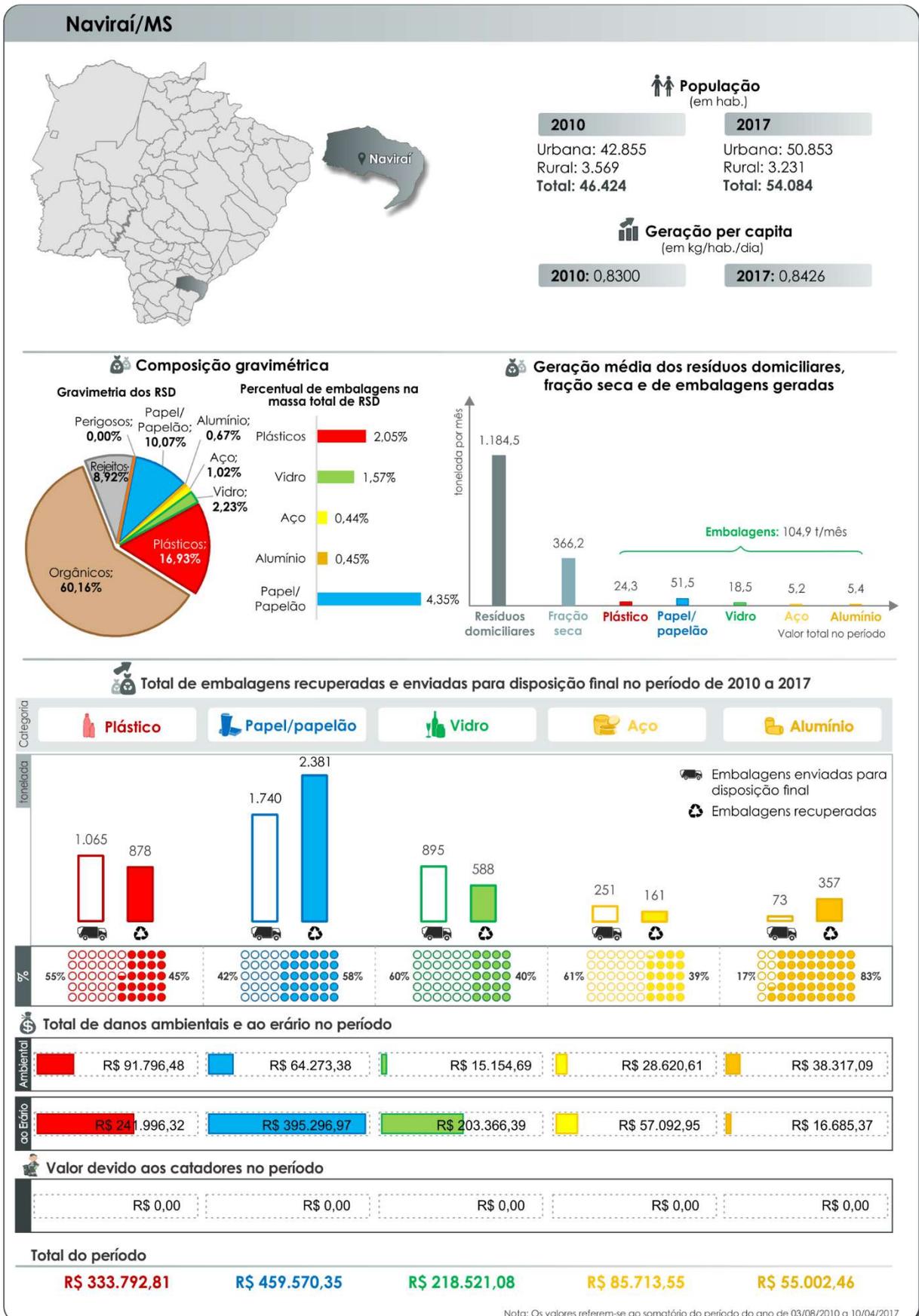


8.2.52 Mundo Novo

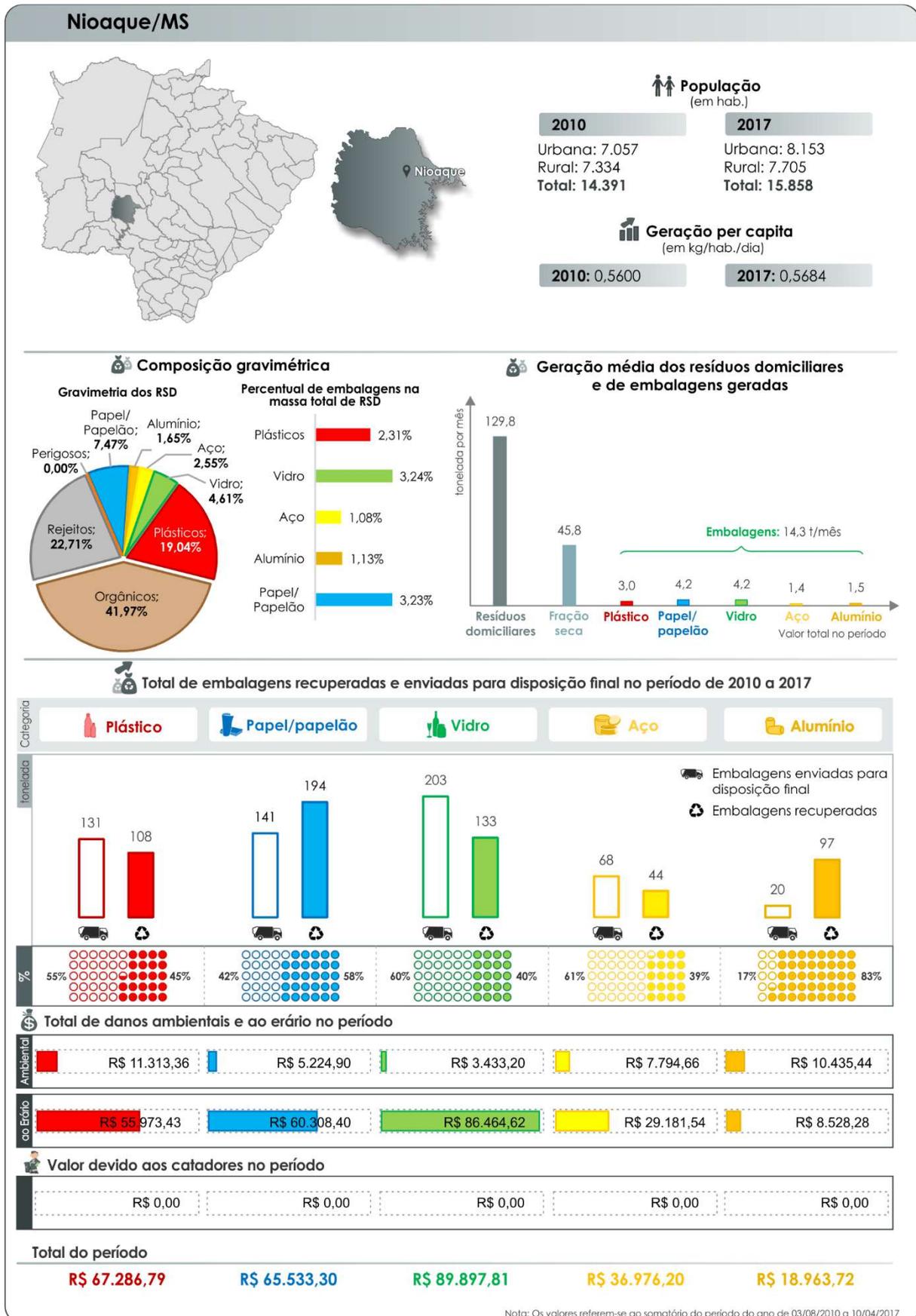




8.2.53 Naviraí

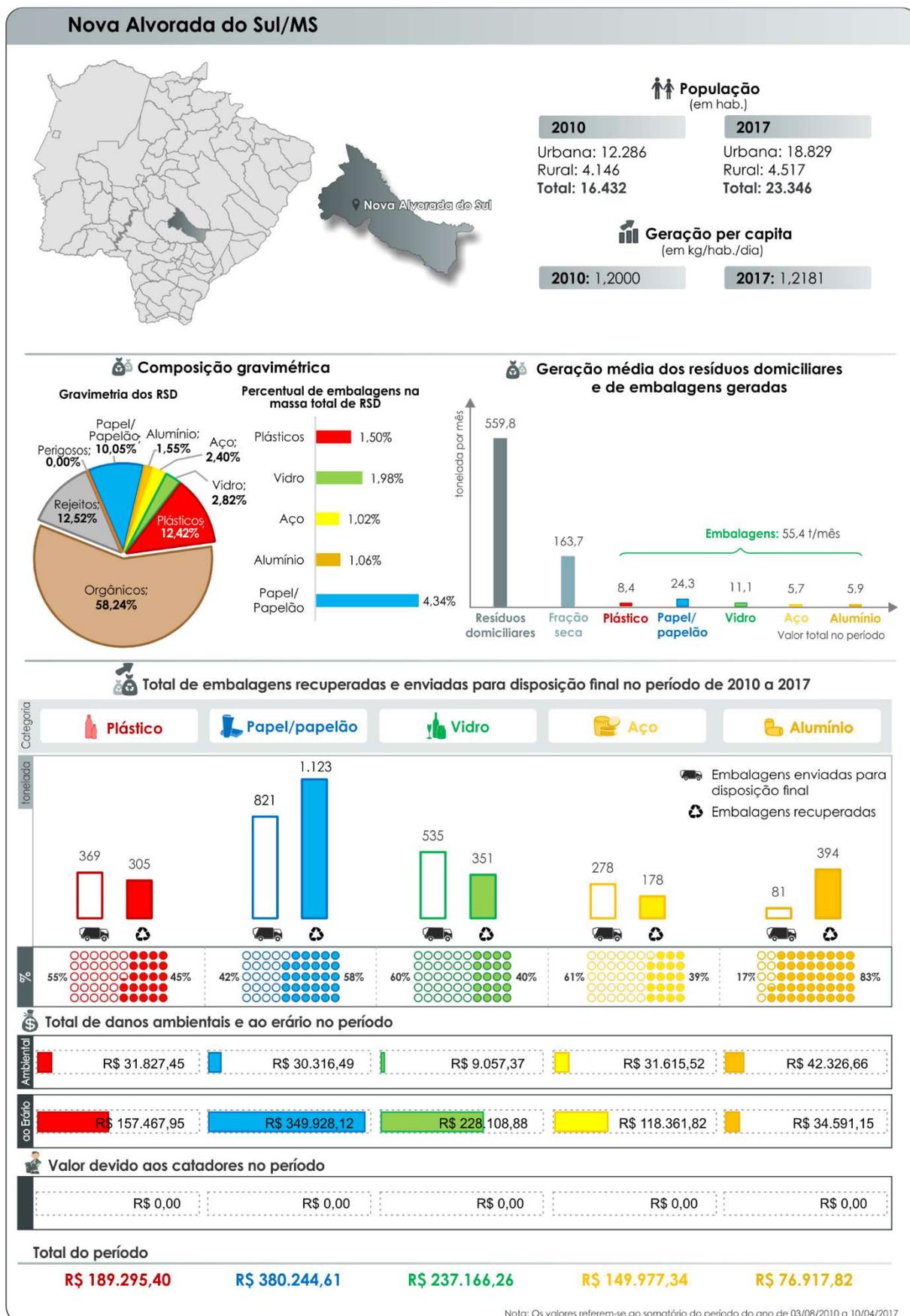


8.2.54 Nioaque

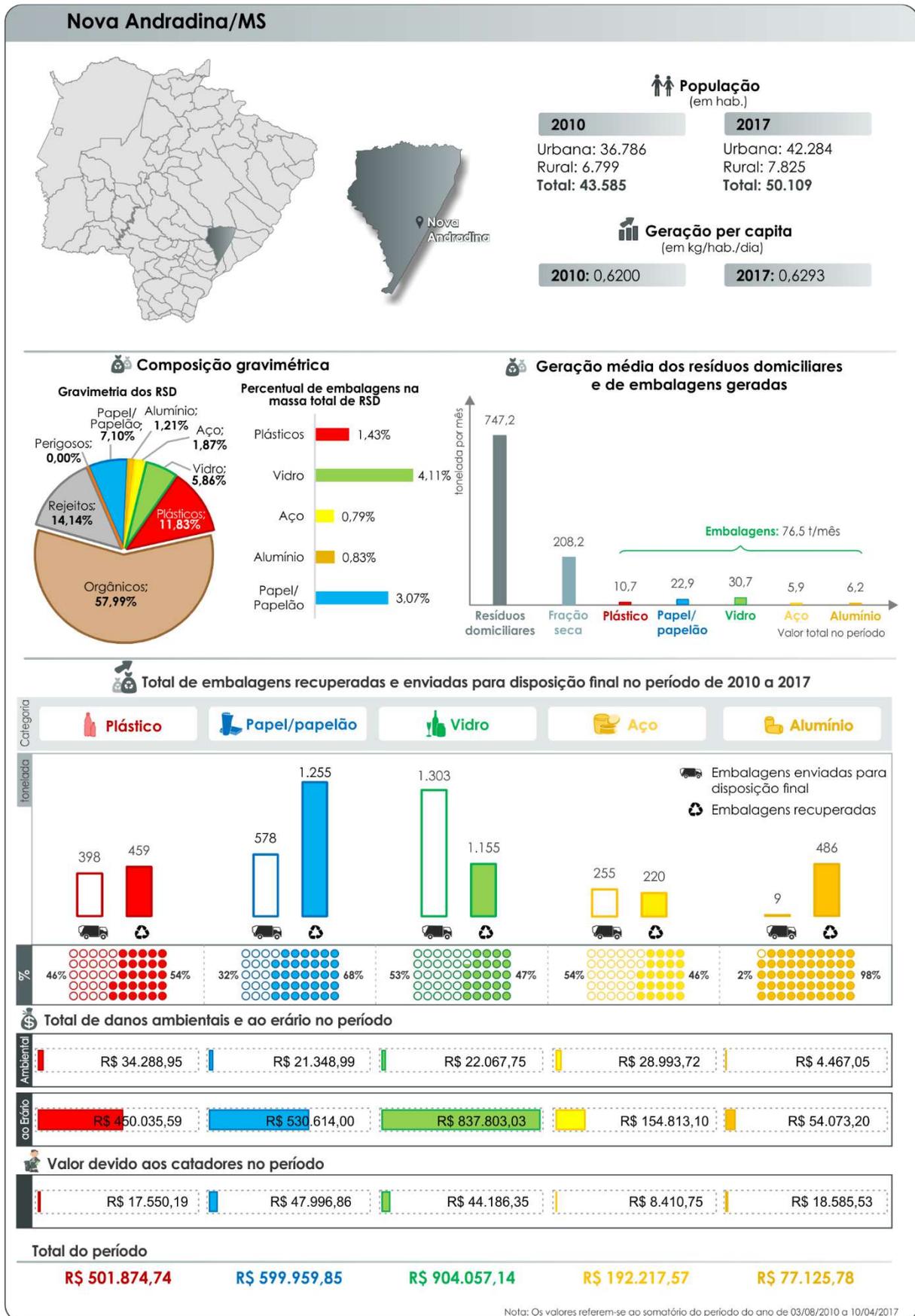




8.2.55 Nova Alvorada do Sul

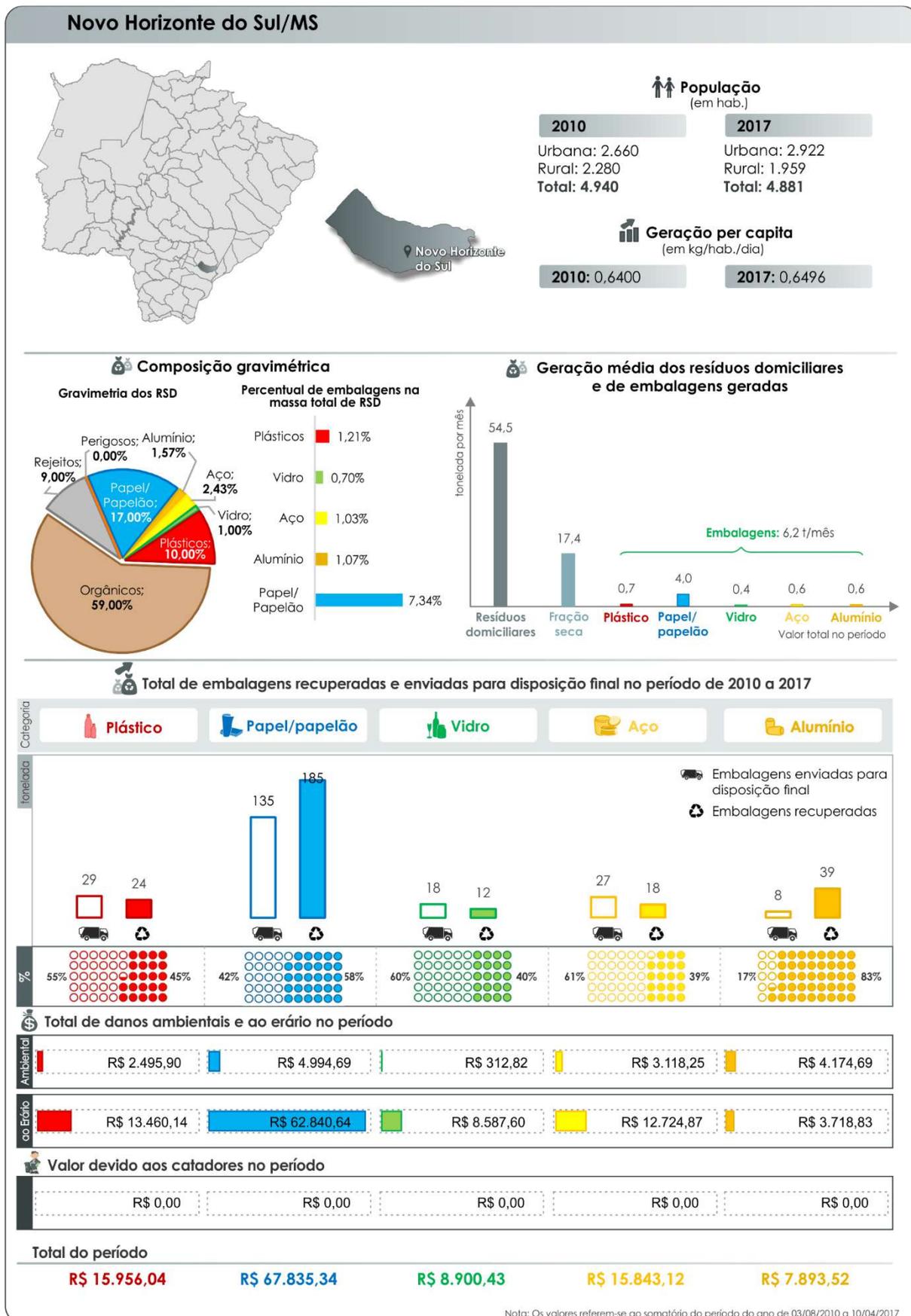


8.2.56 Nova Andradina

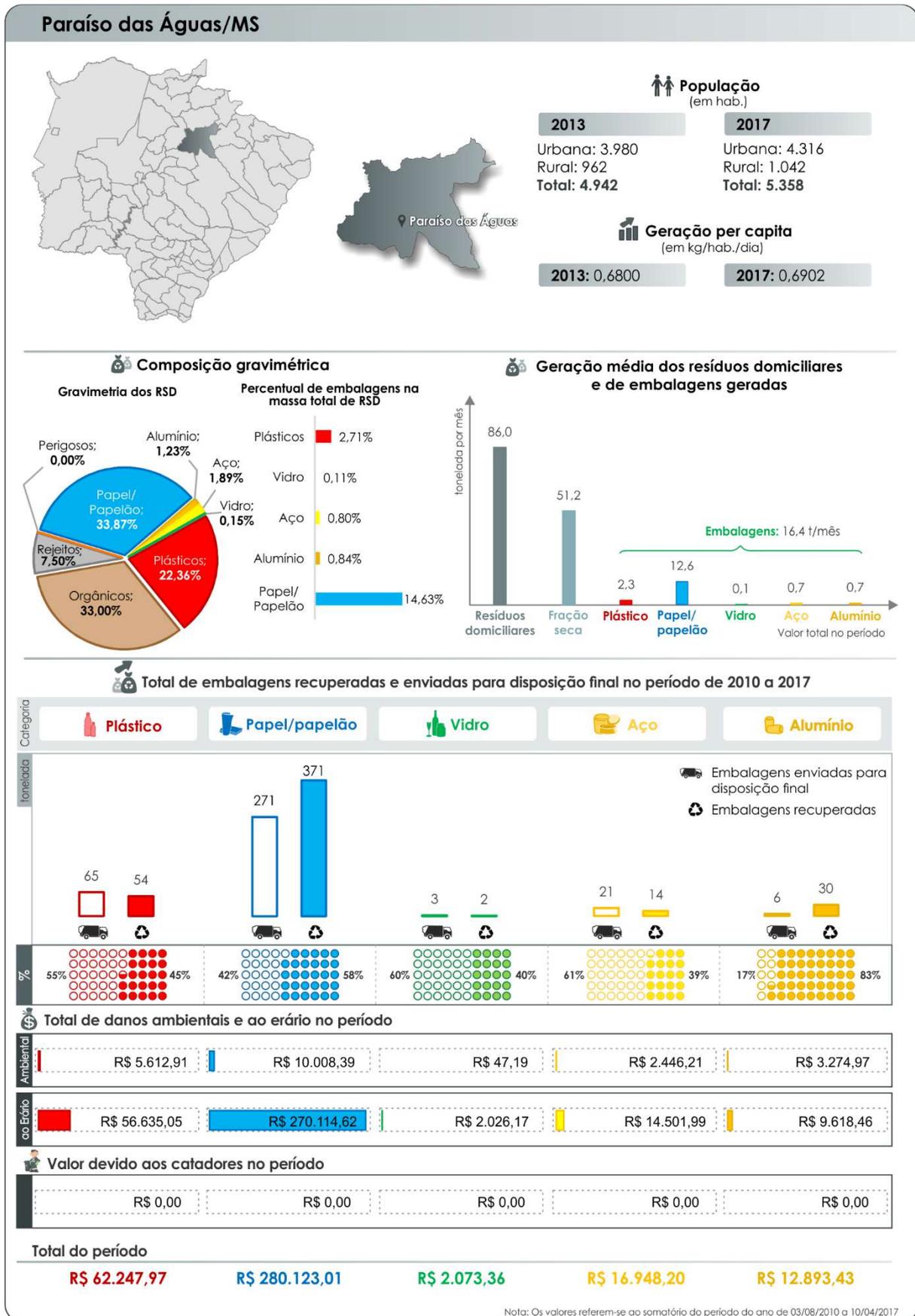




8.2.57 Novo Horizonte do Sul

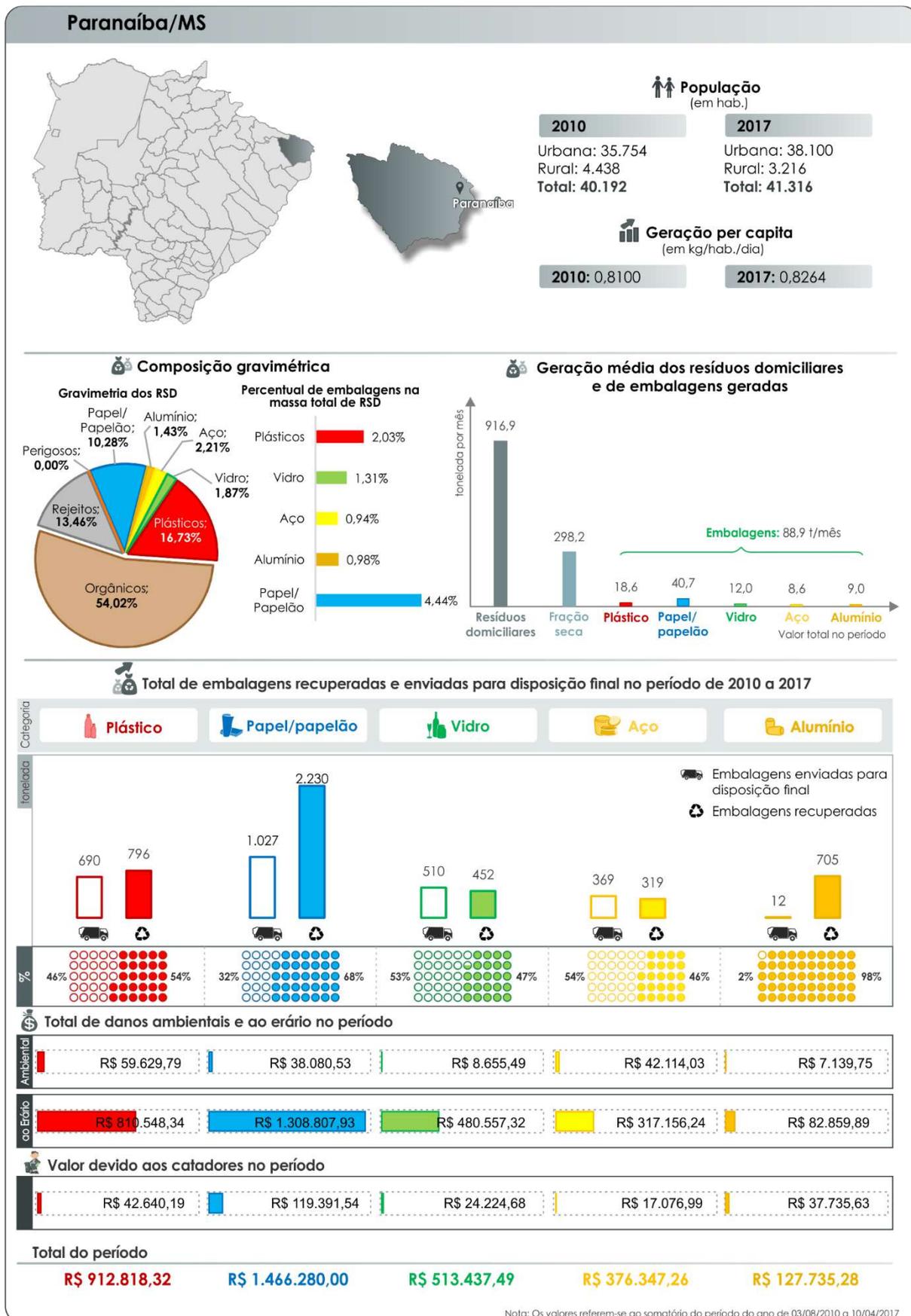


8.2.58 Paraíso das Águas

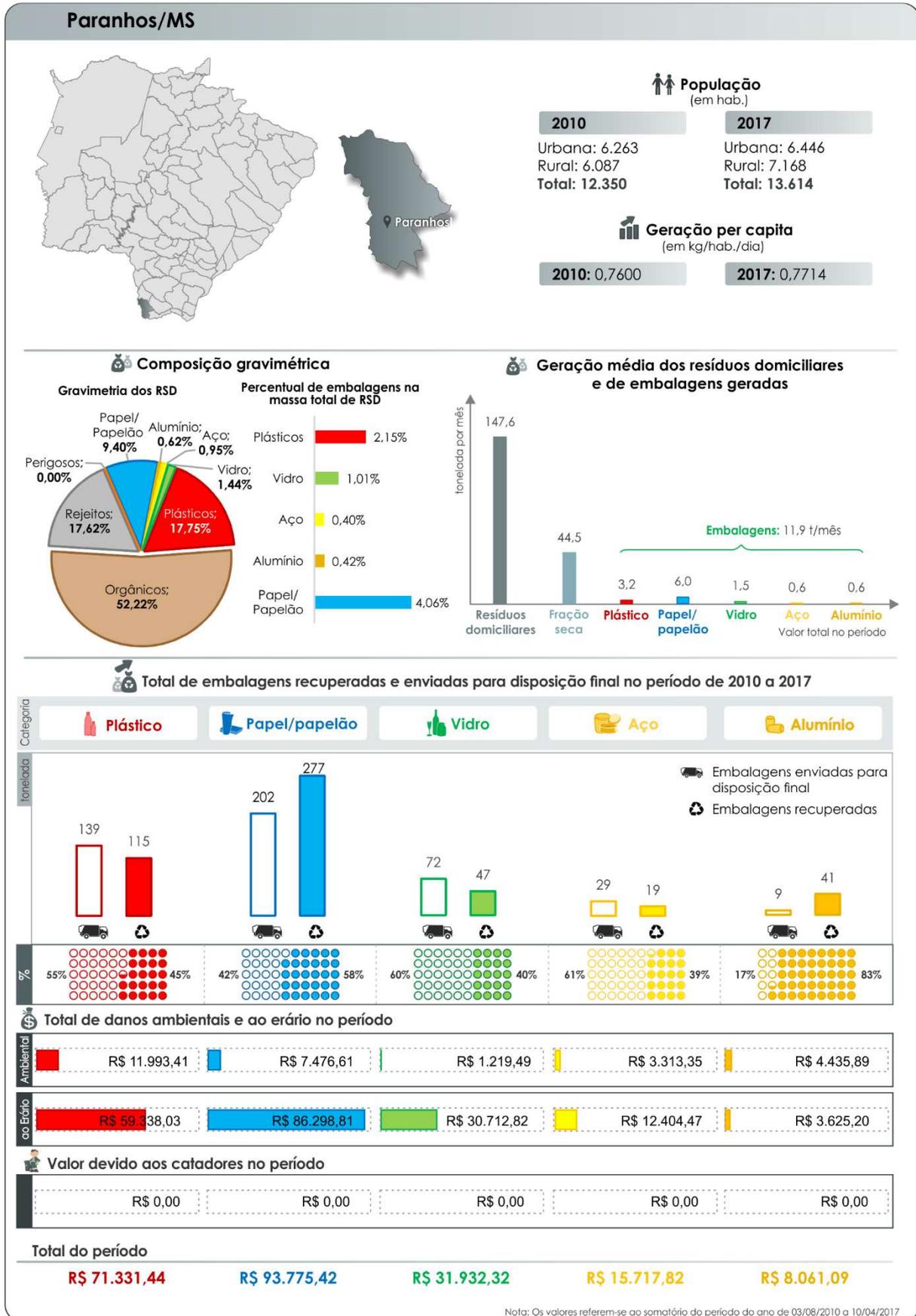




8.2.59 Paranaíba

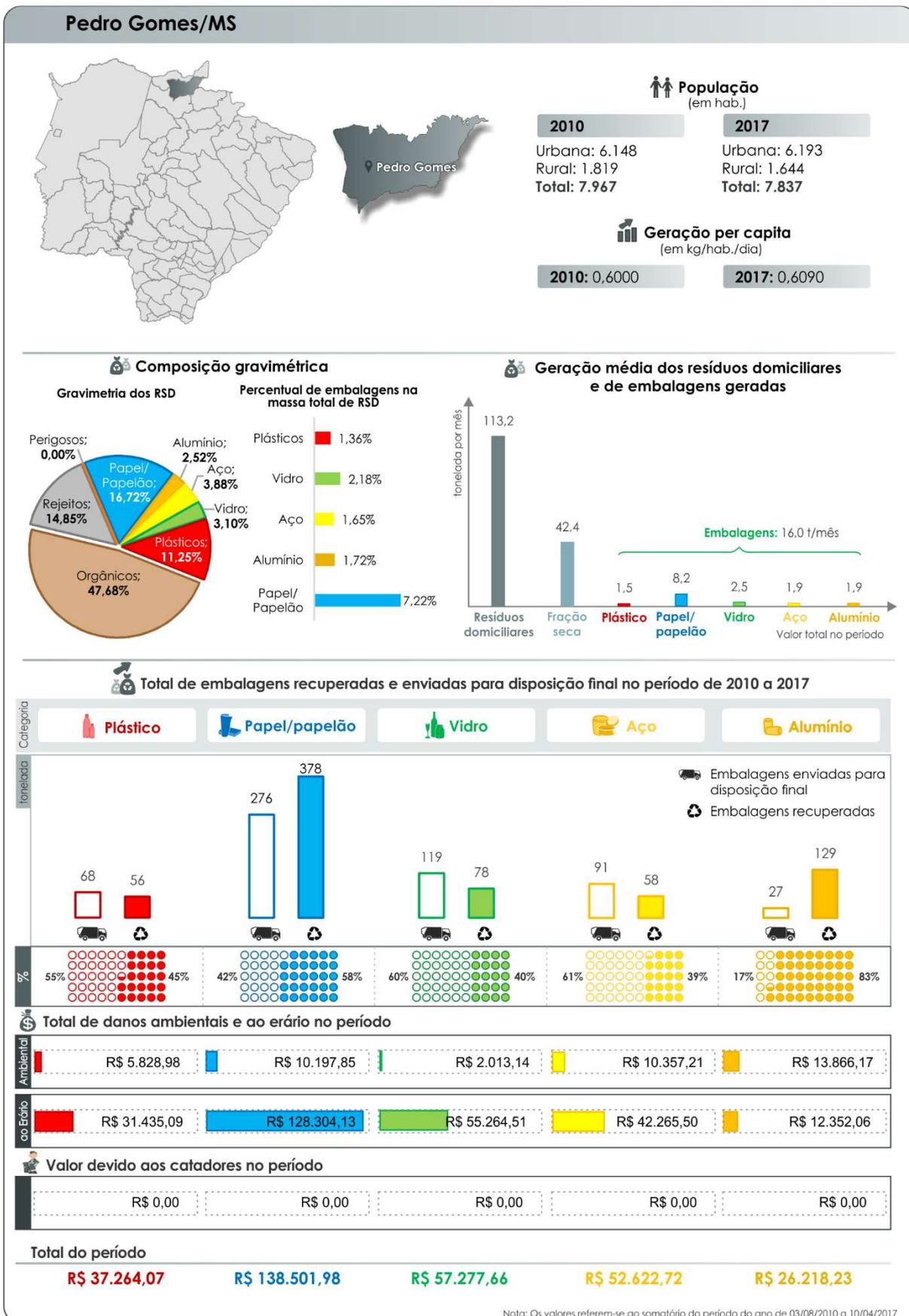


8.2.60 Paranhos

