



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS



AMANDA ROJAS DE QUEIROZ

**IMPACTO DO PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO SOBRE OS
RECURSOS HÍDRICOS EM DIFERENTES CENÁRIOS: ABASTECIMENTO DE
ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

CUIABÁ - MT
2021

AMANDA ROJAS DE QUEIROZ

**IMPACTO DO PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO SOBRE OS
RECURSOS HÍDRICOS EM DIFERENTES CENÁRIOS: ABASTECIMENTO DE
ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a
obtenção do título de mestre pelo Programa de Pós-
Graduação em Recursos Hídricos da Universidade
Federal de Mato Grosso.

Orientador: Prof. Dr. Jhonatan Barbosa da Silva

CUIABÁ - MT
2021

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

R741i Rojas de Queiroz, Amanda.
IMPACTO DO PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO SOBRE OS
RECURSOS HÍDRICOS EM DIFERENTES CENÁRIOS: ABASTECIMENTO DE
ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO / Amanda Rojas de Queiroz. -- 2021
171 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Jhonatan Barbosa da Silva.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de
Ciências Exatas e da Terra, Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos,
Cuiabá, 2021.

1. Conflitos de interesse hídrico. 2. Gestão das águas. 3. Marco do Saneamento. 4.
Segurança Hídrica. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Impacto do Plano Nacional de Saneamento Básico sobre os Recursos Hídricos em Diferentes Cenários: Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

AUTOR (A): MESTRANDO (A) Amanda Rojas de Queiroz

Dissertação defendida e aprovada em **30 de JUNHO de 2021**.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

1. Doutor(a) Jhonatan Barbosa da Silva (Presidente Banca / Orientador)

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Mato Grosso

2. Doutor(a) Luciana Sanches (Examinador Interno)

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Mato Grosso

3. Doutor(a) Paulo José Alves de Oliveira (Examinador Externo)

INSTITUIÇÃO: University of Cincinnati

4. Doutor(a) Fabricio Tomaz Ramos (Examinador Suplente)

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Mato Grosso

5. Doutor(a) Paula Loureiro Paulo (Examinador Suplente)

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Mato Grosso

CUIABÁ, 30/06/2021.



Documento assinado eletronicamente por **JHONATAN BARBOSA DA SILVA, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 07/07/2021, às 16:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

Documento assinado eletronicamente por **Paulo José Alves de Oliveira, Usuário Externo**, em



07/07/2021, às 17:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **LUCIANA SANCHES, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 07/07/2021, às 17:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

http://sei.ufmt.br/sei/controlador_externo.php?

[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](#), informando o código verificador **3669929** e o código CRC **B72F8F4B**.

DEDICATÓRIA

“Dedico esse trabalho à Deus, meu pai Aerson Gonçalves de Queiroz, minha mãe Edna Aparecida Santana Rojas de Queiroz e minha irmã Anna Karolyne Rojas de Queiroz ”.

AGRADECIMENTOS

À Deus por me conceder concentração e sabedoria para a realização deste trabalho, e me abençoar ao colocar no meu caminho pessoas inspiradoras a quem também devo minha gratidão. Aos meus pais, Aerson e Edna, e à minha irmã, Anna Karolyne, pela força, carinho e compreensão.

À minha família por compor meu alicerce, me apoiar incondicionalmente e permanecer ao meu lado nos momentos mais importantes da minha vida.

Ao meu namorado, Kaio, pelo incentivo e companheirismo.

Ao meu orientador, professor Dr. Jhonatan Barbosa da Silva.

À Universidade Federal de Mato Grosso, pela estrutura física e intelectual durante minha trajetória acadêmica.

Ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos, pela oportunidade de crescimento profissional.

À CAPES, pelo auxílio financeiro concedido para a realização desta pesquisa.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para que esta etapa fosse concluída.

RESUMO

Em virtude dos diversos conflitos de interesse hídrico e aumento de demanda por água, o Brasil, assim como outros países emergentes, enfrentam dificuldades na gestão das águas. Nacionalmente o aparato legal dos recursos hídricos é satisfatório, no entanto, o gerenciamento e aplicação da legislação ainda são insuficientes. Exemplo desta realidade é observado na aplicação das metas de saneamento, contidas no Plano Nacional de Saneamento Básico. O alcance dessas metas proporciona benefícios aos recursos hídricos e à saúde da população. Assim, o trabalho objetiva avaliar se a implantação integral das metas de abastecimento e esgotamento do Plansab, impactam no atendimento aos serviços de saneamento e ao balanço hídrico quantitativo das bacias hidrográficas. Podendo, desta forma, direcionar e hierarquizar as ações ao serviço de saneamento a regiões onde os efeitos positivos da aplicação das metas seriam potencializados, melhorando então o atendimento ao saneamento e a atuação da gestão e gerenciamento dos recursos hídricos. Os resultados indicaram que as metas do Plansab para o abastecimento urbano provocam menores impactos na universalização do atendimento urbano e rural. As metas do Plansab para o esgotamento sanitário provocam redução da carga de poluentes que chegam aos corpos d'água, ou seja, geram impactos mais relevantes na universalização do atendimento do setor. O balanço hídrico superficial apresentou maior efeito, que o subterrâneo, indicando que sofre maior impacto na redução de pressão hídrica frente a aplicação do Plansab.

Palavras-chave: Conflitos de interesse hídrico. Gestão das águas. Marco do Saneamento. Segurança Hídrica.

ABSTRACT

Due to various conflicts of interest in water and increased demand for water, Brazil, as well as other emerging countries, face difficulties in water management. Nationally, the legal apparatus of water resources is satisfactory, however, the management and enforcement of legislation are still insufficient. An example of this reality can be seen in the application of the sanitation targets contained in the National Basic Sanitation Plan. Achieving these goals offers benefits to water resources and the health of the population. Thus, the work aims to assess whether the full implementation of the Plansab's supply and depletion goals impact on the provision of sanitation services and the quantitative water balance of the hydrographic basins. In this way, being able to direct and rank as actions in the service of sanitation to regions where the positive effects of the application of the targets are enhanced, better than the service to sanitation and the performance of the management and management of historical resources. The results indicated that the Plansab goals for urban supply have less impact on the universalization of urban and rural services. Plansab's goals for sanitary sewage reduce the load of pollutants that reach water bodies, that is, they generate more relevant impacts in the universal service provision for the sector. The surface water balance presented greater accentuation and expressiveness than the underground, indicating that it suffers a greater impact from the reduction of water pressure compared to the application of Plansab.

Keywords: Conflicts of water interest. Water management. Sanitation Landmark. Water Security.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Mapa de Localização das Sub bacias do Alto Paraguai Médio (APM) e Alto Paraguai Superior (APS).....	23
Figura 2- Mapa dos aquíferos das Sub bacias do Alto Paraguai Médio (APM) e Alto Paraguai Superior (APS).....	25
Figura 3- Localização das outorgas de retirada e lançamento nas sub-bacias do APM e APS.....	36
Figura 5- Percentual das demandas de retirada para os setores do abastecimento urbano, abastecimento rural, indústria, mineração, irrigação, dessedentação animal e aquicultura em (m3/s) das 27 sub-bacias	61
Figura 6- Percentual das demandas de retirada para os setores do abastecimento urbano, abastecimento rural, indústria, mineração, irrigação, dessedentação animal e aquicultura em (m3/s) para as bacias...	62
Figura 7- Percentual dos retornos para os setores de esgotamento urbano e aquicultura	64
Figura 8- Percentual dos retornos para os setores de esgotamento urbano e aquicultura em (m3/s) as bacias do APM e APS	65
Figura 9- Demandas de retirada e retorno total para os setores consuntivos em (m3/s), para a cena atual e de longo prazo (2038) sem e com metas do Plansab, na região do APM e APS.....	67
Figura 10- Percentual de demandas de retirada para os setores consuntivos em (m3/s) para a região hidrográfica do APM e APS no cenário atual, tendencial sem plansab (2038) e tendencial com Plansab (2038)	68
Figura 11- Demandas de retirada (m3/s) para o setor de abastecimento urbano para o cenário atual, cenário sem metas e com metas do Plansab em 2038, para os municípios no APM e APS.	69
Figura 12- Percentual de perda de água (%), para os municípios com área urbana no APM e APS para o cenário atual, longo prazo 2038 e longo prazo 2038 com metas do Plansab	69
Figura 13- Geração de esgoto doméstico (m3/s) para o cenário 2018 e de longo prazo sem e com metas do Plansab para o ano de 2038, para os municípios com área urbana no APM e APS.. Erro! Indicador não definido.	
Figura 14- Percentual das formas de disposição final de esgotamento doméstico para os municípios com área urbana no APM e APS.....	73
Figura 15- Porcentagem de Pressão nos RHs das microbacias	75
Figura 16- Mapa de balanço superficial na região leste das UPGs APM e APS	76
Figura 17- Comparação do somatório de pressão e vazão CP e SP	82
Figura 18-Porcentagem de Pressão nos RHs das regiões de aquíferos	83
Figura 19- Mapa de balanço subterrâneo na porção norte das UPGs APM e APS.....	84
Figura 20- Comparação do somatório de pressão e vazão CP e SP	86

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Identificação das bacias e sub bacias estudadas.....	24
Tabela 2- Comparação do comportamento das microbacias mais pressurizadas em 2018	77
Tabela 3- Comportamento das microbacias com pressão entre 25% e 50% em 2018	78
Tabela 4- Comportamento das microbacias com pressão entre 10% e 25% em 2018	79
Tabela 5- Comportamento das microbacias com pressão inferior à 10%	81
Tabela 6- Comparação do comportamento das regiões de aquífero pressurizadas	84
Tabela 7- Regiões dos aquíferos que passarão por pressão subterrânea	85

LISTA DE ABREVIACÕES

APM	Alto Paraguai Médio
APS	Alto Paraguai Superior
CEHIDRO	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CP	Com Plansab
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PIB	Produto Interno Bruto
PMSB's	Planos Municipais de Saneamento Básico
Q ₉₅	Vazão de referência ou Vazão de estiagem
RPE	Reserva Potencial Explorável
SCN	Sistema de Contas Nacionais do Brasil
SEMA	Secretaria de Estado de Meio Ambiente
SIAGAS	Sistema de informações de águas subterrâneas
SNIS	Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
SP	Sem Plansab
UPG	Unidade de Planejamento e Gerenciamento
VAB	Valor Agregado Bruto
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVO	16
2.1	OBJETIVO GERAL	16
2.2	OBJETIVO ESPECÍFICO.....	16
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
3.1	SANEAMENTO BÁSICO.....	17
3.1.1	Abastecimento de água.....	18
3.1.2	Esgotamento sanitário.....	19
3.1.3	Novo marco do saneamento	20
3.2	METAS DO PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO	21
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
4.1	ÁREA DE ESTUDO	23
4.2	DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA.....	25
4.2.1	Disponibilidade hídrica superficial.....	25
4.2.2	Disponibilidade hídrica subterrânea	26
4.3	CARACTERIZAÇÃO DOS SETORES CONSUNTIVOS DE USOS CENA ATUAL DOS MUNICÍPIOS	26
4.3.1	Caracterização populacional e do setor de saneamento	26
4.3.2	Caracterização do setor da indústria.....	28
4.3.3	Caracterização do setor da mineração	29
4.3.4	Caracterização do setor da criação animal.....	30
4.3.5	Caracterização do setor da agricultura	31
4.3.6	Caracterização do setor da aquicultura	34
4.3.7	Critério de espacialização das demandas de retirada e de lançamentos	35
4.4	CENÁRIOS DE INCREMENTO FUTUROS DE USO DOS SETORES CONSUNTIVOS	36
4.4.1	Caracterização da economia da região	38
4.4.2	Cenário do setor de saneamento sem metas do Plansab (SP)	40
4.4.3	Cenário de uso do setor de saneamento com metas do Plansab (CP).....	43
4.4.4	Cenário do setor da indústria	44
4.4.5	Cenário do setor da mineração.....	46
4.4.6	Cenário do setor de criação animal.....	47
4.4.7	Cenário do setor da agricultura.....	49
4.4.8	Cenário do setor da aquicultura	50
4.5	BALANÇO E PRESSÃO HÍDRICA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA	53
4.5.1	Balanço e pressão hídrica superficial.....	53
4.5.2	Balanço e pressão hídrica subterrânea.....	54
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	55
5.1.1	Demandas de retirada e retorno dos setores usuários.....	55
5.1.2	Evolução dos índices de abastecimento e de esgotamento sanitário dos municípios sem e com metas do Plansab.....	68
5.1.3	Balanço hídrico e pressões sem e com metas do abastecimento Plansab.....	74
6	CONCLUSÕES	87
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88

1 INTRODUÇÃO

Devido à importância da água, tanto para a manutenção da vida, como para o desenvolvimento de atividades econômicas, os conflitos de interesses hídricos são comumente observados no mundo. Esses conflitos são motivados tanto pela ocorrência das mudanças climáticas, quanto por questões geopolíticas (ATEF *et al.*, 2018), por ausência de gestão das águas ou sua efetiva aplicação (AL-SAIDI, 2017; PAN *et al.*, 2017; PUNJABI, JOHNSON, 2018), e pelo aumento da demanda (APIPALAKUL, WIROJANGUD, KEOW, 2015; KUMMU *et al.*, 2010), podendo ainda surgir do sinergismo desses fatores.

De acordo com Sun *et al.* (2016) e Wu *et al.* (2018), os conflitos de interesses hídricos estão associados, principalmente, à pressão que o recurso hídrico sofre devido aumento de demanda. Espelhada nessa realidade, diversos Estados brasileiros enfrentam dificuldades na gestão de interesses relacionados aos recursos hídricos.

Por essa razão, Alves *et al.* (2009), assim como Kemerich *et al.* (2016), acreditam ser necessário o investimento na implementação de instrumentos e princípios que fortalecem e dão suporte à administração e gestão das águas brasileiras. Neste contexto, a Política Nacional de Recursos Hídricos- PNRH (BRASIL, 1997), surge como marco nas questões relacionadas à água no Brasil (ALVES *et al.*, 2009). Tendo como fundamento, o uso prioritário dos recursos hídricos ao consumo humano e à dessedentação de animais, em situações de escassez.

No entanto, para Cardoso-Silva *et al.* (2013), embora a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH), representem avanço na gestão das águas no Brasil, ainda é precária a situação dos corpos hídricos. Havendo muito a ser feito para aprimorar a gestão.

Pois, de acordo com Saiani *et al.* 2015 e Yan *et al.* (2018) a questão de: escassez de água; estresse e insegurança hídrica; mudanças climáticas que levam a secar rios e; pressões sob os recursos por elevadas demandas de captação de água, são problemas observados em todo o mundo. Contemplando inclusive nas regiões mais ricas em recursos hídricos (BRAGATTI; LEITE, 2020).

Em relação ao abastecimento, a insuficiência ou inadequada cobertura de água representam ameaças ao desenvolvimento do setor (REVITT; ELLIS, 2016). Está ameaça é potencializada em países subdesenvolvidos (GUITERAS, LEVINSOHN, MOBARAK, 2015; PRÜSS-USTUN, *et al.*, 2019).

Em vista disso, a Lei Nº 11.445 (BRASIL, 2007), estabelece as diretrizes nacionais para os serviços de saneamento básico, englobando: abastecimento de água; esgotamento sanitário; drenagem urbana e; manejo dos resíduos sólidos, para a articulação à gestão dos

recursos hídricos. Bem como determina, em seu artigo 52, a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), que visa a universalização do acesso aos serviços de saneamento.

As metas do Plansab, motivadas pelas metas ODS, determinadas no marco regulatório do saneamento, integram saneamento e recursos hídricos, podendo, direcionar e hierarquizar as ações de investimentos em saneamento em regiões onde os efeitos positivos da aplicação das metas seriam potencializados, melhorando então a atuação da gestão e gerenciamento dos recursos hídricos.

Deste modo, busca-se avaliar se a implantação integral das metas de atendimento de abastecimento de água e esgotamento sanitário do Plansab, impactam significativamente sobre os índices de atendimento do saneamento e sua influência nas pressões hídricas quantitativas dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos de sub-bacias da Região Hidrográfica do Paraguai, na perspectiva de longo prazo.

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo geral

Avaliar se a aplicação das metas do Plansab impacta no avanço do atendimento e cobertura do abastecimento e esgotamento sanitário e sua influência nas pressões hídricas dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos na Região do Alto Paraguai Médio e Alto Paraguai Superior da Região Hidrográfica do Paraguai.

2.2 Objetivo específico

- Identificar se a implantação integral das metas de abastecimento de água do Plansab provoca impactos positivos importantes para o atendimento da população;
- Avaliar se existe influência nas pressões hídricas quantitativas dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos devido ao investimento nas metas de abastecimento do Plansab;
- Identificar se a implantação integral das metas de esgotamento sanitário do Plansab provoca impactos positivos importantes para o atendimento da população;
- Analisar se existe influência nas pressões hídricas quantitativas dos recursos hídricos superficiais devido ao investimento nas metas de esgotamento sanitário do Plansab.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Saneamento Básico

Mundialmente, Zhou *et al.* (2018) observaram que o desenvolvimento de pesquisas em saneamento concentrou-se nos últimos anos. No entanto, Brewer; Pringle (2015); Cha *et al.* (2017), Chang *et al.* (2017), Cetrulo; Marques; Malheiros (2019) evidenciaram a disparidade desse desenvolvimento, principalmente, entre países desenvolvidos e emergentes.

Embasando esses dados, para Souza *et al.* (2015), o impulsionamento do saneamento no Brasil foi dado entre os séculos XIX e XX, onde, visando o controle de epidemias, nasce a necessidade da manutenção de condições de salubridade no ambiente da cidade.

Neste contexto, a doutrina e corrente higienista exerceu no Brasil grande influência sobre a políticas sanitárias e a instalação de serviços de saneamento. Em decorrência disso, o saneamento, aos poucos, passou a ser visto como barreira importante entre os humanos e os patógenos (BRASIL, 2018).

Quanto às políticas de Saneamento, Hohmann (2012) elege como recente o marco regulatório da Lei nº 11.445 (BRASIL, 2007), cujos princípios fundamentais são: a universalização, a integralidade, a promoção da saúde e o controle social.

Nesta lei, o saneamento inclui abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais, preconizando a responsabilidade municipal da definição estratégica para universalização de acesso aos serviços, coexistindo com a participação social e o respeito às condições sociais e ambientais (BRASIL, 2018; ANA, 2017).

Não obstante, para o Instituto Trata Brasil (2017), bem como para Anthonj *et al.* (2020); Barrington *et al.* (2017) e Garn *et al.* (2017) a expansão das redes de saneamento é necessária e constitui um dos principais desafios dos Países, principalmente, para aqueles que estão em desenvolvimento. Isso, pois a insuficiência e a baixa qualidade dos serviços prestados acarretam graves problemas sociais, ambientais e econômicos.

No entanto, segundo Zhou *et al.* (2018) não existe abordagem única para alcançar a implementação bem-sucedida de saneamento global adequado. Conciliando essas aspirações globais e as realidades locais, Herrera (2019), observa inúmeros desafios enfrentados pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável para água e saneamento no Brasil.

Similar à Herrera (2019), na visão da Confederação Nacional da Indústria (2018), os desafios do setor abrangem, principalmente, a melhoria regulatória e institucional, assim como o baixo nível de eficiência a estagnação do desenvolvimento do saneamento. Portanto, tornando-se de suma importância e necessidade a elaboração do planejamento desse setor.

3.1.1 Abastecimento de água

O abastecimento de água potável, de acordo com a Lei 11.445 (BRASIL, 2007), é constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição.

Mesmo o fornecimento de água potável sendo uma das funções mais antigas do governo ainda é possível observar deficiências no sistema voltadas, principalmente, à alocação de recursos hídricos, degradação da qualidade da água e serviço continuado inadequado (REZZETTI, 2002).

Não obstante, de acordo com Revitt; Ellis (2016) a insuficiência ou inadequada cobertura de água representam ameaças ao desenvolvimento. Sendo, essa ameaça, reproduzida com maior intensidade em países subdesenvolvidos (GUITERAS, LEVINSOHN, MOBARAK, 2015; PRÜSS-USTUN *et al.*, 2019).

Muito dessas deficiências se dão devido a gestão inadequada. De acordo com Ahmadi *et al.* (2020), a gestão de recursos hídricos deve ser realizada considerando múltiplas demandas de água e restrições ambientais, além da disponibilidade e confiabilidade da água.

De forma similar, ao que se refere o abastecimento de água, para Ali; Shafiee; Berglund (2017) o clima, crescimento populacional e escassez de água também devem ser observados nesta dinâmica.

Para tanto, Palop-Donat *et al.* (2020) ressaltam a necessidade do conhecimento da bacia por meio dos indicadores e índices de água, para análise da capacidade de supressão satisfatória da bacia sob as possíveis demandas futuras e condições hidrológicas. Isso pois, segundo Chen *et al.* (2020), Tianhong; Songnan; Mingxin (2019) o desequilíbrio de oferta e demanda acarretam a insegurança hídrica regional, criando dessa forma, lacunas entre a demanda e o abastecimento de água.

Quanto ao abastecimento de água a WHO (2019) traz dados indicando que, em 2017, cerca de 2,2 bilhões de pessoas no mundo (28,9%) não tinham o serviço seguro de água potável. Corroborando com esses dados, SNIS (2018) aponta que, 35 milhões de brasileiros (16,4%) não possuíam acesso ao abastecimento de água, em 2018.

Quanto às perdas de água, que ocorrem a partir de vazamentos, erros de leitura dos hidrômetros, furtos, entre outros problemas, SNIS (2018), registrou média nacional de 38,5%, sendo que essa situação se agrava nas cidades de pequeno e médio porte.

No Centro Oeste, o contexto se assemelha à realidade do país. De acordo com SNIS

(2018), enquanto o acesso à rede de água chega a 89% da população. Sendo que, as perdas de água chegam a 35,7%.

O Mato Grosso, Estado que abriga os biomas Pantanal, Amazônia e Cerrado, possui quadro semelhante. Em 2018, 79,7% dos domicílios eram abastecidos pela rede geral.

3.1.2 Esgotamento sanitário

Esgoto é o termo usado para as águas que, após a utilização humana, apresentam as suas características naturais alteradas (METCALF e EDDY, 2003). O esgoto, também conhecido como águas servidas, podem ser classificados como: comercial, industrial e doméstico (TRATA BRASIL, 2017).

De acordo com Moraes e Jordão (2002), a problemática do sistema de esgotamento sanitário não é recente. E suas consequências interferem no meio ambiente e na saúde da população.

Nascimento; Heller (2005) citam o lançamento de esgoto descontrolado pode gerar consequências econômicas, sociais e ambientais que dificultam o desenvolvimento de políticas integrativas entre setores como os de recursos hídricos, saneamento, saúde, desenvolvimento urbano e habitação, correspondendo a um desafio de natureza institucional, gerencial e técnico, não negligenciável.

Para Derisio (2012), no Brasil, assim como em outros países em desenvolvimento, ainda há carências significativas de infraestrutura de saneamento e de adequada gestão dos sistemas existentes, que dificultam o processo de autodepuração de corpos d'água.

Sendo, de acordo com Ariffin; Sulaiman (2015) aplicação ineficaz da legislação, uso de tecnologia antiga no sistema de tratamento de esgoto e falta de rede pública e sensibilização da população, os principais fatores associados ao problema.

Não obstante, WHO (2019) traz dados indicando que, em 2017, cerca de 4,2 bilhões (55,3%) de pessoas no mundo não tinham acesso à esgotamento sanitário seguro. Corroborando com esses dados, SNIS (2018) aponta que, no ano de 2018, apenas 97,5 milhões de brasileiros (46,8%) eram atendidos por coleta de esgoto, sendo tratado menos de 47% deste montante.

Neste mesmo ano, de acordo com SNIS (2018), 52,9% da população centro-oeste contava com rede de coleta de esgoto. No entanto, o volume de esgoto tratado não passava de 54% do volume coletado.

No Mato Grosso, o contexto se assemelha à realidade do país, em 2018, menos de 40% do esgoto domiciliar era coletado pela rede geral, sendo que, deste montante menos da metade passava por tratamento antes de ser lançado nos corpos hídricos (IBGE, 2018).

Para Agência Nacional de Águas (ANA, 2017) o déficit, principalmente, de coleta e tratamento de esgotos nas cidades brasileiras resulta em parcela significativa de carga poluidora que chega aos corpos d'água, causando implicações negativas aos usos múltiplos dos recursos hídricos e à segurança hídrica. Deste modo, para Qi *et al.* (2020), e Cheng *et al.* (2020), o esgotamento sanitário (coleta e tratamento de águas residuárias) tem sido visto com protagonismo da problemática da poluição e contaminação dos recursos hídricos.

O estudo de Shi *et al.* (2020) aponta que a literatura recente se concentra principalmente no desenvolvimento econômico da produção e poluição da água separadamente, sem considerar sistematicamente as ligações relevantes entre ambos e a capacidade de tratamento de esgoto.

Em consonância, o estudo de Ariffin; Sulaiman (2015) apontam que os estudos atuais não oferecem respostas conclusivas à questão de como superar o problema da poluição de esgoto. Sendo, portanto, necessário e útil a realização de trabalhos que abranja a problemática e aponte respostas para a problemática.

3.1.3 Novo marco do saneamento

Um marco regulatório representa um conjunto de normas, regras e leis que regulam o funcionamento de setores, nos quais agentes privados prestam serviços públicos (BRASIL, 2020).

No Brasil o Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico foi instituído pelo Projeto de Lei 4.162/2019, objetivando a universalização do saneamento, que prevê a coleta de esgoto para 90% da população e o fornecimento de água potável para 99% da população até o ano de 2033 (BRASIL, 2020). Bem como, a vinculação da Agência Nacional de Águas (ANA) ao Ministério do Desenvolvimento Regional. Tal vinculação visa garantir a segurança hídrica do país, concedendo à Agência o poder de editar normas de referência para a prestação de saneamento básico, para a haver:

- Padronização qualidade e eficiência na prestação, manutenção e operação dos sistemas de saneamento básico;
- Regulação tarifária dos serviços públicos de saneamento básico;
- Padronização dos contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico;
- Redução progressiva e controle da perda de água.

No entanto, a adesão das agências reguladoras locais mantém-se, mas agora de forma voluntária.

Outro aspecto que chama atenção do novo marco legal, refere-se à realização de licitação, com participação de empresas públicas e privadas. Acabando com o direito de preferência das companhias estaduais (BRASIL, 2020).

Convergindo com Brasil (2020), os resultados do estudo de Viana (2020) demonstram que as empresas estatais abertas apresentaram desempenho superior às fechadas e corroboram o argumento de que a abertura de capital contribuiu para a Viana expansão e melhoria dos serviços de saneamento. Onde o modelo de propriedade acionária mista pode representar, efetivamente, uma opção de política pública para alcançar a universalização dos serviços.

No entanto, para Gonçalves, Silva (2020) o novo marco regulatório representa um retrocesso, do ponto de vista dos direitos sociais, já que estimula lógicas mercantilistas na gestão dos serviços de saneamento. Para os autores o marco propõe a universalização ao acesso ao saneamento, mas torna-o mais competitivo e atrativo para o capital com sua da privatização. No entanto, há evidências da inviabilidade de universalização sem aporte de recursos públicos e gestão democrática.

3.2 Metas do Plano Nacional de Saneamento Básico

A Lei 11.445 (BRASIL, 2007), que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico deu origem ao Plansab, ao determinar em seu artigo 52 a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico.

O Plansab corresponde ao planejamento integrado do saneamento nacional do período de 2014 a 2033, realizado a partir da análise situacional do déficit em saneamento básico, dos investimentos, programas e ações do governo federal no setor, além da elaboração de cenários para a política de saneamento básico no país, que estipulam metas de curto, médio e longo prazos, que englobam a universalização do saneamento básico no país (BRASIL, 2020).

No entanto, o não cumprimento total das metas de atendimento e investimentos do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) mostra o distanciamento entre o planejamento e a real capacidade do setor em executar as metas idealizadas (SATTERTHWAITE, 2016). De acordo com a Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2018), no atual ritmo de desenvolvimento do setor, há possibilidade da realização de tais metas serem prorrogadas para o ano de 2050.

Conforme Nhamo, Nhemachena, Nhamo (2019), o alcance das metas de saneamento em países emergentes é um grande desafio, que exige mobilização de recursos de forma intensa. Em vista disso, Campbell (2018) observa a necessidade de ajustamento das metas saneamento para o controle de contaminação e poluição do solo e da água.

No Brasil, Lisboa, Heller, Silveira (2013); Pereira, Heller (2015); Pereira; Pereira, (2016); Pinto, Figueira, Marques (2015) e Silveira, Heller; Rezende (2013) fortalecem esse direcionamento, ao analisarem as lacunas da aplicação das metas de saneamento nos Estados brasileiros.

As metas do Plansab para a região Centro-Oeste, dentre as que influenciam os aspectos quali-quantitativos de interesse ao presente estudo, se traduzem da seguinte forma:

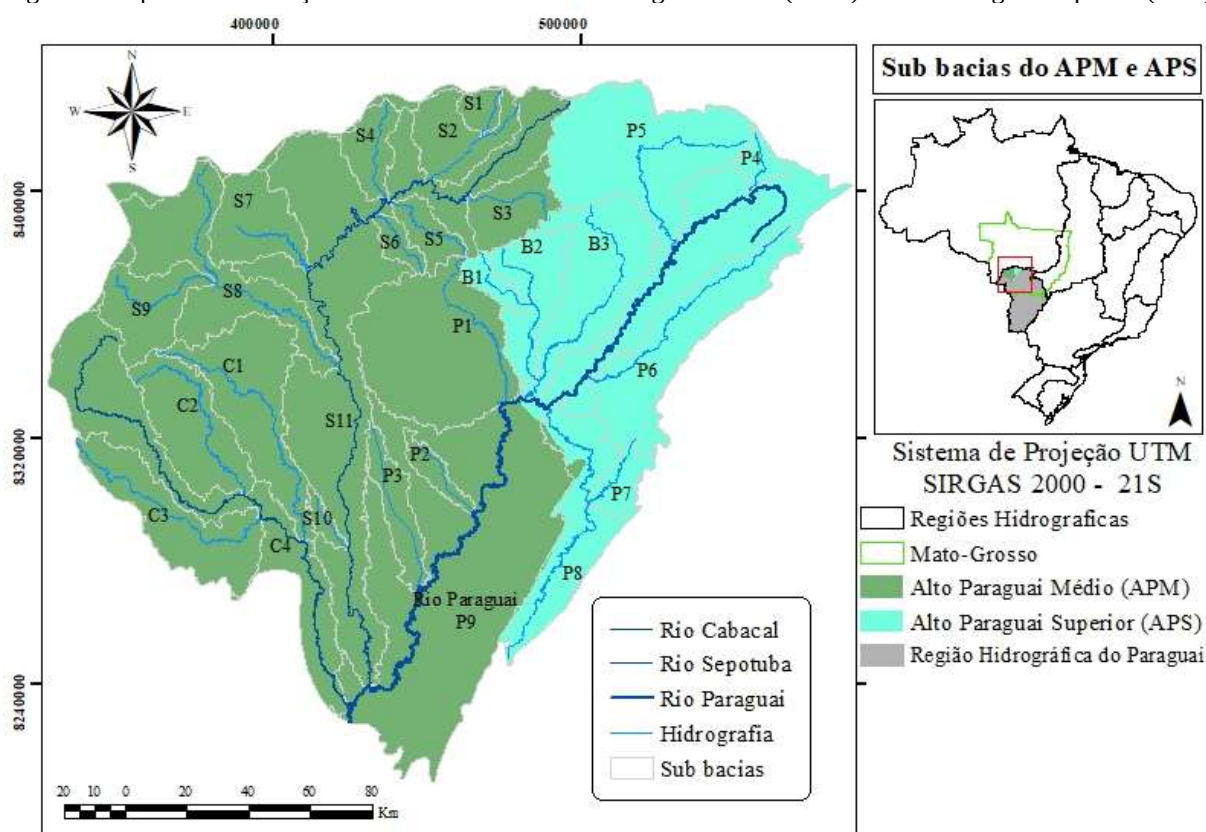
- Cobertura de abastecimento de água em domicílios urbanos (indicador A2 do Plansab): 96% no ano base, 99% no curto prazo, 100% no médio e 100% no longo prazo;
- Cobertura de abastecimento de água em domicílios rurais (indicador A3 do Plansab): 79% no ano base, 88% no curto prazo, 93% no médio e 100% no longo prazo;
- Índice de perdas na distribuição (indicador A6 do Plansab): 34% no ano base, 32% no curto prazo, 31% no médio e 29% no longo prazo;
- Cobertura de coleta de esgoto ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários em domicílios urbanos (indicador E2 do Plansab): 56% no ano base, 69% no curto prazo, 77% no médio e 92% no longo prazo;
- Cobertura de coleta de esgoto ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários em domicílios rurais (indicador E3 do Plansab): 13% no ano base, 40% no curto prazo, 53% no médio e 74% no longo prazo.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Área de estudo

A área de estudo integra a da bacia do Alto Paraguai, correspondendo à região do Alto Paraguai Médio (APM) com área aproximada de 23.377,0 km² e Alto Paraguai Superior (APS) 9.177,5 km² (ANA,2018). Ambas se localizam na região do planalto, no Estado de Mato Grosso, abrigando nascentes de importantes de rios do Pantanal (ANA, 2018) (Figura 1).