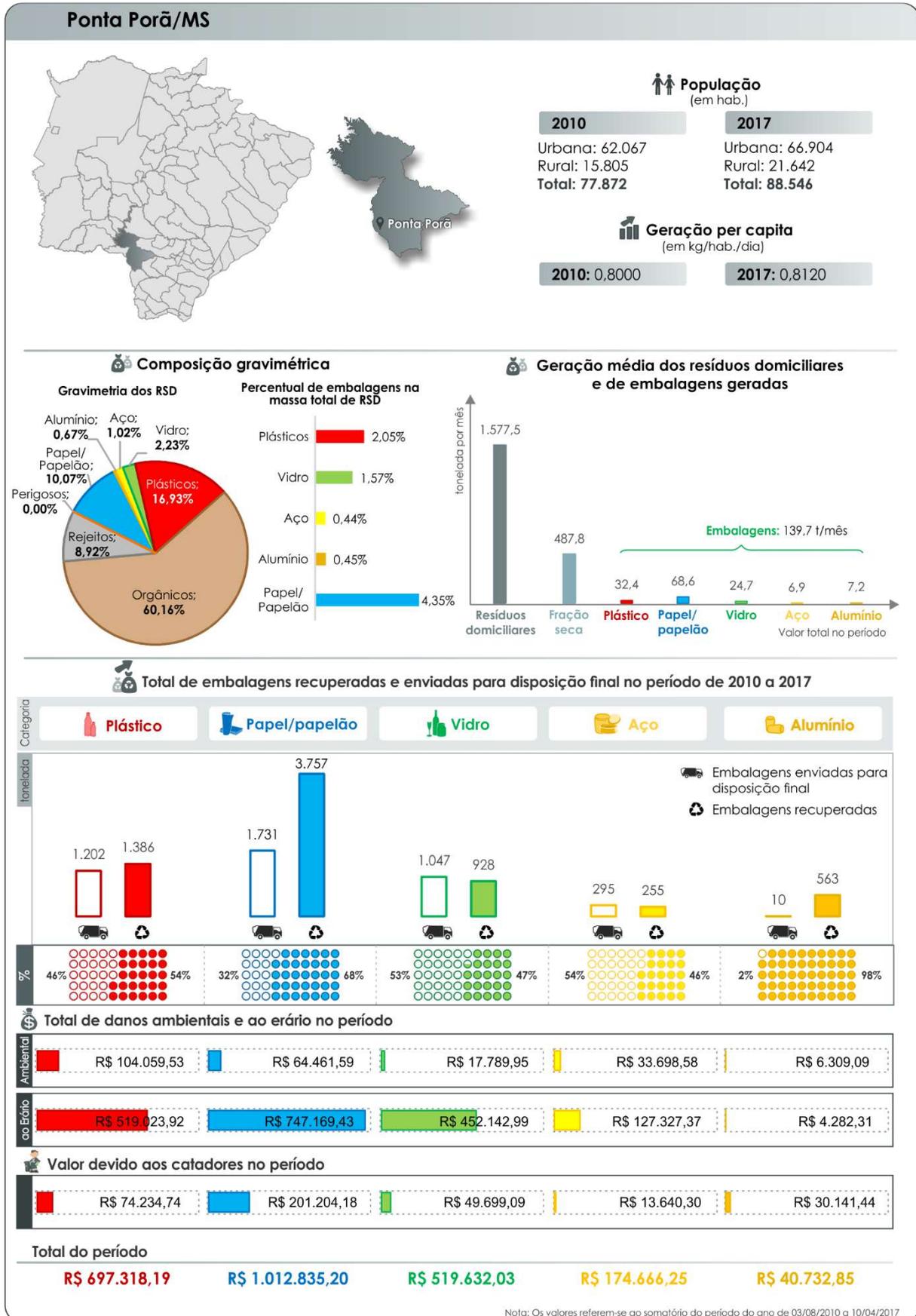




8.2.61 Pedro Gomes

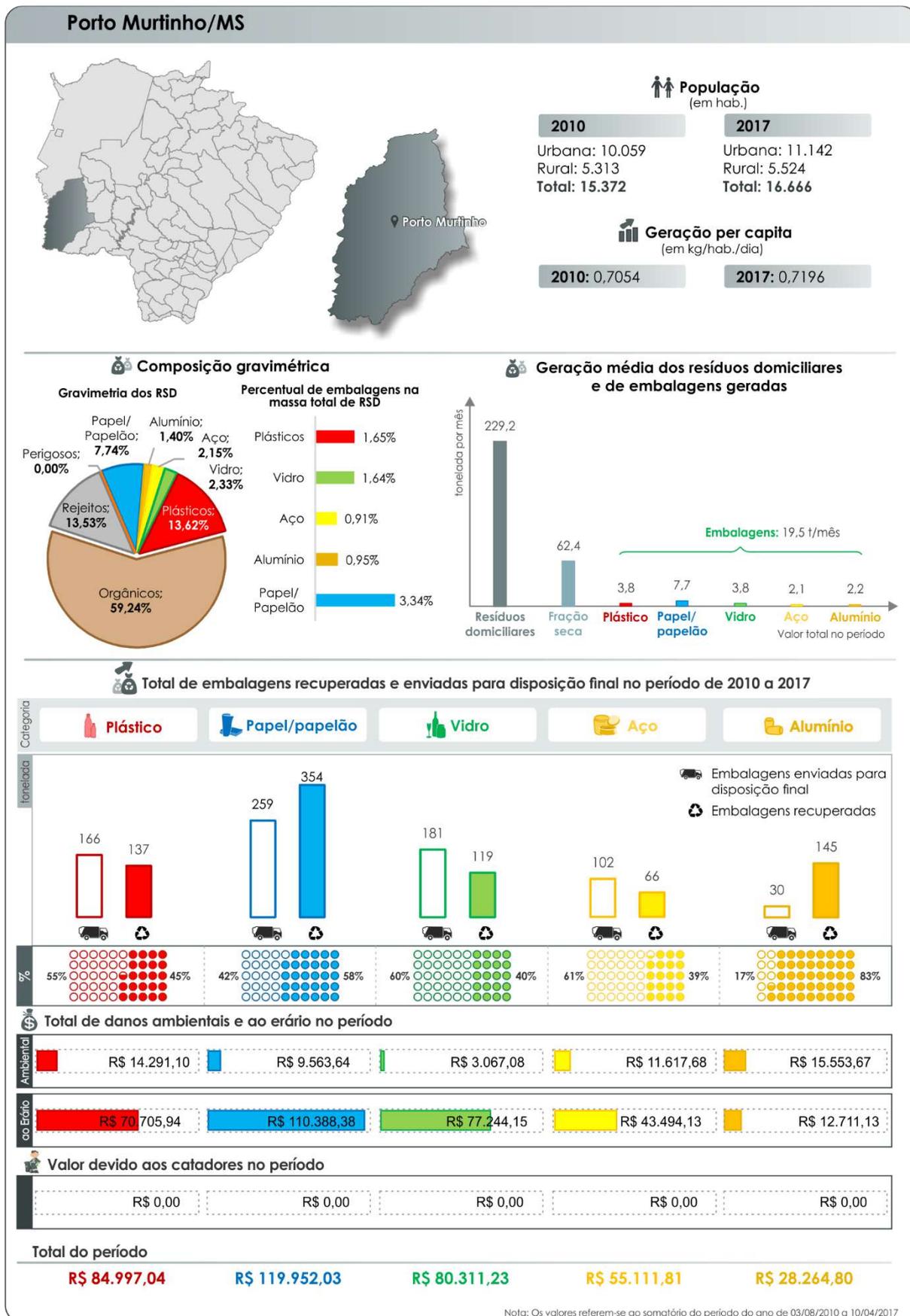


8.2.62 Ponta Porã

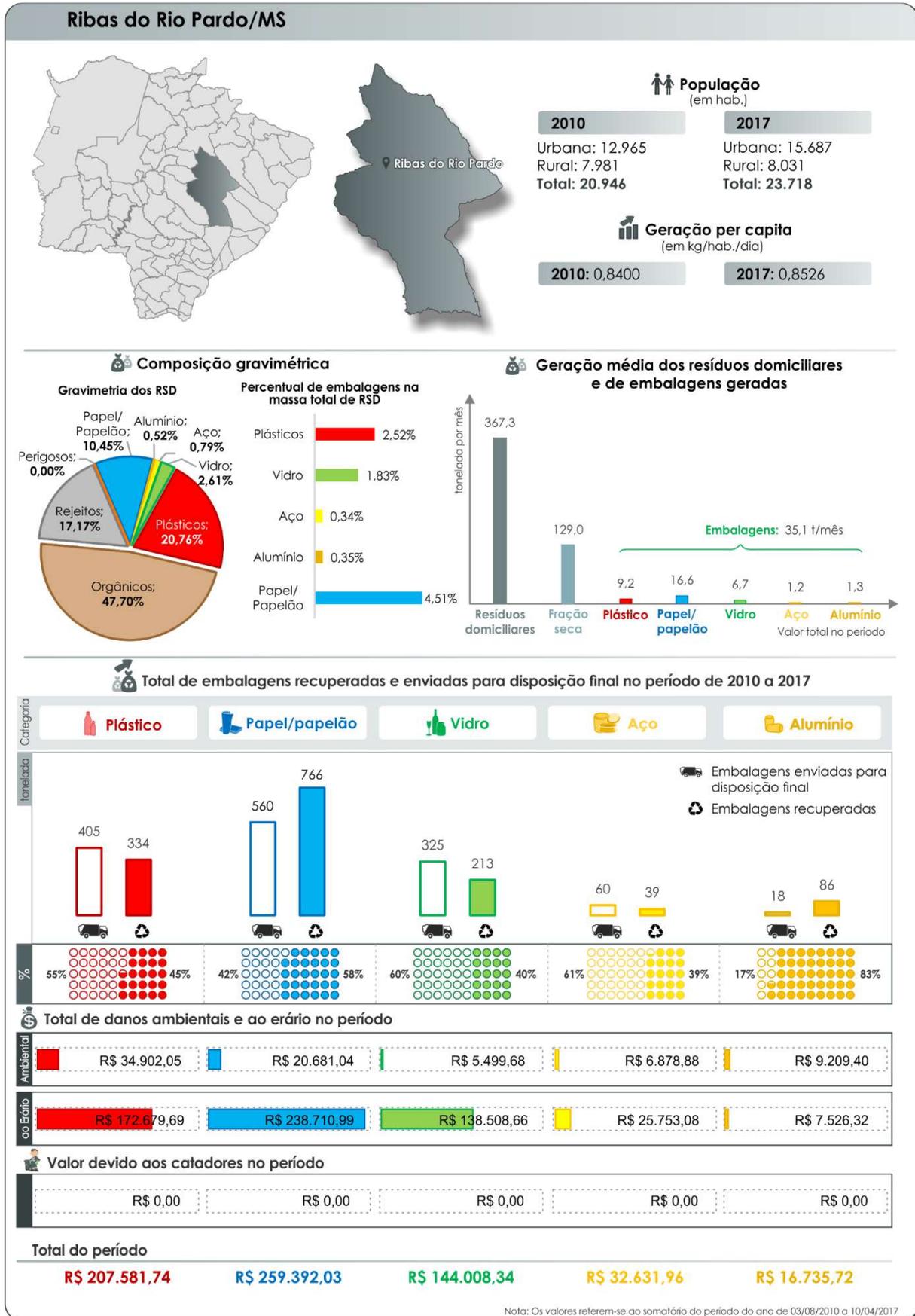




8.2.63 Porto Murtinho

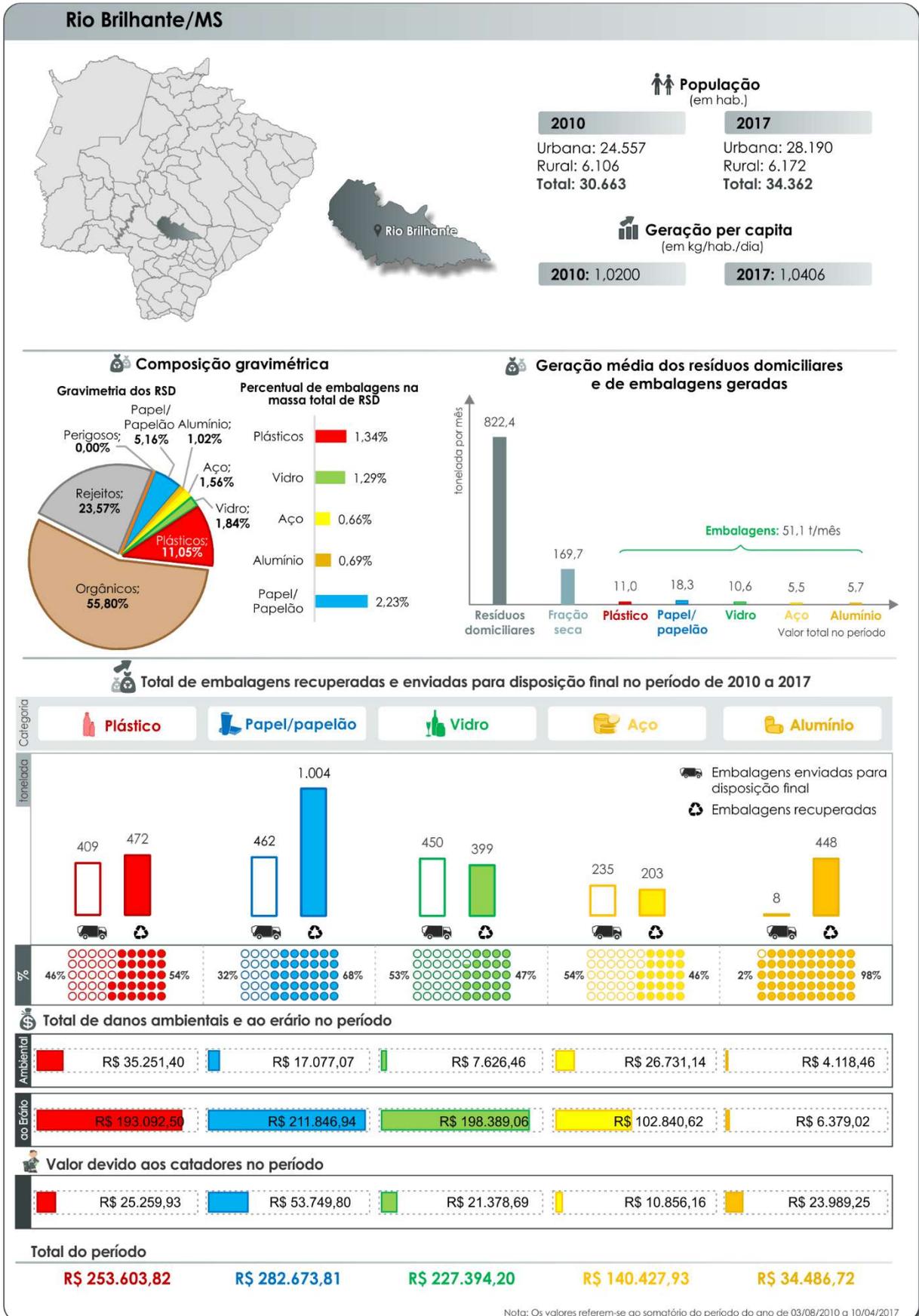


8.2.64 Ribas do Rio Pardo

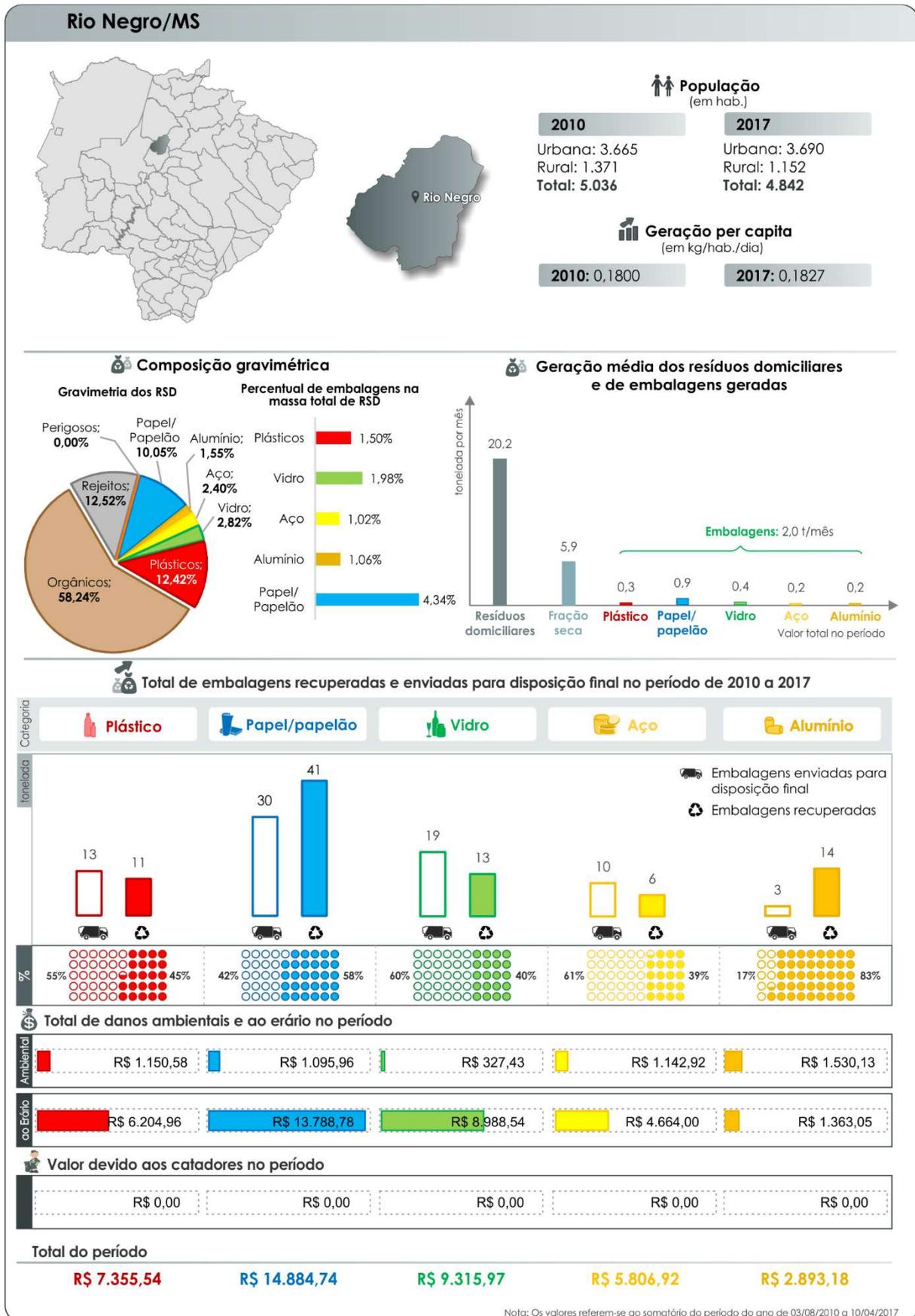




8.2.65 Rio Brilhante

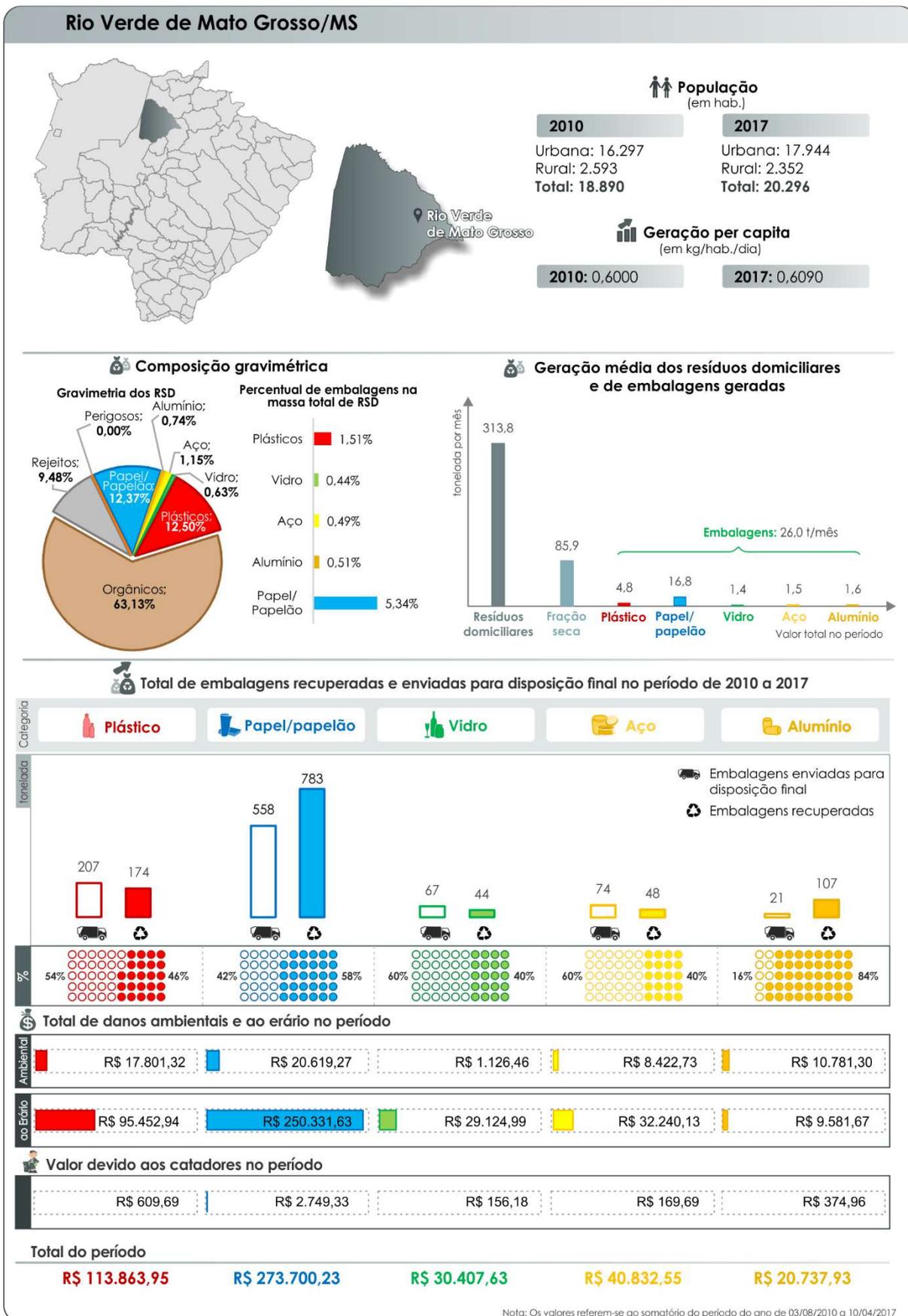


8.2.66 Rio Negro

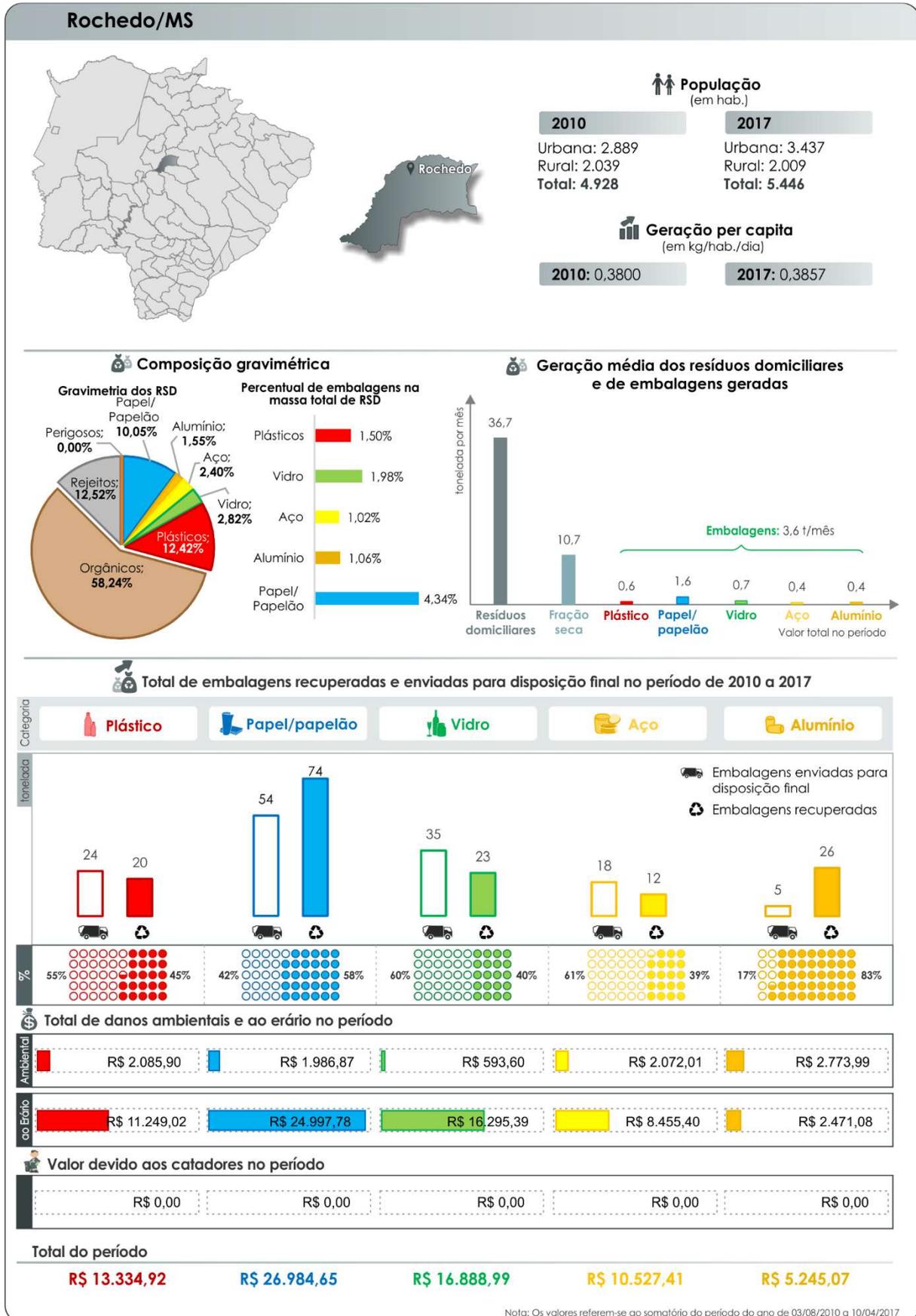




8.2.67 Rio Verde de Mato Grosso

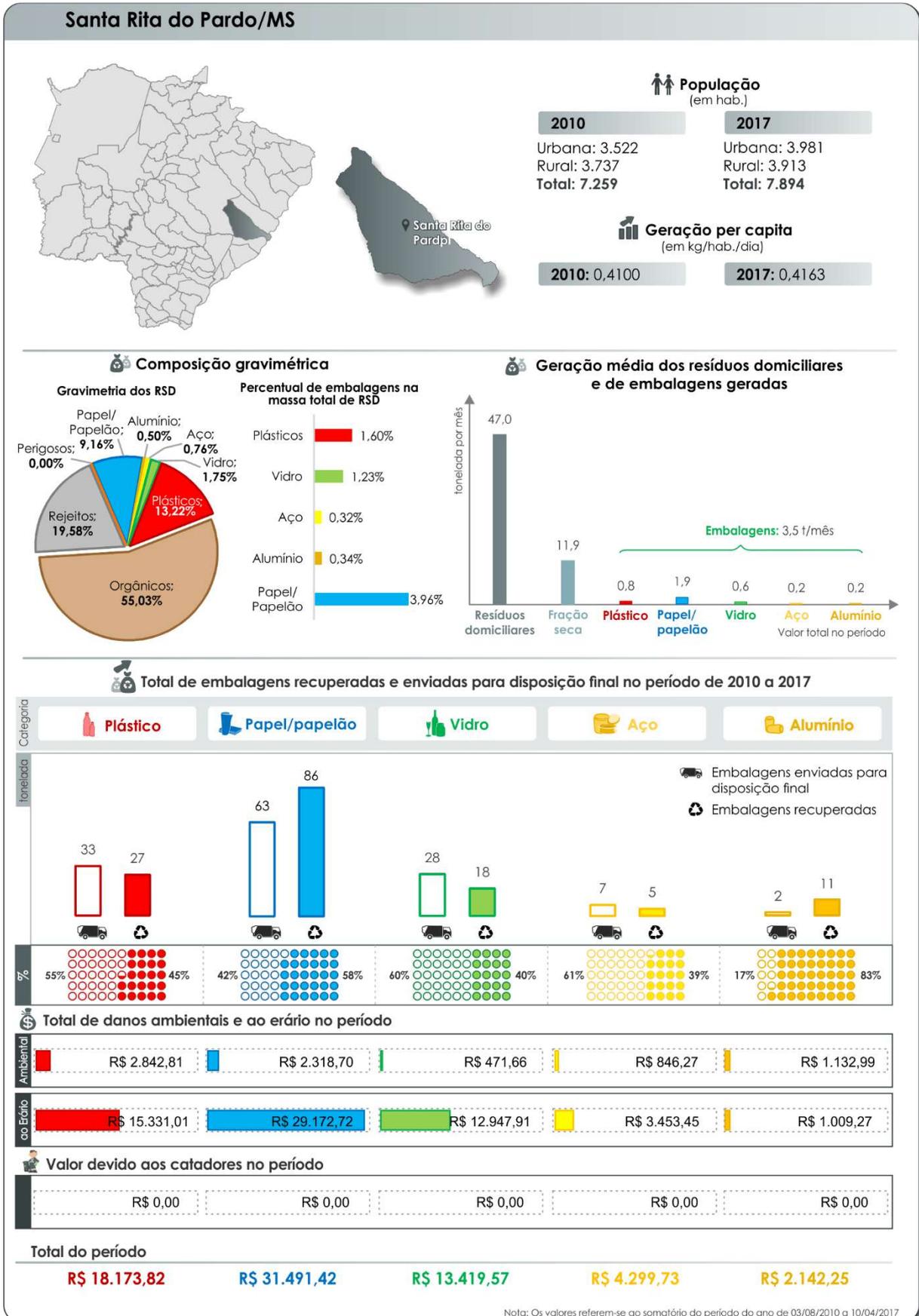


8.2.68 Rochedo

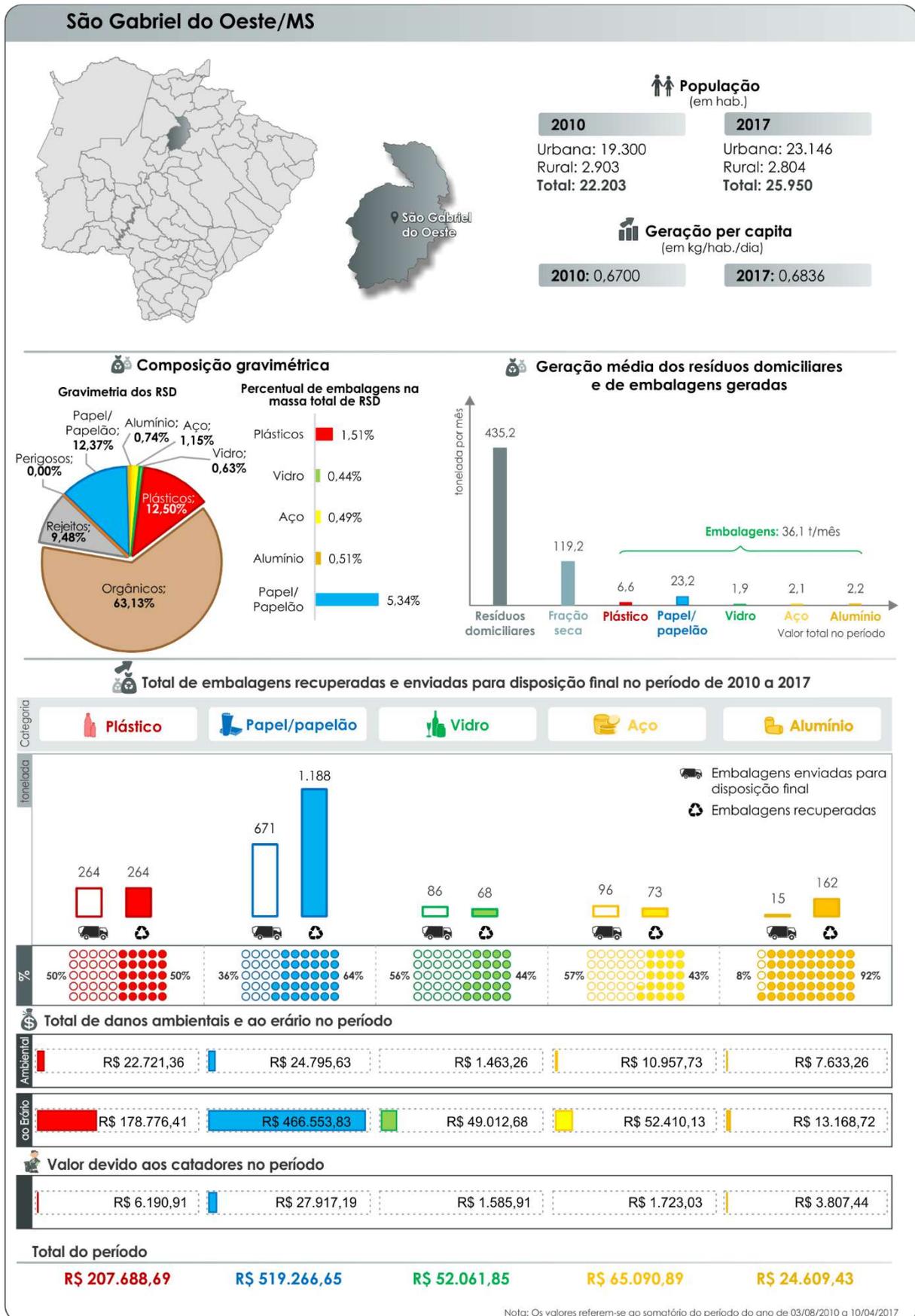




8.2.69 Santa Rita do Pardo

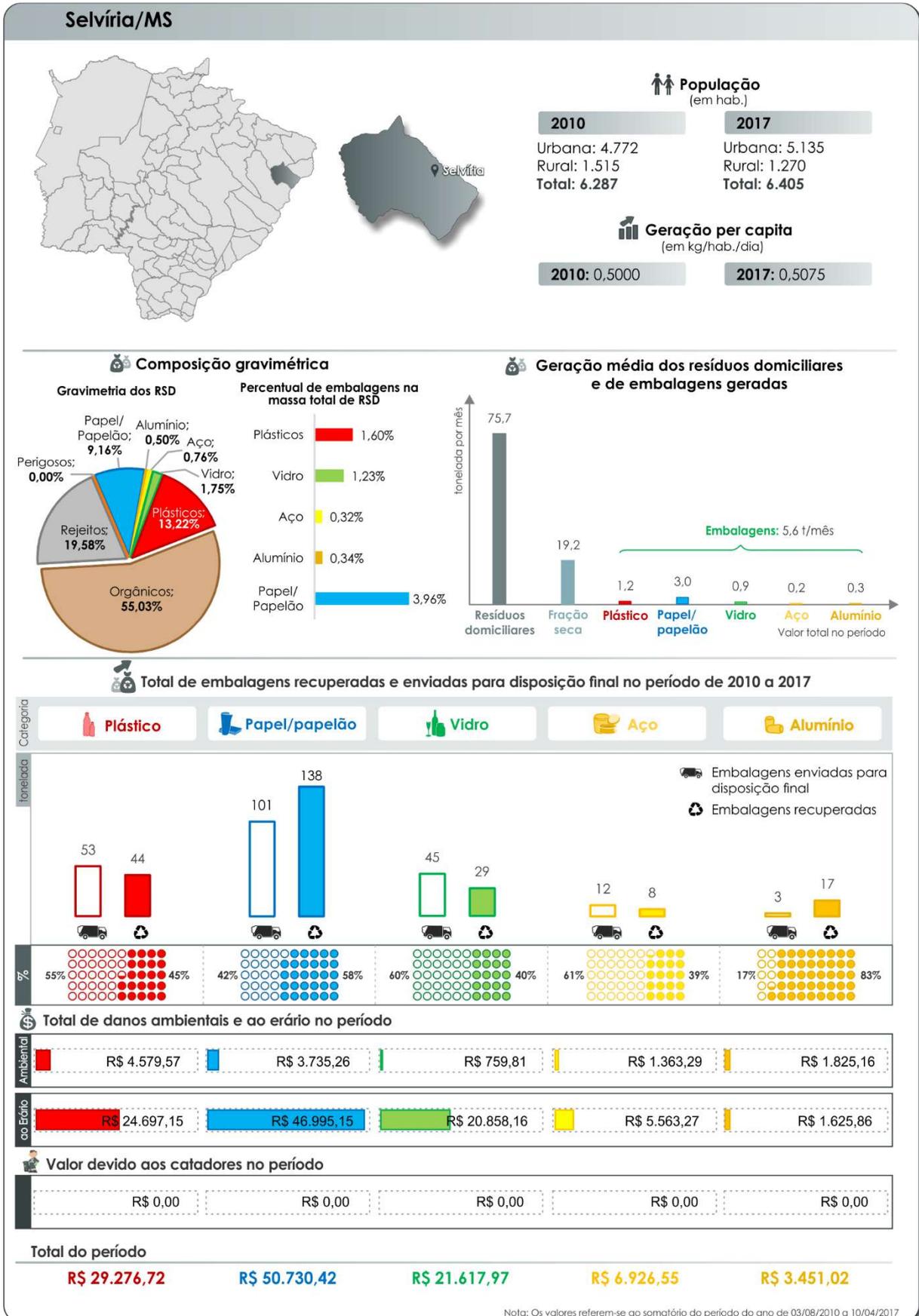