Figura 1-Mapa de Localização das Sub bacias do Alto Paraguai Médio (APM) e Alto Paraguai Superior (APS)



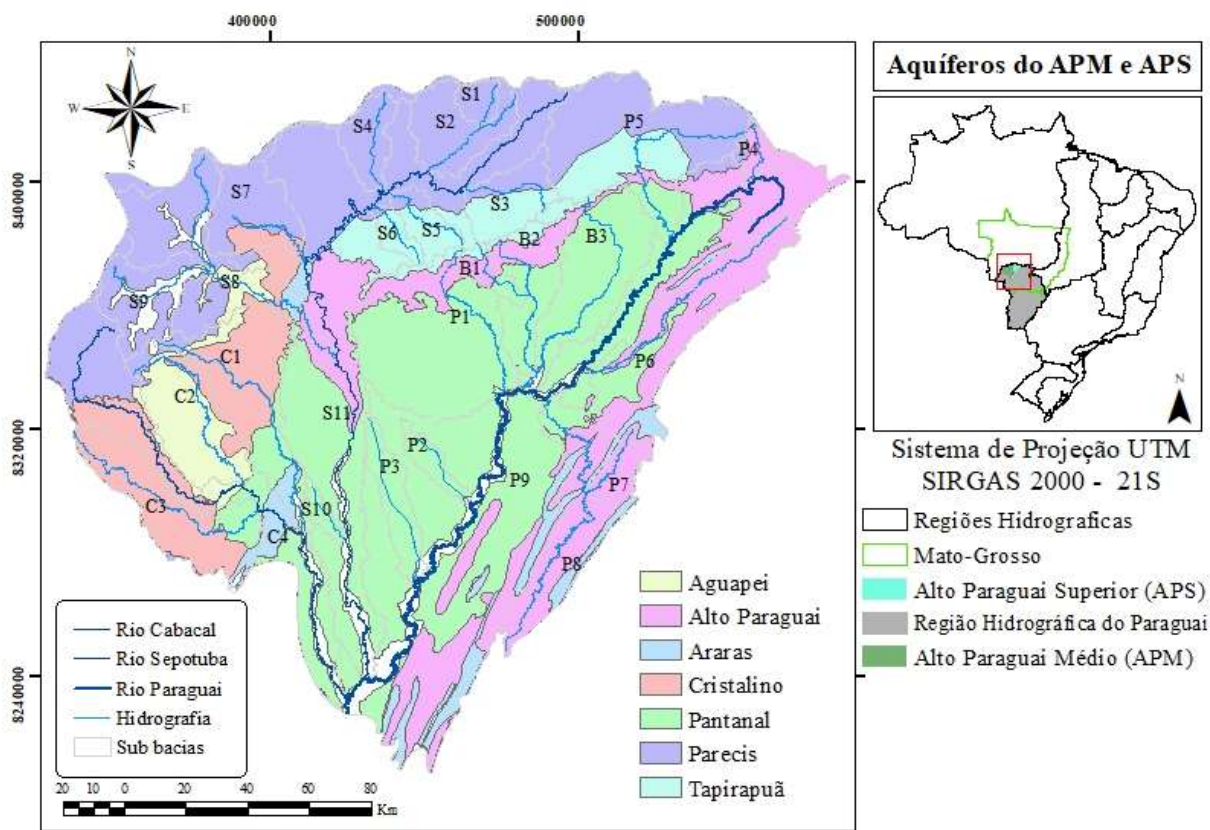
Segundo IBGE (2017), a área de estudo abrange 22 municípios. No entanto, apenas 15 municípios possuem sede urbana na região estudada (Tabela 1).

Tabela 1- Identificação das bacias e sub bacias estudadas

Bacia Hidrográfica Regional	UPGs	Bacias	Municípios	Código	Sub-bacias	Área (km²)
Paraguai	APM	Sepotuba	Nova Marilândia; Santo Afonso; Tangará da Serra; Reserva do Cabaçal; Salto do Céu; Barra do Bugres; Nova Olímpia; Lambari D'Oeste; Cáceres	S1	Tocas	159,5
				S2	Sepotubinha (acima)	796,9
				S3	Sepotubinha (abaixo)	536,6
				S4	Maracanã	378,5
				S5	Ararão	294,0
				S6	Queima-Pé	160,7
				S7	Formoso	708,1
				S8	Juba	2192,2
				S9	Jubinha	692,3
				S10	Bugres	106,4
				S11	Sepotuba	9805,2
		Cabaçal	Reserva do Cabaçal; Salto do Céu; Barra do Bugres; Araputanga; Rio Branco; São José dos Quatro Marcos; Mirassol D'Oeste; Curvelândia; Lambari D'Oeste; Cáceres	C1	Vermelho	1385,9
				C2	Branco	1019,4
				C3	Bugres	1155,1
	Paraguai	Barra do Bugres; Porto Estrela; LambariD'Oeste; Cáceres	C4	Cabaçal	5644,8	
			P1	Branco	2102,8	
			P2	Sangue	189,3	
	APS	Paraguai	Nova Olímpia; Barra do Bugres; Porto Estrela; Nossa Senhora do Livramento; Rosário Oeste; Denise; Alto Araguaia; Arenápolis; Santo Afonso; Nova Marilândia; Nortelândia; Diamantino.	P3	Onça Magra	442,2
				P4	Diamantino	178,4
				P5	Santana	2008,9
				P6	Pari	1398,2
				P7	Jaocoarinha	267,3
		Bugres	Arenápolis; Denise; Nova Olímpia; Barra do Bugres	P8	Jauquara	1461,1
				B1	Angelim	188,3
				B2	Bracinho	917,8
					B3	Bugres
P9					Paraguai	32643,9

Esses municípios ocupam as microrregiões Centro sul e Oeste do Estado de Mato Grosso. Formada pelo Pantanal, pela Baixada Cuiabana e pelo início do Planalto do Parecis. Essas áreas estão dispostas sobre sete importantes aquíferos subterrâneos: Aguapei, Alto Paraguai, Araras, Cristalino, Pantanal, Parecis e Tapirapuã (ANA, 2018) (Figura 2).

Figura 2- Mapa dos aquíferos das Sub bacias do Alto Paraguai Médio (APM) e Alto Paraguai Superior (APS)



4.2 Disponibilidade hídrica superficial e subterrânea

4.2.1 Disponibilidade hídrica superficial

A estimativa da disponibilidade hídrica superficial na região do APM e APS foi obtida por meio do Estudo de Regionalização Hidrológica do Estado de Mato Grosso (SEMA, 2007). O estudo foi realizado pelo método de regionalização das vazões naturais por sub-bacias do Estado de Matogrosso, mediante a seleção de postos fluviométricos, levantamento de séries históricas de vazão, preenchimento de falhas e análises de consistência de dados. Levando em consideração suas áreas de drenagem, e resultando em vazões características de vazão de permanência (Q_{95}).

O método de regionalização de vazões adotado consiste em considerar como região homogênea a área incremental entre duas ou mais estações fluviométricas, admitindo-se em cada região (área incremental) vazão específica incremental constante, resultado da diferença entre a vazão do posto de jusante e as vazões dos postos imediatamente a montante dividida pelas respectivas diferenças de área.

Nas regiões homogêneas, as respectivas vazões incrementais foram computadas em nível de microbacias, pela relação entre áreas de drenagem, mantendo-se assim o balanço de

massas. Finalmente, com as vazões incrementais determinadas trecho a trecho da hidrografia, foi feita sua acumulação de montante para jusante, também em nível de microbacias, através da soma de todos os valores de vazão incremental das microbacias a montante.

A partir desse estudo, foi disponibilizado pela SEMA/MT, um arquivo *shapefile*, com informações contendo as vazões características das microbacias pertencentes a região do APM e APS. Para a estimativa da Q_{95} , foram definidas as vazões nos exutórios das 27 sub-bacias pertencentes ao APM e APS e detalhadas no Anexo A.

4.2.2 Disponibilidade hídrica subterrânea

A metodologia utilizada para determinar a disponibilidade hídrica subterrânea foi determinada por meio do coeficiente de infiltração e precipitação. Essa estimativa compreende os volume de águas subterrâneas que anualmente são recarregados nas zonas de recarga através da infiltração de parte da precipitação. Os quantitativos dessa parcela estão relacionados diretamente com as características do meio físico como: geologia, tipo de solo, relevo, chuva, clima e uso e ocupação do solo (ANA, 2016).

Assim, com as definições contidas no relatório de conjuntura de recursos hídricos (ANA, 2013), a se saber área aflorante dos aquíferos na região, precipitação média anual acumulada, coeficiente de infiltração, coeficiente de sustentabilidade foi possível estimar a recarga potencial direta e a recarga potencial explotável. O Anexo B, apresenta os dados relativos aos sistemas aquíferos da região de estudo e também os resultados dos cálculos das reservas potenciais explotáveis realizados para cada uma das 27 sub-bacias hidrográficas do APM e APS.

4.3 Caracterização dos setores consuntivos de usos cena atual dos municípios

4.3.1 Caracterização populacional e do setor de saneamento

As demandas urbanas foram identificadas utilizando-se como base principal:

- População urbana, em 2018, dos municípios com sede urbana na região do APM e APS, obtida pela relação entre a população total estimada pelo IBGE para 2018 e o percentual de urbanização verificado no Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2018);
- Dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), válidos para o ano-base 2018. Assim, o coeficiente de retirada de água per capita para os municípios com sede urbana inserida no APM e APS foi estimado considerando o

uso médio per capita (volume de água que chega às residências dividido pela população atendida) e as perdas que ocorrem entre a produção e distribuição da água.

Os dados de saneamento das sedes dos municípios, assentamentos e distritos inseridos na área de estudo, foram compilados com base nos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento-SNIS (ano-base 2013) e dos diagnósticos de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs). É importante destacar que sete municípios não possuem suas sedes localizadas na área de estudo, sendo estes Araputanga, Cáceres, Curvelândia, Mirassol d'Oeste, Nossa Senhora do Livramento, Rosário Oeste e São José dos Quatro Marcos (Anexo C).

Cabe salientar que como alguns municípios não possuem dados disponíveis no SNIS ou apresentam inconsistências, foi necessário determinar coeficientes médios de retirada, por faixa populacional, calculados com base nos dados disponíveis correspondentes para a região brasileira do grupo dos municípios pertencentes a região do APM e APS do estado de Mato Grosso.

O equacionamento e cálculo da demanda urbana de água balizou-se na metodologia proposta no Manual de Usos Consuntivos de Água no Brasil (ANA, 2019), adequada para a realidade dos municípios abordados.

A equação 1 define os elementos para determinar a vazão de retirada para o abastecimento urbano municipal:

$$Qr_{urb} = \left(\sum_{zu=1}^{zu=n} q_{percapita,zu,mu} \times Pop_{zu,mu} + \sum_{lnr=1}^{lnr=m} \sum_{zu=1}^{zu=n} q_{lnr,zu,mu} \right) \times (1 - P_{Méd})^{-1} \quad (Eq.1)$$

Onde:

Qr_{urb} : vazão de retirada para abastecimento urbano para determinado município (litros.dia⁻¹);

$q_{percapita,zu,mu}$: coeficiente que define o uso médio per capita ($q_{percapita}$) na zona urbana (zu) no município (mu), em L/hab.dia;

$Pop_{zu,mu}$: população (Pop) da zona urbana (zu) no município (mu);

$q_{lnr,zu,mu}$: coeficiente que define o uso por ligação não residencial (q_{lnr}) na zona urbana (zu) no município (mu), em L/hab.dia;

$P_{Méd}$: perda média, proporção que representa a porção captada que não é utilizada, em porcentagem;

zu: representação das zonas urbanas do município;

n: Quantidade de zonas urbanas do município;

lnr: é a representação das ligações não residenciais nas zonas urbanas do município;

m: Quantidade de ligações não residenciais nas zonas urbanas do município.

A vazão de retorno de esgotamento sanitário pode ser determinada pela equação 2:

$$Q_{ret,mu} = Q_{rub,t} * C \quad (Eq.2)$$

Onde:

$Q_{ret,mun_{urb}}$: vazão de retorno para o esgotamento sanitário urbano para determinado município (litros.dia⁻¹);

$Q_{urb,t}$: vazão de retirada para abastecimento urbano para determinado município (litros.dia⁻¹);

C: coeficiente de retorno do esgotamento sanitário dos municípios.

A vazão de retirada para o abastecimento urbano pode ser determinada pela equação 3:

$$Q_{rur} = \sum_{zr=1}^{zr=n} q_{percapita,zr,mu} \times Pop_{zr,mu} \quad (Eq.3)$$

Onde:

Q_{rur} : vazão de retirada para abastecimento rural para determinado município (litros.dia⁻¹);

$q_{percapita,zr,mu}$: coeficiente que define o uso médio per capita ($q_{percapita}$) na zona rural (zr) no município (mu), em L/hab.dia;

$Pop_{zr,mu}$: População (Pop) da zona rural (zr) no município (mu);

zr: é a representação das zonas rurais do município;

n: Quantidade de zonas rurais do município.

A vazão de retorno da área rural não foi contabilizada, devido não existir tratamento e vazão de retorno para os recursos hídricos superficiais, sendo assumido que a única forma de esgotamento rural é por fossas sépticas e rudimentares.

4.3.2 Caracterização do setor da indústria

A indústria é a atividade que converte matéria-prima em produtos que serão consumidos pelas pessoas ou por outras indústrias e podem ser classificadas como extrativas ou

transformadoras. A água, por possuir grande diversidade de aplicações no setor industrial, pode apresentar amplitude de consumo ou necessidade, dependendo do tipo do produto ou serviços e processos associados, sendo assim um setor que apresenta dificuldades quanto as determinações de estimativas de demanda (ANA, 2019).

Assim, para a estimativa de demanda deste setor, levou-se em consideração:

- O número de trabalhadores da indústria de transformação, por município e por divisão da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) e;
- Os coeficientes médios de retirada de água.

Os dados referentes ao número de trabalhadores foram obtidos conforme RAIS (2017). Já os coeficientes técnicos de retiradas foram obtidos com base na análise do desenvolvimento de matriz de coeficientes técnicos para recursos hídricos no Brasil: Relatório Final dos Coeficientes Técnicos de Recursos Hídricos das Atividades Industrial e Agricultura Irrigada (2011) e Água na Indústria: Usos e Coeficientes Técnicos (2017) (Anexo D).

A vazão de retirada para o setor da indústria pode ser estimada pela equação 4:

$$Qr_{ind} = \sum_{ti=1}^{ti=n} (E_{ti,mu} \times Kr_{ti}) \quad (\text{Eq.4})$$

Onde:

Qr_{ind} : vazão de retirada da indústria de transformação no município;

$E_{ti,mu}$: número de empregados (E) por tipologia industrial (ti) para um determinado município (mu) (un.);

Kr_{ti} : coeficiente de retirada (r) por tipologia industrial (ti) (L/nº de empr.dia⁻¹);

ti : representação de cada tipologia industrial;

n : quantidade de tipologias.

Não foram contabilizados as vazões de retorno do esgotamento sanitário, devido não haver cadastros das ligações do esgotamento das indústrias cadastradas e também o índice de cobertura de rede de esgoto, ser baixo nos municípios da região estudada.

4.3.3 Caracterização do setor da mineração

A mineração é uma indústria de base, ou seja, retira matéria prima da natureza e fornece para a indústria de transformação produzir bens essenciais para a sociedade (ANA, 2017).

Para a estimativa das vazões de retiradas para o setor de mineração foi realizado o levantamento da série histórica dos tipos de minérios produzidos nos municípios pertencentes a

região APM e APS, na base de dados abertos de Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) (Anexo E).

A vazão de retirada para o setor da mineração pode ser determinada pela equação 5:

$$Qr_{Min} = \sum_{tm=1}^{tm=n} Pmin_{tm} \times K_r \quad (\text{Eq.5})$$

Onde:

Qr_{Min} : vazão retirada total para mineração (m³/ano);

P_{min} : produção (P) de minério (min) por tipologia de minério (tm) (m³/ano ou ton/ano);

K_r : coeficiente de retirada por classe mineral (m³/t ou m³/m³);

tm : representação de cada tipologia de minério;

n : quantidade de tipologias.

Não foram contabilizados as vazões de retorno para o setor da mineração, devido não existir cadastro das ligações de retorno das mineradoras cadastradas.

4.3.4 Caracterização do setor da criação animal

As demandas de dessedentação animal são função da espécie animal uma vez que, está relacionada às demandas fisiológicas dos animais. Na avaliação das demandas de água para criação e dessedentação de animais, deve-se levar em conta as características físicas dos sistemas de criação, a quantidade de animais de cada espécie, a previsão de crescimento dos rebanhos e os consumos usualmente indicados em literatura específica. Os consumos de água para tratamento dos rebanhos dependerão ainda do número de matrizes, estágios de crescimentos dos espécimes, a tecnologia adotada no manuseio, condições climáticas locais e da alimentação, tipo de raça, porte físico, dentre outros aspectos (ANA, 2013, ANA 2019).

O estudo das demandas de águas para uso de criação animal constituiu em: levantamento dos rebanhos por municípios pertencentes a região do APM e APS no ano de 2017 (IBGE, 2017), análise das demandas de retiradas provenientes dos cadastros e outorgas concedidas para criação animal (SEMA/MT, 2018; SIAGAS, 2018) e os coeficientes técnicos do manual de uso consuntivos da água no Brasil (ANA, 2019) (Anexo F).

A vazão de retirada para o setor da dessedentação animal pode ser estimado pela equação 6:

$$Qr_{ani} = \sum_{e=1}^{e=n} (Reb_{e,mu} \times q_e) \quad (\text{Eq.6})$$

Onde:

Qr_{ani} : vazão de retirada animal para determinado município (litros.dia⁻¹);

$Reb_{e,mu}$: quantitativo de animais por determinada espécie (e) para determinado município (mu) (número de cabeças);

q_e : coeficiente de retirada animal por espécie no dia, obtido a partir da matriz de coeficientes técnicos (litros.dia⁻¹ por espécie animal);

e : representação de cada espécie;

n : quantidade de espécies.

Não foram contabilizadas as vazões de retorno para esse setor consuntivo, devido a água retirada não retornar aos corpos d'água, dessa maneira não existem lançamentos de efluentes para a criação animal. Outro fator é que a criação predominante na região é a extensiva, não havendo assim confinamento das criações, com sistemas industrializados que possuem coleta e tratamento de efluente.

4.3.5 Caracterização do setor da agricultura

A irrigação é a prática que utiliza equipamentos e técnicas para suprir a deficiência total ou parcial de água para as plantas. É imprescindível em regiões áridas e semiáridas, onde pela escassez contínua de água afeta a segurança produtiva, minimizada nos períodos mais úmidos. Já em regiões afetadas pela escassez de água em alguns períodos do ano, como na região Centro-Oeste, as culturas e safras necessitam de aplicação suplementar de água nestes períodos (ANA, 2017).

Os métodos de irrigação são classificados de acordo com a forma de aplicação da água, podendo ser: irrigação por superfície, subterrânea, por aspersão e localizada. No método de irrigação por superfície a água é disposta na superfície do solo, controlando o nível, para aproveitamento das plantas, a exemplo do sistema por inundação. No método subterrâneo a água é aplicada abaixo da superfície do solo, formando ou controlando o lençol freático para aproveitamento das raízes das plantas. A irrigação por aspersão, aplica a água sob pressão acima

do solo, utilizando aspersores ou orifícios objetivando a produção de chuva artificial, a exemplo do sistema de pivô central. O método localizado consiste na utilização de pequenos volumes de água, aplicados em área limitada, sob pressão, com alta frequência, como o sistema de gotejamento (ANA, 2017).

A agricultura irrigada brasileira é bastante dinâmica e diversificada. De acordo com as outorgas vigentes da ANA, no Brasil ocorre 70 diferentes culturas associadas a diversos métodos de irrigação podendo correlacionar, na região Centro-Oeste, os sistemas com as culturas produzidas tais como: sistema de aspersão convencional com carretéis enroladores (*hidro roll*) com a cultura de cana-de-açúcar e os sistemas de pivôs centrais com a produção de outros grãos como o algodão, feijão, milho e soja (ANA, 2017).

O estudo do uso consuntivo para fins de irrigação da região do APM e APS é composto por, mapeamento das tipologias do sistema de irrigação; relação de culturas plantadas nos municípios da região do APM e APS, estimativa de demanda de retirada de água para irrigação na área de estudo.

O mapeamento das tipologias baseou-se no estudo da ANA (2017), com uso de *shapefile* da área irrigada de cana-de-açúcar e de pivôs centrais (principais tipologias de sistema de irrigação no APM e APS).

Para o levantamento das culturas plantadas na área de estudo foram utilizados os dados de produção agrícola municipal do ano de 2017 publicado pelo IBGE no ano de 2018, onde se relacionou a produção anual de culturas produzidas nos municípios da região hidrográfica.

As lâminas de aplicação de água foram obtidas do banco de dados do manual de usos consuntivos da água no Brasil (2019), de maneira a se obter lâmina média por mês por município. Esta lâmina representa a aplicação de água para atender à necessidade hídrica de “cultura média”, ou seja, traduz a necessidade de diferentes culturas presentes nos municípios, ponderada pela respectiva importância de cada cultura em termos de área plantada. Cabe ressaltar, que as culturas de Arroz e Cana-de-Açúcar foram seguidas as metodologias adaptadas propostas no Atlas de Irrigação (ANA, 2017, 2019), permitindo melhor caracterização das demandas das duas culturas.

É importante destacar que a irrigação utiliza água principalmente nos meses mais secos, ou seja, coincidindo com a menor disponibilidade hídrica e impactando de forma mais expressiva no balanço hídrico. Este fator, confirma que a média anual não representa as demandas de irrigação, embora os demais usos o utilizem como referência (Anexo G).

A distribuição das demandas de irrigação entre mananciais superficiais subterrâneos foi realizada considerando as outorgas emitidas pela SEMA-MT, dados de cadastros de poços do

SIAGAS e o mapbioma do ano de 2018.

O volume de retirada para o setor da agricultura pode ser determinada pela equação 7:

$$Vr_{m,c,dc,mu} = \frac{(ETrc_{c,m,mu,dc} - Pef_{c,m,mu,dc} + NH_{c,m,mu,dc}) \times A_{c,m,mu,dc} \times t_{c,m,dc} \times 86400}{Ea_{c,mu}} \quad (\text{Eq.7})$$

Onde:

$Vr_{m,c,dc,mu}$: volume (V) de retirada (r) mensal (m) destinado à irrigação de uma cultura (c) e relativo a uma data de cultivo (dc) em um município (mu), m³;

$ETrc_{c,m,mu,dc}$: evapotranspiração real para a cultura (c), no mês (m), no município (mu) e para uma data de cultivo (dc), mm d⁻¹;

$Pef_{c,m,mu,dc}$: precipitação (P) efetiva (ef) para a cultura (c), no mês (m), no município (mu) e para uma data de cultivo (dc), mm d⁻¹;

$NH_{c,m,mu,dc}$: Necessidade hídrica (NH) da cultura (c), no mês (m), no município (mu) e para uma data de cultivo (dc), mm d⁻¹;

$Ea_{c,mu}$: eficiência de irrigação para a cultura (c) na região onde se encontra o município (mu), adimensional;

$A_{c,m,mu,dc}$: área mensal irrigada de uma determinada cultura (c), no município (mu) e relacionada a uma data de cultivo, ha; e

$t_{c,m,dc}$: duração do ciclo da cultura (c) no mês considerado (m) e correspondente a uma data de cultivo específica (dc), dias.

Assim, a vazão de retirada mensal para a irrigação em um determinado município, pode ser estimada pela equação 8:

$$Q_{ret,m,mu} = \frac{(\sum_{c=1}^m \sum_{dc=1}^{dc=n} Vr_{m,c,dc,mu}) + \sum_{dc=1}^{dc=n} Vr_{m,ca,dc,mu} + \sum_{dc=1}^{dc=n} Vr_{m,a,dc,mu}}{t_{mês} \times 86400} \quad (\text{Eq.8})$$

Onde:

$Q_{ret,m,mu}$: vazão (Q) de retirada (ret) mensal (m) para a irrigação em determinado município (mu), m³ s⁻¹;

$Vr_{m,c,dc,mu}$: volume (V) de retirada (r) mensal (m) destinado à irrigação de uma cultura (c) e relativo a uma data de cultivo (dc) em um município (mu), m³;

$Vr_{m,ca,dc,mu}$: volume (V) de retirada (r) mensal (m) para a cana-de-açúcar (ca) e relativo a uma data de cultivo (dc) para o município (mu), m³;

$Vr_{m,a,dc,mu}$: volume (V) de retirada (r) mensal (m) para o arroz inundado (a) e relativo

a uma data de cultivo (dc) para o município (mu), m³;

$t_{mês}$: duração do mês em análise, dias.

Não foram contabilizadas as vazões de retorno para esse setor consuntivo, devido a água retirada não retornar aos corpos d'água, dessa maneira não existem lançamentos de efluentes para o setor da agricultura.

4.3.6 Caracterização do setor da aquicultura

A aquicultura é a atividade de cultivo de organismos cujo ciclo de vida em condições naturais se dá total ou parcialmente em meio aquático, sendo assim, é uma atividade que utiliza de maneira intensiva os recursos hídricos, sendo competitiva importante na disputa pela água disponível para a população e para as outras atividades produtivas.

A outorga e a cobrança pelo uso do recurso hídrico pela aquicultura tornam-se pertinentes visando os aspectos de qualidade de água captada e lançada à fonte hídrica em detrimento de aspectos que envolvem basicamente o uso de grandes volumes de água. Considera-se que o maior impacto na utilização da água pela aquicultura é o impacto sobre a qualidade da água.

Como este setor de uso é considerado consuntivo no Estado de Mato Grosso, foram determinadas as demandas de retirada, consumo e retorno. Para tal, foi utilizado a circular técnica de dimensionamento da demanda hídrica em projetos de piscicultura (EMBRAPA, 2018).

O estudo de usos da água para fins de aquicultura é constituído por análise dos principais produtos e municípios com maior percentual de criação de organismos utilizando a aquicultura na região do APM e APS; relação de área ocupada (lâminas) por atividades de aquicultura na região do APM e APS; mapeamento dos tanques de aquicultura e regiões com maior produção na região de estudo; e análise das outorgas emitidas para uso das águas para fins de aquicultura.

O levantamento dos principais produtos e municípios produtores de aquicultura no APM e APS baseou-se na Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) (IBGE, 2018) por meio do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Ressalta-se que na PPM, considera-se apenas a criação de animais, ou seja, as produções de animais oriundos da pesca extrativa de estabelecimentos de lazer (pesque pague), de hotéis fazenda e de animais ornamentais não são objeto de pesquisa.

De acordo com o banco de dados disponibilizado pelo Instituto de Defesa Agropecuária de Mato Grosso (INDEA, 2018), realizou-se o levantamento das lâminas d'água cadastradas

para fins de aquicultura e suas respectivas áreas na região do APM e APS. Por meio destas informações, mapearam-se os tanques de produção na região de estudo. Por fim, foram relacionadas as outorgas emitidas pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA/MT) (Anexo H).

A vazão de retirada para o setor da aquicultura pode ser determinado pela equação 9:

$$Q_{dRetirada,tanques,mun} = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} \sum_{i=1}^{i=n} A_i \times (\sum_{i=1}^{i=n} TI + \sum_{i=1}^{i=n} TE - \sum_{i=1}^{i=n} TP + \sum_{i=1}^{i=n} Hi)}{t_{mês}} \quad (\text{Eq. 9})$$

Onde:

$Q_{dRetirada,tanques,mun}$: vazão (Q) de retirada (ret) mensal (m) para os tanques em determinado município (mu), m³.s-1;

A_i : área do tanque de piscicultura (m²) em um município (mu), m²;

T_I : taxa de infiltração do tanque para município (mu), (m³ mes-1);

T_E : taxa de evaporação do tanque para município (mu), (m³ mes-1);

T_P : taxa de precipitação do município (mu), (m³ mes-1);

H_i : altura da lâmina de água do tanque para município (mu), (m³ mes-1);

$t_{mês}$: duração do mês em análise, dias.

A vazão de retorno para os tanques do setor da aquicultura pode ser determinada pela equação 10:

$$Q_{retorno_{aq,t}} = \sum_{i=1}^{i=n} (Q_{dretiradatanques,mu} - Q_{i,tanque,mu} - Q_{ev,tanque,mu} + Q_{p,tanque,mu}) \quad (\text{Eq.10})$$

Onde:

$Q_{ret,m,mu}$: vazão (Q) de retirada (ret) mensal (m) para a irrigação em determinado município (mu), m³ s-1;

$Q_{dretiradatanques,mun_i}$: vazão de retirada do tanque de piscicultura (m²) em um município (mu), m³;

$Q_{i,tanque,mu}$: vazão de infiltração do tanque para município (mu), (m³ mes-1);

$Q_{ev,tanque,mu}$: vazão de evaporação para tanque do município (mu), (m³ mes-1);

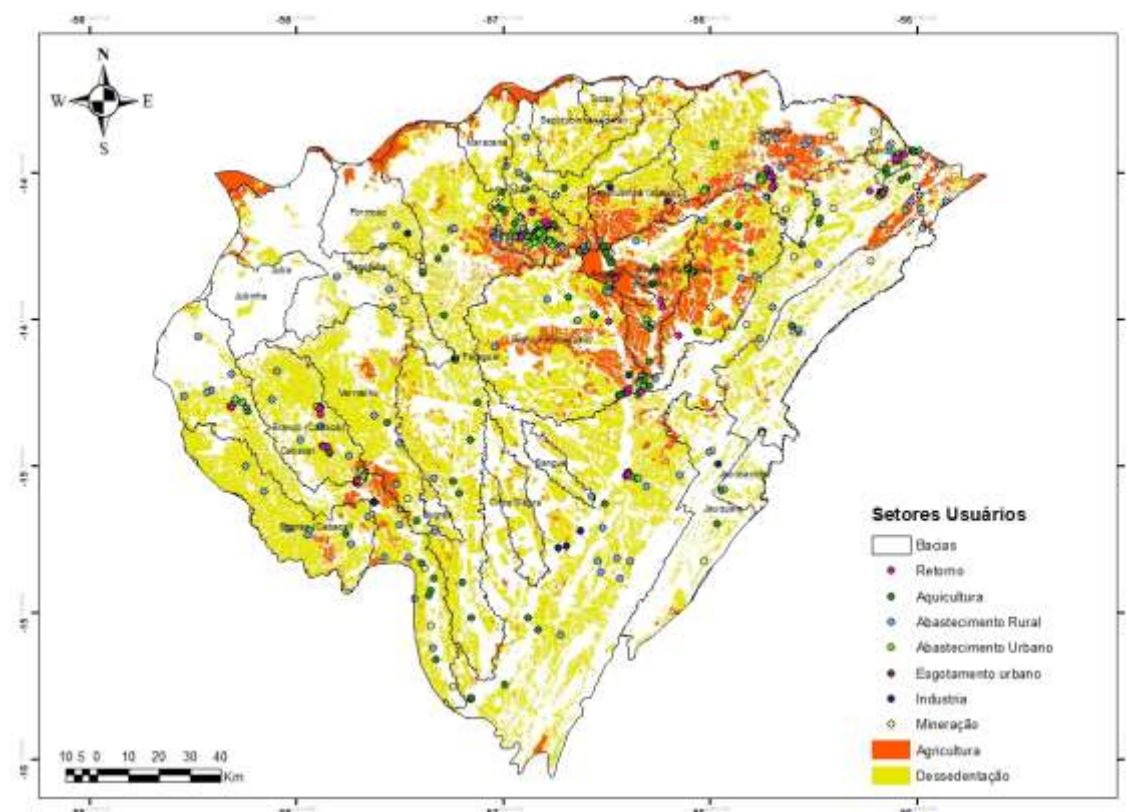
$Q_{p,tanque,mu}$: vazão de precipitação para tanque do município (mu), (m³ mes-1).

4.3.7 Critério de espacialização das demandas de retirada e de lançamentos

Para a espacialização das demandas de captação e lançamento estimadas foram

utilizadas as informações das outorgas de captação, lançamento e cadastros do uso da água vigentes em todo estado do Mato Grosso, que foram disponibilizadas pela Secretaria do Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA-MT). A Figura 3 ilustra a espacialização das outorgas de retirada e lançamento na região hidrográfica do APM e APS.

Figura 3- Localização das outorgas de retirada e lançamento nas sub-bacias do APM e APS



4.4 Cenários de incremento futuros de uso dos setores consuntivos

Os rebatimentos dos efeitos da macro e microdinâmica nos incrementos das demandas dos setores usuários nos recursos hídricos se articulam de duas formas distintas: por meio de elementos balizadores (reflexo das macrodinâmicas) – incremento da população urbana e rural, produção econômica setorial (valor agregado bruto dos três grandes setores econômicos – agropecuário, industrial e de serviços) e, por meio de parâmetros de consumo de água por atividade específica (reflexo das microdinâmicas) – consumo per capita da população urbana e rural, índice de perdas nas redes de abastecimento, consumo de água industrial por nível de atividade, demanda de irrigação de determinada cultura, demanda de abastecimento animal ao longo do tempo.

Foram necessários determinar, por meio de levantamentos, as taxas de crescimento de cada setor consuntivo, reproduzindo-se as forças exógenas na região de estudo, que estão ancoradas nos balizadores macrodinâmicos (populações e produção econômica), se fazendo

necessário representar também as influências provenientes das atividades econômicas na esfera regional e municipal.

As microdinâmicas abrangem diretamente as atividades que demandam os recursos hídricos, que são os rebatimentos esperados ao nível de municípios: i) abastecimento urbano e rural; ii) dessedentação animal; iii) aquicultura; iv) indústrias; v) mineração; e vi) agricultura, considerando as demandas hídricas para as áreas ocupadas por estes setores usuários. Assim, cada setor é influenciado por atividades específicas dentro do APM e APS, onde desdobramentos com suas relações e combinações irão refletir e compor diretamente as taxas de utilização do recurso hídrico.

A análise do comportamento das tendências das forçantes endógenas foram buscadas através da: reconhecimento da tendência estatística das séries históricas de cada setor usuário dos recursos hídricos em termos de vazão, de acordo com as técnicas a serem descritas, para composição do Cenário Tendencial; na busca de percepções, fontes bibliográficas relativas à região e; pesquisa bibliográfica de planos, políticas e projetos de investimento para a região de estudo e de estudos e publicações setoriais específicas (como exemplo, para a atividade de agricultura e mineração, realizados pela Agência Nacional de Águas e Saneamento).

Por definição o cenário tendencial é retratado pelo desdobramento baseado na sua própria série histórica de variáveis endógenas, bem como a progressão das mudanças das tendências para o arranjo e estruturação também ocorre através da compreensão das expectativas dos agentes e do levantamento de planos, políticas e programas aplicados na região de estudo.

O cenário tendencial se configura como cenário em que se realiza a análise das tendências estatísticas das séries históricas recentes dos setores usuários dos recursos hídricos qualitativos. Assim, projetam-se as tendências no tempo futuro, por meio de ajuste quando observados planos, políticas, projetos de investimento e/ou em decorrência da expectativa dos executores.

Para o tratamento estatístico conduzido às séries históricas tomando cada um dos setores usuários de recursos hídricos, partindo do desdobramento da tendência do componente avaliado do Cenário Tendencial, foram consideradas questões metodológicas para cada uma das forçantes endógenas. Uma delas é o fato de se considerar a influência decrescente do passado ao se caminhar pelas projeções futuras como forma de se controlar a crescente incerteza ligadas às projeções de longo prazo, ou seja, as projeções de curto prazo são mais vigorosamente afetadas pelo passado, porém, nos anos que sucedem este “imediato”, a influência do passado vai perdendo a importância gradualmente. Conforme esperado o efeito das tendências de crescimento com

relação às variáveis endógenas, no longo prazo, vão ficando para trás, se tornando de certa maneira estável e, sendo representado mais fortemente pelas variáveis macrodinâmicas.

Foram várias forçantes endógenas (devidos a Planos e Programas com rebatimentos nas demandas) levantadas para a região do APM e APS, cada qual com sua celeridade de programação local ao uso dos recursos hídricos, sendo, portanto, incorporadas juntamente às variáveis macrodinâmicas.

4.4.1 Caracterização da economia da região

Como parâmetros de entrada para a caracterização econômica, foi utilizado a série histórica de dados do Produto Interno Bruto dos municípios que integram a região da APM e APS, relativa ao período de 2002 a 2016 (Anexo I).

A dinâmica econômica dos municípios com área nas Unidades de Planejamento e Gerenciamento Alto Paraguai Médio e Alto Paraguai Superior foi verificada no período compreendido entre 2002 a 2016 por meio da série histórica do Produto Interno Bruto e do Valor Adicionado Bruto por setores da economia (IBGE, 2018), análises prospectivas constantes do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Paraguai (ANA) e no Plano de Longo Prazo de Mato Grosso (SEPLAN-MT), possibilitaram a verificação da dinâmica de crescimento do PIB e VAB para um período, denominado histórico, de 15 anos (2002 a 2016). Com base na tendência definida pelas observações pregressas, foi estimado o crescimento tendencial do Produto Interno Bruto e Valores Adicionados Brutos para os setores da agropecuária, indústria e serviços, para o Estado de Mato Grosso e para as áreas da região do APM e APS.

Em 2017 a economia brasileira deu sinais de recuperação após forte recessão que caracterizou os anos de 2015 e 2016. Não significou, entretanto, prenúncio de um crescimento sustentável para os próximos anos, haja vista o resultado apresentado em 2018 em que o crescimento do PIB nacional ficou em 1,1%, abaixo dos 1,3% esperado pelo mercado.

No cenário tendencial, o planejamento futuro é baseado nas tendências observadas no passado, com tendência continuada. Neste, o futuro é relativamente previsível, incorporando-se todas as condicionantes e hipóteses que estão amadurecendo na realidade atual.

Na presente concepção de cenários, tem-se por premissa que a análise da dinâmica econômica que considerou a série histórica relativa ao agregado econômico da área da região do APM e APS e por setores da economia (agropecuária, indústria e serviços) captam os efeitos impactantes dos ambientes interno e externo, já que estes já estavam presentes ao longo do período analisado e, portanto, essa mesma dinâmica estará presente nas projeções de futuros

previsíveis. Em outras palavras, o pressuposto é que, pelo menos no curto prazo, as ações econômicas projetadas são fortemente influenciadas pelo passado recente, perdendo importância relativa na medida em que amplia o prazo das projeções.

A técnica empregada para análise e projeção da dinâmica econômica foi a determinação de taxas geométrica de crescimento anual, aplicados a longo prazo.

Para o cálculo da taxa média geométrica, considere que temos uma lista de médias anuais igual a $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, cujo produto dos termos é igual a $x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n$. A média geométrica desta lista será um número G tal que se ele substituir todos os elementos da lista, o produto total será exatamente o mesmo e o produto dos termos da nova lista será $G \cdot G \cdot \dots \cdot G = G^n$. Como as listas são iguais o novo produto será $G^n = x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n$ e o cálculo da média geométrica é dado por:

$$G = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n} \quad (\text{Eq.11})$$

Os cálculos foram elaborados para o conjunto dos municípios que integram as Unidades de Planejamento e Gerenciamento APM e APS. Para definição dos valores das taxas geométricas de crescimento, por períodos e anual, foram adotados os seguintes procedimentos:

- Os valores correntes da série histórica do PIB e Valores Adicionados Brutos (VAB), para os setores econômicos: Agropecuária, Indústria e Serviços, foram ajustados para valores constantes pelo deflator implícito do PIB (IBGE). A escolha deste índice deve-se ao fato de ser mais abrangente, pois considera informações indisponíveis em outros índices, como exemplo, o valor implícito da administração pública.
- Decomposição da série temporal em termos estruturais de tendência. Lembrando que tendência em uma série temporal está ligada a uma mudança no nível médio da série no longo prazo (CHATFIELD, 2003), ou seja, a tendência irá refletir o declínio, a elevação ou a estabilidade (quando não houver tendência) do valor médio da série temporal no longo prazo.

As estimativas das taxas anuais de crescimento econômico, considerando os setores Agropecuário, Indústria e Serviços, para a área do APM e APS, foram elaboradas de forma individualizada por município e contemplou *in totum* os 22 municípios que possuem território na área de planejamento. Observou-se, pela série histórica do Valor Adicionado Bruto analisada (2002-2016), significativa instabilidade nas taxas de crescimento entre municípios, mesmo entre municípios limítrofes, com alguns apresentando taxas expressivas de crescimento econômico e seu limítrofe apresentando taxa negativa, no mesmo período (ano) de referência.

4.4.2 *Cenário do setor de saneamento sem metas do Plansab (SP)*

Na investigação das forçantes exógenas determinou-se a macrodinâmica demográfica e a projetou, realizando seu rebatimento nos municípios da região do APM e APS. A partir dessa definição de panorama de incremento populacional passa-se a agregar a forçante endógena de taxas de consumo de água per capita para cada um dos municípios avaliados.

A técnica global de projeção empregada pelo IBGE (2018) para produzir estimativas populacionais dos municípios brasileiros, foi utilizada para projetar as populações para o ano de 2038.

A partir do cálculo do cenário atual, os valores tendenciais de projeção populacional urbana e Valor Agregado Bruto Industrial perfizeram a taxa de variação do consumo urbano para os respectivos cenários de projeção. O indicador operacional de água IN043 (participação das economias residenciais de água no total das economias de água), apresentado no último Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos (SNIS, 2017), retrata o percentual de economias residenciais dentre todas as ativas no município, sendo utilizado como critério de discernimento entre o montante de ligações residenciais e não residenciais no município.

Em virtude da base de dados do SNIS não ser completa e/ou consistente para os indicadores dos 22 municípios da região do APM e APS, realizou-se para estes a aplicação dos dados médios de municípios de porte similar demográfico.

Cabe ressaltar que nas cidades não existe apenas o uso doméstico residencial do recurso hídrico, mas também indústrias, comércios, os setores de serviços, ligados ao sistema de abastecimento urbano, sendo necessário balizar o consumo de água não apenas pela população, mas também pela dinâmica da economia – onde de acordo com o crescimento da localidade pode haver incrementos positivos ou negativos no volume de água, para os usuários não-domésticos.

Assim, o balizador de demanda para abastecimento urbano é resultado do produto da projeção da população urbana em cada município pela razão de domicílios sobre o número de ligações totais de água, somado a projeção do VAB de Serviços multiplicado pela razão de comércio e outros sobre o número de ligações totais, de acordo com a equação 12:

$$\Delta Demanda_{Abastecimento\ urbano} = [\Delta Pop. Urbana. (1 - \partial)] + (\Delta VAB_{Serviços}. \partial) \quad (Eq.12)$$

Onde:

∂ : razão de ligações não-domésticas de cada município.

As diretrizes adotadas para a análise das forçantes endógenas no que se diz respeito à projeção das demandas hídricas para abastecimento urbano, para o cenário tendencial dos

valores da taxa média de consumo per capita municipal, seguem os valores de projeção populacionais e de VAB de serviços de cada município.

A perda média foi calculada de acordo com a metodologia proposta pela ANA (2019), para os últimos 5 (cinco) anos e, para todos os municípios. Os municípios que obtiveram valores incoerentes para a equação (efeito da inconsistência ou inexistência de dados levantados pelo SNIS), tiveram os valores de perdas substituídos pelos valores médios entre os coerentes calculados para os demais municípios.

O incremento anual de perdas foi definido então pela média da diferença das perdas entre os 5 (cinco) anos abordados, sendo balizado para cada município pelas tendências passadas de perdas, entre os anos de 2013 e 2017. Convém ressaltar, que o incremento se trata de um valor negativo, representando a tendência de redução das perdas observada nos levantamentos. Esse incremento foi complementado em 10% para os municípios que já tem PMSB e em metade disso para os que não tem, o que visa caracterizar a facilitação de incentivos financeiros para investimentos na melhoria do serviço daqueles que já tem o plano.

Finalmente, para este setor consuntivo, as demandas urbanas de água foram calculadas em função das variáveis: população projetada em cada município, variação do VAB de serviços, índice de consumo e grau de perdas na distribuição.

Como o abastecimento rural é proveniente de populações que se espalham com um padrão de distribuição disperso nos municípios, este exerce demandas de retiradas difusas dos recursos hídricos, já que os domicílios rurais da região do APM e APS, não são atendidos por redes de água.

Assim, o raciocínio de balizar as demandas hídricas separando o abastecimento humano e o do comércio e serviços vinculados à rede de abastecimento não se aplica, fazendo com que o único balizador para este setor usuário seja a própria projeção da população rural. Este fato, é devido porque a demanda pelos recursos hídricos para este fim não sofre alteração por outro fator exógeno a não ser o tamanho total da população da localidade rural.

A equação 13 determina o incremento de demanda de água, para o abastecimento urbano, para o cenário de longo prazo:

$$\Delta Q_{urb,t} = \left(\sum_{zu=1}^{zu=n} q_{percapita,zu,mu} \times \Delta Pop_{zu,mu,t} + \sum_{lnr=1}^{lnr=m} \sum_{zu=1}^{zu=n} q_{lnr,zu,mu} \times \Delta VAB_{serv,t} \right) \times (1 - \Delta P_{Méd,t})^{-1} \quad (Eq.13)$$

Onde:

ΔQ_{urb} : variação da vazão de retirada para abastecimento urbano para determinado município no período t (litros.dia⁻¹);

$q_{percapita,zu,mu}$: coeficiente que define o uso médio per capita ($q_{percapita}$) na zona

urbana (zu) no município (mu), em L/hab.dia;

$\Delta Pop_{zu,mu,t}$: variação da população (Pop) da zona urbana (zu) no município (mu), no período (t);

$q_{lnr,zu,mu}$: coeficiente que define o uso por ligação não residencial (q_{lnr}) na zona urbana (zu) no município (mu), em L/hab.dia;

$\Delta P_{Méd,t}$: variação da perda média no período (t), proporção que representa a porção captada que não é utilizada, em porcentagem;

zu: é a representação das zonas urbanas do município;

n: quantidade de zonas urbanas do município;

lnr: representação das ligações não residenciais nas zonas urbanas do município;

m: quantidade de ligações não residenciais nas zonas urbanas do município;

$\Delta VAB_{serv,t}$: Variação do Valor Agregado Bruto de Serviços ($\Delta VAB_{serv.}$) no período (t).

O incremento de demanda de retirada ao longo do tempo, para o abastecimento rural pode ser expresso pela equação 14:

$$\Delta Qr_{rur,t} = \sum_{zr=1}^{zr=n} q_{percapita,zr,mu} \times \Delta Pop_{zr,mu,t} \times \Delta I_{q,t} \quad (\text{Eq.14})$$

Onde:

$\Delta Qr_{rur,t}$: variação da vazão de retirada para abastecimento rural para determinado município no período t (litros.dia⁻¹);

$q_{percapita,zr,mu}$: coeficiente que define o uso médio per capita ($q_{percapita}$) na zona rural (zr) no município (mu), em L/hab.dia;

$\Delta Pop_{zr,mu,t}$: variação da população (Pop) da zona rural (zr) no município (mu) no período (t);

zr: representação das zonas rurais do município;

n: quantidade de zonas rurais do município;

$I_{q,t}$: incremento de consumo (q) no período (t).

A equação 15 que determina o incremento de retorno de esgotamento sanitário para os municípios com área urbana no APM e APS, é expressa por:

$$\Delta Qes_{ret,mu} = \Delta Qr_{urb,t} * C \quad (\text{Eq.15})$$

Onde:

$\Delta Qes_{ret,urb}$: Variação da vazão de retorno para o esgotamento sanitário urbano para determinado município no período t (litros.dia⁻¹);

ΔQr_{urb} : Variação da vazão de retirada para o abastecimento urbano para determinado

município no período t (litros.dia⁻¹);

C : coeficiente de retorno do esgotamento sanitário.

4.4.3 *Cenário de uso do setor de saneamento com metas do Plansab (CP)*

Há uma década, a Lei Federal nº 11.445/07 estabeleceu o conceito de saneamento básico e definiu as responsabilidades quanto à coordenação e atuação dos diversos agentes envolvidos.

Afinal, a situação do saneamento básico, definido como o “conjunto de serviços, infraestruturas e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas”, estava bastante aquém da ideal.

Atribuiu-se então, ao Governo Federal, sob a coordenação do Ministério das Cidades, a responsabilidade pela elaboração Plano Nacional de Saneamento Básico - Plansab, instrumento básico para o planejamento e execução da política federal de saneamento básico no País.

Desde sua publicação, o setor vem ganhando prioridade no direcionamento de recursos financeiros para aprimorar os serviços de saneamento. Um indicador dessa priorização de recursos pode ser observado pelo PAC (Programa de investimentos do Governo Federal), que destinou o valor de R\$ 1,33 bilhão para o setor nos municípios que integram a RH-Paraguai.

Os investimentos abrangem obras de ampliação dos sistemas de abastecimento de águas e esgotamento sanitário, obras em terras indígenas e áreas quilombolas, melhorias sanitárias domiciliares, elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico, entre outros.

O cumprimento das metas do Plansab traz repercussões profundas sobre a gestão dos recursos hídricos das bacias ou regiões hidrográficas, pois as captações para abastecimento humano, bem como o lançamento de efluentes domésticos nos cursos d'água, tratados ou in natura, têm impacto direto nos aspectos quantitativo e qualitativo dos recursos hídricos, respectivamente.

As metas do Plansab para a região Centro-Oeste, dentre as que influenciam os aspectos quali-quantitativos de interesse ao presente estudo, se traduzem da seguinte forma:

- Cobertura de abastecimento de água em domicílios urbanos (indicador A2 do Plansab): 96% no ano base, 99% no curto prazo, 100% no médio e 100% no longo prazo;
- Cobertura de abastecimento de água em domicílios rurais (indicador A3 do Plansab): 79% no ano base, 88% no curto prazo, 93% no médio e 100% no longo prazo;
- Índice de perdas na distribuição (indicador A6 do Plansab): 34% no ano base, 32% no curto prazo, 31% no médio e 29% no longo prazo;

- Cobertura de coleta de esgoto ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários em domicílios urbanos (indicador E2 do Plansab): 56% no ano base, 69% no curto prazo, 77% no médio e 92% no longo prazo;
- Cobertura de coleta de esgoto ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários em domicílios rurais (indicador E3 do Plansab): 13% no ano base, 40% no curto prazo, 53% no médio e 74% no longo prazo.

O recorte temporal das metas do Plansab é razoavelmente compatível com o adotado para o presente estudo, quais sejam: curto prazo em 2018, médio prazo de 2023 e longo prazo em 2033.

O Plansab se repercute de forma local - no município, ente federativo responsável pela prestação dos serviços de saneamento - por meio da elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico - PMSB. O objetivo do PMSB é desvendar a situação do saneamento e estabelecer as ações necessárias para sua ampliação ao nível local, atendendo aos princípios da política nacional e levando em consideração a melhoria da qualidade ambiental, a proteção dos recursos hídricos, a universalização dos serviços e a promoção da saúde pública.

Quanto aos cenários de desenvolvimento, assim como ANA (2017), foi considerado aumento linear da taxa média de consumo de água per capita rural (aumento per capita diária de 100 litros para 115 litros).

4.4.4 *Cenário do setor da indústria*

Para este setor, existe amplitude grande das demandas de água, que depende do sistema produtivo da indústria e do desempenho do setor, assim apresenta demandas com consumos de volume de água que podem ser distintos, mesmo para a mesma tipologia de indústria, mesmo porte, devido ao fato de diferenças de tecnologia utilizadas e forma de produção.

A metodologia de projeção da demanda da indústria foi com base na metodologia do manual de usos consuntivos da ANA (2019), apresentada no Diagnóstico de Recursos Hídricos. Esta sugere utilizar o número de trabalhadores por categoria de acordo com a CONCLA (Comissão Nacional de Classificação) a Classificação Nacional de Atividades Econômicas, denominada CNAE 2.1 como o principal balizador de demanda.

Assim, a demanda do setor é determinada pelo produto entre o número de trabalhadores e os coeficientes técnicos que por sua vez, representam o consumo do setor. Cabe ressaltar, que para estas estimativas o número de trabalhadores, por tipologia industrial, dos municípios, foi obtido do banco de dados da Relação Anual de Informações Sociais - RAIS (2017).

Já que algumas tipologias industriais executadas na área de estudo não estavam

contempladas nas categorias da metodologia, foram incluídas com base no Relatório Final dos Coeficientes Técnicos de Recursos Hídricos das atividades Industrial e Agricultura Irrigada (FUNARBE, 2011).

A fim de abordar a influência do estágio de desenvolvimento do município no ritmo de crescimento do uso industrial de água, foram adicionados incrementos ao ritmo de crescimento de acordo com a classificação do porte do município.

Pela dificuldade inerente de se estimar as demandas futuras, a partir do conhecimento do processo produtivo, limitaram-se as projeções à variação das demandas pelo fator exógeno de cada município, o VAB industrial. Em relação a relação de demanda, manteve-se as que são as constantes no manual de usos consuntivos da água no Brasil (ANA, 2019).

Considerando a análise dos planos e programas de investimento, haverá sincronia simultânea de estímulos de atividades industriais e aportes logísticos, conduzidos e ancorados no setor primário da economia, a agropecuária, o que proporcionará mudanças no perfil industrial da região. É evidente que essas mudanças ocorrem de forma não linear entre os 22 municípios da Região do APM e APS, sendo mais evidenciado nos municípios-polo que possuam localização privilegiada e, indústria em vias de desenvolvimento.

Para se reproduzir as forças endógenas para este setor, foram identificados os municípios-polo de acordo com a combinação de critérios. Assim, três critérios foram adotados para determinação do porte do município: o VAB agroindustrial relativo ao total, o VAB industrial absoluto e o aporte programado. O primeiro foi a consideração do porte agroindustrial médio dos últimos cinco anos em relação ao total de VAB gerado pelos três setores da economia combinados. Como é um critério relativo, que é combinado com o segundo critério, que contém o porte absoluto: para tal, determinou-se o VAB médio dos últimos cinco anos, em milhões de reais, da atividade industrial. Após análise, classificou-se, os municípios que possuíam valores maiores que um desvio padrão acima da média dos demais para cada um dos dois critérios simultaneamente.

Aqueles municípios que detinham o status de aporte programado junto com ao menos mais um dos outros critérios superiores ao valor médio, foram classificados como “pólo”. Aqueles que não tiveram o aporte programado, mas obtiveram ao menos um dos outros critérios superiores ao valor médio, foram classificados como “potencialmente pólo”. Os demais municípios foram classificados como “não pólo”.

Calibrou-se, dessa forma, as variações tendenciais observadas pela variável exógena de VAB Industrial para compor os cenários deste setor usuário, com aplicação dos ritmos de alteração nas demandas hídricas em equivalência à variação projetada pela força exógena de

VAB Industrial: aceleração de 8% sobre a tendência para os municípios-polo e de 3% para os de potencial para se tornarem polo.

A equação 16 descreve a projeção do incremento da demanda futura para o setor da indústria, sendo representada por:

$$\Delta Qr_{ind,t} = \sum_{ti=1}^{ti=n} (\Delta E_{ti,mu,t} \times Kr_{ti}) \times \Delta VAB_{Ind,t} \quad (\text{Eq.16})$$

Onde:

$\Delta Qr_{ind,t}$: variação da vazão de retirada da indústria de transformação para município no período t;

$\Delta E_{ti,mu}$: variação do número de empregados (E) por tipologia industrial (ti) para um determinado município (mu) no período (t) (un.);

Kr_{ti} : coeficiente de retirada (r) por tipologia industrial (ti) (L/nº de empr.dia⁻¹);

ti: representação de cada tipologia industrial;

n: quantidade de tipologias;

$\Delta VAB_{Ind,t}$: variação do Valor Agregado Bruto Agropecuário ($\Delta VAB_{Ind.}$) no período (t).

4.4.5 Cenário do setor da mineração

A mineração (ou indústria extrativa mineral) é um setor que demanda volumes expressivos de água, estando muitas vezes concentradas em alguns municípios do território nacional como nos municípios de Minas Gerais e Pará (ANA, 2019). Este setor usuário é reduzido nos municípios da região APM e APS, refletindo no volume global de retirada, frente aos demais usos.

As estimativas de demanda foram realizadas a partir dos dados de produção e os coeficientes técnicos de uso de água, sugeridos pelo Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil (ANA, 2019), traçando o panorama atual de uso para este setor.

Para determinação das demandas futuras, foi utilizada a série histórica do período de 2005 a 2013 referente a produção de minério de acordo com as classes das atividades industriais e produtos – Prodlist Indústria (2013), buscando traçar a variação tendencial da produção nos cenários pretendidos.

O Plano Nacional de Mineração (PNM) projetado para o ano de 2030 sugere um crescimento de 5,1% ao PIB, além do histórico de produção de cada minério, sendo a principal referência das taxas de crescimento da produção mineral. No entanto, por se tratar de uma projeção bastante otimista e incompatível com o observado na série histórica recente, utilizou-

se a média entre o cenário sugerido pelo PNM e a projeção linear do histórico das produções minerais.

Consolidado a projeção tendencial, os cenários moderados e acelerados foram obtidos pela variação relativa do VAB Industrial no cenário desejado em relação ao tendencial.

O incremento de demanda de retirada para o setor da mineração pode ser determinado pela equação 17:

$$\Delta Qr_{Min,t} = \sum_{tm=1}^{tm=n} \Delta Pmin_{tm,t} \times K_r \times \Delta VAB_{Ind.,t} \quad (\text{Eq.17})$$

$\Delta Qr_{Min,t}$: variação da vazão retirada total para mineração no período t (m³/ano);

$\Delta Pmin_{tm,t}$: variação da produção (P) de minério (min) por tipologia de minério (tm) no período (t) (m³/ano ou ton/ano);

K_r : coeficiente de retirada por classe mineral (m³/t ou m³/m³);

tm : representação de cada tipologia de minério;

n : quantidade de tipologias;

$\Delta VAB_{Ind.,t}$: variação do Valor Agregado Bruto Agropecuário ($\Delta VAB_{Ind.}$) no período (t).

4.4.6 *Cenário do setor de criação animal*

Considerando que os maiores usos consuntivos da água, em escala global são os agropecuários, a atividade agropecuária no tocante à criação de animais é um dos setores que mais demandam água nas estruturas de dessedentação dos animais. No Brasil, que é o país que possui um dos maiores rebanhos bovinos do mundo, essa demanda é elevada. Assim, os rebanhos de animais em cada município, em termos de quantidade e tipologia, são decisivos no consumo de água na região do APM e APS. Isso é devido, porque a quantidade de água exigida para tipologias diferentes de animais varia em amplitude, assim como as cargas geradas, lembrando que esta é a principal atividade na área da região analisada.

Valendo-se dos coeficientes técnicos referentes ao uso de água por tipo rebanho, sugeridos pelo Manual de usos consuntivos da água no Brasil (ANA, 2019), o panorama inicial de uso para abastecimento animal foi traçado.

No cálculo das demandas hídricas futuras, foram adotados os mesmos parâmetros por tipologia animal utilizados para determinar a cena de 2018, seguindo as diferenciações de coeficientes entre os animais, como suínos e galináceos.

A partir da série histórica de rebanhos de bovinos, bubalinos, equinos, suínos, ovinos, caprinos, galináceos e codornas desde o ano de 2008 a 2017, dos últimos 10 (dez) anos,

apresentada pela Pesquisa da Pecuária Municipal – IBGE, contendo o montante de cabeças por tipo de rebanho em cada cidade, obteve-se as tendências de variação no perfil dos rebanhos animais para cada município. Os dados inibidos ou inconsistentes foram corrigidos de maneira a coincidir com a linha tendencial para o município.

O Valor Agregado Bruto médio do setor agropecuário, figurou como representante dos estímulos econômicos para o crescimento no setor nos cenários acelerado e moderado.

Estabelecidos os critérios das tendências de variação no perfil dos rebanhos animais para cada município, o cenário tendencial futuro foi calculado de acordo com os critérios: identificação das tendências passadas entre os anos de 2008 e 2017, não ultrapassando um mínimo de 20% do rebanho atual e nem os limites físicos do município para comportar o rebanho de animais de grande porte (considerando-se o incremento nas taxas de lotação equivalente a 1% ao ano).

O critério de parada em 20% do rebanho atual serve para não permitir que as tendências negativas de crescimento façam com que o respectivo animal “deixe de ser existir” em um cenário futuro de planejamento. Assim, considera municípios em que os rebanhos de determinado animal se encontram em nível abaixo que a tendência os faria deixar de serem criados. Esse fato seria evidentemente um pressuposto irreal, pois é admissível supor que não os animais deixem de existir, mesmo que seu número fosse reduzido.

Da mesma forma, limite territorial destinado a criação dos animais de grande porte (bovinos, bubalinos e equinos) foi o critério de parada para limitar o crescimento dos rebanhos, de modo a não ultrapassar a área do município que detém sua criação. Para tal, admitiu-se o limite de 80% do território municipal, devidamente descontadas as áreas urbanas, espelhos d’água, áreas de proteção ambiental e de infraestrutura nas cidades.

A projeção do incremento de retirada para o cenário tendencial de longo prazo foi determinado pela equação 18:

$$\Delta Qr_{ani,t} = \sum_{e=1}^{e=n} (\Delta Re_{e,mu,t} \times q_e) \times \Delta VAB_{Agro,t} \quad (Eq.18)$$

Onde:

$\Delta Qr_{ani,t}$: Variação da vazão de retirada animal para determinado município no período t (litros.dia⁻¹);

$\Delta Re_{e,mu,t}$: Variação do quantitativo de animais por determinada espécie (e) para determinado município (mu) no período (t) (número de cabeças);

q_e : é o coeficiente de retirada animal por espécie no dia, obtido a partir da matriz de

coeficientes técnicos (litros.dia⁻¹ por espécie animal);

e : é a representação de cada espécie;

n : é a quantidade de espécies;

$\Delta VAB_{Agro,t}$: Variação do Valor Agregado Bruto Agropecuário (ΔVAB_{Agro}) no período (t).

4.4.7 Cenário do setor da agricultura

A agricultura não irrigada, que não depende da chuva, apesar de não afetar a demanda hídrica, é um componente importante para as determinações de geração das cargas poluidoras no APM e APS. Além de ser um setor de importância no planejamento e gestão dos recursos hídricos, a agricultura possui culturas como soja, milho, algodão e cana-de-açúcar, que são vistas como commodities e, também como importante consumidoras de fertilizantes, defensivos agrícolas e agrotóxicos estes, com alto poder poluidor. É importante falar, que o principal balizador para este setor consuntivo é a área agrícola, buscando-se aqui a determinação das áreas da cena atual e futura, das culturas temporárias e permanentes.

As áreas ocupadas por culturas nos municípios são determinantes para geração de demanda na região do APM e APS. O somatório de todas as culturas presentes no município fornece a área agrícola do município sendo que, a consideração do tipo de agricultura é relevante para a determinação do incremento da necessidade de terra pela atividade.

Para explorar e visualizar-se essa necessidade, buscou-se na plataforma de dados do IBGE, os resultados da Pesquisa Agrícola Municipal, a área histórica plantada das culturas temporárias e permanentes plantadas nos municípios das unidades de planejamento. Assim, a buscou-se a tendência observada no quantitativo histórico de área plantada das culturas temporárias e permanentes dos últimos dez anos e, realizou-se a projeção para os cenários futuros. O crescimento da área plantada foi limitado em 80% da área do município, devidamente descontados os perímetros urbanos, espelhos d'água e áreas de proteção ambiental (Anexo G).

Com a determinação das tendências de variação na área ocupada pela atividade agrícola para cada município, estabeleceu-se o cenário tendencial, definido pela área ocupada pela atividade agrícola (culturas permanentes e temporárias) com identificação das tendências passadas entre os anos de 2009 e 2018, não ultrapassando os limites físicos do município para comportar a atividade. O cenário ainda teve ainda balizador exógeno, VAB agropecuário.

A agricultura irrigada é o setor que mais demanda água no Brasil e no mundo, além de gerar cargas na mesma proporção que a agricultura de sequeiro. De acordo com estudos da ANA (2017), a área de culturas irrigadas vem aumento nas últimas décadas, com taxas maiores

que à área plantada total. Além da tendência da alteração no crescimento das áreas plantadas, o fator padrão de precipitação em algumas regiões pode levar ao aumento da necessidade de irrigação complementar.

Conforme metodologia proposta no Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil (ANA, 2019), foram calculadas as demandas para cada uma das culturas cultivadas nas bacias e sub-bacias de planejamento, para o cenário futuro.

O incremento de vazão de retirada do setor da agricultura pode ser estimado pela equação 19:

$$\Delta Q_{ret,m,mu,t} = \frac{(\sum_{c=1}^m \sum_{dc=1}^{dc=n} \Delta V r_{m,c,dc,mu,t}) + \sum_{dc=1}^{dc=n} \Delta V r_{m,ca,dc,mu,t} + \sum_{dc=1}^{dc=n} \Delta V r_{m,a,dc,mu,t}}{t_{mês} \times 86400} \times \Delta VAB_{Agro,t} \quad (Eq.19)$$

Onde:

$\Delta Q_{ret,m,mu,t}$: variação da vazão (Q) de retirada (ret) mensal (m) para a irrigação em determinado município (mu) no período (t), $m^3 s^{-1}$;

$\Delta V r_{m,c,dc,mu,t}$: variação do volume (V) de retirada (r) mensal (m) destinado à irrigação de uma cultura (c) e relativo a uma data de cultivo (dc) em um município (mu) no período (t), m^3 ;

$\Delta V r_{m,ca,dc,mu,t}$: variação do volume (V) de retirada (r) mensal (m) para a cana-de-açúcar (ca) e relativo a uma data de cultivo (dc) para o município (mu) no período (t), m^3 ;

$\Delta V r_{m,a,dc,mu,t}$: variação do volume (V) de retirada (r) mensal (m) para o arroz inundado (a) e relativo a uma data de cultivo (dc) para o município (mu) no período (t), m^3 ;

$t_{mês}$: duração do mês em análise, dias;

$\Delta VAB_{Agro,t}$: variação do Valor Agregado Bruto Agropecuário ($\Delta VAB_{Agro.}$) no período (t).

4.4.8 Cenário do setor da aquicultura

Tendo em vista que a aquicultura é um setor de uso que não possui metodologia no manual de usos consuntivos da água no Brasil (ANA, 2019), foi necessário buscar metodologia alternativa para estimativas de retirada, consumo e retorno. Assim, para essas determinações foi consultado a circular técnica de dimensionamento da demanda hídrica em projetos de piscicultura (EMBRAPA, 2018).

Com base na série histórica de produção da aquicultura para o ano de 2018 e também, dos últimos 5 (cinco) anos, oriunda da “Pesquisa da Pecuária Municipal - IBGE 2018”, foram realizadas as projeções tendenciais do quantitativo de peixes para todos os municípios, de acordo com metodologia apresentado no produto I diagnóstico do APM e APS.

O cenário de variação tendencial foi determinado a partir da variante da projeção do “Valor Agregado Bruto” tomando como base o VAB médio de todos os 22 municípios estudados.

Visando retratar a continuidade do manejo em determinados municípios, nas situações em que a tendência conduzia a extinção da criação de peixes, foi adotado um quantitativo mínimo de 20% referente ao último valor de produção catalogado.

O incremento de vazão de retirada para os tanques do setor da aquicultura pode ser determinado pela equação 20:

$$\Delta Qr_{aq,t} = \sum_{e=1}^{e=n} (\Delta PP_{e,mu,t} \times q_e) \times \Delta VAB_{Agro,t} \quad (\text{Eq.20})$$

Onde:

$\Delta Qr_{aq,t}$: variação da vazão de retirada da aquicultura para determinado município no período t (litros.dia⁻¹);

$\Delta PP_{e,mu,t}$: variação do quantitativo de peixes por determinada espécie (e) para determinado município (mu) no período (t) (número de cabeças);

q_e : coeficiente de retirada por espécie;

e: representação de cada espécie;

n: quantidade de espécies;

$\Delta VAB_{Agro,t}$: variação do Valor Agregado Bruto Agropecuário (ΔVAB_{Agro}) no período (t).

O incremento de vazão de retorno para para os tanques do setor de aquicultura pode ser determinado pela equação 21:

$$\Delta Qr_{aq,t} = \sum_{e=1}^{e=n} [\Delta PP_{e,mu,t} \times (q_e - q_i - q_{ev} + q_p + q_{vi})] \times \Delta VAB_{Agro,t} \quad (\text{Eq.21})$$

Onde

$\Delta Qr_{aq,t}$: variação da vazão de retirada da aquicultura para determinado município no período t (litros.dia⁻¹);

$\Delta PP_{e,mu,t}$: variação do quantitativo de peixes por determinada espécie (e) para determinado município (mu) no período (t) (número de cabeças);

q_e : coeficiente de retirada por espécie;

e: representação de cada espécie;

n: quantidade de espécies;

$\Delta VAB_{\text{Agro},t}$: variação do Valor Agregado Bruto Agropecuário (ΔVAB_{Agro}) no período (t).

4.5 Balanço e Pressão hídrica superficial e subterrânea

O balanço hídrico superficial e subterrâneo foi realizado utilizando os dados das vazões de referência (Q95), vazão de retorno, reserva potencial explorável (RPE) e demandas de retirada estimadas por setor usuário, para os cenários simulados nas sub-bacias hidrográficas do APM e APS.