8.2.70 São Gabriel do Oeste

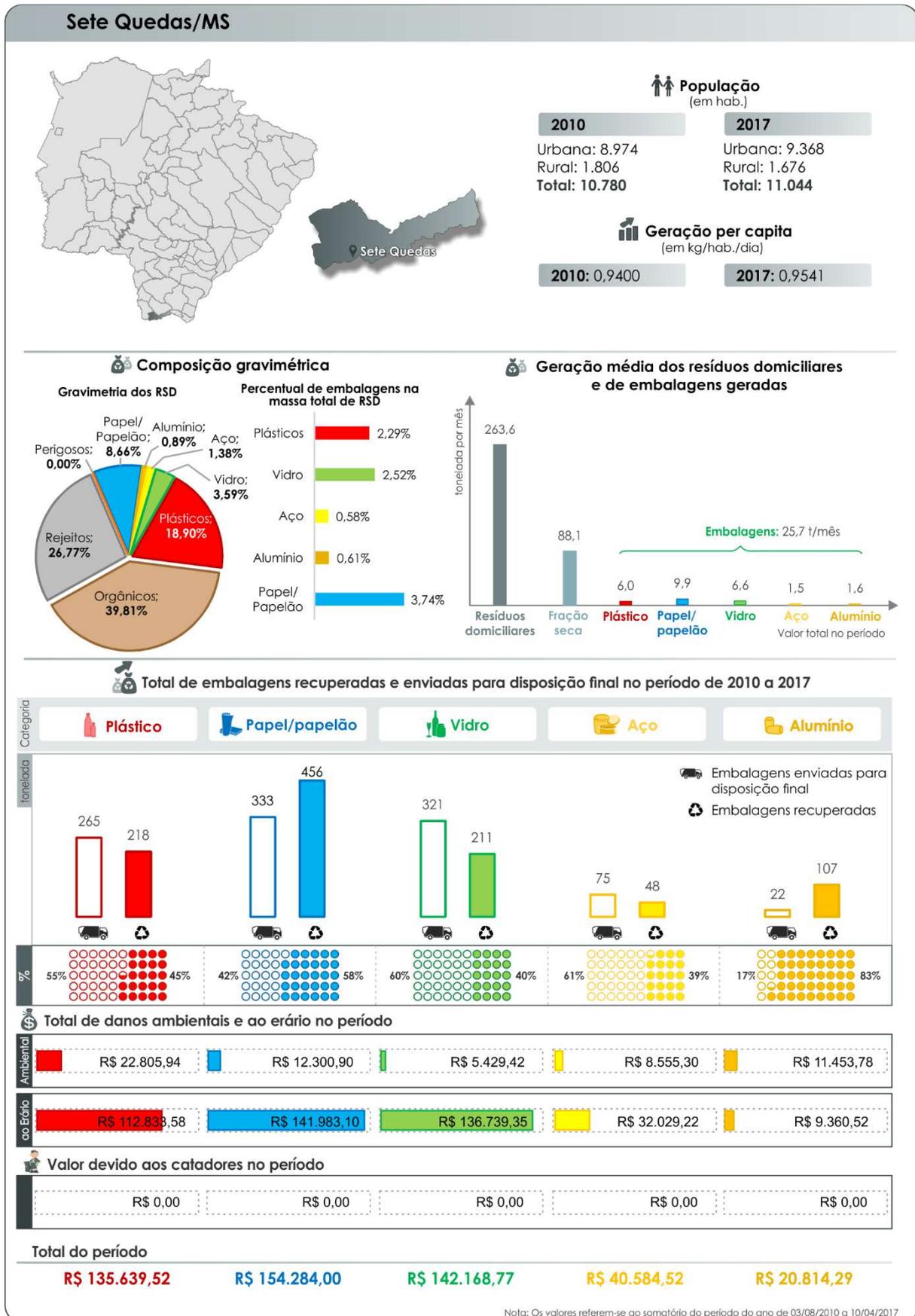




8.2.71 Selvíria

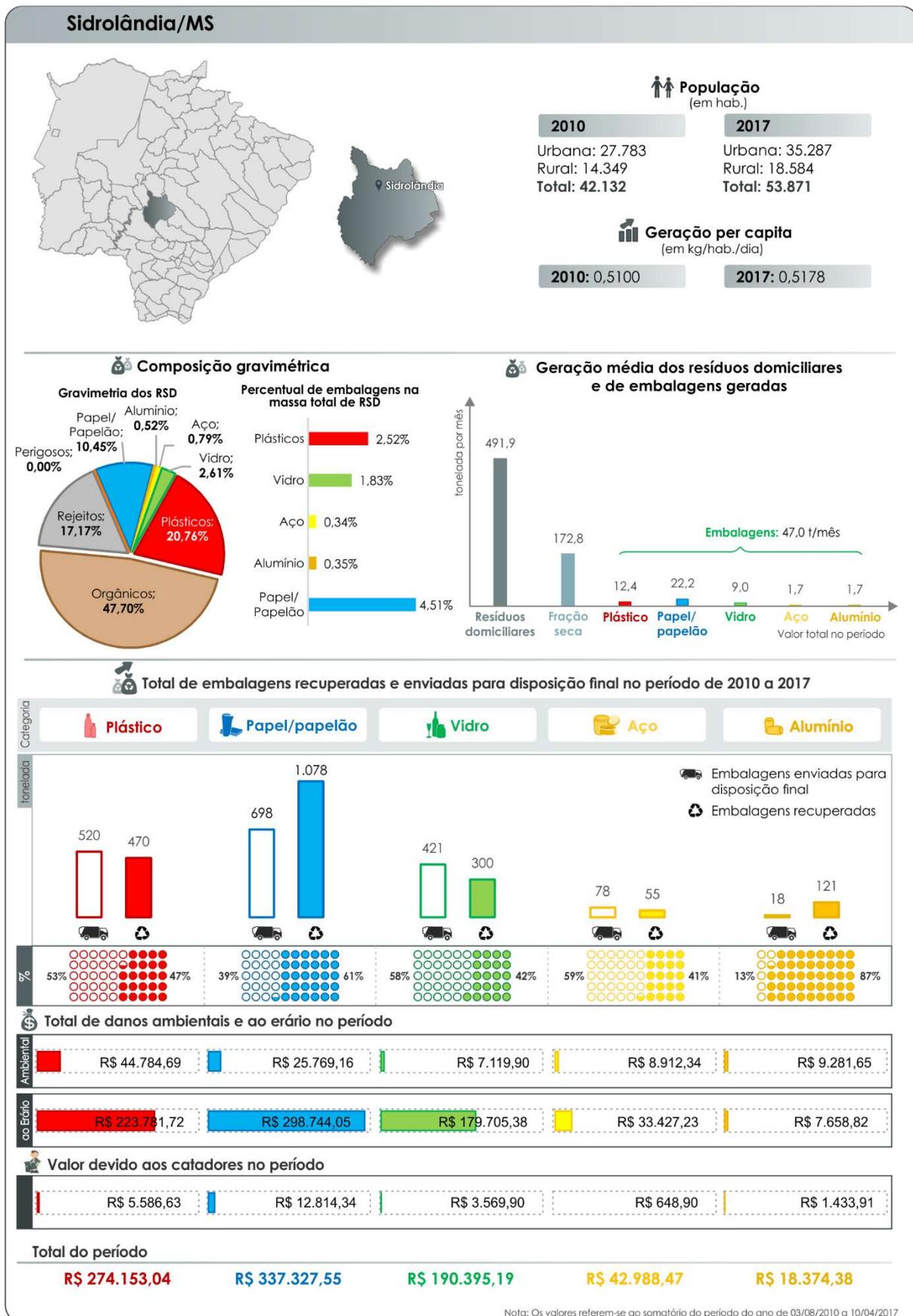


8.2.72 Sete Quedas

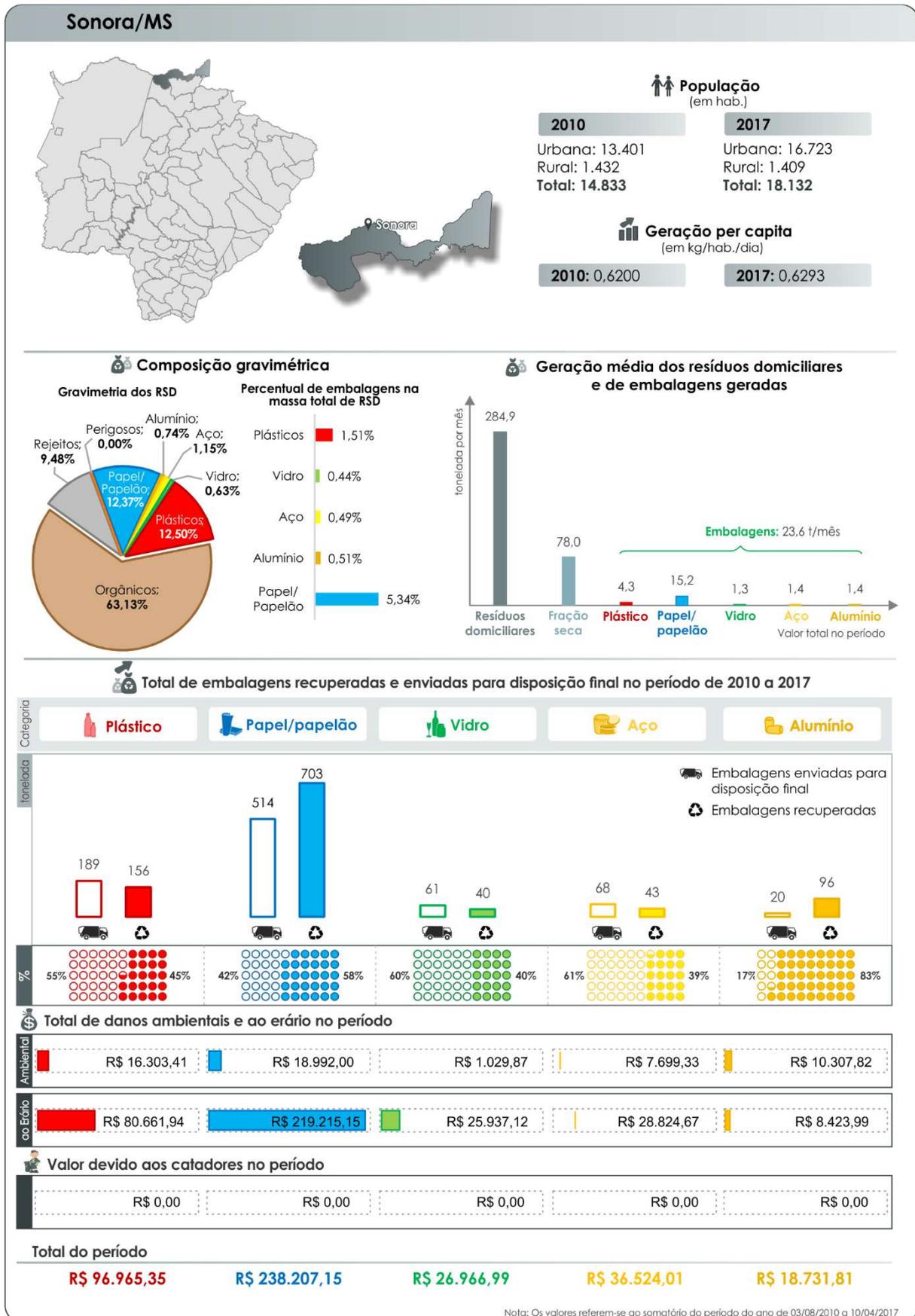




8.2.73 Sidrolândia

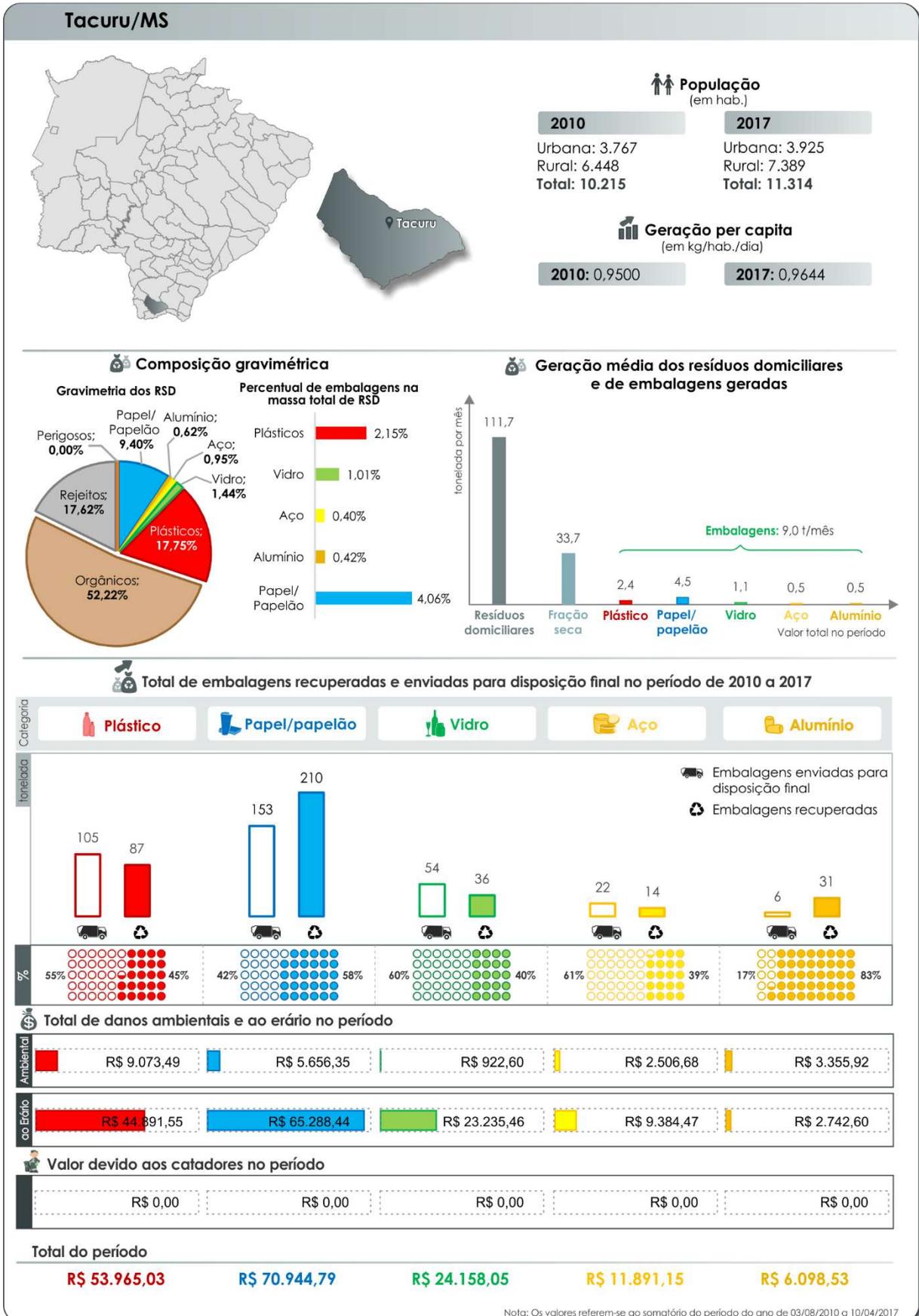


8.2.74 Sonora

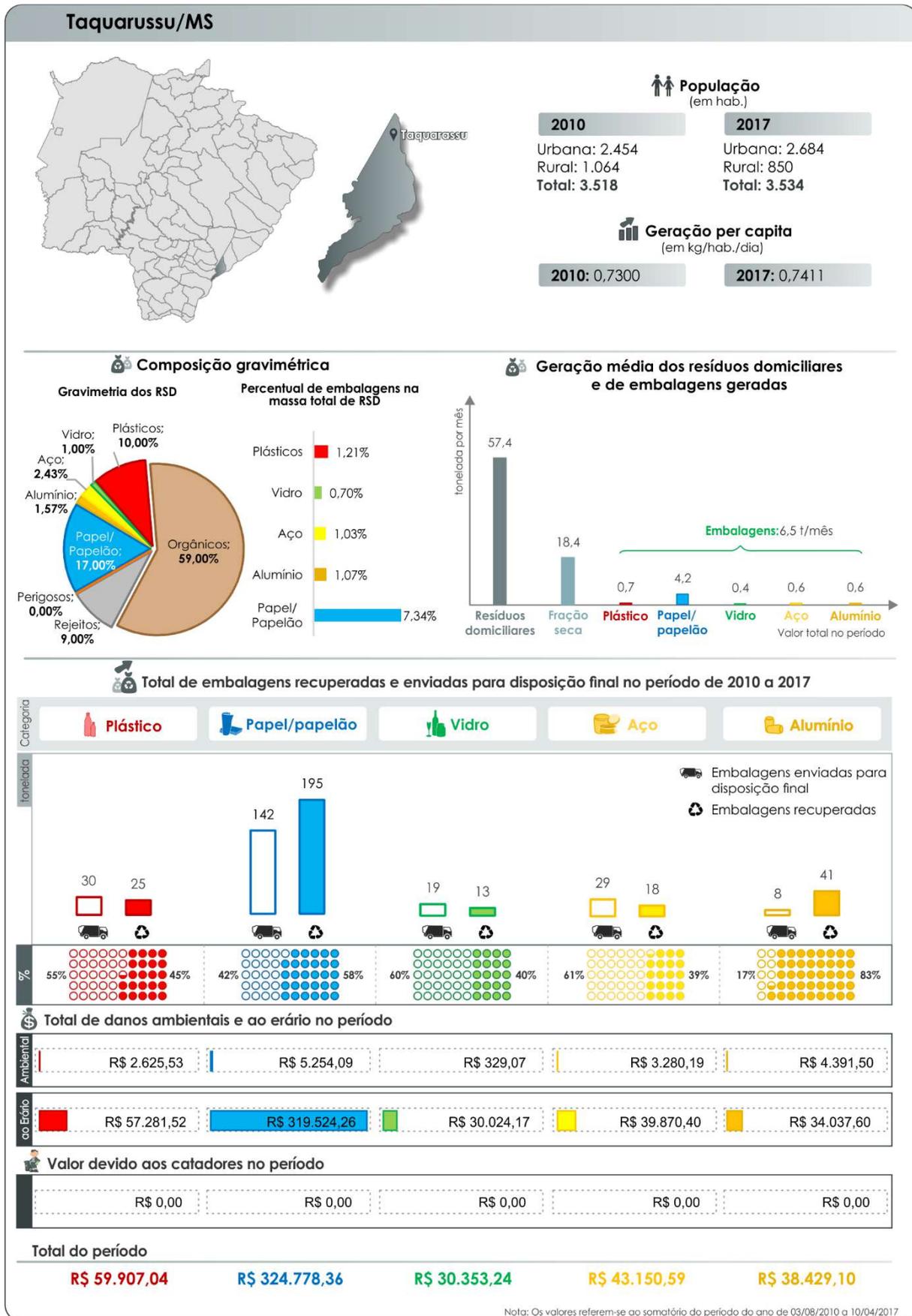




8.2.75 Tacuru

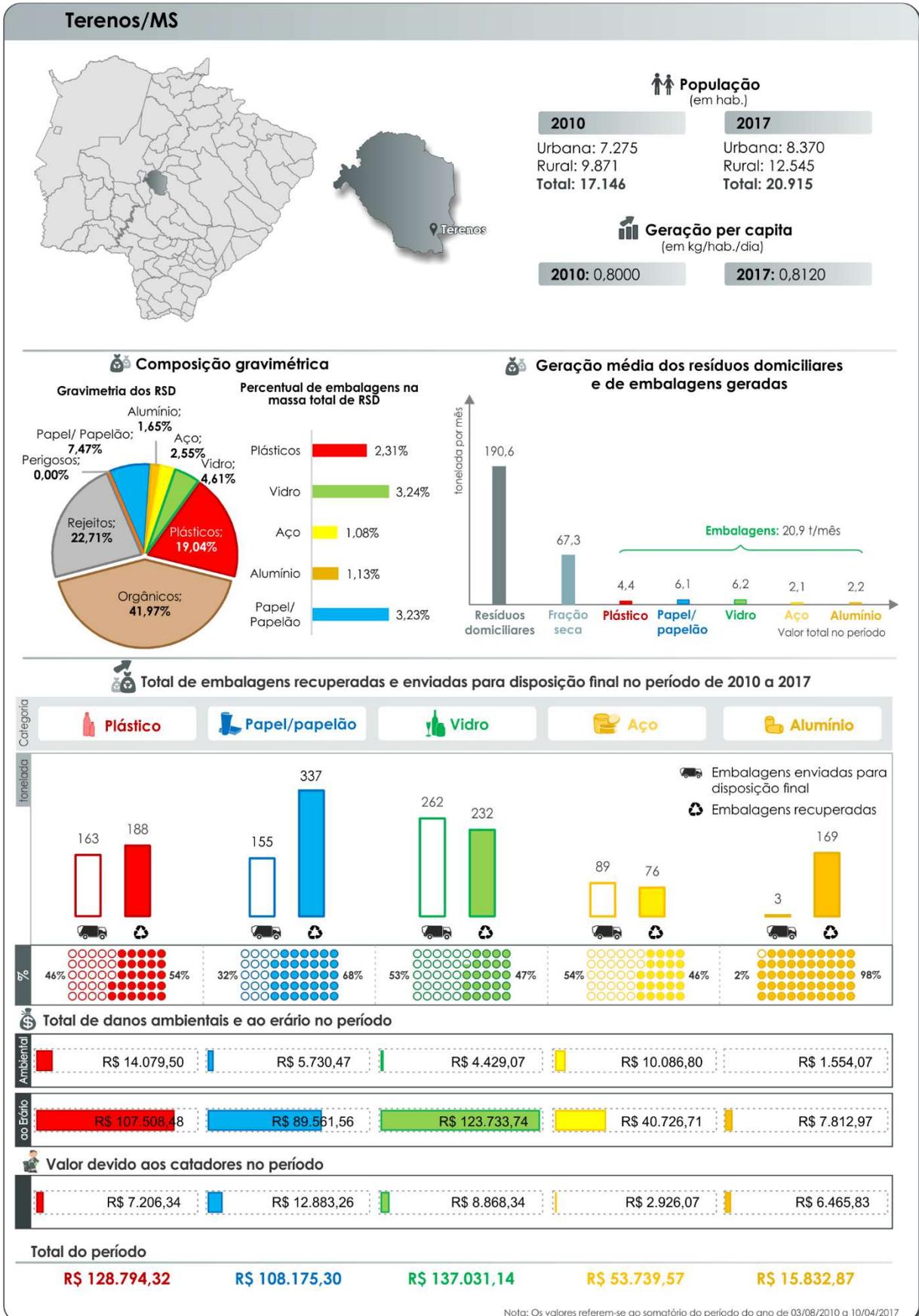


8.2.76 Taquarussu

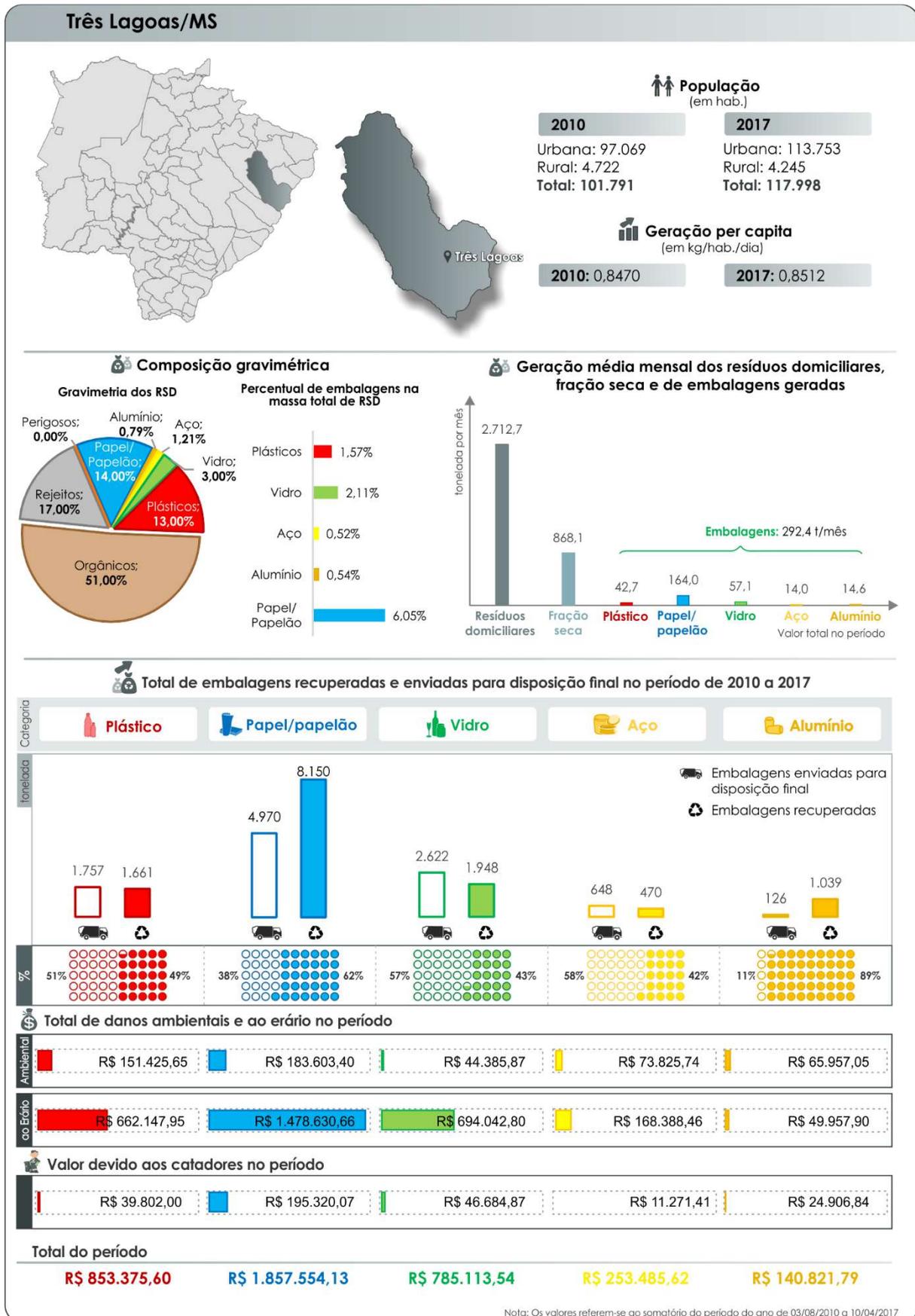




8.2.77 Terenos

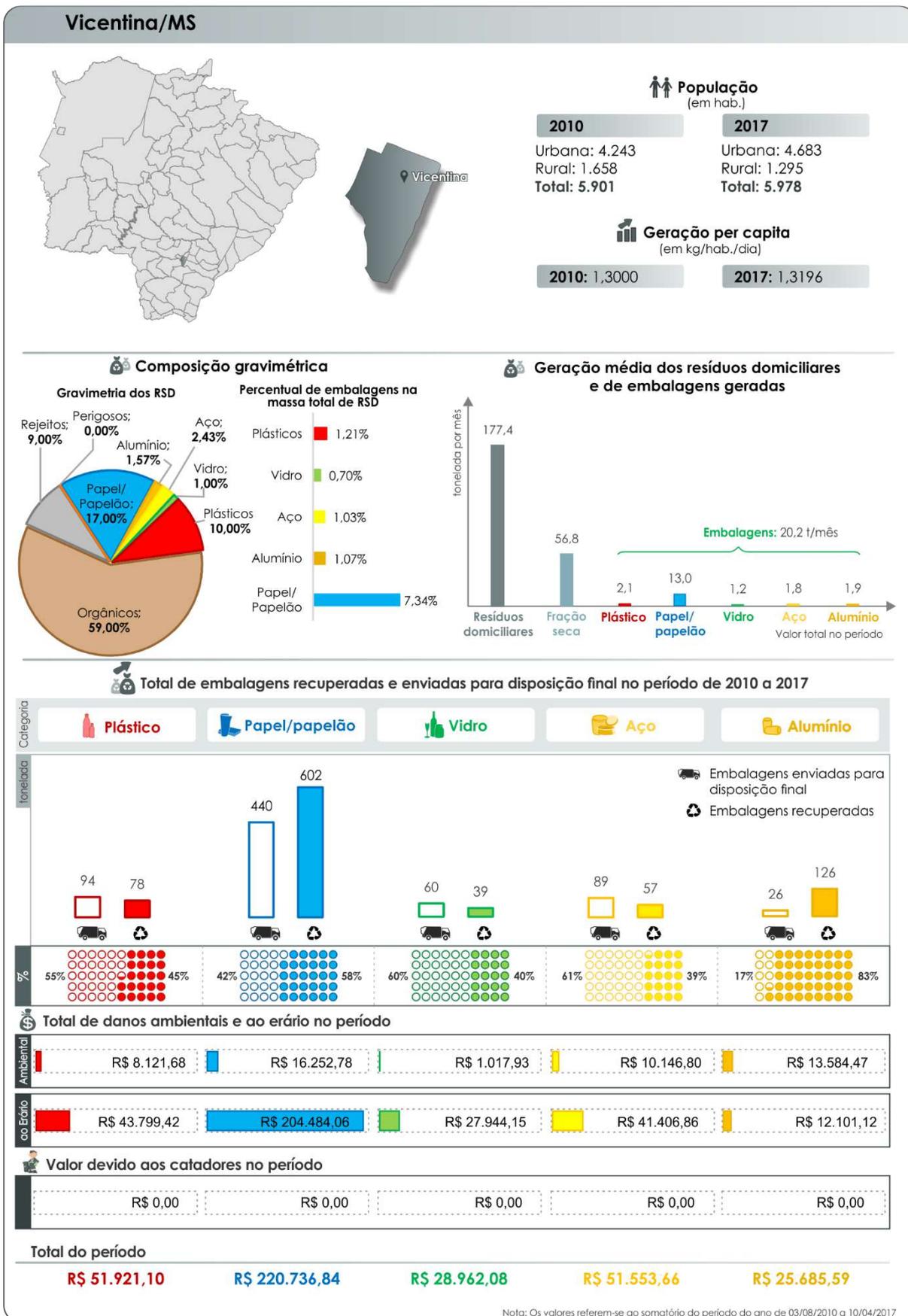


8.2.78 Três Lagoas





8.2.79 Vicentina





REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Acordo Setorial para Implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral**. Brasília: DOU. No. 227, 27 de novembro de 2015, p. 169.

CAOHURB/MPE-MS. Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Habitação de Urbanismo/ Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul. **Relatório dos principais aspectos relacionados à gestão e ao gerenciamento dos resíduos sólidos**. Projeto Curupira. Campo Grande-MS, 2015.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. **1º Relatório Técnico de desempenho do sistema de logística reversa de embalagens em geral – Fase 1 – Parcial – Ano 1**. São Paulo, SP-2017a. 424 p.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Ciclosoft 2016 – Pesquisa anual sobre coleta seletiva**. Disponível em: < <http://cempre.org.br/ciclosoft/id/8>>. Acesso em: 04 de maio de 2017b.

FUZARO, J. C.; RIBEIRO, L. T. **Coleta Seletiva para prefeituras**. 4a ed. - - São Paulo: SMA/CPLEA, 2005.

IBGE (2010). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2000 e 2010 – Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2010sp.asp?o=5&i=P>>. Acesso em: 26 de abril de 2017.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos, Relatório de Pesquisa**. Brasília-DF, 2012. p. 82.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Resíduos Sólidos**. Relatório de Pesquisa. Brasília-DF, 2010. 66 p.

LCA CONSULTORES, E2 ECONOMIA ESTRATÉGIA. **Logística Reversa no Setor de Embalagens. Avaliação da viabilidade técnica e econômica da proposta da Coalizão Empresarial e análise dos impactos econômicos, sociais e ambientais**. São Paulo-SP: LCA E2, 2012. 181 p.

PEIXOTO, K., CAMPOS, V. B. G., D'AGOSTO, M. A. **Localização de equipamentos para coleta seletiva de lixo reciclável em área urbana**. 