Após realizar o balanço hídrico entre oferta e demanda nas sub-bacias do APM e APS, foi possível determinar a pressão hídrica superficial e subterrânea baseado em metodologia utilizada pela “European Environment Agency” e as Nações Unidas que indica o percentual de utilização da disponibilidade hídrica dos recursos hídricos, sendo adotada a classificação de : < 20% a situação é excelente, pouca ou nenhuma atividade de gerenciamento é necessária; entre 20% e 50% a situação é confortável, podendo ocorrer necessidade de gerenciamento dos recursos hídricos para solução de problemas locais de abastecimento; entre 50% e 70% a situação é preocupante. A atividade de gerenciamento é indispensável, exigindo a realização de investimentos médios; entre 70% e 100% a situação é crítica, exigindo intensa atividade de gerenciamento e grandes investimentos; 100% a situação é muito crítica.

Com isso é justificado a adoção como regiões críticas pressões sobre a disponibilidade hídrica igual ou superior a 50 % da Q95 ou da RPE.

4.5.1 *Balanço e pressão hídrica superficial*

No caso das águas superficiais o balanço hídrico foi realizado por microbacias e os resultados foram gerados por sub-bacias, mantendo-se no processo o balanço de massa, representando a condição dos exutórios dos cursos d’água principais de cada unidade de planejamento, em termos do confronto entre oferta e demandas hídricas totais naquele ponto, permitindo comparar as regiões hidrográficas entre si em termos da sua situação global, destacando áreas que necessitem de gestão de recursos hídricos.

No balanço hídrico superficial, as demandas hídricas totais de retirada e retorno referentes ao quadrimestre mais seco (junho a setembro), foram confrontadas com a vazão Q95, que representa a vazão de estiagem com 95% de permanência na curva de permanência de vazões, parâmetro adotado como vazão de referência para emissão de outorgas pela SEMA/MT.

Assim, após as definições foi realizado, para todos os cenários, o balanço hídrico superficial para cada sub-bacia, conforme a equação 22:

$$\text{Disponibilidade (Balanço superficial)} = (Q_{95} - Q_{\text{retirada}} + Q_{\text{retorno}})/Q_{95} \quad (\text{Eq.22})$$

A pressão hídrica superficial em cada sub-bacia foi determinada de acordo com a equação 23:

$$\text{Pressão Hídrica \%} = [1 - \text{Disponibilidade}_{(\text{Balançosuperficial})}] * 100 \quad (\text{Eq.23})$$

4.5.2 *Balanço e pressão hídrica subterrânea*

Para o balanço hídrico subterrâneo foram consideradas as disponibilidades hídricas dos aquíferos das sub-bacias hidrográficas da região do APM e APS, que foram confrontadas com as demandas de retiradas subterrânea agregadas por sub-bacias e por aquíferos.

Assim, o balanço hídrico subterrâneo foi realizado levando em consideração a disponibilidade subterrânea, representado pela Reserva Potencial Explotável (RPE) e as demandas de retirada do período mais seco. Cabe ressaltar, que as estimativas de demanda foram rebatidas nos cenários considerando o cadastro de outorgas subterrâneas da SEMA-MT.

Então, a partir do rebatimento das demandas simuladas foi possível determinar as retiradas subterrâneas e calcular a disponibilidade de águas subterrâneas nos aquíferos da região hidrográfica do APM e APS, por meio da equação 24:

$$\text{Disponibilidade (Balançosubterrâneo)} = (RPE - Q_{\text{retirada}})/RPE \quad (\text{Eq.24})$$

Por fim, foi realizado o cálculo da pressão das demandas sobre a reserva potencial explotável, expresso em porcentagem, por meio da equação 25.

$$\text{Pressão Hídrica \%} = [1 - \text{Disponibilidade}_{(\text{Balançosubterrâneo})}] * 100 \quad (\text{Eq.25})$$

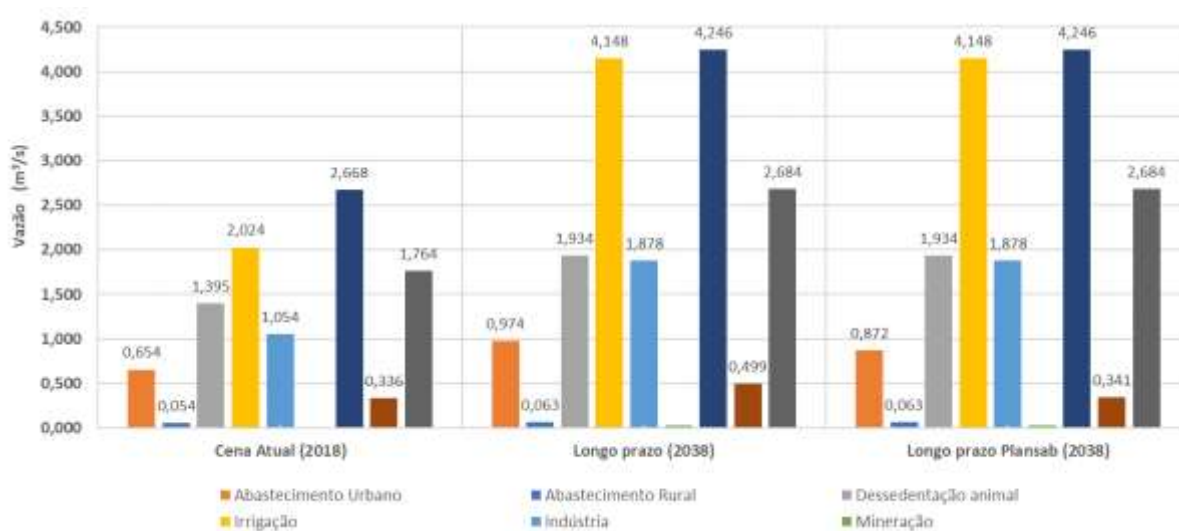
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1.1 Demandas de retirada e retorno dos setores usuários

De acordo com Keow (2015); Kummu et al. (2010) e Agência Nacional das Águas (2018), as demandas por água tendem a se elevar, naturalmente, com o aumento da população. No entanto, conforme Al-Saidi (2017); Kemerich et al. (2016); Pan et al. (2017); Sun et al. (2016) e Wu et al. (2018), para evitar, reduzir ou mitigar os conflitos de interesses hídricos é necessário o investimento na implementação de instrumentos e princípios que fortalecem e dão suporte à administração e gestão das águas brasileiras, bem como, o investimento em saneamento básico.

Neste sentido, a Figura 4 apresenta os valores de demanda de retirada para a região estudada. Isso inclui o abastecimento urbano, o abastecimento rural, a indústria, a mineração, a irrigação, a dessedentação animal, a aquicultura e o retorno para o esgotamento sanitário e aquicultura, para as áreas urbanas e rurais localizadas no limite da região hidrográfica do APM e APS (Anexos J e K).

Figura 4- Demandas de retirada e retorno da região do APM e APS.



As estimativas mostraram que para o cenário atual (2018) e os de longo prazo (2038) o setor que apresenta a maior demanda de retirada é o da aquicultura (abastecimento rural), com estimativas de retiradas de 2,668 m³/s e 4,246 m³/s, respectivamente. Corroborando com os resultados do BNDES (2012).

As demandas de retiradas com as maiores vazões estão localizadas no APM e são realizadas exclusivamente em mananciais superficiais, balizadas pelas outorgas emitidas pela SEMA/MT e pelo banco de dados disponibilizado pelo Instituto de Defesa Agropecuária de

Mato Grosso (INDEA) (Anexo F). A sub-bacia do rio Branco (Paraguai) localizada no APM se destaca, demandando 1,095 m³/s (41,1%) para este setor.

Conforme BNDES (2012), o incremento das demandas é proveniente do crescimento das áreas dos tanques de piscicultura e da economia em cada um dos municípios da região. É conveniente ressaltar que a aquicultura apresenta retorno de efluente dos tanques aos rios, onde o cenário atual apresentou retorno de 1,764 m³/s e os projetados de longo prazo 2,684 m³/s.

Para o setor da irrigação, o segundo setor que mais demanda água, foram estimadas demandas de retirada de 2,024 m³/s para o período seco, para o cenário atual, sendo a maior parte das retiradas de mananciais superficiais, totalizando 1,683 m³/s (83%). Já as demandas subterrâneas para este setor correspondem a 0,341 m³/s (17%).

Em relação às demandas de retirada superficiais, que representam a forma predominante para esse setor usuário, a região do APM se destacou representando vazão de demanda de 1,056 m³/s (62,7%). Com relação a demanda subterrânea total, as demandas do setor para a APM foram de 0,114 m³/s (33,3%) enquanto a bacia do Paraguai totalizou 0,203 m³/s (59,5%).

Corroborando com Relação Anual de Informações Sociais - RAIS (2017), as sub-bacias com as maiores vazões de retiradas para irrigação (período seco) são a do rio Bugres (Paraguai) (0,325 m³/s) abrangendo os municípios de Barra do Bugres, Denise e Arenópolis e do rio Bracinho (0,215 m³/s) compreendendo os municípios de Barra do Bugres, Nova Olímpia e Denise no APS. No APM as maiores vazões de retirada foram na sub-bacia do rio Branco (Paraguai) (0,182 m³/s) nos municípios de Barra do Bugres e Nova Olímpia, na sub-bacia do Sepotubinha (abaixo) (0,355 m³/s) e na sub-bacia do Sepotuba (0,282 m³/s), região dos municípios de Tangará da Serra e Santo Afonso, corroborando com Da Costa *et al.* (2019); De Melo *et al.* (2019); Grossi (2006); Rodrigues *et al.* (2012), Queiroz, Melo (2017).

A projeção para o futuro determinou vazão de 4,148 m³/s, como reflexo do crescimento econômico da agropecuária, dos municípios da região. Assim, o setor da irrigação configura-se como o maior consumidor de água, devido a não apresentar retorno de água, para os corpos d'água.

As vazões de retirada superficiais são superiores às vazões de retirada subterrânea ABERILLA *et al.*, 2020; ANA, 2018; BRITTO; MAIELLO; QUINTSLR, 2019). Reforçando essas conclusões tem-se que, para o cenário de 2018, cerca de 88,6 % das retiradas são realizadas em mananciais superficiais totalizando 1,234 m³/s, sendo o restante realizadas em mananciais subterrâneos representando 0,160 m³/s (11,4%) das retiradas.

Com relação às demandas totais de retirada, as maiores demandas de dessedentação animal estão concentradas nas bacias do rio Paraguai pertencentes a ambas as bacias, seguido

da sub-bacias do rio Sepotuba e do Cabaçal no APM com 0,239 m³/s, 0,231 m³/s e 0,150 m³/s, respectivamente, na região dos municípios de Lambari d' Oeste, Salto do Céu, Barra do Bugres, Nova Olímpia e Tangará da Serra (Anexo J).

Assim como reconhecido na Relação Anual de Informações Sociais - RAIS (2017), as indústrias cadastradas na região apresentaram estimativas de demandas de 1,054 m³/s para o cenário 2018 e 1,878 m³/s para o cenário de 2038, mostrando o crescimento das atividades ligadas ao setor da indústria na região do APM e APS.

A forma predominante de retirada é por mananciais superficiais para todos os cenários, sendo estimadas retiradas de 0,6629 m³/s (63%) para o cenário 2018. As demandas subterrâneas para este setor no mesmo cenário, correspondem a 0,3913 m³/s (37%).

Das sub-bacias que apresentam as maiores demandas de retirada para esse setor tem-se a sub-bacia do rio Branco (Paraguai) com vazão de 0,44 m³/s em microbacia localizada em Barra do Bugres, do rio Queima-Pé em Tangará da Serra com vazão de 0,3463 m³/s no APM, e sub-bacia do rio Santana abrangendo os municípios de Nova Marilândia, Arenópolis e Santo Afonso e a sub-bacia do rio Diamantino na cidade de Diamantino no APS, com vazões de 0,0950 m³/s e 0,0456 m³/s, respectivamente.

Conforme Anexo J, estima-se que as demandas para mineração na região de estudo totalizou 0,0052 m³/s. A forma predominante de retirada é por mananciais superficiais para todos os cenários, apresentando para o ano de 2018 demanda de 0,0043 m³/s (83,5%). As demandas subterrâneas para este setor correspondem a 0,0009 m³/s (16,5%). Em longo prazo o setor apresentou crescimento de demanda com retirada estimada de 0,063 m³/s, mostrando pouco incremento.

As sub-bacias que apresentaram as maiores demandas de retiradas para esse setor, foram do rio Ararão (0,0008 m³/s) e do Queima-Pé (0,0003 m³/s) localizadas no município de Tangará da Serra no APM, e as sub-bacias do rio Jaocoarinha (0,0018 m³/s) em Rosário Oeste e do rio Jauquara (0,0009 m³/s) em Nossa Senhora do Livramento no APS.

O setor do abastecimento urbano abrange 15 sedes municipais pertencentes a região hidrográfica, possuindo o montante aproximado de 206.705 habitantes na área urbana, sendo estimados vazão de retirada de 0,6540 m³/s, para o ano de 2018. A forma predominante de retirada é por mananciais superficiais, totalizando 0,5394 m³/s (82,5%). As demandas subterrâneas para atender a população foi estimada em 0,1147 m³/s (17,5%), para a cena atual.

Em relação às demandas de retirada superficiais, que representam a forma predominante para esse setor usuário, a APM totalizou 0,3273 m³/s (60,7%), APS 0,1582 m³/s (29,3%) e, a bacia do Paraguai integrante de ambas as regiões hidrográficas 0,0538 m³/s (10,0%).

No Anexo C, é possível visualizar a totalização da população urbana das sub-bacias por meio da determinação da população na sede dos municípios integrantes da região hidrográfica. É possível, também verificar as estimativas de demandas urbanas superficiais e subterrâneas na região hidrográfica, que totalizam 0,6540 m³/s, onde a APM concentra 58,2% desse total, apresentando 0,3808 m³/s. Em contrapartida as bacias pertencentes a APS demandam vazão de 0,2033 m³/s, totalizando 31,1% das demandas. A parcela da bacia do Paraguai que pertence a ambas as regiões hidrográfica totalizam 10,7% das demandas, com 0,0699 m³/s.

É importante ressaltar o elevado o índice de perdas de água na distribuição (ANA, 2010). Cerca de 36% da água produzida para abastecimento humano na região hidrográfica é perdida e não chega aos usuários. Esta média é maior ainda para municípios como Alto Paraguai, Diamantino, Nossa Senhora do Livramento, São José dos Quatro Marcos e Tangará da Serra, que apresentam perdas de 59,0%, 48,8%, 52,0%, 50,0% e 52,2%, respectivamente.

Das sub-bacias que se destacaram com as maiores concentrações de retiradas para esse setor, tem-se as sub-bacias do Queima-Pé (0,183 m³/s) e Ararão (0,819 m³/s) localizadas no município de Tangará da Serra na região do APM, a sub-bacia do rio Bugres (Paraguai) (0,1144m³/s) em Denise, e em Diamantino a sub-bacia do rio Diamantino (0,0488 m³/s) no APS e a bacia do Paraguai (0,0699 m³/s) que corta a região hidrográfica, mais especificamente nas microbacias localizadas nos municípios de Porto Estrela, Barra do Bugres e Alto Paraguai (Anexo J).

Para os cenários 2038 sem aplicação das metas do Plansab a demanda de retirada foi estimada em 0,974 m³/s e, para o cenário com aplicação das metas do Plansab a demanda foi de 0,872 m³/s. Percebe-se, que houve um aumento das demandas para atender a população, que em 20 anos cresceu na região, havendo também crescimento da economia, sendo fatores que influenciaram em ambos os cenários, o incremento das demandas. Assim, é possível visualizar claramente a redução de demanda de retirada nos cenários, verificando efeito positivo dos investimentos em redução de perdas nas redes de abastecimento de água.

Na região do APM e APS, a população rural é de aproximadamente 33.308 habitantes, sendo o predomínio de retiradas de mananciais subterrâneos para todos os cenários. Na cena atual a demanda subterrânea foi de 0,0289 m³/s (54%) e as superficiais de 0,0247 m³/s, correspondendo a 46% das demandas.

No Anexo J, a demanda total de abastecimento rural estimada para a região hidrográfica é de 0,0535 m³/s, sendo que o APM concentra 65,5% das demandas, evidenciando a maior presença de população rural nesta porção da bacia com 0,0351 m³/s. O APS apresenta demanda de 0,0092 m³/s (17,2%) e, a parcela da bacia do Paraguai integrante das duas regiões com

0,0093 m³/s (17,3%), totalizando o restante das demandas rurais.

Em relação às demandas superficiais o APM, APS e a bacia do Paraguai, que faz parte de ambas as unidades, totalizam 0,0105 m³/s (42,6%), 0,0057 m³/s (22,9%) e 0,0085 m³/s (34,4%) e as demandas subterrâneas, predominantes para este setor usuário, apresentou 0,0245 m³/s (85,1%), 0,0035 m³/s (12,2%) e 0,0008 m³/s (2,7%), respectivamente.

Das bacias principais das unidades de planejamento, a bacia do Paraguai pertencente a ambas as regiões destaca-se com a maior demanda de retirada apresentando vazão de 0,0093 m³/s, seguido da bacia do Cabaçal com 0,0079 m³/s e da bacia do Sepotuba 0,0065 m³/s.

Quanto às sub-bacias, os destaques são as sub-bacias do Bugres (Cabaçal) abrangendo os municípios de Mirassol d' Oeste, São José dos Quatro Marcos e Araputanga, as bacias do Queima-Pé e Ararão em Tangará da Serra no APM, e a sub-bacia do rio Bracinho pertencente aos municípios de Nova Olímpia e Denise no APS, com vazões de retiradas de 0,0062 m³/s, 0,0016 m³/s, 0,0016 m³/s e 0,0032 m³/s, respectivamente.

As Figuras 5 e 6 abordam uma maneira de notar os principais usos e projeção das demandas em cada região, ao longo do tempo. Assim, observa-se, por exemplo, que a sub-bacia do Ararão em Tangará da Serra o uso predominante é o abastecimento urbano, sendo que no futuro de longo prazo este uso irá ser incrementado, havendo leve aumento de demanda, para esse setor, decorrentes do aumento populacional na área urbana e crescimento do setor de serviços na região. Para o abastecimento rural a sub-bacia em que este uso é predominante é a do Sangue em Barra do Bugres, porém com o tempo prevê-se um decréscimo da demanda para área rural desta região.

Já a demanda para o setor da indústria é predominante nas sub-bacias do Queima-Pé em Tangará da Serra e Branco (Paraguai) abrangendo os municípios de Barra do Bugres e Nova Olímpia havendo tendência de incremento do uso nessas regiões. A sub-bacia do Diamantino localizado no município de Diamantino e a sub-bacia Santana abrangendo os municípios de Arenápolis, Nortelândia e Nova Marilândia é previsto aumento da demanda, onde apesar de não ser o setor usuário dominante nessas regiões, é responsável por grande parcela do consumo.

Para o setor de irrigação as sub-bacias do Angelim em Nova Olímpia, Bracinho abrangendo os municípios de Barra do Bugres, Denise e Nova Olímpia, Bugres (Paraguai) englobando os municípios de Arenápolis, Barra do Bugres, Denise e Nova Olímpia e Sepotubinha (abaixo) integrando os municípios de Nova Marilândia, Santo Afonso e Tangará da Serra são regiões que o setor é predominante e apresenta tendência do aumento de demanda.

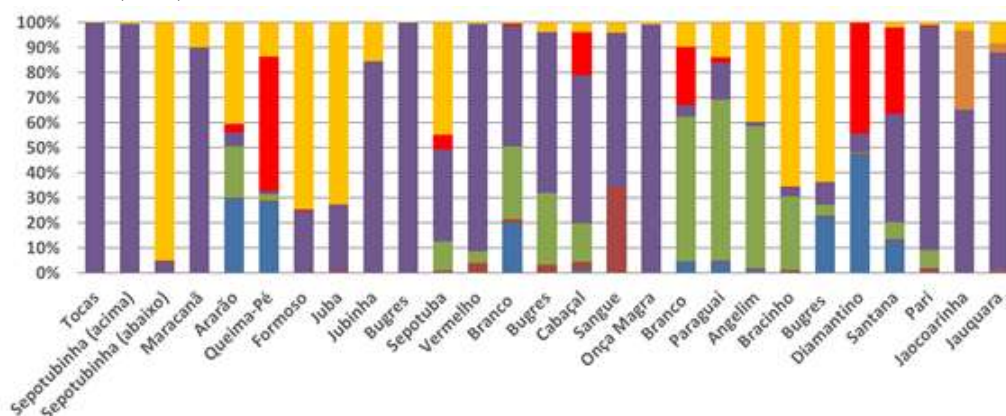
A atividade da pecuária predomina nas sub-bacias do Tocas em Nova Marilândia, Sepotubinha (acima) e Maracanã abrangendo os municípios de Nova Marilândia e Santo

Afonso, sub-bacia Jubinha englobando os municípios Barra do Bugres, Reserva do Cabaçal, Salto do Céu e Tangará da Serra, sub-bacia Bugres (Sepotuba) em Lambari d'Oeste, sub-bacia Vermelho pertencente aos municípios de Barra do Bugres, Lambari d'Oeste, Rio Branco e Salto do Céu, Branco (Cabaçal) em Lambari d'Oeste, Reserva do Cabaçal, Rio Branco, Salto do Céu, sub-bacia Bugres (Cabaçal) abrangendo os municípios de Araputanga, São José dos Quatro Marcos e Mirassol d'Oeste, sub-bacia Onça Magra em Barra do Bugres, Cáceres e Lambari d'Oeste, sub-bacia Pari abrangendo os municípios de Alto Paraguai, Barra do Bugres e Rosário Oeste e sub-bacia Jauquara em Barra do Bugres, Nossa Senhora do Livramento, Porto Estrela e Rosário Oeste, havendo tendência de aumento de demanda nessas regiões.

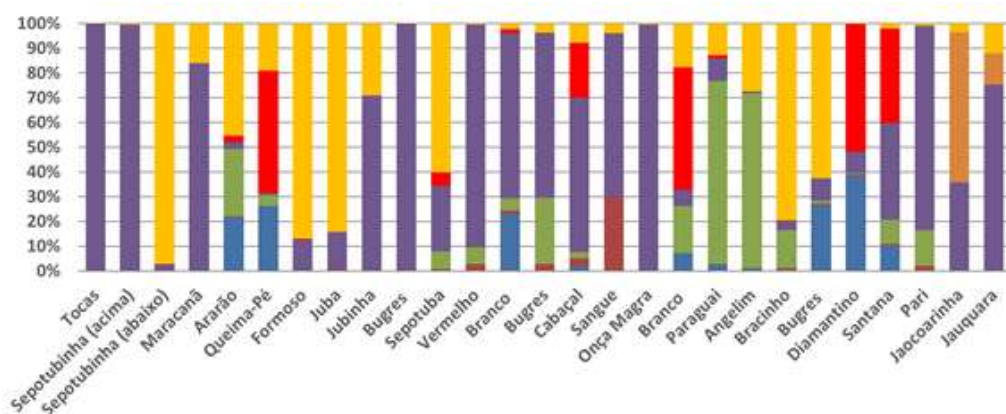
É possível observar que a bacia do Sepotuba para o cenário atual e os projetados de longo prazo dividem vários usos sendo os predominantes a dessedentação animal, irrigação e abastecimento industrial. A bacia do Cabaçal (APM) apresenta vários usos, porém o predominante é o da dessedentação animal. A bacia do Paraguai integrante da APM o uso atual e futuro predominante é aquicultura. A bacia do Bugres integrante da APS o setor predominante é o da irrigação e aquicultura para os cenários atual e projetado futuro. A bacia do Paraguai também localizada na APS destaca-se como uso predominante na cena atual e futuro projetado a dessedentação animal. Para a bacia do Paraguai que integra ambas as regiões os setores predominantes no uso atual e futuro projetado são os setores dessedentação animal, irrigação e aquicultura.

Figura 5- Percentual das demandas de retirada para os setores do abastecimento urbano, abastecimento rural, indústria, mineração, irrigação, dessedentação animal e aquicultura em (m3/s) das 27 sub-bacias

a) Cenário Atual (2018)



b) Cenário de longo prazo (2038)



c) Cenário de longo prazo com Plansab (2038)

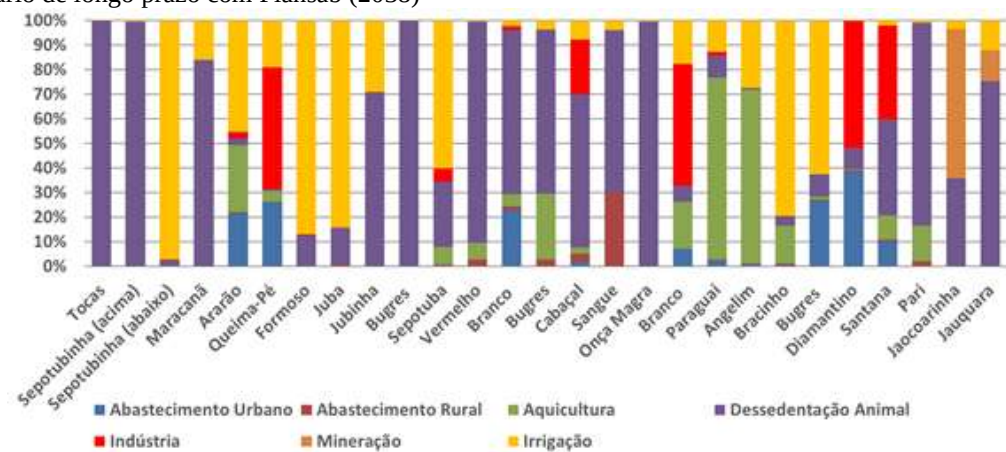
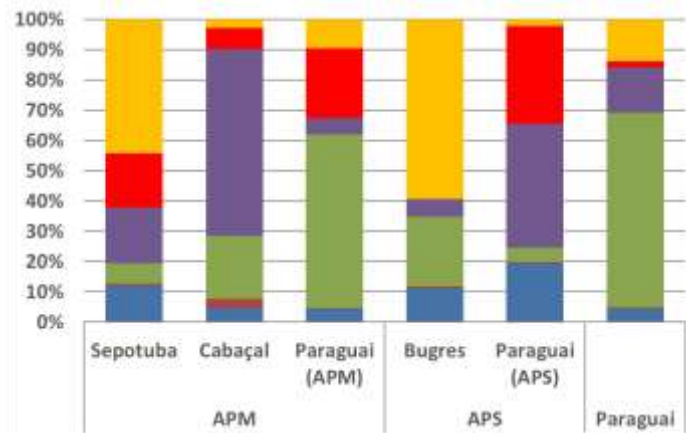
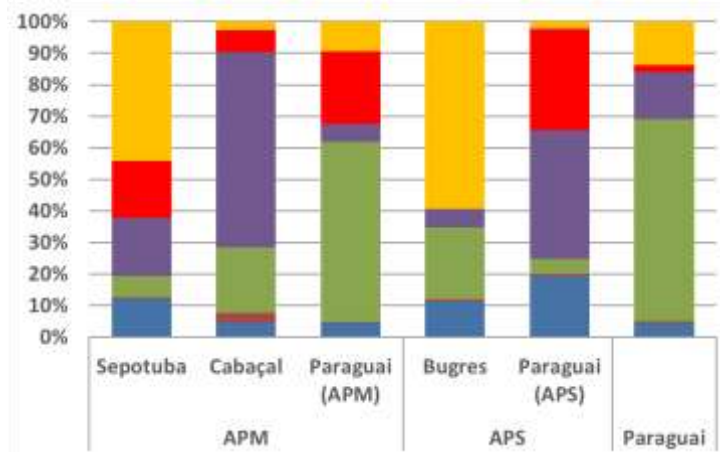


Figura 6- Percentual das demandas de retirada para os setores do abastecimento urbano, abastecimento rural, indústria, mineração, irrigação, dessedentação animal e aquicultura em (m3/s) para as bacias

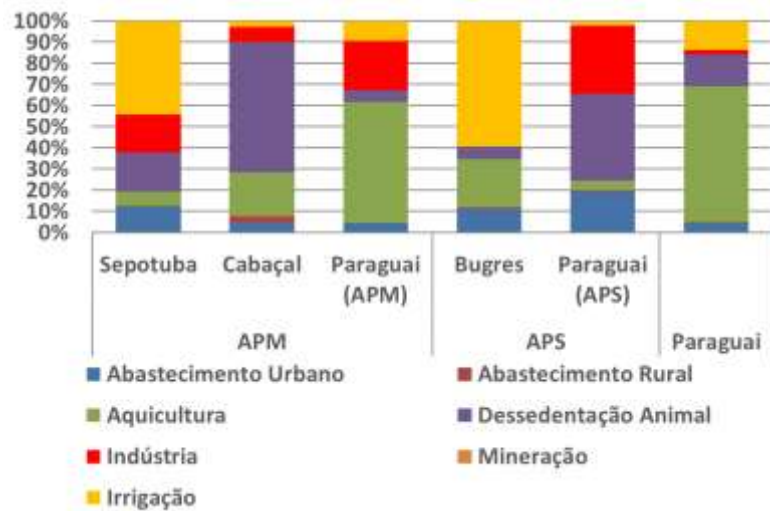
a) Cenário atual (2018)



b) Cenário de longo prazo (2038)



b) Cenário de longo prazo com Plansab (2038)



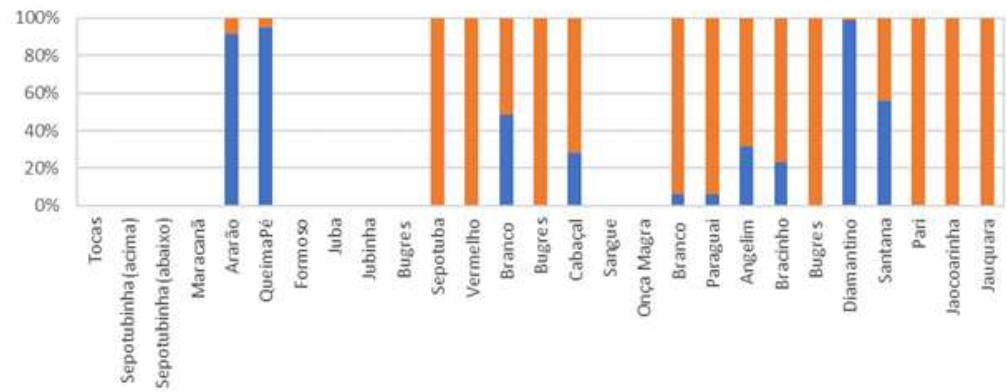
O crescimento populacional fez haver um incremento do esgotamento sanitário, passando de 0,410 m³/s em 2018, para 0,616 m³/s para o cenário sem Plansab e 0,611 m³/s para o cenário com Plansab, em 2038.

Cabe ressaltar, que o lançamento de esgotamento sanitário chega aos corpos d'água foram estimados em 0,336 m³/s, 0,499 m³/s e 0,341 m³/s para a cena atual, de longo prazo sem Plansab e de longo prazo com metas do Plansab.

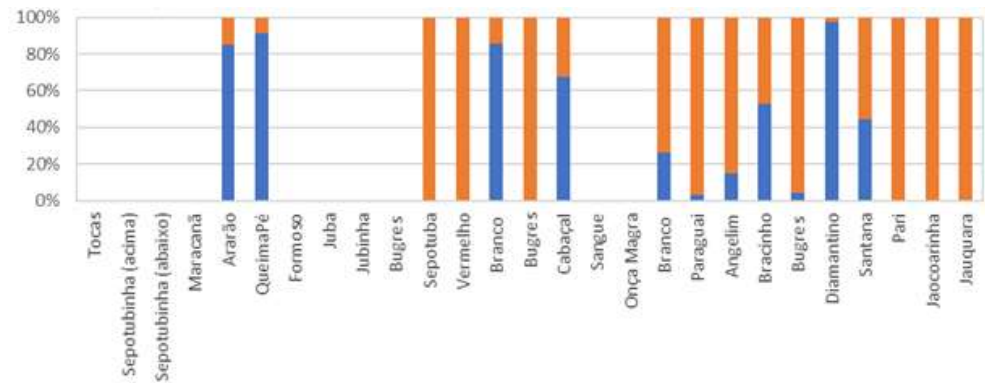
Na Figura 7 verifica-se a ocorrência de percentuais de retorno de esgoto das cidades, devido aos lançamentos em área urbana, nas sub-bacias do Ararã, Queima-pé, Branco, Cabaçal, Paraguai, Angelim, Bracinho, Diamantino e Santana. Existem sub-bacias em que não há tanques, não havendo o retorno da criação de peixes e existem sub-bacias onde ocorre o retorno somente da aquicultura. Já a Figura 8 mostra que em todas as bacias há retorno de esgotamento devido as áreas urbanas.

Figura 7- Percentual dos retornos para os setores de esgotamento urbano e aquicultura

a) Cenário atual (2018)



b) Cenário de longo prazo (2038)



c) Cenário de longo prazo com Plansab (2038)

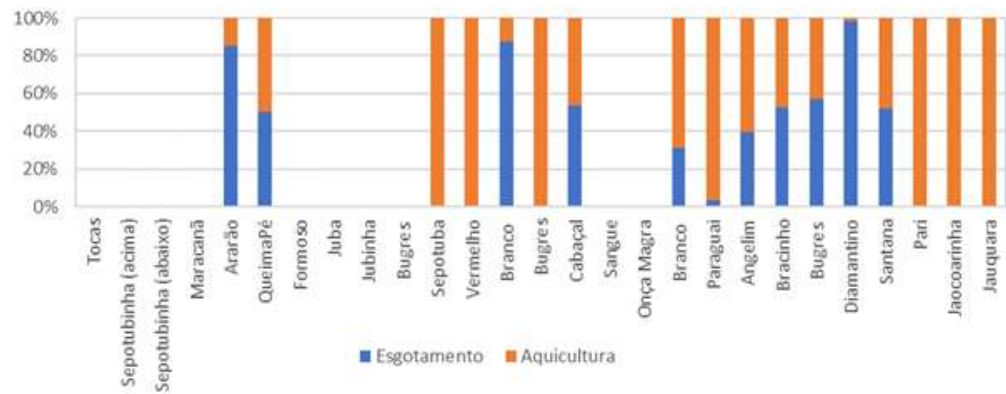
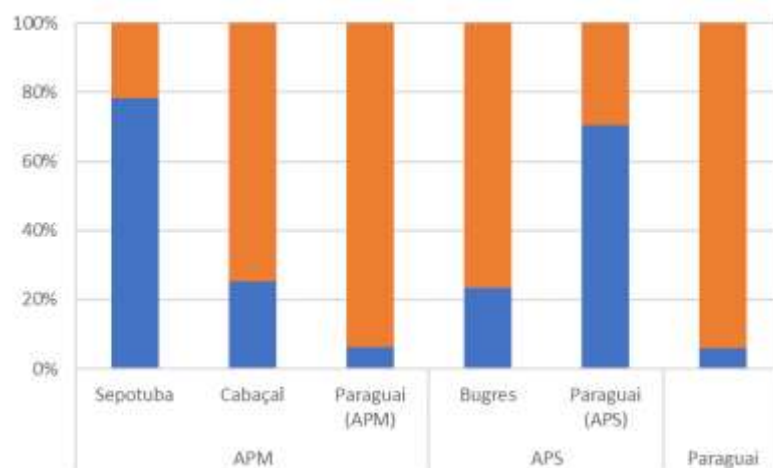
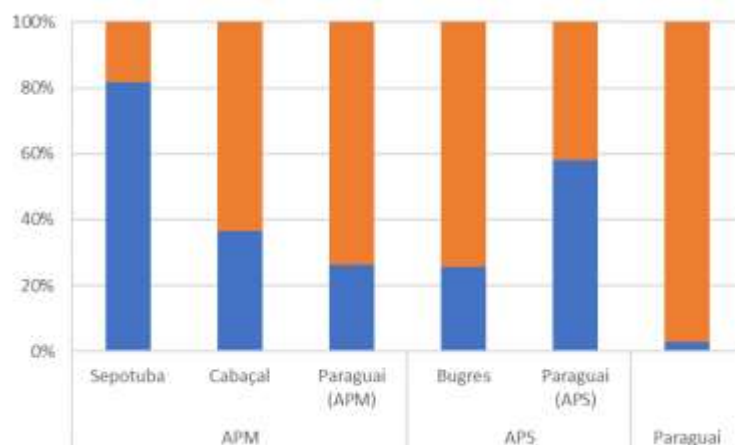


Figura 8- Percentual dos retornos para os setores de esgotamento urbano e aquicultura em (m3/s) as bacias do APM e APS

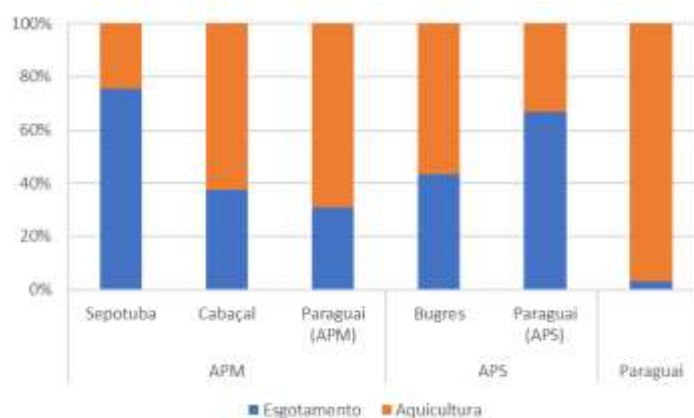
a) Cenário atual (2018)



b) Cenário de longo prazo (2038)



c) Cenário de longo prazo com Plansab (2038)



Na cena atual (2018), estima-se demanda total de retirada, considerando o período seco,

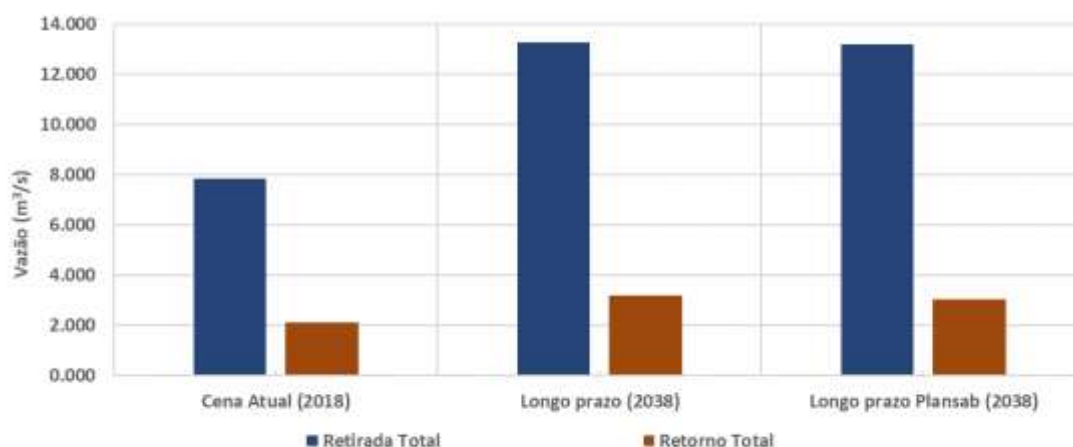
na região hidrográfica, de aproximadamente 7,854 m³/s, dos quais 61% são referentes à APM. As maiores demandas no APM estão, de maneira geral nas microbacias localizadas nas sub-bacias do rio Branco (Paraguai) (1,891 m³/s) abrangendo os municípios de Barra do Bugres e Nova Olímpia e a sub-bacia do Queima-Pé (0,645 m³/s) em Tangará da Serra. O APS representa 19% da demanda total de retirada e destacaram-se a sub-bacia do rio Bugres (Paraguai) (0,509 m³/s) pertencente aos municípios de Arenópolis, Barra do Bugres e Denise e a sub-bacia do rio Bracinho (0,327 m³/s) em Barra do Bugres, Denise e Nova Olímpia. O rio Paraguai que corta a região hidrográfica apresentou altas demandas de retirada com vazão de 1,602 m³/s, o que equivale a 20% da demanda total de retirada.

A cena atual estimou um retorno de efluentes aos corpos d'água superficial, devido ao esgotamento sanitário e a aquicultura para o ano de 2018, de 2,10 m³/s, sendo distribuído em 0,336 m³/s (16%) para os municípios que possuem área urbana e 1,764 m³/s para o setor de aquicultura (84%).

Vale ressaltar que, nos cenários futuros há crescimento das demandas de retirada, onde foi determinado para o cenário de longo prazo sem metas do Plansab a retirada de 13,272 m³/s, representando um incremento de 5,418 m³/s (69%). A vazão de lançamento de retorno de 3,182 m³/s, representa um crescimento no lançamento de efluente de 1,08 m³/s (51%). Para a cena de metas do saneamento a retirada estimada foi de 13,170 m³/s, representando um crescimento na retirada de 5,316 m³/s (67,6%) e no retorno de 3,0245 m³/s, que representa crescimento de 0,925 m³/s (44%), para os lançamentos.

O aumento nas demandas de retirada de água para atender os setores consuntivos e os lançamentos de efluentes são provenientes do crescimento das atividades econômicas e das populações e atividades de cada um dos municípios ao longo do tempo, na região de estudo ANA(2010).

Figura 9- Demandas de retirada e retorno total para os setores consuntivos em (m³/s), para a cena atual e de longo prazo (2038) sem e com metas do Plansab, na região do APM e APS

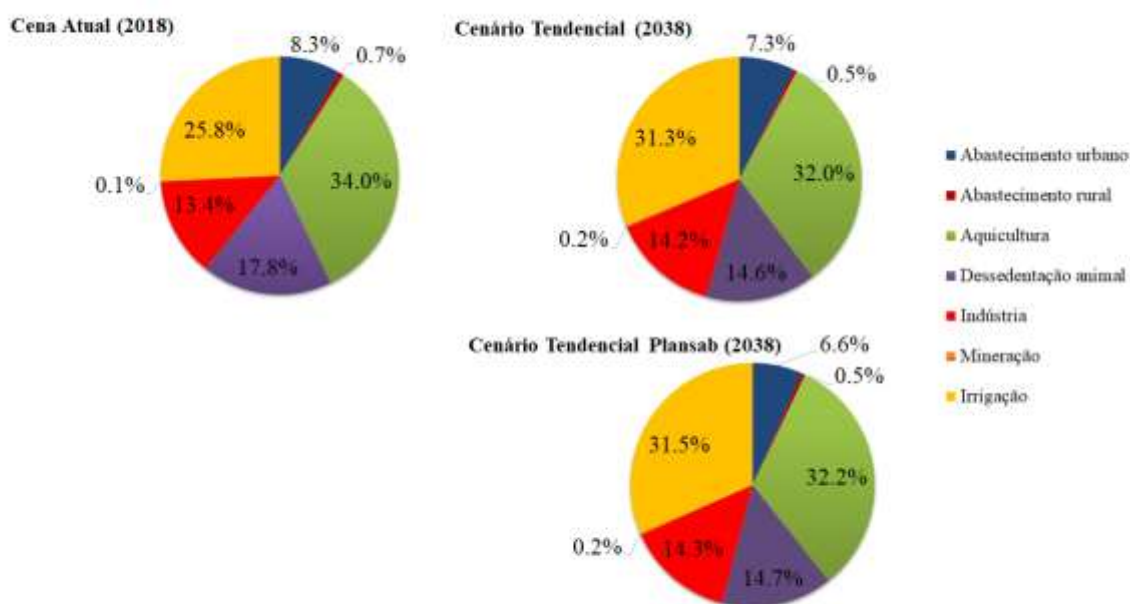


Na Figura 10 nota-se, que o setor consuntivo que mais demanda água é a agropecuária com 43,6%, 45,9% e 46,2% para o cenário atual, tendencial (2038) sem Plansab e tendencial (2038) com a aplicação das metas do Plansab. O setor da aquicultura aparece como o segundo setor que mais demanda água na região hidrográfica, para todos os cenários. A indústria aparece como terceiro setor consuntivo, para todos os cenários determinados.

O setor do abastecimento urbano figura como o quarto setor nas demandas de retirada na região hidrográfica, com percentuais de demandas de 8,3%, 7,3% e 6,6% para a cena de 2018 e de longo prazo sem e com as metas do Plansab, respectivamente. Assim, verifica-se que no longo prazo a aplicação das metas do Plansab reduzem o percentual das demandas de retirada para o abastecimento urbano.

Por fim, os setores que aparecem com menores demandas são o abastecimento rural e a mineração, apresentando-se como quinto e sexto setor nas demandas de retirada, no cenário atual e de longo prazo sem e com metas do Plansab, aplicadas aos municípios.

Figura 10- Percentual de demandas de retirada para os setores consuntivos em (m³/s) para a região hidrográfica do APM e APS no cenário atual, tendencial sem Plansab (2038) e tendencial com Plansab (2038)

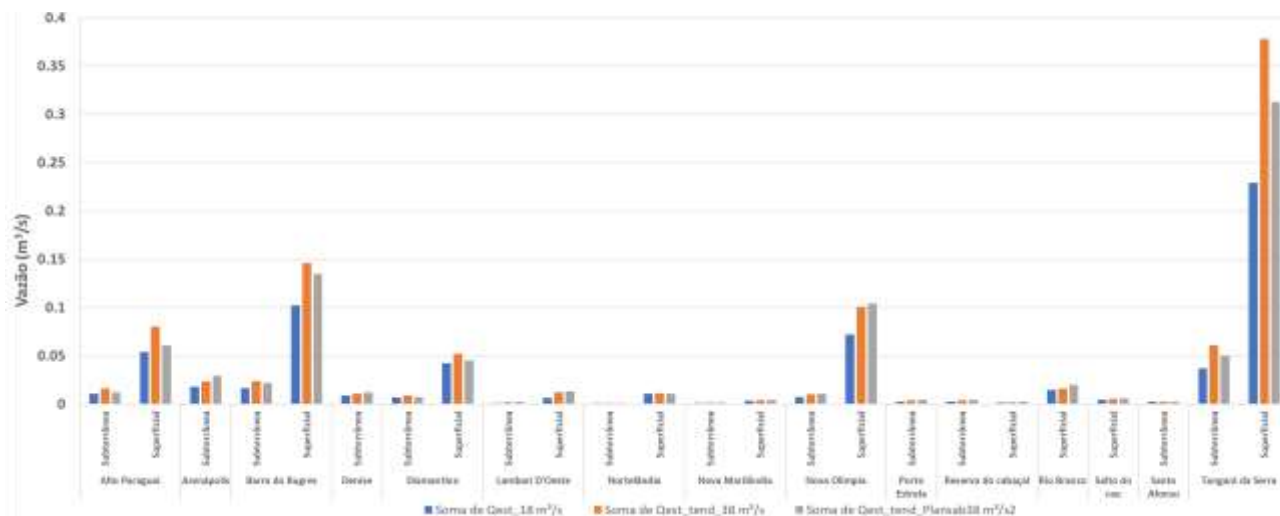


5.1.2 Evolução dos índices de abastecimento e de esgotamento sanitário dos municípios sem e com metas do Plansab

A Figura 11 permite concluir que, em todos os municípios, há o aumento das demandas nos cenários sem e com aplicação das metas do Plansab, ao longo dos 20 anos simulados. Outro fator observado, é o predomínio das retiradas superficiais em relação às subterrâneas, para todos os municípios.

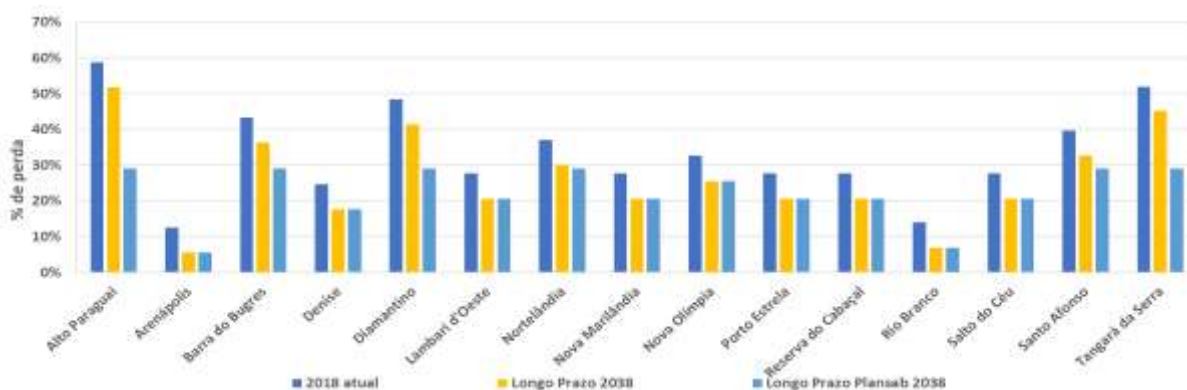
A exemplo, a cidade de Tangará da Serra, possui demanda de retirada superficial de 0,23 m³/s para a cena de 2018, 0,38 m³/s e 0,31 m³/s para os cenários 2038 sem e com metas do Plansab, bem inferiores as demandas subterrâneas que tiveram estimativas de 0,037 m³/s, 0,06 m³/s e 0,05 m³/s para os cenários atual, em 2038 sem metas do Plansab e com metas do Plansab. Percebendo-se também efeito positivo das metas do Plansab na redução de demandas superficiais e subterrâneas.

Figura 11- Demandas de retirada (m³/s) para o setor de abastecimento urbano para o cenário atual, cenário sem metas e com metas do Plansab em 2038, para os municípios no APM e APS.



Outros municípios como Nova Olímpia apresentaram demandas de retirada superficial para o cenário 2038 sem aplicação das metas do Plansab de 0,100 m³/s e para o cenário 2038 com aplicação de metas do Plansab de 0,104 m³/s. Isso mostra que para alguns municípios a série histórica de dados de perdas leva, no decorrer do tempo, a menores valores de retirada, devido a perdas nas redes de abastecimento serem menores que o determinado pelas metas do Plansab (29%). De fato, o índice de perda na rede de abastecimento em 2018 para o município de Nova Olímpia é de 32,6%, valor bem próximo ao definido pelo Plansab de 29% e a série histórica dos índices de perdas dos últimos 5 anos mostrou que o município investe no combate a perdas, fazendo com que em 20 anos o índice de perdas passe sem aplicação de metas do Plansab. Não obstante, a partir da Figura 12 é possível identificar e analisar várias situações da evolução dos percentuais de perdas de água para o setor de abastecimento.

Figura 12- Percentual de perda de água (%), para os municípios com área urbana no APM e APS para o cenário atual, longo prazo 2038 e longo prazo 2038 com metas do Plansab



Um dos casos ocorre quando o percentual de perda de água já apresenta-se elevado em 2018, e no cenário 2038 sem Plansab esse percentual não reduz para valores menores que 29%, valor de referência para o cenário Plansab 2038, sendo positivo nesses casos o investimento nas metas de redução de perda. Os municípios que se enquadraram nessa situação são os do Alto Paraguai, Barra do Bugres, Diamantino, Nortelândia, Santo Afonso e Tangará da Serra.

Outro caso acontece quando o índice de perda de água da rede de abastecimento da cidade em 2018, é próximo ao valor de referência do Plansab e as taxas de redução do índice de perdas de água, ao longo dos últimos cinco anos, para dada cidade é crescente. Nesse caso, o valor do índice de perdas supera a referência de 29%, proporcionando um cenário melhor que o definido do Plansab. Os municípios que se encaixam nessa situação são os de Denise, Lambari d'Oeste, Nova Marilândia, Nova Olímpia, Porto Estrela, Reserva do Cabaçal e Salto do Céu.

Por fim, existe um caso em que os índices de perdas para os municípios são pequenos, menores que os índices do Plansab para o longo prazo, sugerindo que a rede de abastecimento na cena de 2018 não necessita de grandes investimentos para reduzir as perdas ao longo do tempo, somente necessita manter os investimentos para manter o índice. Na série de dados para os municípios de Arenápolis e Rio Branco os índices de perdas foram de 13% e 14%, respectivamente. Analisando a série histórica dos índices de perdas para esses dois municípios é possível verificar que existem investimentos crescentes no combate as perdas nos últimos cinco anos, o que conduziu em 2038 índices de perdas de 5,5% e 7%, valores bem abaixo do ponto de vista de viabilidade do combate às perdas na rede de abastecimento das cidades.

Nas simulações foram utilizados essas estimativas, devido ao fato da inexistência de dados mais consistentes na série histórica, e também devido a incerteza de se definir um valor de referência para se propagar ao longo dos anos. Ressalta-se, inclusive que a previsão dos índices de perdas para os outros municípios também ocorreu com base na série histórica de dados, onde existem municípios com taxas maiores e outros com taxas menores de redução de perdas, necessitando padronização de metodologia.

De fato, nesse caso, as concessionárias poderiam continuar investindo no combate as perdas, porém não seria factível reduzir a índices tão baixos, como a exemplo das cidades de Arenápolis e Rio Branco.

Na Figura 13 é possível notar que os cenários de longo prazo em 2038 apresentam geração de esgoto maior que no cenário de 2018, devido ao crescimento da população urbana nos municípios que estão na região do APM e APS. Entre os cenários simulados sem metas do esgotamento do Plansab e com metas do esgotamento do Plansab, não houve diferenças nas

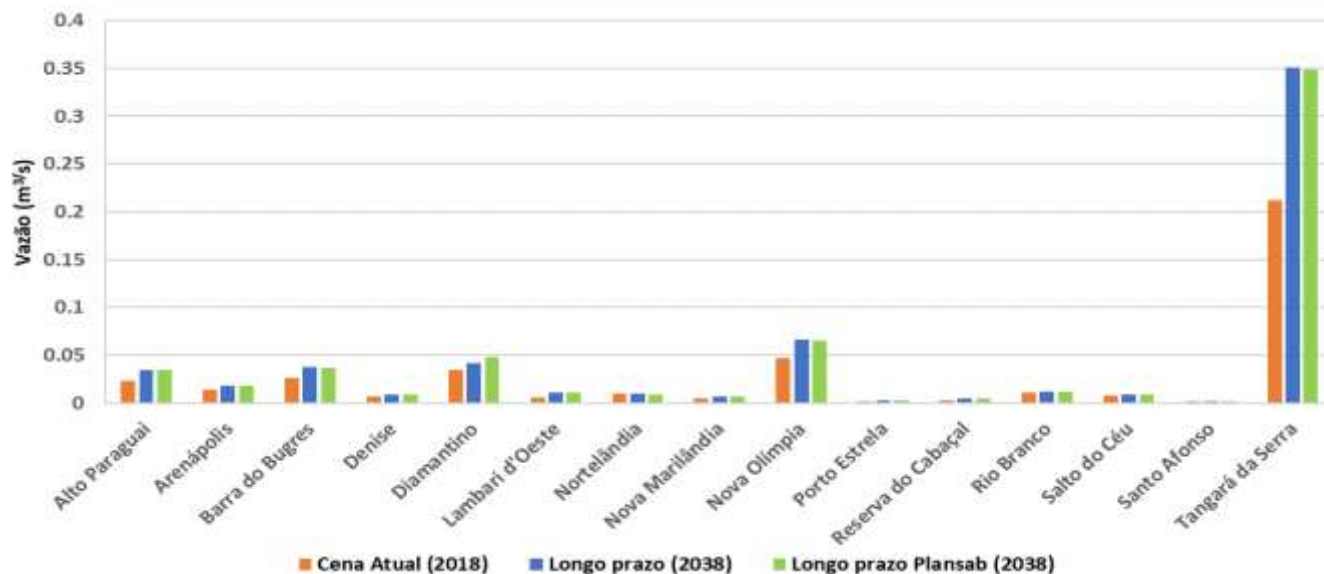
vazões geradas pelas populações, devido o crescimento populacional para o determinado município não variar e, devido haver apenas diferenças nas demandas de retirada do abastecimento para os cenários sem Plansab e com Plansab, o que proporcionou pequenas diferenças de geração de esgoto entre estes cenários, para alguns municípios.

Assim, pode-se dizer que para o esgotamento sanitário existem três casos que diferenciam os cenários sem e com metas do Plansab. O primeiro caso é aquele em que a geração de esgoto (m^3/s) no cenário sem e com Plansab são próximos, não sendo verificado a influência das metas do Plansab, na redução de lançamento aos corpos hídricos. A geração de esgoto das cidades de Alto Paraguai, Lambari d' Oeste, Nova Marilândia, Porto Estrela, Reserva do Cabaçal, Rio Branco, Salto do Céu e Santo Afonso.

O outro caso é quando a geração de esgoto no cenário sem metas é maior que no cenário com metas do Plansab, mostrando que cidades bem estabelecidas com bons índices de coleta de esgoto ou coleta e tratamento de esgoto proporcionam sensivelmente menores volumes de geração de esgoto, devido o cenário de metas do Plansab exigir que o índice de rede de coleta e fossa séptica seja de 92% e o cenário sem metas do Plansab implementar somente o crescimento da rede de esgoto. De fato, não estabelecer os 92% de coleta do esgotamento sanitário, e fixar entre rede coletora e fossa séptica, faz com que se reduza as fossas sépticas no cenário sem Plansab, o que aumenta sensivelmente a geração de esgoto, naquele município analisado. A exemplo cita-se o município de Arenópolis Barra do Bugres, Denise, Nortelândia, Nova Olímpia e Tangará da Serra.

Por fim, o caso onde as metas do Plansab proporcionam geração de esgoto maiores que no cenário sem metas do Plansab, citando-se a exemplo o município de Diamantino.

Figura 13- Geração de esgoto doméstico (m³/s) para o cenário 2018 e de longo prazo sem e com metas do Plansab para o ano de 2038, para os municípios com área urbana no APM e APS



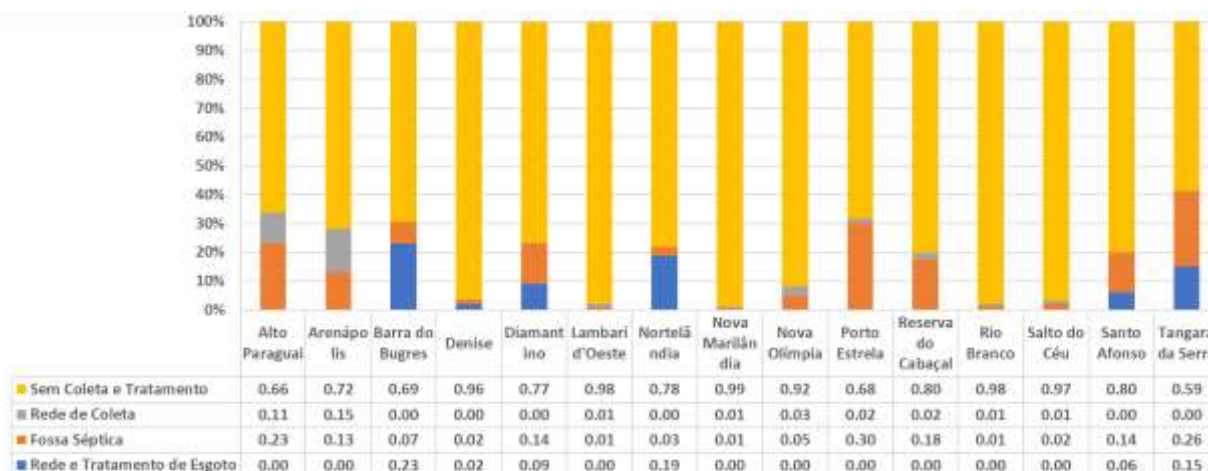
O cenário para aplicação da meta do esgotamento sanitário é definido como o que apresenta cobertura de coleta de esgoto ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários em domicílios urbanos com 92% de atendimento no longo prazo. Assim, para cada município foram levantados e projetados os índices relacionados a cobertura de rede coletora e os índices de tratamento das Estações de Tratamento de Esgoto, caso o município apresente ETE.

A partir do incremento das taxas de crescimento de rede coletora e percentual de tratamento do coletado nas ETEs de cada município, foi possível estabelecer no período, o valor do percentual de atendimento por fossas sépticas, já que o cenário de meta do Plansab coloca que o percentual de rede de esgoto e fossa séptica deve ser de 92%, permitindo analisar e projetar as redes coletas e ETEs e complementar a diferença do crescimento, para atender os 92% estabelecidos.

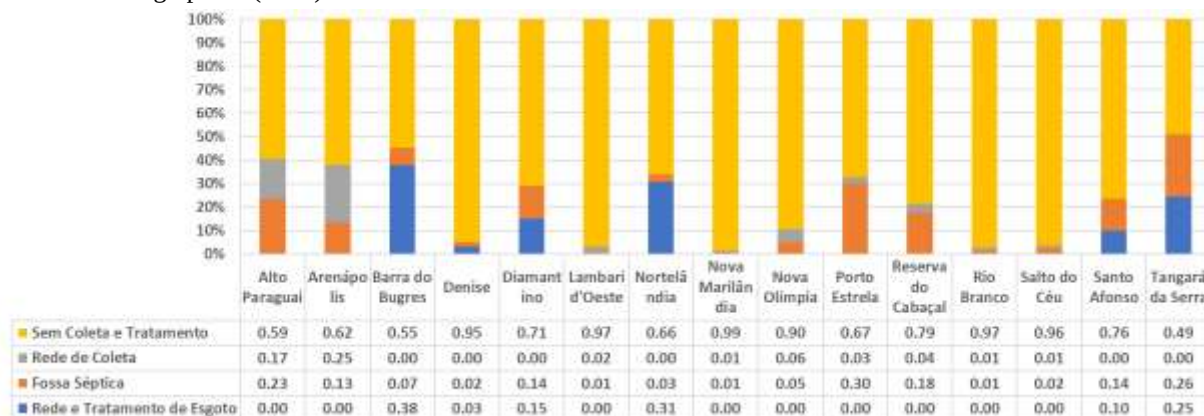
Esse fato fez com que no cenário de metas do Plansab, fosse gerado menor volume de esgoto, uma vez que cidades que não tem rede coletora e/ou tratamento de esgoto sanitário irão proporcionalmente investir em tratamento por fossas sépticas, que faz com que reduza o volume de esgoto tratado lançado nos corpos d'água. Assim, é possível explicar os casos em que o volume de esgoto nos municípios sem metas do Plansab seja maior que no cenário com metas do Plansab, é o incremento de fossas sépticas para atender a um nível de coleta e tratamento de 92% do esgoto gerado nas cidades.

Figura 14- Percentual das formas de disposição final de esgotamento doméstico para os municípios com área urbana no APM e APS

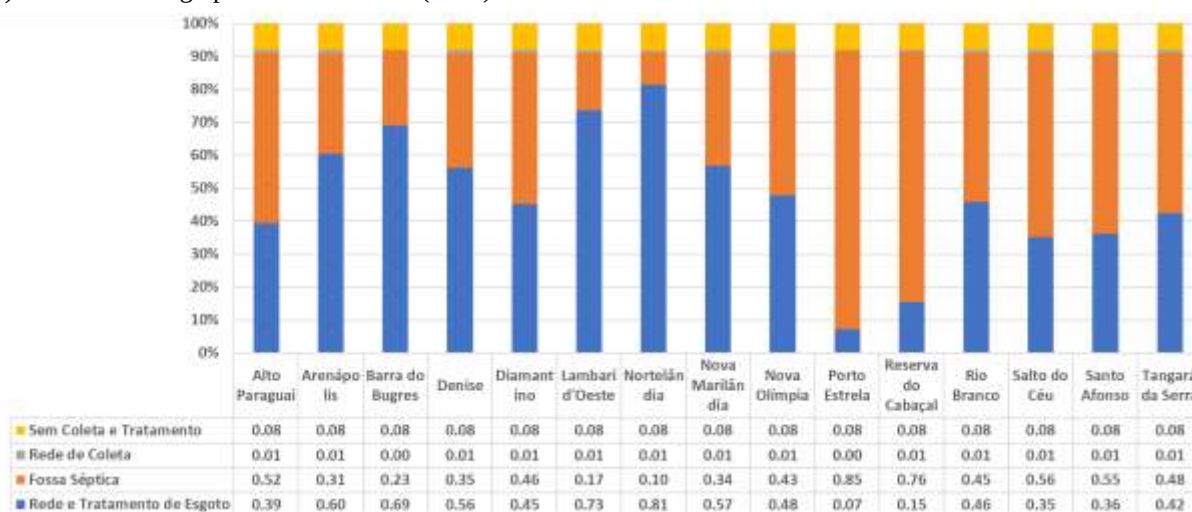
a) Cenário atual 2018



b) cenário de longo prazo (2038)



c) cenário de longo prazo com Plansab (2038)



A figura 14 permite notar que no cenário 2018 em todos os municípios é grande o percentual de esgoto sem coleta e tratamento, excetuando-se o município de Barra do Bugres,

Diamantino, Nortelândia, Santo Afonso e Tangará da Serra.

Para o cenário 2038 sem aplicação das metas do Plansab para o esgotamento, percebe-se que existe um crescimento de rede de coleta e rede de coleta e tratamento de esgoto, principalmente nos municípios em que já existe redes de esgoto e rede de coleta e ETEs.

No cenário 2038 com aplicação das metas do Plansab existe um crescimento considerável de rede e tratamento de esgoto e também de fossas sépticas, nas áreas urbanas, para atendimento do cumprimento da meta de atendimento de 92%. Assim, percebe-se, que devido as redes coletas e ETEs e as fossas sépticas, proporcionam redução da parcela sem coleta e tratamento nas áreas urbanas, reduzindo assim volume de esgotos clandestinos lançados nos corpos d'água ANA (2020).

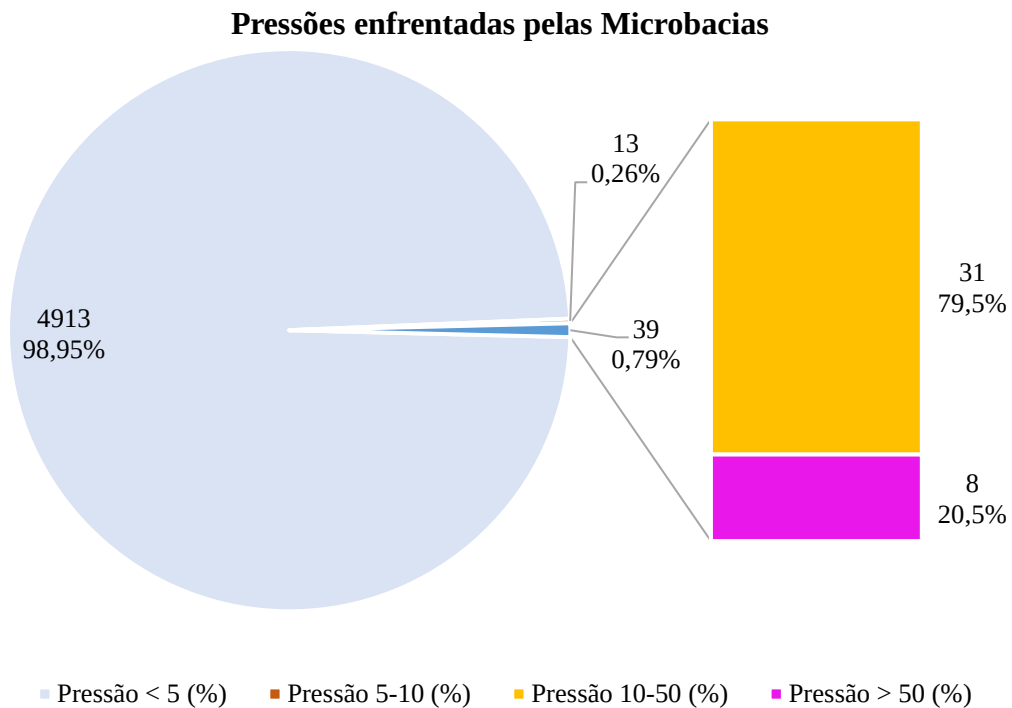
5.1.3 *Balanço hídrico e pressões sem e com metas do abastecimento Plansab*

5.1.3.1 *Balanço hídrico e pressão superficial sem e com metas do Plansab*

Aberilla *et al.* (2020) revelam em seu estudo que a utilização de águas superficiais é a alternativa mais sustentável para comunidades remotas. Corroborando, ANA (2018) aponta que a principal fonte de abastecimento dos municípios de pequeno e médio porte são provenientes de mananciais superficiais. Britto; Maiello; Quintslr (2019) reforçam a predominância desse sistema, inclusive em megacidades emergentes.