2006. Disponível em: <<http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/pt-BR/producao-da-rede/artigos-cientificos/2006-1/271-peixoto-dagosto-campos-pluris2006/file>>. Acessado em: 27/01/2017.

PMCG. Prefeitura Municipal de Campo Grande. Plano de Coleta Seletiva. **Versão Preliminar**. Campo Grande-MS, 2017.

SEMAGRO. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso do Sul**. Versão Preliminar. Campo Grande-MS, 2017.

TCE-MS. Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso do Sul. **Resposta Ofício n.º 49/2017/Núcleo Ambiental – Ref. Procedimento de Gestão Administrativa nº 09.2017.00000714-4**. Campo Grande: TCE-MS, 2017.

TCE-MS. Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso do Sul. **Indicadores de resíduos sólidos nos municípios de MS / Inspeção de Engenharia, Arquitetura e Meio Ambiente – IEAMA**. Campo Grande: TCE-MS / ESCOEX, 2016. (Série Transparência; 5).

TCHOBANOGLIOUS, G. & KREITH, F. **Handbook of solid waste management 2. ed.** New York:McGraw Hill. 833 p., 2002.

NOTA TÉCNICA: Pequenas divergências entre o valor apresentado nas Tabelas e valor resultante considerando o somatório das parcelas da soma são justificados por arredondamentos executados durante os procedimentos de cálculo em planilha eletrônica.