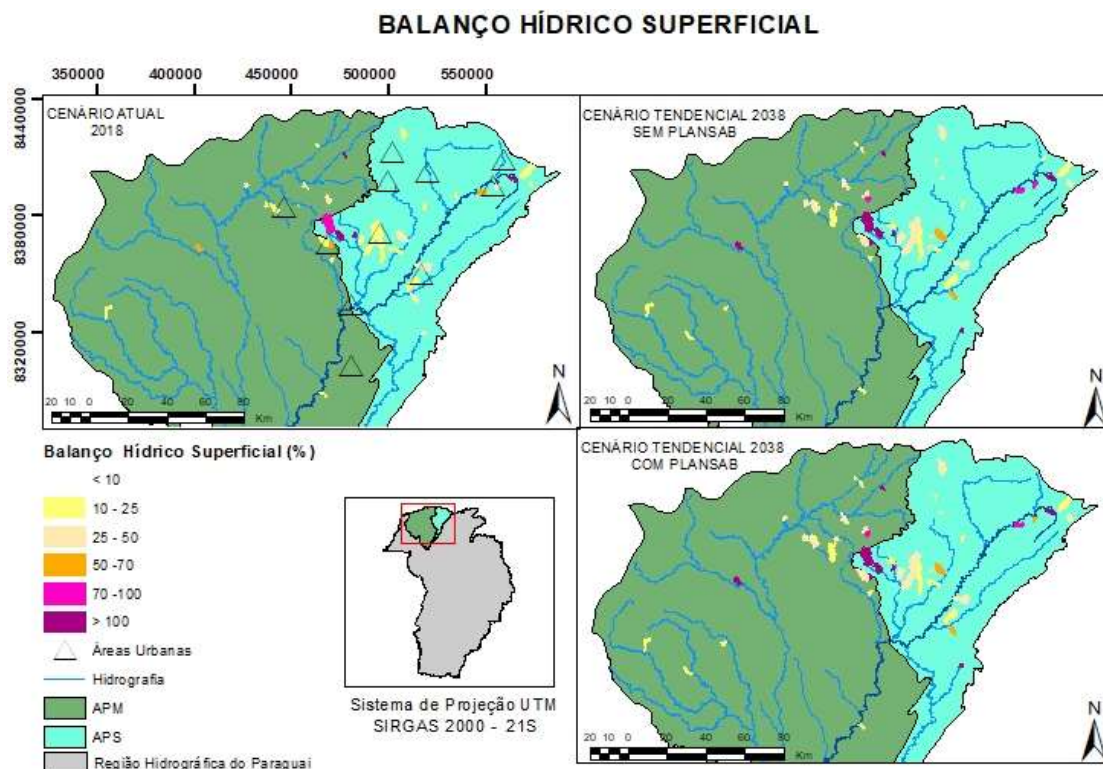
O presente estudo indicou a existência de 4.965 microbacias que integram AMP e APS. No ano de 2018 o montante de 4.913 (98,95%) microbacias apresentam pressão inferior à 5% nos RHs. Indicando que, no cenário referência, a maioria das microbacias ainda não passam por conflitos relacionados à disponibilidade hídrica. Deste montante apenas 13 (0,26%) apresentam pressão entre 5 e 10%. E, somente, 39 (0,79%) enfrentam pressão superior à 10% nos RHs (Figura 15).

Figura 15- Porcentagem de Pressão nos RHs das microbacias



A maioria das microbacias que apresenta pressão superior à 10% concentra-se na região leste da região hidrográfica do APM e APS. Por esse motivo a região recebeu maior atenção (Figura 16).

Figura 16- Mapa de balanço superficial na região leste da região hidrográfica do APM e APS



Das 39 microbacias cuja pressão é superior à 10%, 31(79,5%) apresentaram pressão inferior à 50% da capacidade da microbacia. No entanto, 8 (20,5%) alcançaram pressão superior à 50% de sua capacidade. A elevada pressão sobre o RH nessas microbacias indica criticidade na região e possíveis ocorrências de conflitos hídricos futuramente (APIPALAKUL, WIROJANGUD, KEOW, 2015; KUMMU *et al.*, 2010).

As microbacias que apresentaram maior criticidade, em termos de pressão nos RHs, estão localizadas nos municípios de Nova Olímpia, Alto Paraguai, Nova Marilândia e Tangará da Serra. Sendo que apenas uma delas encontra-se inserida na área urbana do município que a cerca (Nova Olímpia). Mas todas já apresentam dificuldades no que concerne à gestão ambiental (CASARIN, 2007; BARROS *et al.*, 2019; LEANDRO, ROCHA, SOUZA, 2020; SILVA, 2014; SERIGATTO, 2006; VIEIRA, 2016).

A projeção tendencial dessas microbacias para o ano de 2038 mostra que a pressão nessas regiões recebeu incrementos importantes. Tais incrementos provavelmente estão associados ao aumento da demanda esperado no decorrer de vinte anos. No entanto, ao se comparar os cenários de 2038 (SP e CP) nota-se a ausência de variações das pressões dessas microbacias (Tabela 2).

Tabela 2- Comparação do comportamento das microbacias mais pressurizadas em 2018

	Município	Bacia	Pressão 2018 (%)	Pressão 2038 SP (%)	Incremento SP (%)	Pressão 2038 CP (%)	Incremento CP (%)	2038 SP-CP
1	Tangará da Serra	Juba (S8)	55,64	140,55	84,91	140,55	84,91	0,00
2	Alto Paraguai	Paraguai (P9)	66,24	91,06	24,82	91,06	24,82	0,00
3	Nova Olímpia	Branco (P3)	68,02	124,52	56,50	124,52	56,50	0,00
4	Nova Olímpia	Angelim (B1)	82,23	243,17	160,94	243,17	160,94	0,00
5	Nova Marilândia	Sepotuba (S11)	112,70	159,11	46,41	159,11	46,41	0,00
6	Nova Olímpia	Bracinho (B2)	167,87	275,09	107,22	275,09	107,22	0,00
7	Nova Olímpia	Angelim (B1)	248,03	406,45	158,42	406,45	158,42	0,00
8	Alto Paraguai	Paraguai (P9)	1160,54	3481,61	2321,07	3481,61	2321,07	0,00
SP: Sem aplicação das Metas do Plansab CP: Com aplicação das Metas do Plansab			Pressão (%):		SP-CP:			
			50-70		Neutro (Pressão CP = Pressão SP)			
			70-100					
			>100					

Deste modo, o resultado indica que, em regiões onde as pressões nos recursos hídricos já encontram-se elevadas, aplicação das metas do Plansab para abastecimento não oferece garantias de melhorias da disponibilidade hídrica. Assim, considerando a tendência de longo prazo (20 anos), nota-se que os resultados das pressões nos cenários SP e CP foram idênticos, para os casos que apresentaram maior pressurização e criticidade em 2018. Portanto, nestas situações o cenário CP apresentou efeito neutro.

O estudo também identificou microbacias que, em 2018, apresentavam pressões medianas (entre 25% e 50% de pressão no RH), mas nos cenários de 2038 manifestaram acréscimo de pressão. A maioria dessas microbacias, que anteriormente (2018) não apresentavam pressão crítica, na projeção de 2038 tornaram-se críticas, ultrapassando a pressão de 50% de sua capacidade.

Nessa situação foram identificadas sete microbacias, distribuídas pelos municípios de Tangará da Serra, Denise, Rosário Oeste, Barra do Bugres e Alto Paraguai.

Tabela 3- Comportamento das microbacias com pressão entre 25% e 50% em 2018

Município		Bacia	Pressão 2018 (%)	Pressão 2038 SP (%)	Incremento SP (%)	Pressão 2038 CP (%)	Incremento CP (%)	2038 SP-CP
1	Alto Paraguai	Paraguai (P9)	29,60	40,70	11,09	40,70	11,09	0,00
2	Tangará da Serra	Sepotubinha (baixo) (S3)	30,37	76,71	46,34	76,71	46,34	0,00
3	Santo Afonso	Sepotuba (S11)	33,65	46,40	12,75	46,40	12,75	0,00
4	Rosário Oeste	Joaquarinha (P7)	43,61	260,11	216,51	260,11	216,51	0,00
5	Barra do Bugres	Pari (P6)	45,84	66,57	20,72	66,57	20,72	0,00
6	Alto Paraguai	Paraguai (P9)	47,38	70,69	23,31	53,41	6,03	17,28
7	Denise	Bugres (B3)	48,05	60,15	12,10	60,15	12,10	0,00
SP: Sem aplicação das Metas do Plansab CP: Com aplicação das Metas do Plansab Pressão (%): 25-50 50-70 70-100 >100 SP-CP: Neutro (Pressão CP = Pressão SP) Positivo (Pressão CP menor que Pressão SP)								

O município de Rosário Oeste se destacou por apresentar o maior aumento de pressão. E o município de Alto Paraguai também se destacou por abrigar duas dessas sete microbacias que tiveram relevantes acréscimos de pressão. Ambos as regiões podem passar por conflitos relacionados à disponibilidade hídrica (CASARIN, 2007). Devendo, portanto, voltar esforços à gestão de RH (PINHEIRO *et al*, 2021).

Nesta circunstância, onde ocorreram incrementos importantes à pressão do RH, ainda foi possível verificar a ocorrência de um evento positivo no cenário de 2038 CP. Uma microbacia da bacia do Paraguai, localizada no município de Alto Paraguai, apresentou efeito positivo à implementação das metas do Plansab para abastecimento. Foi observado nesta microbacia que, mesmo com o tendencial aumento de consumo no decorrer dos anos, a Pressão do cenário CP conseguiu ser inferior àquela do cenário SP.

Este evento indica que o cenário CP pode acarretar a redução da pressão enfrentada pelos RHs. Deste modo, corroborando com os resultados dos estudos de OLIVEIRA *et al*. (2020) e Hamdan, Resende, Souza (2017) que apontam a viabilização de melhorias ao saneamento básico com a aplicação das metas do Plansab.

Não obstante, quando analisadas as microbacias com pressão entre 10% e 25% em 2018 verifica-se que, em longo prazo, há a tendencia de ocorrer incrementos mais sutis. Mesmo com a margem de acréscimo de pressão, metade das 24 microbacias observadas em 2018 permaneceram no mesmo intervalo de pressão em 2038 (Tabela 4).

Tabela 4- Comportamento das microbacias com pressão entre 10% e 25% em 2018

	Município	Bacia	Pressão 2018 (%)	Pressão 2038 SP (%)	Incremento SP (%)	Pressão 2038 CP (%)	Incremento CP (%)	2038 SP-CP
1	Nortelândia	Paraguai (P9)	10,04	2,01	-8,04	2,01	-8,04	0,00
2	Denise	Bugres (B3)	11,30	13,12	1,82	13,12	1,82	0,00
3	Denise	Bugres (B3)	11,42	13,26	1,84	13,26	1,84	0,00
4	Denise	Bugres (B3)	11,46	13,30	1,84	13,30	1,84	0,00
5	Porto Estrela	Paraguai (P9)	12,07	21,66	9,59	21,66	9,59	0,00
6	Tangará da Serra	Queima-pé (S6)	12,40	31,32	18,92	31,32	18,92	0,00
7	Alto Paraguai	Diamantino (P4)	12,55	15,21	2,66	15,21	2,66	0,00
8	Denise / Arenópolis	Bugres (B3)	12,72	14,60	1,88	14,60	1,88	0,00
9	Tangará da Serra	Ararão (S5)	13,01	35,70	22,68	35,70	22,68	0,00
10	Alto Paraguai	Pari (P6)	13,21	17,96	4,75	17,96	4,75	0,00
11	Reserva do Cabaçal	Cabaçal (C4)	13,68	19,42	5,74	19,42	5,74	0,00
12	Nova Olímpia	Branco (P3)	13,70	22,46	8,75	22,46	8,75	0,00
13	Nova Marilândia	Sepotubinha (cima) (S2)	14,24	20,11	5,87	20,11	5,87	0,00
14	Tangará da Serra	Sepotubinha (baixo) (S3)	14,26	36,03	21,76	36,03	21,76	0,00
15	Alto Paraguai	Diamantino (P4)	14,34	25,21	10,87	25,21	10,87	0,00
16	Denise	Bugres (B3)	14,79	17,20	2,41	17,20	2,41	0,00
17	Alto Paraguai	Diamantino (P4)	15,95	21,05	5,10	21,05	5,10	0,00
18	Tangará da Serra	Sepotuba (S11)	16,64	42,04	25,40	42,04	25,40	0,00
19	Nova Olímpia	Branco (P3)	18,73	26,24	7,51	27,22	8,49	-0,98
20	Tangará da Serra	Queima-pé (S6)	20,99	36,27	15,27	31,46	10,47	4,80
21	Nova Marilândia	Santana (P5)	22,54	44,20	21,66	44,20	21,66	0,00
22	Denise	Bracinho (B2)	22,79	26,45	3,66	26,45	3,66	0,00
23	Denise	Bracinho (B2)	23,53	27,31	3,78	27,31	3,78	0,00
24	Denise	Bracinho (B2)	24,06	27,92	3,87	27,92	3,87	0,00
SP: Sem aplicação das Metas do Plansab CP: Com aplicação das Metas do Plansab Redução de Pressão no RH de 2018 para 2038 Pressão (%): 10-25 25-50 SP-CP: Negativo (Pressão CP maior que Pressão SP) Neutro (Pressão CP = Pressão SP) Positivo (Pressão CP menor que Pressão SP)								

As microbacias que, em 2018, apresentaram pressão entre 10% e 25% estão distribuídas nos municípios de Denise, Tangará da Serra, Alto Paraguai, Nova olímpia, Nova Marilândia,

Nortelândia, Porto Estrela e Reserva do Cabaçal. Recebendo destaque os municípios de Denise, Tangará da Serra e Alto Paraguai por abrigarem, respectivamente, oito, cinco e quatro das 24 microbacias analisadas.

Sob o hipotético cumprimento das metas de abastecimento de água do Plansab em 2038, nota-se a ocorrência de efeitos positivos em duas das 24 microbacias, quando comparados os cenários CP e SP com 2018. Os efeitos positivos são representados pela: redução de pressão do RH de 2018 para 2038, e pela diferença de pressão positiva quando comparado os cenários SP e CP em 2038.

No primeiro caso a pressão CP em 2038 apresenta-se inferior àquela observada em 2018. Demonstrando alívio da pressão no RH, tanto no cenário CP quanto no SP. Expressando, assim, efeitos positivos importantes na microbacia da bacia do Paraguai, localizada em Nortelândia.

No segundo caso a pressão CP é inferior à pressão SP, demonstrando que o cenário CP também traz alívio à pressão, quando comparado ao cenário SP. Deste modo, na bacia Queimapé, uma das microbacias de Tangará da Serra, ressaltou-se por apresentar efeito positivo à aplicação das metas de abastecimento de água do Plansab, representando alívio à região que já encara dificuldades na gestão dos RH (DA COSTA *et al.*, 2019; DE MELO *et al.*, 2019; GROSSI, 2006; RODRIGUES *et al.*, 2012, QUEIROZ, MELO, 2017).

Em contraste, uma microbacia apresentou efeito negativo no cenário CP. Indicando que nessa microbacia a Pressão no cenário CP é superior à Pressão no cenário SP. Isso, pode estar associado a localização, predominantemente, urbana desta microbacia (Nova Olímpia), em que há maior densidade populacional e consequentemente maiores pressões sobre os RHs (HARRIS *et al.*, 2006).

Não obstante, 21 das 24 microbacias apresentaram efeito nulo à aplicação das metas de abastecimento de água do Plansab. Indicando que os cenários CP e SP não trouxeram alterações quando comparados uns aos outros.

Nota-se que, assim como ocorreu com as microbacias mais críticas de 2018, as menos críticas também apresentaram, na maioria das vezes, comportamentos equivalentes nos cenários de 2038 CP e SP. Esse resultado pode estar associado à já elevada amplitude de cobertura de abastecimento de água nos municípios, quando comparada as demais vertentes do saneamento básico (SNIS, 2018)

Além dessas análises, o estudo também permitiu notar, em outras 30 microbacias que compõe a área de estudo, novas alterações de pressões entre os cenários SP e CP. Essas

microbacias não foram ilustradas em 2018 na Figura 16 pois neste cenário não possuíam pressões significativas, possuindo até mesmo pressões negativas que indicam a existência de maiores quantidades de retornos que de demandas nessas regiões.

No entanto, com o decorrer do tempo houve alterações. Tais alterações foram identificadas, principalmente, ao se comparar as pressões em 2038 SP e CP. Nesta situação, observa-se que metade dessas microbacias alcançou efeitos positivos e outra metade alcançou efeitos negativos (Tabela 5).

Tabela 5- Comportamento das microbacias com pressão inferior à 10%

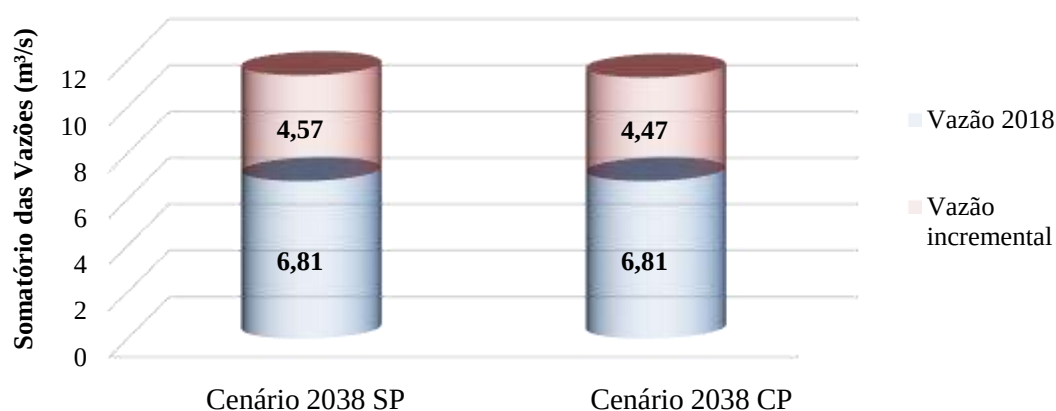
Número	Pressão 2018 (%)	Pressão 2038 SP (%)	Incremento SP (%)	Pressão 2038 CP (%)	Incremento CP (%)	2038 SP-CP
1	-21,81	-26,63	4,81	-11,48	-10,33	-15,15
2	-9,67	-13,56	3,88	-0,05	-9,63	-13,51
3	-3,54	-6,56	3,02	-5,39	1,85	-1,18
4	-0,95	-1,34	0,38	-0,21	-0,74	-1,13
5	4,55	8,48	-3,93	9,25	-4,70	-0,77
6	-20,37	-30,37	10,00	-30,20	9,83	-0,17
7	0,96	1,63	-0,66	1,77	-0,81	-0,15
8	-0,07	-0,08	0,01	-0,03	-0,04	-0,05
9	0,05	0,21	-0,17	0,25	-0,21	-0,04
10	0,08	0,08	0,00	0,12	-0,04	-0,03
11	-0,02	-0,05	0,03	-0,02	0,00	-0,03
12	0,25	0,31	-0,06	0,34	-0,09	-0,03
13	0,03	0,00	0,02	0,03	0,00	-0,02
14	-0,03	-0,02	-0,01	-0,01	-0,02	-0,01
15	0,03	0,02	0,01	0,03	0,01	-0,01
16	0,23	0,47	-0,24	0,44	-0,21	0,03
17	1,10	0,13	0,98	0,09	1,02	0,04
18	-0,05	-0,01	-0,04	-0,05	0,00	0,04
19	-0,05	-0,06	0,01	-0,10	0,05	0,04
20	-0,01	-0,01	0,00	-0,08	0,07	0,06
21	-0,31	-0,38	0,07	-0,48	0,17	0,10
22	1,82	2,60	-0,78	2,40	-0,58	0,20
23	-0,01	-0,01	0,01	-0,23	0,22	0,22
24	-0,01	-0,01	0,01	-0,55	0,55	0,54
25	-38,53	-77,92	39,39	-78,61	40,08	0,68
26	-0,68	-1,32	0,64	-2,04	1,35	0,72
27	-1,58	-2,07	0,49	-4,23	2,65	2,16
28	-4,95	-5,72	0,77	-8,36	3,41	2,65
29	0,44	2,36	-1,91	-0,55	0,99	2,91
30	8,62	10,51	-1,89	6,40	2,22	4,11

SP: Sem aplicação das Metas do Plansab	Pressão (%):	SP-CP:
CP: Com aplicação das Metas do Plansab	10-25	Negativo (Pressão CP maior que Pressão SP)
		Neutro (Pressão CP = Pressão SP)
		Positivo (Pressão CP menor que Pressão SP)

Além dessas microbacias, ainda existem 4.896 microbacias que não apresentaram pressões acima de 10% e que também não apresentaram alterações dos cenários SP e CP. O somatório dessas pressões equivale à porcentagem de 220,59; 334,10 e 334,10, respectivamente, para os cenários de 2018, 2038 SP e 2038 CP.

Quando observado em macrovisão nota-se que, em relação à pressão, o cenário de 2018 possui pressão de 2746,30. O cenário SP incrementa 3561,41%, enquanto o cenário CP acresce 2742,95%. Havendo, portando, a diferença de 818,46 % entre os cenários SP e CP. De forma similar, a somatória de vazão também apresenta este comportamento. Indicando diferença de 0,10 m³/s entre os cenários SP e CP (Figura 17). Essa diferença positiva de vazão foi notada nos municípios de Tangará da Serra, Auto Paraguai, Barra do Bugres, Diamantino, Arenópolis e Nortelândia (Anexo L).

Figura 17- Comparação do somatório de vazão CP e SP



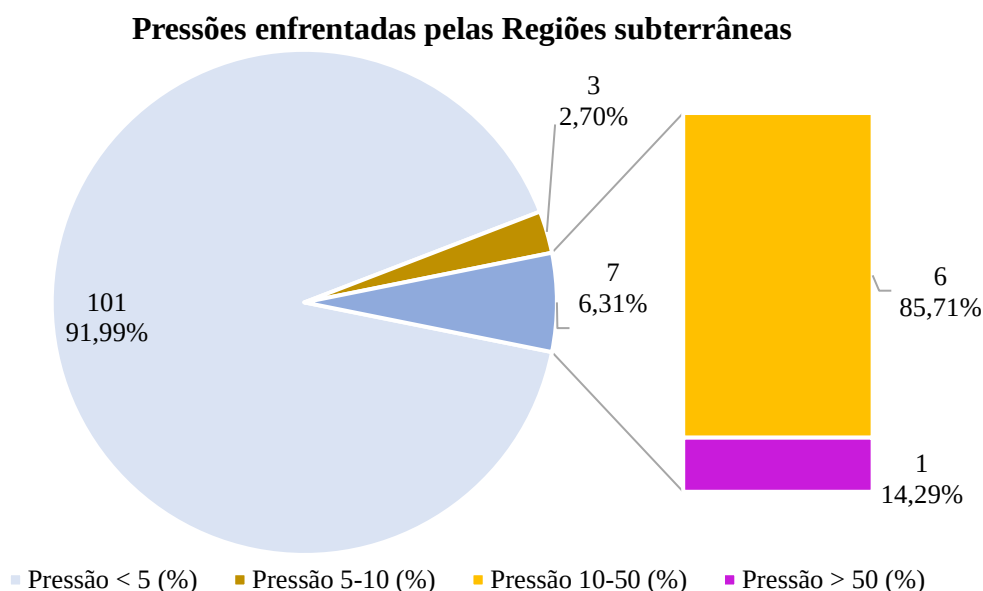
Em suma, observa-se que, com o tendencial aumento de demanda, é esperado o aumento de pressão. No entanto, ainda assim é possível verificar, em alguns isolados casos, que os cenários CP conseguem aliviar a pressão no RH, e até mesmo trazer efeitos positivos importantes neste aspecto. No entanto, esses dados se diferenciam das demais observações analisadas isoladamente.

Como esperado, devido ao tendencial aumento de demanda, em sua maioria, as microbacias apresentam acréscimo de pressão. Entretanto, quando comparados os cenários de 2038 SP e CP observa-se em macrovisão alterações positivas, relacionada a pressão que o RH tende a enfrentar.

5.1.3.2 Balanço hídrico e pressão subterrânea sem e com metas do Plansab

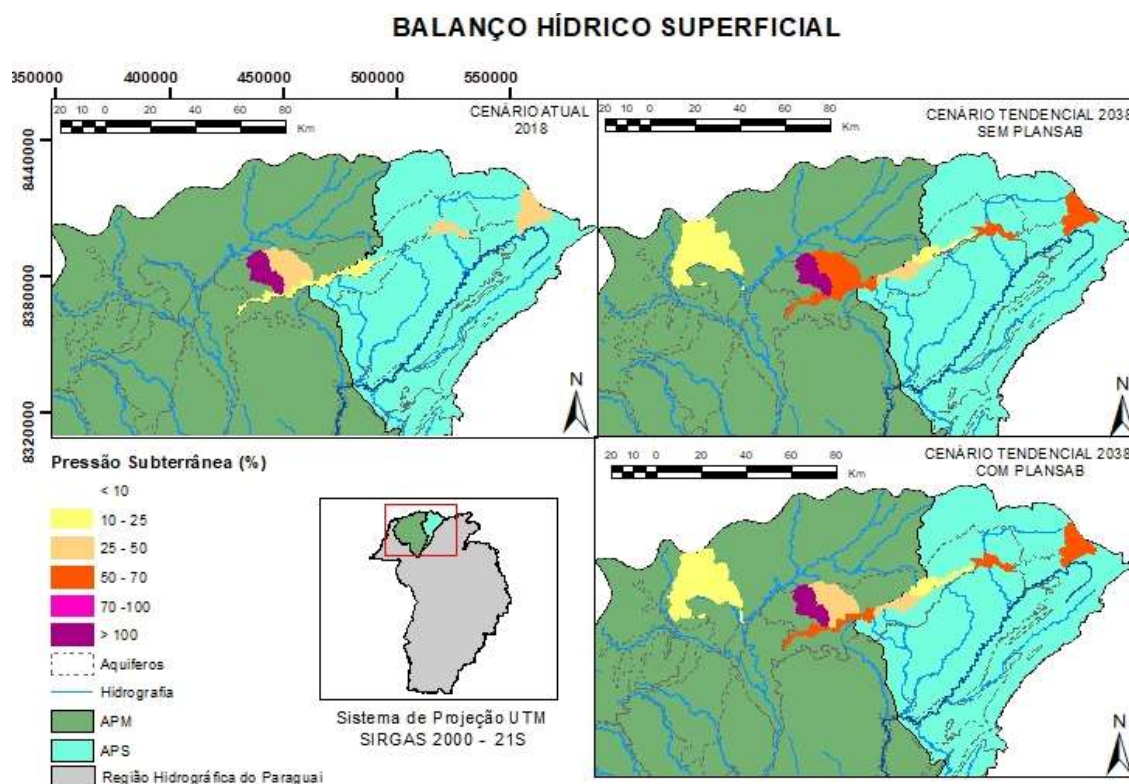
O estudo indicou a existência de 111 regiões de aquíferos que integram AMP e APS. No ano de 2018 o montante de 101 (91,99 %) regiões de aquíferos apresentam pressão inferior à 5% nos RHs. Indicando que, no cenário referência, a maioria das microbacias ainda não passam por conflitos relacionados à disponibilidade hídrica. Deste montante apenas três (2,70%) apresentam pressão entre 5 e 10%. E, somente, sete (6,31%) enfrentam pressão superior à 10% nos RHs (Figura 18).

Figura 18- Porcentagem de Pressão nos RHs das regiões de aquíferos



A maioria das regiões que apresentaram pressão dos recursos hídricos subterrâneos acima de 10% concentra-se na porção norte da região hidrográfica do APM e APS. Por esse motivo a região recebeu maior atenção (Figura 19).

Figura 19- Mapa de balanço subterrâneo na porção norte da região hidrográfica do APM e APS



Das sete regiões que apresentam a pressão superior à 10%, seis (85,71%) apresentam pressão inferior à 50% da capacidade do aquífero. E apenas uma (14,29%) alcançou pressão superior à 50% de sua capacidade.

A projeção tendencial dessas microbacias para o ano de 2038 mostra que a pressão nessas regiões recebeu incrementos importantes. Tais incrementos provavelmente estão associados ao aumento da demanda, esperado no decorrer de vinte anos. No entanto, ao se comparar os cenários de 2038 (SP e CP) nota-se a existência de variações das pressões dessas enfrentadas por tais regiões (Tabela 6).

Tabela 6- Comparação do comportamento das regiões de aquífero pressurizadas

	Município	Aquífero	Pressão 2018 (%)	Pressão 2038 SP (%)	Incremento SP (%)	Pressão 2038 CP (%)	Incremento CP (%)	2038 SP-CP
1	Tangará da Serra	Tapirapuã	235,29	387,35	152,06	384,42	149,13	2,93
2	Arenápolis / Nortelândia	Alto Paraguai	38,82	54,19	15,37	62,64	23,82	-8,45
3	Tangará da Serra	Tapirapuã	34,26	51,82	17,57	46,67	12,41	5,15
4	Diamantino / Auto Paraguai	Alto Paraguai	33,99	58,16	24,17	57,53	23,55	0,63
5	Nova Olímpia	Tapirapuã	23,37	56,96	33,59	56,96	33,59	-0,01
6	Nova Olímpia	Tapirapuã	20,40	51,52	31,12	51,51	31,12	0,01
7	Nova Olímpia	Tapirapuã	13,01	32,51	19,50	32,52	19,51	0,00

8	Nova Olímpia / Denise / Arenápolis / Santo Afonso	Tapirapuã	7,9	12,7	4,84	12,7	4,84	0,00
9	Tangará da Serra	Parecis	5,7	14,2	8,58	14,2	8,58	0,00
SP: Sem aplicação das Metas do Plansab CP: Com aplicação das Metas do Plansab Pressão (%): 10-25 25-50 50-70 70-100 >100 SP-CP: Negativo (Pressão CP maior que Pressão SP) Neutro (Pressão CP = Pressão SP) Positivo (Pressão CP menor que Pressão SP)								

Pode-se observar que, nos cenários projetados, duas regiões passaram a apresentar pressões hídras superior à 10%. Demonstrando que o período de projeção de longo prazo é importante para a análise de pressão.

A análise dos dados permite observar que, na projeção dos cenários, os aquíferos Tapirapuã, Parecis e alto Paraguai sofreram alterações e passarão por pressões hídras subterrâneas importantes nos cenários futuros. Essas alterações ocorrerão em regiões específicas (Tabela 7).

Tabela 7- Regiões dos aquíferos que passarão por pressão subterrânea

Aquífero	Bacia	Municípios
Alto Paraguai	Santana (P5)	Arenápolis / Nortelândia
	Diamantino (P4)	Diamantino / Auto Paraguai
Parecis	Formoso (S7)	Tangará da Serra
Tapirapuã	Queima-pé (S6)	Tangará da Serra
	Ararão (S5)	Tangará da Serra
	Branco (P3)	Nova Olímpia
	Angelim (B1)	Nova Olímpia
	Bracinho (B2)	Nova Olímpia
	Bugres (B3)	Nova Olímpia / Denise / Arenápolis / Santo Afonso

Os municípios de Tangará da Serra e Nova Olímpia, voltam ao destaque. Dessa vez, por abrigarem a maioria das regiões de aquífero que apresentam pressão subterrânea superior à 10%. A elevada pressão sobre o aquífero nessa região aponta à criticidade e à possibilidade de ocorrer, futuramente, conflitos hídricos, como observado nos estudos de BARROS *et al.*, 2019; DA COSTA *et al.*, 2019; GROSSI, 2006; LEANDRO, ROCHA, 2019; LEANDRO, ROCHA, SOUZA, 2020; RODRIGUES *et al.*, 2012; VIEIRA, 2016).

Em outros municípios também encontrou-se regiões de aquífero pressurizadas, entre eles Arenápolis, Nortelândia, Alto Paraguai, Denise e Santo Afonso. No entanto apenas. Apenas no município de Tangará da Serra há o apontamento de situação de criticidade, relacionada ao aquífero Tapirapuã.

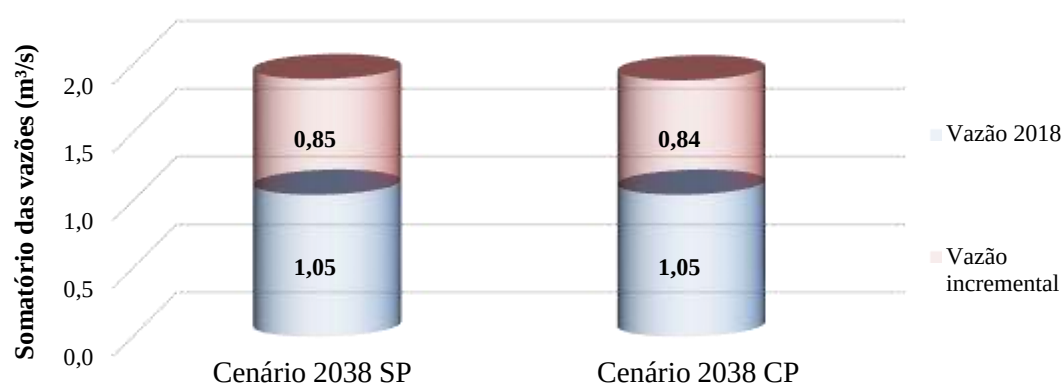
Quando comparado os cenários SP e CP nota-se que há predominância de casos em que

a aplicação das metas do Plansab traz efeitos positivos à região, com a redução da pressão enfrentada. Já os efeitos negativos podem ser provenientes da ocorrência de retornos maiores que demandas, ou ainda, do alcance antecipado das metas de abastecimento de água do Plansab (universalização do abastecimento e redução das perdas, para que não ultrapassem 30% do volume de abastecimento).

Além dessas nove regiões de aquífero, ainda existem 102 regiões que não alcançaram a pressão de 10% em nenhum dos cenários, mas juntas representam porcentagem de pressão de 52, 07; 78,48 e 78,64, respectivamente, nos os cenários de 2018, 2038 SP e 2038 CP.

Quando observado em macrovisão nota-se que, em relação à pressão, o cenário de 2018 possui pressão de 464,72. O cenário SP incrementa 333,22%, enquanto o cenário CP acresce 333,12%. Havendo, portando, a diferença de 0,10 % entre os cenários SP e CP. De forma similar, a somatória de vazão também apresenta este comportamento. Indicando diferença de 0,01 m³/s entre os cenários SP e CP (Figura 20). Essa diferença de vazão fica dissolvida em toda a região.

Figura 20- Comparação do somatório vazão CP e SP



Em suma, observa-se que, com o tendencial aumento de demanda, é esperado também o aumento de pressão nas águas subterrâneas. No entanto, ainda assim é possível verificar, em alguns casos, que os cenários CP conseguem aliviar a pressão no RH, e até mesmo trazer efeitos positivos neste aspecto.

Como esperado, devido ao tendencial aumento de demanda, em sua maioria, as microbacias apresentam acréscimo de pressão. Entretanto, quando comparados os cenários superficial e subterrâneo de 2038, SP e CP, observa-se em macrovisão alterações positivas apresentam pororções maiores nos balanços superficiais. Isso pode ser reflexo da predominância de abastecimento realizada pelas vias superficiais (ABERILLA *et al.*, 2020; ANA, 2018; BRITTO; MAIELLO; QUINTSLR, 2019).

6 CONCLUSÕES

O setor de abastecimento de água se posiciona em quinta posição na demanda de retirada e o esgotamento sanitário ocupa a primeira posição na demanda de retorno, sendo o setor que mais polui os corpos d'água superficiais na região do APM e APS.

O abastecimento urbano por ser um setor bem desenvolvido que tem um quantitativo populacional pequeno, faz com que as metas do Plansab para os municípios do APM e APS não provoquem reduções de perdas que permitam avanços significativos no serviço de atendimento a população e de saúde pública, provocando menores impactos na universalização do atendimento urbano e rural.

Para o esgotamento sanitário apresentam grandes vantagens na redução do lançamento de efluentes nos corpos d'água superficiais. Assim, a construção de sistemas de coleta e tratamento coletivo ou individual de tratamento de esgoto nas cidades promove avanços do ponto de vista de atendimento ao serviço de saneamento e de saúde pública, sendo importantes para redução da carga de poluentes que chegam aos corpos d'água, ou seja, a universalização do atendimento do esgotamento sanitário gera impactos relevantes.

Dessa maneira, do ponto de vista do saneamento, são prioritários os investimentos a primeiro momento no esgotamento sanitário, no atendimento as metas do Plansab, pois geram maiores impactos na redução de carga de poluentes que chegam aos corpos d'água.

A implantação integral das metas de abastecimento do Plansab impacta o balanço hídrico quantitativo, superficial e subterrâneo, das bacias hidrográficas da região de estudo. No entanto, os efeitos positivos das metas foram evidenciados na minoria das regiões, as quais já sinalizam criticidade quanto à gestão dos recursos hídricos.

Em visão macro da área de estudo, pode-se observar que o balanço hídrico quantitativo, tanto superficial quanto subterrâneo, não apresentou grandes alterações, indicando que, a aplicação das metas de abastecimento e esgotamento impactam de maneira sutil a maioria das sub-bacias avaliadas.

Sendo assim, o investimento nas metas de abastecimento deve direcionado, prioritariamente, nas regiões que apresentam situação crítica de escassez, com elevada demanda de abastecimento. Pois nesta situação há a potencialização dos impactos positivos do alcance dessas metas, mesmo havendo interferências de outros setores que demandam água.

Os resultados foram observados no balanço hídrico superficial e subterrâneo. Entretanto, o balanço hídrico superficial apresentou maior expressividade, indicando que o balanço hídrico superficial sofre maior impacto da aplicação do Plansab, do que o subterrâneo.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA - Agência Nacional de Águas (Brasil). **Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do Paraguai**. Diagnóstico Preliminar – Nota Técnica 1. julho de 2016. Brasília: ANA, 2016.

ANA - Agência Nacional de Águas (Brasil). **Atlas irrigação: uso da água na agricultura irrigada**. Brasília: ANA, 2017.

ANA - Agência Nacional de Águas (Brasil). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2017: relatório pleno / Agência Nacional de Águas**. Brasília: ANA, 2017.

ANA - Agência Nacional de Águas (Brasil). **O Progestão no Mato Grosso: Síntese do Primeiro Ciclo do Programa (2013-2016)**. 2017.

ANA - Agência Nacional de Águas (Brasil). **Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil**. Brasília: ANA, 75 p., 2019.

ANA- Agência Nacional de Águas (Brasil). **Atlas das águas do Brasil**. Panorama Nacional do Abastecimento Urbano de Água. Ministério do Meio Ambiente. 2010.

ANA- Agência Nacional de Águas (Brasil). **Atlas Esgotos**. Atualização da base de dados de estações de tratamento de esgotos. Ministério do Desenvolvimento Regional. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Plano de recursos hídricos da região hidrográfica do Paraguai** – PRH-Paraguai. Elaboração: Engecorps. 2017.

AHMADI, M. *et al.* Towards a global day zero? Assessment of current and future water supply and demand in 12 rapidly developing megacities. **Sustainable Cities and Society**. Vol. 61, p. 1-10, 2020.

ALI, A. M.; SHAFIEE, M. E.; BERGLUND, E. Z. Agent-based modeling to simulate the dynamics of urban water supply: Climate, population growth, and water shortages. **Sustainable Cities and Society**. Vol. 28, p. 420-434, 2017.

AL-SAIDI, M. Conflicts and security in integrated water resources management. **Environmental Science and Policy**. Vol. 73, p. 38–44, 2017.

ALVES, É. C. R. F. *et al.* Gestão dos Recursos Hídricos no Estado de Mato Grosso. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Vol. 14, p. 69–80, 2009.

ANTHONJ, C. *et al.* A systematic review of water, sanitation and hygiene among Roma communities in Europe: Situation analysis, cultural context, and obstacles to improvement. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**. Vol. 226, 2020

APIPALAKUL, C.; WIROJANGUD, W.; KEOW, T. Development of Community Participation on Water Resource Conflict Management. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, Vol. 186, p. 325–330, 2015.

ARIFFIN, N.; SULAIMAN, S. N. M. Regulating Sewage Pollution of Malaysian Rivers and its Challenges. **Procedia Environmental Sciences**. Vol. 30, p. 168-173, 2015.

ATEF, S. S. *et al.* Water Conflict Management and Cooperation between Afghanistan and Pakistan. **Journal of Hydrology**, 2018.

BNDES. Banco Nacional do Desenvolvimento. Biblioteca Digital. **Panorama da aquicultura no**

Brasil: desafios e oportunidades. Agroindústria. BNDES Setorial 35, p. 421 – 463. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. 2012

BARRINGTON, D.J. *et al.* Sanitation marketing: A systematic review and theoretical critique using the capability approach. **Social Science & Medicine**. Vol. 194, Pages 128-134, 2017.

BRAGATTI, M. C.; LEITE, M. L. T. A. ¿Por qué podríamos enfrentarnos? Conflictos internacionales por los recursos y seguridad hídrica en Sudamérica. **Revista de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad**. Vol. 15, Ed. 2, p. 99–114, 2020.

BRASIL. **Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Acesso em: 04 jun 2019.

BRASIL. **Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

BRASIL. Ministério da Saúde e Fundação Oswaldo Cruz Saneamento e Saúde. **Coleção Saúde, Ambiente e Sustentabilidade**. Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz. 2018.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Plano Nacional de Saneamento Básico**. 2020. < <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/plansab> > Acesso em: out. de 2020.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 4.162 de 2019**. Institui o Novo Marco de Saneamento. Acesso em: out. de 2020.

BREWER, T.; PRINGLE, Y. Beyond Bazalgette: 150 years of sanitation. **The Lancet**. Vol. 386 (9989), p. 128–129, 2015.

CAMPBELL, S. J. *et al.* Tailoring Water, Sanitation, and Hygiene (WASH) Targets for Soil-Transmitted Helminthiasis and Schistosomiasis Control. **Trends in Parasitology**. Vol. 34(1), p.53–63, 2018.

CARDOSO-SILVA, S. *et al.* Diretiva quadro d'água: uma revisão crítica e a possibilidade de aplicação ao Brasil. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo v. XVI, n. 1, p. 39-58, 2013.

CASARIN, R. **Caracterização dos principais vetores de degradação ambiental da bacia hidrográfica Paraguai/ Diamantino**. Rio de Janeiro, 2007. 169p. Tese de Doutorado em Geografia. Universidade do Rio de Janeiro – UFRJ

CETRULO, T. B.; MARQUES, R. C.; MALHEIROS, T. F. An analytical review of the efficiency of water and sanitation utilities in developing countries. **Water Research**. Vol. 161, p. 372-380, 2019.

CHA, S. MANSIANGI, P. MANKADI, ELHAG, M.S. LEE, Y & JIN, Y. (2016) ‘Trends of improved water and sanitation coverage around the globe between 1990 and 2010: inequality among countries and performance of official development assistance’. Global Health Action: **Journal homepage**. Vol. 10, 2017.

CHANG, Y. S., LEE, Y. T., LEE, Y., & JIN, M. H. Convergence analysis of the sanitation index for 158 countries. **Journal of Environmental Accounting and Management**. Vol.7(3), p. 263–277, 2017.

CHATFIELD, C. The Analysis of Time Series, 6th editon. CRC Press, 352p. (2003).

CHEN, X. *et al.* Evaluating and mapping water supply and demand for sustainable urban ecosystem management in Shenzhen, China. **Journal of Cleaner Production**. Vol. 251, p. 1-11, 2020.

CHENG, P. *et al.* Efficiency assessment of rural domestic sewage treatment facilities by a slacked-based DEA model. **Journal of Cleaner Production**. Vol. 267, 2020.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI. **Saneamento Básico**: Uma agenda regulatória e institucional. 2018.

CIMINELLI, Virginia S. T. SALUM, M. J. G., RUBIO, J., PERES, Q. E. C. **Água e Mineração**. Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. 3 ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

COMPANHIA, DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. CPRM. **Sistema de Informações de Águas Subterrâneas, SIAGAS**. Disponível em: <<http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/>>.

DA COSTA, L. R. *et al.* Dinâmica da antropização da paisagem das subbacias do rio Queima Pé, Mato Grosso, Brasil. **Espacios**, v. 36, n.10, 2015.

DERISIO, J. C. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. 4ª edição. São Paulo: Oficina de Textos, p. 81, 2012.

GARN J. V. *et al.* The impact of sanitation interventions on latrine coverage and latrine use: A systematic review and meta-analysis. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**. Vol.220(2), 2107.

GONÇALVES, L.S.; SILVA, C.R. Pandemia de Covid-19: Sobre o direito de lavar as mãos e o "novo" marco regulatório de saneamento básico. **Revista Científica FOZ**: Dossiê Águas / Dossiê. v. 3, n. 1, 2020.

GROSSI, C. H. **Diagnóstico e monitoramento ambiental da microbacia hidrográfica do rio Queima-Pé, MT**. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp - Câmpus de Botucatu, 2006.

GUITERAS, R.; LEVINSOHN, J.; MOBARAK, A. M. Encouraging sanitation investment in the developing world: A cluster-randomized trial. **Science**. Vol. 348, p. 903-906, 2015.

HAMDAN, O. H. C.; RESENDE, R. G. C.; SOUZA, A. L. S. Avaliação das perdas de água nos sistemas de abastecimento no Brasil: Evolução, conjuntura e perspectivas. **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AMBIENTAL, 9, E FÓRUM LATINO AMERICANO DE ENGENHARIA E SUSTENTABILIDADE**, 3. 2017.

HARRIS, M. B. *et al.* Estimativa da perda de cobertura vegetal original na Bacia do Alto Paraguai e Pantanal brasileiro: ameaças e perspectivas. **Natureza & Conservação**. vol. 4, nº2, 2006, pg. 50-66.

HERRERA, V. Reconciling global aspirations and local realities: Challenges facing the Sustainable Development Goals for water and sanitation. **World Development**. Vol. 118, p.106–117, 2019.

HOHMANN, A. C. C. Regulação e Saneamento na Lei Federal. **Revista Jurídica da Procuradoria Geral do Estado do Paraná**. Vol. 3, p.211–244, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico**. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>> Acesso em set. de 2020.

KEMERICH, P. D. C. *et al.* Gerenciamento de recursos hídricos: Desafios e potencialidades do comitê de bacia hidrográfica do rio Passo Fundo. **Sociedade e Natureza**, 2016.

KUMMU, M. *et al.* Is physical water scarcity a new phenomenon? Global assessment of water shortage over the last two millennia. **Environmental Research Letters**, 2010.

LEANDRO, G. R. S.; ROCHA, P. C. Expansão agropecuária e degradação ambiental na bacia hidrográfica do rio Sepotuba -Alto Paraguai, Mato Grosso-Brasil. **Sociedade e Natureza**. 2019.

LEANDRO, G. R. S.; ROCHA, P. C.; SOUZA, C. A. Apropriação dos recursos hídricos e intervenções nos canais fluviais na bacia hidrográfica do rio Sepotuba, Alto Paraguai, Mato Grosso – Brasil. **Ciência Geográfica** - Bauru Vol. XXIV: Janeiro, 2020.

LISBOA, S. S., HELLER, L., & SILVEIRA, R. B. Desafios do planejamento municipal de saneamento básico em municípios de pequeno porte: a percepção dos gestores. **Eng Sanit Ambient**. Vol. 18(4), p. 341–348, 2013.

MATO GROSSO (Estado). **Lei Nº 11.088, de 09 de março de 2020**. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. Cuiabá, 2020.

METCALF e EDDY. **Tratamento de efluentes e recuperação de recursos** [recurso eletrônico]. McGraw-Hill, 2003; tradução: Ivanildo Hespanhol, José Carlos Mierzwa. 5.ed. – Porto Alegre: AMGH, 2016.

MORAES, D. S. L.; JORDÃO, B. Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. **Revista de Saúde Pública**, v. 36, p. 370-374, 2002.

NASCIMENTO, N. O; HELLER, L. Ciência, tecnologia e inovação na interface entre as áreas de recursos hídricos e saneamento. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. Vol. 10, n. 1, p. 36-48, 2005.

NHAMO, G.; NHEMACHENA, C.; NHAMO, S. Is 2030 too soon for Africa to achieve the water and sanitation sustainable development goal? **Science of The Total Environment**. Vol. 669, p. 129-139, 2019.

OLIVEIRA, P. A. D. *et al.* O desafio de garantir os direitos Humanos à Água em comunidades rurais do Brasil. **Brazilian Journals of Business**. Curitiba, v. 2, n. 3, p. 2343-2349, 2020.

PALOP-DONAT, C. *et al.* Comparing performance indicators to characterize the water supply to the demands of the Guadiana River basin (Spain). **Journal Hydrological Sciences Journal**. Vol. 65, p. 1060-1074, 2020.

PAN, Z. *et al.* Set pair analysis method for coordination assessment in water resources utilizing conflict. **Physics and Chemistry of the Earth**, 2017.

PEREIRA, T. S. T.; HELLER, L. Planos municipais de saneamento básico: avaliação de 18 casos brasileiros. **Eng Sanit Ambient**, Vol. 20 (3), p. 395–404, 2015.

PEREIRA, T. S. T.; PEREIRA, G. DA S. Saneamento básico em Santa Catarina sob a ótica do PLANSAB. 20 **EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO**. p.701–715, 2016.

PINHEIRO, R. H. *et al.* Instrumentos econômicos aliados à gestão dos recursos hídricos: Estudo comparativo de experiências brasileiras. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.1, p.9530-9549. 2021.

PINTO, E. S.; FIGUEIRA, J. R.; MARQUES, R. C. A multi-objective approach with soft constraints for water supply and wastewater coverage improvements. **European Journal of Operational Research**. Vol. 246, p. 609-618, 2015.

PLANSAB. **Plano Nacional de Saneamento Básico**. Ministério das Cidades Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, dezembro de 2013.

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Alto Paraguai-MT**. / Organizado por Eliana Beatriz Nunes Rondon Lima, Paulo Modesto Filho e Rubem Mauro Palma de Moura. Cuiabá-MT: EdUFMT, 2017. 682p.

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Arenápolis-MT**. / Organizado por Eliana Beatriz Nunes Rondon Lima, Paulo Modesto Filho e Rubem Mauro Palma de Moura. Cuiabá-MT: EdUFMT, 2017. 652p.

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Barra do Bugres-MT**. / Organizado por Eliana Beatriz Nunes Rondon Lima, Paulo Modesto Filho e Rubem Mauro Palma de Moura. Cuiabá-MT: EdUFMT, 2017. 711p.

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Curvelândia-MT**. Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social, Ambiental e Turístico do “Complexo Nascentes do Pantanal. Curvelândia - MT, 2014, 411p.

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Denise-MT**. / Organizado por Eliana Beatriz Nunes Rondon Lima, Paulo Modesto Filho e Rubem Mauro Palma de Moura. Cuiabá-MT: EdUFMT, 2017. 641p.

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Diamantino-MT**. / Organizado por Eliana Beatriz Nunes Rondon Lima, Paulo Modesto Filho e Rubem Mauro Palma de Moura. Cuiabá-MT: EdUFMT, 2017. 736p.

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Lambari d'Oeste-MT**. Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social, Ambiental e Turístico do “Complexo Nascentes do Pantanal. Lambari d' Oeste - MT, 2014.

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Mirassol d'Oeste-MT**. Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social, Ambiental e Turístico do “Complexo Nascentes do Pantanal. Mirassol d'oeste - MT, 2016.

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Nortelândia-MT**. / Organizado por Eliana Beatriz Nunes Rondon Lima, Paulo Modesto Filho e Rubem Mauro Palma de Moura. Cuiabá-MT: EdUFMT, 2017. 653p.

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Nossa Senhora do Livramento-MT**. / Organizado por Eliana Beatriz Nunes Rondon Lima, Paulo Modesto Filho e Rubem Mauro Palma de Moura. Cuiabá-MT: EdUFMT, 2017. 703p.

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Nova Marilândia-MT**. / Organizado por Eliana Beatriz Nunes Rondon Lima, Paulo Modesto Filho e Rubem Mauro Palma de Moura. Cuiabá-MT: EdUFMT, 2017. 630p.

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Nova Olímpia-MT**. / Organizado por Eliana Beatriz Nunes Rondon Lima, Paulo Modesto Filho e Rubem Mauro Palma de Moura. Cuiabá-MT: EdUFMT, 2017. 693p.

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Porto Estrela - MT.** / Organizado por Eliana Beatriz Nunes Rondon Lima, Paulo Modesto Filho e Rubem Mauro Palma de Moura. Cuiabá-MT: EdUFMT, 2017. 635p.

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Reserva do Cabaçal - MT.** Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social, Ambiental e Turístico do “Complexo Nascentes do Pantanal”. Reserva do Cabaçal- MT, 2014.

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Rio Branco - MT.** Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social, Ambiental e Turístico do “Complexo Nascentes do Pantanal”. Rio Branco - MT, 2014.

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Salto do Céu – MT.** Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social, Ambiental e Turístico do “Complexo Nascentes do Pantanal”. Salto do Céu - MT, 2014.

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Santo Afonso-MT.** / Organizado por Eliana Beatriz Nunes Rondon Lima, Paulo Modesto Filho e Rubem Mauro Palma de Moura. Cuiabá-MT: EdUFMT, 2017. 638p.

PMSB. **Plano Municipal de Saneamento Básico: Tangará da Serra-MT.** / Organizado por Aldecy de Almeida Santos. Prefeitura Municipal de Tangará da Serra, p. 610, 2020.

PRÜSS-USTUN, A. *et al.* Burden of disease from inadequate water, sanitation and hygiene for selected adverse health outcomes: An updated analysis with a focus on low- and middle-income countries. **International Journal of Hygiene and Environmental Health.** Vol. 222, p. 765-777, 2019.

PUNJABI, B.; JOHNSON, C. A. The politics of rural–urban water conflict in India: Untapping the power of institutional reform. **World Development**, p. 1-11, 2018.

QI, M. *et al.* Pollution reduction and operating cost analysis of municipal wastewater treatment in China and implication for future wastewater management. **Journal of Cleaner Production.** Vol.253, 2020.

QUEIROZ, T . M.; MELO, M. T. Índices de qualidade da água do riacho queima pé no município de Tangará da Serra/MT, região de transição entre os biomas Cerrado e Amazônia. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais.** v. 8 n. 4. 2017.

RENZETTI, Steven. The Economics of Water Demands, **Springer.** 203p. 2002.

REVITT, D. D.; Ellis, J. B. Urban surface water pollution problems arising from misconnections. **Science of The Total Environment.** Vol. P. 551–552, p. 163-1741, 2016.

RODRIGUES, L. C. *et al.* Análise multitemporal e índice de transformação antrópica da bacia do rio Queima-Pé-Tangará da Serra/MT, Brasil. In: Embrapa Informática Agropecuária-Artigo em anais de congresso. In: **SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL**, 4. 2012, Bonito, MS. [Anais] Brasília, DF: Embrapa, 2012.

SAIANI, C. C. S.; RODRIGUES, R. L.; GALVÃO, G. C. Saneamento básico no Brasil e Objetivos de Desenvolvimento do Milênio: evoluções dos déficits de acesso de 1990 a 2010. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**, v. 12, n. 19, 2015.

SATTERTHWAITE. D. Missing the Millennium Development Goal targets for water and sanitation in urban áreas. **Environment & Urbanization.** Vol 28(1): 99–118, 2016.

SEMA. Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA/MT). **Banco de dados de outorga de águas superficiais e subterrâneas**. Cuiabá, MT, 2018.

SEMA. Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA/MT). **Regionalização de Estudo Hidrológico do Estado de Mato Grosso e Procedimentos Administrativos para Emissão de Outorga**. Elaboração: Tecnomapas. Produto do contrato 021/2007. Cuiabá, MT, 2007.

SERIGATTO, E. M. **Delimitação automática das áreas de preservação permanente e identificação dos conflitos de uso da terra na bacia hidrográfica do rio Sepotuba -MT**. Viçosa, MG, 2006. 203 p. Tese de Doutorado em Ciência Florestal. Universidade Federal de Viçosa – UFV.

SHI, Z. *et al.* Assessment and improvement analysis of economic production, water pollution, and sewage treatment efficiency in China. **Socio-Economic Planning Sciences**. n. 100956, 2020.

SILVA, O. A. O uso da terra na bacia hidrográfica do rio Ararão e os impactos associados, Tangará Da Serra – MT. **CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS**, 7. Vitória, ES. 2014.

SILVEIRA, R. B., HELLER, L.; REZENDE, S. Identificando correntes teóricas de planejamento: Uma avaliação do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab). **Rev. Adm. Pública**. Vol. 47(3), p.601–622, 2013.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO- **SNIS**. Serie histórica, disponível em: <<http://app3.cidades.gov.br/serieHistorica/>, 2018>. Acesso em : set. de 2020.

SOUZA, C. M. N. *et al.* **Saneamento**: Promoção da saúde, qualidade de vida e sustentabilidade ambiental. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2015.

SUN, S.; WANG, Y.; LIU, J.; CAI, H.; WU, P.; GENG, Q.; XU, L. Sustainability assessment of regional water resources under the DPSIR framework. **Journal of Hydrology**. Vol. 532, p. 140-148, 2016.

TIANHONG, L.; SONGNAN, Y.; MINGXIN, T. Simulation and optimization of water supply and demand balance in Shenzhen: A system dynamics approach. **Journal of Cleaner Production**. Vol. 207, P. 882-893, 2019.

TRATA BRASIL. **Benefícios econômicos e sociais da expansão do saneamento no Brasil**. 74 p. 2017.

VIANA, C. R. C. **Impactos da abertura de capital de empresas estatais na prestação de serviços públicos de saneamento básico: um estudo de caso da SABESP**. Fundação Getulio Vargas Escola de Economia de São Paulo (Dissertação de Mestrado). São Paulo, 2020.

VIEIRA, L. B. **Uma perspectiva fisiográfica e a influência do uso do solo na qualidade da água no alto trecho da bacia hidrográfica do córrego mineiro no município de Nova Olímpia – MT**. Cuiabá, 2016. 120p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Geografia.

WORLD HEALTH ORGANIZATION- **WHO**. Progress on household drinking water, sanitation and hygiene- 2000-2017. 2019.

WU, F.; SUN, Z.; WANG, F.; ZHANG, Q. Identification of the critical transmission sectors and typology of industrial water use for supply-chain water pressure mitigation. **Resources, Conservation and Recycling**. Vol. 131, p. 305-312, 2018.

YAN, D. *et al.* Exploring Future Water Shortage for Large River Basins under Different Water Allocation Strategies. **Water Resources Management**. Vol. 32, p.3071–3086, 2018.

ZHOU, X., L. I. Z. *et al.* Review of global sanitation development. **Environment International**. Vol. 120, p. 246–26, 2018.

ANEXOS

ANEXO A

Disponibilidade hídrica Q_{95} e vazão média de longo termo (Q_{MLT}), do APM e APS

Bacia Hidrográfica Regional	Região Hidrográfica	Bacias	Sub-bacias	Q_{95} superficial (m³/s)
Paraguai	APM	Sepotuba	Tocas	2,63
			Sepotubinha (acima)	12,52
			Sepotubinha (abaixo)	7,97
			Maracanã	6,02
			Ararão	4,46
			Queima-Pé	2,42
			Formoso	9,88
			Juba	31,83
			Jubinha	8,93
			Bugres	1,45
			Sepotuba	124,82
		Cabaçal	Vermelho	17,74
			Branco	10,58
			Bugres	8,24
			Cabaçal	46,02
		Paraguai	Sangue	1,96
			Onça Magra	3,94
			Branco	11,84
	APS	Bugres	Angelim	0,49
			Bracinho	2,57
			Bugres	5,61
		Paraguai	Diamantino	0,71
			Santana	12,89
			Pari	3,01
			Jaocoarinha	0,22
			Jauquara	1,94
			Total Região Hidrográfica APM e APS (m³/s)	231,68

Fonte: SEMA (2007).

ANEXO B

Reserva potencial explotável dos Sistemas Aquíferos do APM e APS

Sistema aquífero	Área aflorante (km²)	Coefficiente de Infiltração (%)*	Coefficiente de Sustentabilidade*	Recarga Potencial Direta (m³/s)	Reserva Potencial Explotável (m³/s)
Parecis	7.339	0,24	0,20	69,00	13,80
Pantanal	10.891	0,15	0,20	64,00	12,80
Alto Paraguai	5.589	0,07	0,40	15,33	6,13
Tapirapuã	1.867	0,04	0,40	2,92	1,17
Araras	1.150	0,10	0,30	4,50	1,35
Aguapei	1.208	0,03	0,40	1,42	0,56
Cristalino	2.679	0,03	0,40	3,14	1,26

Fonte: *ANA (2018).

Reserva potencial explotável dos Sistemas Aquíferos do APM e APS, por sub-bacias

Região Hidrográfica	Microbacias	Sistema aquífero	Área (km²)	Coefficiente de Infiltração (%)	Coefficiente de Sustentabilidade	Precipitação (m³/ano)	Recarga Potencial Direta (m³/s)	Reserva Potencial Explotável (m³/s)
APM	Tocas	Parecis	157,73	0,24	0,20	209.689.318	1,60	0,32
	Sepotubinha acima	Parecis	792,19	0,24	0,20	1.048.333.421	7,98	1,60
	Sepotubinha abaixo	Parecis	211,54	0,24	0,20	278.732.708	2,12	0,42
		Tapirapuã	325,08	0,04	0,40	428.347.197	0,54	0,22
	Maracanã	Parecis	376,63	0,24	0,20	494.689.050	3,76	0,75
	Ararão	Parecis	71,36	0,24	0,20	93.487.148	0,71	0,14
		Tapirapuã	222,59	0,04	0,40	291.599.255	0,37	0,15
	Queima-Pé	Parecis	14,83	0,24	0,20	19.420.783	0,15	0,03
		Tapirapuã	145,86	0,04	0,40	191.073.925	0,24	0,10
	Formoso	Parecis	550,55	0,24	0,20	705.962.156	5,37	1,07
		Araras	1,41	0,10	0,30	1.802.447	0,01	0,00
		Cristalino	153,87	0,03	0,40	197.306.479	0,19	0,08
	Juba	Parecis	1.421,34	0,24	0,20	1.772.892.572	13,49	2,70
		Pantanal	25,30	0,15	0,20	31.562.879	0,15	0,03
		Alto Paraguai	102,88	0,07	0,40	128.332.575	0,28	0,11
		Araras	54,95	0,10	0,30	68.540.155	0,22	0,07
		Aguapei	182,06	0,03	0,40	227.096.762	0,22	0,09
		Cristalino	88,33	0,03	0,40	110.183.522	0,10	0,04
	Jubinha	Parecis	474,91	0,24	0,20	586.560.728	4,46	0,89
	Bugres	Pantanal	105,78	0,15	0,20	130.103.610	0,62	0,12
	Sepotuba	Parecis	5.267,32	0,24	0,20	6.738.323.170	51,28	10,26
		Pantanal	1.569,67	0,15	0,20	2.008.027.291	9,55	1,91
		Alto Paraguai	714,07	0,07	0,40	913.492.809	2,03	0,81
		Tapirapuã	1.021,71	0,04	0,40	1.307.037.367	1,66	0,66
		Araras	111,74	0,10	0,30	142.940.338	0,45	0,14
		Aguapei	200,91	0,03	0,40	257.013.661	0,24	0,10
		Cristalino	351,70	0,03	0,40	449.920.478	0,43	0,17
	Vermelho	Parecis	57,17	0,24	0,20	70.502.341	0,54	0,11
		Pantanal	296,42	0,15	0,20	365.564.898	1,74	0,35

		Alto Paraguai	0,22	0,07	0,40	266.574	0,00	0,00
		Araras	86,06	0,10	0,30	106.136.424	0,34	0,10
		Aguapei	82,25	0,03	0,40	101.435.134	0,10	0,04
		Cristalino	832,00	0,03	0,40	1.026.071.284	0,98	0,39
	Branco	Parecis	71,21	0,24	0,20	86.427.141	0,66	0,13
		Pantanal	3,57	0,15	0,20	4.328.835	0,02	0,00
		Aguapei	799,61	0,03	0,40	970.410.257	0,92	0,37
		Cristalino	134,72	0,03	0,40	163.493.504	0,16	0,06
	Bugres	Parecis	11,79	0,24	0,20	14.036.763	0,11	0,02
		Pantanal	162,78	0,15	0,20	193.876.504	0,92	0,18
		Araras	42,75	0,10	0,30	50.911.688	0,16	0,05
		Aguapei	3,02	0,03	0,40	3.597.162	0,00	0,00

Reserva potencial explotável dos Sistemas Aquíferos do APM e APS, por sub-bacias (continuação).

Região Hidrográfica	Microbacias	Sistema aquífero	Área (km²)	Coefficiente de Infiltração (%)	Coefficiente de Sustentabilidade	Precipitação (m³/ano)	Recarga Potencial Direta (m³/s)	Reserva Potencial Explotável (m³/s)
APM	Bugres	Cristalino	927,85	0,03	0,40	1.105.069.666	1,05	0,42
	Cabaçal	Parecis	789,69	0,24	0,20	964.832.745	7,34	1,47
		Pantanal	948,19	0,15	0,20	1.158.482.462	5,51	1,10
		Araras	283,43	0,10	0,30	346.285.043	1,10	0,33
		Aguapei	1.007,88	0,03	0,40	1.231.414.329	1,17	0,47
		Cristalino	2.327,69	0,03	0,40	2.843.936.224	2,71	1,08
	Onça Magra	Pantanal	423,94	0,15	0,20	517.324.992	2,46	0,49
	Sangue	Pantanal	184,10	0,15	0,20	229.059.981	1,09	0,22
	Branco	Pantanal	1.719,28	0,15	0,20	2.220.000.644	10,56	2,11
		Alto Paraguai	295,59	0,07	0,40	381.674.613	0,85	0,34
Tapirapuã		81,65	0,04	0,40	105.423.344	0,13	0,05	
APS	Angelim	Pantanal	71,42	0,15	0,20	93.558.932	0,45	0,09
		Alto Paraguai	89,79	0,07	0,40	117.619.670	0,26	0,10
		Tapirapuã	27,05	0,04	0,40	35.429.722	0,04	0,02
	Bracinho	Pantanal	433,24	0,15	0,20	567.275.794	2,70	0,54
		Alto Paraguai	212,98	0,07	0,40	278.871.737	0,62	0,25
		Tapirapuã	81,19	0,04	0,40	106.306.210	0,13	0,05
		Pantanal	1.679,17	0,15	0,20	2.180.995.649	10,37	2,07
	Bugres	Alto Paraguai	353,61	0,07	0,40	459.286.646	1,02	0,41
		Tapirapuã	191,96	0,04	0,40	249.331.226	0,32	0,13
	Jaocoarinha	Alto Paraguai	243,17	0,07	0,40	317.397.988	0,70	0,28
		Araras	10,61	0,10	0,30	13.850.079	0,04	0,01
	Jauquara	Pantanal	165,02	0,15	0,20	211.023.281	1,00	0,20
		Alto Paraguai	1.047,98	0,07	0,40	1.340.164.012	2,97	1,19
		Araras	185,86	0,10	0,30	237.682.690	0,75	0,23
	Pari	Pantanal	283,13	0,15	0,20	379.642.929	1,81	0,36
		Alto Paraguai	1.014,23	0,07	0,40	1.359.977.644	3,02	1,21
		Araras	76,94	0,10	0,30	103.169.328	0,33	0,10
	Santana	Parecis	1.184,16	0,24	0,20	1.609.962.114	12,25	2,45
		Pantanal	195,83	0,15	0,20	266.241.237	1,27	0,25
		Alto Paraguai	57,79	0,07	0,40	78.566.696	0,17	0,07
Tapirapuã		563,21	0,04	0,40	765.733.987	0,97	0,39	

	Diamantino	Parecis	33,82	0,24	0,20	46.566.559	0,35	0,07
		Alto Paraguai	144,58	0,07	0,40	199.057.368	0,44	0,18
Região Hidrográfica APM e APS	Paraguai	Parecis	7.339,29	0,24	0,20	9.067.647.905	69,01	13,80
		Pantanal	10.891,36	0,15	0,20	13.456.198.751	64,00	12,80
		Alto Paraguai	5.589,92	0,07	0,40	6.906.310.626	15,33	6,13
		Tapirapuã	1.867,51	0,04	0,40	2.307.301.695	2,93	1,17
		Araras	1.150,98	0,10	0,30	1.422.022.241	4,51	1,35
		Aguapei	1.208,79	0,03	0,40	1.493.449.187	1,42	0,57
		Cristalino	2.679,39	0,03	0,40	3.310.368.703	3,15	1,26

ANEXO C

Dados populacionais e índices de saneamento dos municípios da região hidrográfica do APM e APS para o ano de 2018

Municípios	População Urbana	População Rural	Consumo médio per capita de água	Índice de atendimento urbano de água	Participação das economias residenciais de água no total das economias de água	Coefficiente técnico de consumo médio per capita	Perda média	Índice de coleta	Índice de Tratamento de Esgoto Urbano Coletado)	Fossa séptica
	(Hab.)	(Hab.)	IN022 (L/Hab. dia)	IN023 (%)	IN043 (%)	CT1 (L/Hab. dia)	(%)	(%)	(%)	(%)
Alto Paraguai	9,035	2,202	213	100	72	18	59.15	10.7	0	23.0
Araputanga	13,310	3,380	148	95	82	36	36.77	13	0	1.6
Arenápolis	9,201	513	161	100	91	54	12.90	15	0	13.0
Barra do Bugres	29,411	5,208	194	100	82	72	43.65	23	0	7.4
Cáceres	81,880	12,002	152	90	-	90	44.13	17	100	47.9
Curvelândia	3,193	1,999	-	-	-	108	28.00	1	0	0.6
Denise	7,970	1,407	234	94	100	126	25.00	2	0	1.8
Diamantino	17,252	4,652	142	100	94	144	48.81	9	100	14.2
Lambari d'Oeste	3,615	2,443	-	-	-	162	28.00	1	0	0.5
Mirassol d'Oeste	23,997	3,622	115	95	76	180	37.04	29	100	4.4
N. S. Livramento	4,485	8,747	143	100	92	198	37.43	19	0	3.1
Nortelândia	4,967	1,090	70	86	98	216	51.59	1	0	35.8
Nova Marilândia	2,031	1,219	449	100	86	234	28.00	1	0	0.5

Nova Olímpia	18,113	1,921	518	88	95	252	32.94	3	0	4.7
Porto Estrela	1,226	1,825	-	-	-	270	28.00	2	0	30.0
Reserva Cabaçal	1,688	1,033	-	-	-	288	28.00	2	0	17.5
Rio Branco	4,303	766	368	98	92	306	14.30	1	0	1.3
Rosário Oeste	10,731	6,506	268	100	89	324	30.00	10	0	11.0
S. J. Quatro Marcos	15,158	3,809	499	100	100	342	28.00	1	0	2.2
Salto do céu	2,183	1,724	180	100	92	360	40.00	6	100	14.0
Santo Afonso	1,578	1,412	350	100	92	378	50.00	13	0	11.3
Tangará da Serra	94,132	7,632	121	100	91	396	52.18	15	100	26.3

ANEXO D

Coeficientes técnicos para estimativas das demandas hídricas do setor industrial brasileiro.

CNAE 2.0	Tipologia industrial	Coeficientes técnicos*	
		Retirada (l/empregado/dia)	Consumo (%)
10	Fabricação de produtos alimentícios	4600	75.9%
11	Fabricação de bebidas	8713	24.4%
12	Fabricação de produtos do fumo	811	20.0%
13	Fabricação de produtos têxteis	1873	22.5%
14	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	510	18.5%
15	Preparação de couros e Fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	2027	15.9%
16	Fabricação de produtos de madeira	344	24.3%
17	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	8865	16.6%
18	Impressão e reprodução de gravações	173	18.8%
19	Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	18147	85.0%
20	Fabricação de produtos químicos	1715	34.4%
21	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	529	20.0%
22	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	248	20.8%
23	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	676	46.5%
24	Metalurgia	3781	24.3%
25	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	281	46.8%
26	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	182	20.0%
27	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	167	20.0%
28	Fabricação de máquinas e equipamentos	203	18.9%
29	Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	235	29.4%
30	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	1270	19.8%
31	Fabricação de móveis	98	20.0%
32	Fabricação de produtos diversos	842	20.0%
33	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	162	20.0%
X	Ind. de Construção Civil	78.4	0.1%

*Os coeficientes médios por Divisão da CNAE 2.0 foram estimados a partir do somatório da vazão e do número de empregados das respectivas classes. Esse valor pode apresentar flutuações interanuais em função da diferente proporção das classes no total da divisão.

Número de trabalhadores e tipologia de indústrias nos municípios da Região Hidrográfica do APM e APS no ano de 2017

Municípios da Região do APM e APS	Subsetores - IBGE	Tipologia industrial CNAE 2.0	Empregados	Empresas	Divisão	Grupo	Classe
Alto Paraguai	Extrativa Mineral	-	-	-	-	-	-
Alto Paraguai	Minerais Não Metálicos	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	9	1	23	234	23494
Alto Paraguai	Ind. Metalúrgica	-	-	-	-	-	-
Alto Paraguai	Ind. Mecânica	-	-	-	-	-	-
Alto Paraguai	Ind. de Material Elétrico e de Comunicação	-	-	-	-	-	-
Alto Paraguai	Ind. de Material de Transporte	-	-	-	-	-	-
Alto Paraguai	Ind. da Madeira e Mobiliário	-	-	-	-	-	-
Alto Paraguai	Ind. do Papel e Gráfica	-	-	-	-	-	-
Alto Paraguai	Ind. da Borracha, Fumo e Couro	-	-	-	-	-	-
Alto Paraguai	Ind. Química	-	-	-	-	-	-
Alto Paraguai	Ind. Têxtil	-	-	-	-	-	-
Alto Paraguai	Ind. de Calçados	-	-	-	-	-	-
Alto Paraguai	Ind. de Alimentos e Bebidas	Fabricação de produtos alimentícios	1	1	10	109	10911

	Ind. de Serviços de Utilidade Pública- SIUP	Fabricação de produtos diversos	1	1	32		-
Alto Paraguai							
Alto Paraguai	Ind. da Construção Civil	Ind. de Construção Civil	3	1	x		
Araputanga	Extrativa Mineral	-	-	-			
Araputanga	Minerais Não Metálicos	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	16	2	23	234	23419
Araputanga		-				239	23915
Araputanga	Ind. Metalúrgica	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	27	6	25	259	
Araputanga		-				255	
Araputanga		-				251	
Araputanga		-				251	
Araputanga		-				251	
Araputanga		-				251	
Araputanga	Ind. Mecânica	Fabricação de máquinas e equipamentos	6	4	28		
Araputanga		-					
Araputanga		-					
Araputanga		-					
	Ind. de Material Elétrico e de Comunicação	-	-	-	-	-	-
Araputanga							
Araputanga	Ind. de Material de Transporte	-	-	-	-	-	-
Araputanga	Ind. da Madeira e Mobiliário	Fabricação de produtos de madeira	14	4	16	162	16226
Araputanga		-				161	16102
Araputanga		-					16102
Araputanga		-				162	16218

Araputanga	Ind. do Papel (17) e Gráfica	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	3	3	17	173	17311
Araputanga		-					17311
Araputanga		-					17311
Araputanga	Ind. da Borracha (22), Fumo (12) e Couro (15)	Preparação de couros e Fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	111	3	15	151	
Araputanga		Fabricação de produtos de borracha e de material plástico			22	222	22293
Araputanga		-				221	22129
Araputanga	Ind. Química	-	-	-	-	-	-
Araputanga	Ind. Têxtil	-	-	-	-	-	-
Araputanga	Ind. de Calçados	-	-	-	-	-	-
Araputanga	Ind. de Alimentos (10) e Bebidas (11)	Fabricação de produtos alimentícios	1,369	10	10	101	10112
Araputanga		-				105	10538
Araputanga		-					10520
Araputanga		-				106	10660
Araputanga		-				101	10112
Araputanga		-					10121
Araputanga		-				105	10520
Araputanga		-				101	10112
Araputanga		-				105	10538
Araputanga		-				101	10112
Araputanga	Ind. de Serviços de Utilidade Pública- SIUP	Fabricação de produtos diversos	11	2	32	-	-
Araputanga	Ind. da Construção Civil	Ind. de Construção Civil	18	8	x		
Arenápolis	Extrativa Mineral	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	2	2	25	-	-
Arenápolis		-				-	-
Arenápolis	Minerais Não Metálicos	-	-	-	-	-	-
Arenápolis	Ind. Metalúrgica	Metalurgia	4	3	24	244	24415

Arenápolis		-					24491
Arenápolis		-					24491
Arenápolis	Ind. Mecânica	Fabricação de máquinas e equipamentos	3	1	28	-	-
Arenápolis	Ind. de Material Elétrico e de Comunicação	-	-	-	-	-	-
Arenápolis	Ind. de Material de Transporte	-	-	-	-	-	-
Arenápolis	Ind. da Madeira e Mobiliário	Fabricação de produtos de madeira	10	2	16	161	16102
Arenápolis		-				162	16218
Arenápolis	Ind. do Papel e Gráfica	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	4	2	17	174	17419
Arenápolis		-					17494
Arenápolis	Ind. da Borracha, Fumo e Couro	-	-	-	-	-	-
Arenápolis	Ind. Química	Fabricação de produtos químicos	1	1	20	203	20312
Arenápolis	Ind. Têxtil	Fabricação de produtos têxteis	6	2	13	135	
Arenápolis		-				135	
Arenápolis	Ind. de Calçados	-	-	-	-	-	-
Arenápolis	Ind. de Alimentos e Bebidas	Fabricação de produtos alimentícios	75	4	10	105	10520
Arenápolis		-				109	10911
Arenápolis		-				106	10660
Arenápolis		-				109	10953
Arenápolis	Ind. de Serviços de Utilidade Pública- SIUP	Fabricação de produtos diversos	7	1	32		
Arenápolis	Ind. da Construção Civil	Ind. de Construção Civil	22	5	x		

Arenápolis	Fabricação de laticínios	Fabricação de produtos alimentícios	103	1	10	105	10520
Arenápolis	Fabricação de móveis	Fabricação de móveis	899	1	31		
Barra do Bugres	Extrativa Mineral	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	50	2	25		
Barra do Bugres	Minerais Não Metálicos	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	37	5	23	234	23419
Barra do Bugres		-					23419
Barra do Bugres		-				239	23991
Barra do Bugres		-					23915
Barra do Bugres		-				233	
Barra do Bugres	Ind. Metalúrgica	Metalurgia	12	9	24	259	
Barra do Bugres		-				255	
Barra do Bugres		-				251	
Barra do Bugres		-				251	
Barra do Bugres		-				251	
Barra do Bugres		-				251	
Barra do Bugres		-				251	
Barra do Bugres		-				251	
Barra do Bugres		-				251	
Barra do Bugres		-				251	
Barra do Bugres	Ind. Mecânica	Fabricação de máquinas e equipamentos	6	1	28		-
Barra do Bugres	Ind. de Material Elétrico e de Comunicação	-	-	-		-	-
Barra do Bugres	Ind. de Material de Transporte	-	-	-	-	-	-
Barra do Bugres	Ind. da Madeira e Mobiliário	Fabricação de produtos de madeira	37	7	16	161	16102
Barra do Bugres		-					16102
Barra do Bugres		-				162	16234
Barra do Bugres		-				161	16102
Barra do Bugres		-					16102
Barra do Bugres		-					16102

Barra do Bugres		-					16102
Barra do Bugres	Ind. do Papel e Gráfica	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	5	3	17	174	17419
Barra do Bugres		-					17419
Barra do Bugres		-					17494
Barra do Bugres		-					
Barra do Bugres	Ind. da Borracha, Fumo e Couro	-	-	-	-	-	-
Barra do Bugres	Ind. Química	Fabricação de produtos químicos	844	3	20	206	20622
Barra do Bugres		-				209	20991
Barra do Bugres		-					20991
Barra do Bugres		-					
Barra do Bugres	Ind. Têxtil	Fabricação de produtos têxteis	3	1	13	131	13146
Barra do Bugres	Ind. de Calçados	-	-	-		-	-
Barra do Bugres	Ind. de Alimentos e Bebidas	Fabricação de produtos alimentícios	967	12	10	101	10112
Barra do Bugres		-					10112
Barra do Bugres		-					10112
Barra do Bugres		-				105	10538
Barra do Bugres		-				101	10121
Barra do Bugres		-				106	10619
Barra do Bugres		-					10961
Barra do Bugres		-				109	10911
Barra do Bugres		-				105	10538
Barra do Bugres		-				106	10660
Barra do Bugres		-					10619
Barra do Bugres		-				109	10911
Barra do Bugres		-					
Barra do Bugres		-					
Barra do Bugres		-					
Barra do Bugres	Ind. de Serviços de Utilidade Pública- SIUP	Fabricação de produtos diversos	3	1			
Barra do Bugres					32		
Barra do Bugres	Ind. da Construção Civil	Ind. de Construção Civil	148	22	x		
Barra do Bugres	Eduardo Assad Caran	Fabricação de produtos alimentícios	1		10	107	10716
Barra do Bugres	Santo Ermani Agropecuária Ltda Pt 01	Fabricação de produtos alimentícios	58		10	101	10139

Barra do Bugres	Santo Ernani Agropecuária Ltda Pt 02	Fabricação de produtos alimentícios	258		10	101	10139
Barra do Bugres	Frey & Hidalgo Ltda	Fabricação de produtos alimentícios	58		10	103	10325
Barra do Bugres	Santo Ernani Agropecuária Ltda Pt 03	Fabricação de produtos alimentícios	35		10	101	10139
Barra do Bugres	Naturafrig Alimentos Ltda	Fabricação de produtos alimentícios	186		10	101	10112
Barra do Bugres	Mineração Itaipu Industria E Comercio Ltda.	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	7		23	239	23991
Barra do Bugres	Usina Barralcool De Álcool E Açúcar	Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	1063	1	19	193	
Cáceres	Extrativa Mineral	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	91	5	25		
Cáceres		-					
Cáceres		-					
Cáceres		-					
Cáceres		-					
Cáceres	Minerais Não Metálicos	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	96	13	23		
Cáceres		-				234	23419
Cáceres		-					23419
Cáceres		-					23419
Cáceres		-				232	23206
Cáceres		-				234	23419
Cáceres		-					23206
Cáceres		-				232	23206
Cáceres		-					23206
Cáceres		-				234	23419
Cáceres		-					23427
Cáceres		-				231	23117
Cáceres		-				239	23923
Cáceres		-					23923
Cáceres	Ind. Metalúrgica	Metalurgia	20	11	24	243	24318
Cáceres		-					24318
Cáceres		-					24318
Cáceres		-					24318
Cáceres		-					24318

Cáceres		-					24318
Cáceres		-					24318
Cáceres		-					24318
Cáceres		-					24393
Cáceres		-					24393
Cáceres		-					24393
Cáceres	Ind. Mecânica	Fabricação de máquinas e equipamentos	1	2	28		
Cáceres		-					
Cáceres	Ind. de Material Elétrico e de Comunicação	-	-	-			-
Cáceres	Ind. de Material de Transporte	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	19	2	30	309	
Cáceres		-				309	
Cáceres	Ind. da Madeira e Mobiliário	Fabricação de produtos de madeira	226	15	16		16102
Cáceres		-				161	16102
Cáceres		-				162	16293
Cáceres		-					16226
Cáceres		-					16293
Cáceres		-				161	16102
Cáceres		-			31	162	16226
Cáceres		-					16226
Cáceres		-					16226
Cáceres		-					16226
Cáceres		Fabricação de móveis					
Cáceres		-					
Cáceres		-					
Cáceres		-					
Cáceres		-					
Cáceres	Ind. do Papel e Gráfica	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	27	8	17	174	17419
Cáceres		-					17419
Cáceres		-					17494

Cáceres		-					17419
Cáceres		-					17419
Cáceres		-					17419
Cáceres		-					17419
Cáceres		-					17419
Cáceres		-					17419
Cáceres	Ind. da Borracha, Fumo e Couro	Preparação de couros e Fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	103	7	15	151	
Cáceres		-				151	
Cáceres		-				151	
Cáceres		-				151	
Cáceres		-				152	
Cáceres		-				152	
Cáceres		-				152	
Cáceres	Ind. Química	Fabricação de produtos químicos	2	1	20	206	20622
Cáceres	Ind. Têxtil	Fabricação de produtos têxteis	11	4	13	135	
Cáceres		-				135	
Cáceres		-				135	
Cáceres		-				135	
Cáceres	Ind. de Calçados	Preparação de couros e Fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	1	2	15	153	
Cáceres		-				153	
Cáceres	Ind. de Alimentos e Bebidas	Fabricação de produtos alimentícios	331	31	10	109	10953
Cáceres		-				101	10112
Cáceres		-					10520
Cáceres		-					10538
Cáceres		-					10538
Cáceres		-					10520
Cáceres		-					10538
Cáceres		-					10538
Cáceres		-				109	10911

Cáceres		-				108	10813
Cáceres		-				101	10112
Cáceres		-				109	10961
Cáceres		-				105	10511
Cáceres		-				106	10660
Cáceres		-				101	10139
Cáceres		-				109	10911
Cáceres		-				105	10538
Cáceres		-					10538
Cáceres		-				109	10996
Cáceres		-				105	10538
Cáceres		-					10538
Cáceres		-				109	10911
Cáceres		-				108	10813
Cáceres		-				106	10660
Cáceres		-					10660
Cáceres		-				109	10929
Cáceres		-					10961
Cáceres		-					10911
Cáceres		-				106	10643
Cáceres		-				109	10996
Cáceres		-					10996
Cáceres	Ind. de Serviços de Utilidade Pública- SIUP	Fabricação de produtos diversos	9	1	32		
Cáceres	Ind. da Construção Civil	Ind. de Construção Civil	165	36	x		
Curvelândia	Extrativa Mineral	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	1	1	25		
Curvelândia	Minerais Não Metálicos	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	1	2	23	234	23427
Curvelândia		-					23427
Curvelândia	Ind. Metalúrgica	Metalurgia	1	1	24	245	24512
Curvelândia	Ind. Mecânica	-	-	-	-	-	-

Curvelândia	Ind. de Material Elétrico e de Comunicação	-	-	-	-	-	-
Curvelândia	Ind. de Material de Transporte	-	-	-	-	-	-
Curvelândia	Ind. da Madeira e Mobiliário	-	-	-	-	-	-
Curvelândia	Ind. do Papel e Gráfica	-	-	-	-	-	-
Curvelândia	Ind. da Borracha, Fumo e Couro	-	-	-	-	-	-
Curvelândia	Ind. Química	-	-	-	-	-	-
Curvelândia	Ind. Têxtil	-	-	-	-	-	-
Curvelândia	Ind. de Calçados	-	-	-	-	-	-
Curvelândia	Ind. de Alimentos e Bebidas	Fabricação de produtos alimentícios	64	2	10	105	10520
Curvelândia		-				106	10635
Curvelândia	Ind. de Serviços de Utilidade Pública- SIUP	-	-	-	-	-	-
Curvelândia	Ind. da Construção Civil	Ind. de Construção Civil	54	8	x	-	-
Denise	Extrativa Mineral	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	3	1	25	-	-
Denise	Minerais Não Metálicos	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	18	1	23	234	23419
Denise	Ind. Metalúrgica	-	-	-	-	-	-
Denise	Ind. Mecânica	-	-	-	-	-	-
Denise	Ind. de Material Elétrico e de Comunicação	-	-	-	-	-	-
Denise	Ind. de Material de Transporte	-	-	-	-	-	-
Denise	Ind. da Madeira e Mobiliário	-	-	-	-	-	-
Denise	Ind. do Papel e Gráfica	-	-	-	-	-	-
Denise	Ind. da Borracha, Fumo e Couro	-	-	-	-	-	-
Denise	Ind. Química	-	-	-	-	-	-
Denise	Ind. Têxtil	-	-	-	-	-	-
Denise	Ind. de Calçados	-	-	-	-	-	-
Denise	Ind. de Alimentos e Bebidas	-	-	-	-	-	-

Denise	Ind. de Serviços de Utilidade Pública- SIUP	-	-	-	-	-	-
Denise	Ind. da Construção Civil	Ind. de Construção Civil	19	5	x	-	-
Diamantino	Extrativa Mineral	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	27	2	25		
Diamantino	Minerais Não Metálicos	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	9	2	23	233	
Diamantino		-				233	
Diamantino	Ind. Metalúrgica	Metalurgia	6	2	24	245	24512
Diamantino		-					24512
Diamantino	Ind. Mecânica	Fabricação de máquinas e equipamentos	1.0	2	28	-	-
Diamantino	Ind. de Material Elétrico e de Comunicação	-	-	-	-	-	-
Diamantino	Ind. de Material de Transporte	-	-	-	-	-	-
Diamantino	Ind. da Madeira e Mobiliário	Fabricação de móveis	4	2	31		
Diamantino		-					
Diamantino	Ind. do Papel e Gráfica	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	1	1	17	174	17419
Diamantino	Ind. da Borracha, Fumo e Couro	-	-	-	-	-	-
Diamantino	Ind. Química	Fabricação de produtos químicos	6	1	20	206	20622
Diamantino	Ind. Têxtil	Fabricação de produtos têxteis	38	5	13	131	13111
Diamantino		-					13111
Diamantino		-					13111
Diamantino		-				135	
Diamantino		-				135	
Diamantino	Ind. de Calçados	-	-	-	-		-
Diamantino	Ind. de Alimentos e Bebidas	Fabricação de produtos alimentícios	1,334	13	10	104	10414
Diamantino		-				106	10619
Diamantino		-					10694
Diamantino		-					10619
Diamantino		-				109	10911
Diamantino		-				106	10694
Diamantino		-				104	10422

Diamantino		-				106	10694
Diamantino		-				109	10911
Diamantino		-				101	10112
Diamantino		-				106	10694
Diamantino		-				105	10538
Diamantino		-				109	10911
Diamantino	Ind. de Serviços de Utilidade Pública- SIUP	Fabricação de produtos diversos	26	4	32		
Diamantino	Ind. da Construção Civil	Ind. de Construção Civil	10	14	x		
Diamantino	Cooperativa Agroindustrial Vale do Piquiri	Fabricação de produtos alimentícios	36	1	10	103	10325
Lambari d'Oeste	Extrativa Mineral	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	1	1	25		
Lambari d'Oeste	Minerais Não Metálicos	-	-	-	-		-
Lambari d'Oeste	Ind. Metalúrgica	-	-	-	-		-
Lambari d'Oeste	Ind. Mecânica	-	-	-	-		-
Lambari d'Oeste	Ind. de Material Elétrico e de Comunicação	-	-	-	-		-
Lambari d'Oeste	Ind. de Material de Transporte	-	-	-	-		-
Lambari d'Oeste	Ind. da Madeira e Mobiliário	Fabricação de produtos de madeira	3	2	16	161	16102
Lambari d'Oeste		Fabricação de móveis			31		
Lambari d'Oeste	Ind. do Papel e Gráfica	-	-	-	-		-
Lambari d'Oeste	Ind. da Borracha, Fumo e Couro	-	-	-	-		-
Lambari d'Oeste	Ind. Química	Fabricação de produtos químicos	219	1	20	206	20622
Lambari d'Oeste	Ind. Têxtil	-	-	-	-	-	-
Lambari d'Oeste	Ind. de Calçados	-	-	-	-	-	-
Lambari d'Oeste	Ind. de Alimentos e Bebidas	-	-	-	-	-	-
Lambari d'Oeste	Ind. de Serviços de Utilidade Pública- SIUP	Fabricação de produtos diversos	1	1	32	-	-
Lambari d'Oeste	Ind. da Construção Civil	-	-	-	-	-	-

Lambari d'Oeste	ALTA ENERGIA EMPREENHIMENTOS E CONSTRUÇÃO	Ind. de Construção Civil	128		x		
Lambari d'Oeste	AGROPECUARIA NOVO MILENIO	Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	188		19	193	
Mirassol d'Oeste	Extrativa Mineral	-	-	-			
Mirassol d'Oeste	Minerais Não Metálicos	Fabricação de produtos de minerais não- metálicos	13	4	23	233	
Mirassol d'Oeste		-				233	
Mirassol d'Oeste		-				239	23915
Mirassol d'Oeste		-					23915
Mirassol d'Oeste	Ind. Metalúrgica	Metalurgia	23	6	24	245	24521
Mirassol d'Oeste		-					24521
Mirassol d'Oeste		-					24512
Mirassol d'Oeste		-					24512
Mirassol d'Oeste		-					24512
Mirassol d'Oeste		-					24512
Mirassol d'Oeste	Ind. Mecânica	Fabricação de máquinas e equipamentos	13	4	28		
Mirassol d'Oeste		-					
Mirassol d'Oeste		-					
Mirassol d'Oeste		-					
Mirassol d'Oeste	Ind. de Material Elétrico e de Comunicação	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	13	2	27		
Mirassol d'Oeste		-					

Mirassol d'Oeste	Ind. de Material de Transporte	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	20	3	30	309	
Mirassol d'Oeste		-				309	
Mirassol d'Oeste		-				309	
Mirassol d'Oeste	Ind. da Madeira e Mobiliário	Fabricação de móveis	20	5	31		
Mirassol d'Oeste		-					
Mirassol d'Oeste		-					
Mirassol d'Oeste		-					
Mirassol d'Oeste		-					
Mirassol d'Oeste	Ind. do Papel e Gráfica	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	8	2	17	174	17419
Mirassol d'Oeste		-					17419
Mirassol d'Oeste	Ind. da Borracha, Fumo e Couro	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	8	4	22	221	22129
Mirassol d'Oeste		-				222	22293
Mirassol d'Oeste		-					22293
Mirassol d'Oeste		-					22293
Mirassol d'Oeste	Ind. Química	Fabricação de produtos químicos	204	1	20	206	20622
Mirassol d'Oeste	Ind. Têxtil	Fabricação de produtos têxteis	14	5	13	131	13111
Mirassol d'Oeste		-				135	
Mirassol d'Oeste		-				135	
Mirassol d'Oeste		-				135	
Mirassol d'Oeste		-				135	
Mirassol d'Oeste	Ind. de Calçados	-	-	-	-	-	-
Mirassol d'Oeste	Ind. de Alimentos e Bebidas	Fabricação de produtos alimentícios	1,037	18	10	101	10112
Mirassol d'Oeste		-				105	10511
Mirassol d'Oeste		-				101	10112
Mirassol d'Oeste		-					10121

Mirassol d'Oeste		-				106	10619
Mirassol d'Oeste		-				108	10813
Mirassol d'Oeste		-				101	10112
Mirassol d'Oeste		-				106	10660
Mirassol d'Oeste		-				109	10911
Mirassol d'Oeste		-					10929
Mirassol d'Oeste		-					10945
Mirassol d'Oeste		-					10911
Mirassol d'Oeste		-					10937
Mirassol d'Oeste		-				101	10112
Mirassol d'Oeste		-				109	10961
Mirassol d'Oeste		-					10911
Mirassol d'Oeste		-					10961
Mirassol d'Oeste		-					10929
Mirassol d'Oeste	Ind. de Serviços de Utilidade Pública- SIUP	Fabricação de produtos diversos	7	1	32	-	-
Mirassol d'Oeste	Ind. da Construção Civil	Ind. de Construção Civil	194	27	x	-	-
Nortelândia	Extrativa Mineral	-	-	-	-	-	-
Nortelândia	Minerais Não Metálicos	-	-	-	-	-	-
Nortelândia	Ind. Metalúrgica	-	-	-	-	-	-
Nortelândia	Ind. Mecânica	-	-	-	-	-	-
Nortelândia	Ind. de Material Elétrico e de Comunicação	-	-	-	-	-	-
Nortelândia	Ind. de Material de Transporte	-	-	-	-	-	-
Nortelândia	Ind. da Madeira e Mobiliário	Fabricação de produtos de madeira	6	2	16	161	16102
Nortelândia		Fabricação de móveis			31		
Nortelândia	Ind. do Papel e Gráfica	-	-	-	-	-	-

Nortelândia	Ind. da Borracha, Fumo e Couro	-	-	-	-	-	-
Nortelândia	Ind. Química	-	-	-	-	-	-
Nortelândia	Ind. Têxtil	-	-	-	-	-	-
Nortelândia	Ind. de Calçados	-	-	-	-	-	-
Nortelândia	Ind. de Alimentos e Bebidas	Fabricação de produtos alimentícios	8	1	10	106	10694
Nortelândia	Ind. de Serviços de Utilidade Pública- SIUP	Fabricação de produtos diversos	14	2	32	-	-
Nortelândia	Ind. da Construção Civil	Ind. de Construção Civil	3	3	x	-	-
Nossa Senhora do Livramento	Extrativa Mineral		188	9	25		
Nossa Senhora do Livramento	Minerais Não Metálicos	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	11	1	23	234	23494
Nossa Senhora do Livramento	Ind. Metalúrgica	-	-	-	-		
Nossa Senhora do Livramento	Ind. Mecânica	Metalurgia	33	1	24	245	24512
Nossa Senhora do Livramento	Ind. de Material Elétrico e de Comunicação	-	-	-	-	-	-
Nossa Senhora do Livramento	Ind. de Material de Transporte	-	-	-	-	-	-
Nossa Senhora do Livramento	Ind. da Madeira e Mobiliário	-	-	-	-	-	-
Nossa Senhora do Livramento	Ind. do Papel e Gráfica	-	-	-	-	-	-
Nossa Senhora do Livramento	Ind. da Borracha, Fumo e Couro	-	-	-	-	-	-
Nossa Senhora do Livramento	Ind. Química	Fabricação de produtos químicos	14	2	20	206	20622
Nossa Senhora do Livramento		-					20631
Nossa Senhora do Livramento	Ind. Têxtil	-	-	-	-	-	-
Nossa Senhora do Livramento	Ind. de Calçados	-	-	-	-	-	-
Nossa Senhora do Livramento	Ind. de Alimentos e Bebidas	Fabricação de produtos alimentícios	74	6	10	109	10996
Nossa Senhora do Livramento		Fabricação de produtos alimentícios			10	105	10520
Nossa Senhora do Livramento		Fabricação de bebidas			11	112	-
Nossa Senhora do Livramento		Fabricação de produtos alimentícios			10	101	10139
Nossa Senhora do Livramento		Fabricação de produtos alimentícios			10		10121
Nossa Senhora do Livramento		Fabricação de produtos alimentícios			10	109	10996

Nossa Senhora do Livramento	Ind. de Serviços de Utilidade Pública- SIUP	-	-	-	-	-	-
Nossa Senhora do Livramento	Ind. da Construção Civil	Ind. de Construção Civil	44	7	x		
Nova Marilândia	Extrativa Mineral	-	-	-	-	-	-
Nova Marilândia	Minerais Não Metálicos	-	-	-	-	-	-
Nova Marilândia	Ind. Metalúrgica	Metalurgia	1	1	24	245	24512
Nova Marilândia	Ind. Mecânica	-	-	-	-	-	-
Nova Marilândia	Ind. de Material Elétrico e de Comunicação	-	-	-	-	-	-
Nova Marilândia	Ind. de Material de Transporte	-	-	-	-	-	-
Nova Marilândia	Ind. da Madeira e Mobiliário	-	-	-	-	-	-
Nova Marilândia	Ind. do Papel e Gráfica	-	-	-	-	-	-
Nova Marilândia	Ind. da Borracha, Fumo e Couro	-	-	-	-	-	-
Nova Marilândia	Ind. Química	Fabricação de produtos químicos	49	1	20	206	20622
Nova Marilândia	Ind. Têxtil	-	-	-	-	-	-
Nova Marilândia	Ind. de Calçados	-	-	-	-	-	-
Nova Marilândia	Ind. de Alimentos e Bebidas	Fabricação de produtos alimentícios	1093	6	10	101	10121
Nova Marilândia		-				106	10660
Nova Marilândia		-				109	10911
Nova Marilândia		-				105	10520
Nova Marilândia		-				106	10660
Nova Marilândia		-				101	10121
Nova Marilândia		-				109	10911
Nova Marilândia	Ind. de Serviços de Utilidade Pública- SIUP	-	-	-	-	-	-
Nova Marilândia	Ind. da Construção Civil	Ind. de Construção Civil	3	1	x		
Nova Marilândia	UNIÃO AVICOLA AGROINDUSTRIAL LTDA PT 08	Fabricação de produtos alimentícios	17	1	10	101	10121

Nova Marilândia	UNIÃO AVICOLA AGROINDUSTRIAL LTDA PT 09	Fabricação de produtos alimentícios	68	1	10	101	10121
Nova Marilândia	UNIÃO AVICOLA AGROINDUSTRIAL LTDA PT 10	Fabricação de produtos alimentícios	29	1	10	101	10121
Nova Marilândia	UNIÃO AVICOLA AGROINDUSTRIAL LTDA PT 11	Fabricação de produtos alimentícios	28	1	10	101	10121
Nova Marilândia	INDUSTRIA DE LATICINIOS MARILAC LTDA - EPP	Fabricação de produtos alimentícios	12	1	10	105	10520
Nova Marilândia	BIOPAR PRODUÇÃO DE BIODISEL PARECIS LTDA	Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	10	1	19	193	
Nova Marilândia	UNIÃO AVICOLA AGROINDUSTRIAL LTDA PT 02	Fabricação de produtos alimentícios	31	1	10	101	10121
Nova Marilândia	UNIÃO AVICOLA AGROINDUSTRIAL LTDA PT 03	Fabricação de produtos alimentícios	114	1	10	101	10121
Nova Marilândia	UNIÃO AVICOLA AGROINDUSTRIAL LTDA PT 05	Fabricação de produtos alimentícios	48	1	10	101	10121
Nova Olímpia	Extrativa Mineral	-	-	-			
Nova Olímpia	Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	500	1	19	193	
Nova Olímpia	Minerais Não Metálicos	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	79	4	23	234	23427
Nova Olímpia		-					23427
Nova Olímpia		-					23427
Nova Olímpia		-					23427
Nova Olímpia	Ind. Metalúrgica	Metalurgia	16	7	24	245	24512
Nova Olímpia		-					24512
Nova Olímpia		-					24512

Nova Olímpia		-					24512
Nova Olímpia		-					24512
Nova Olímpia		-					24512
Nova Olímpia		-					24512
Nova Olímpia	Ind. Mecânica	Fabricação de máquinas e equipamentos	11	3	28		
Nova Olímpia		-					
Nova Olímpia		-					
Nova Olímpia	Ind. de Material Elétrico e de Comunicação	-	-	-	-		-
Nova Olímpia	Ind. de Material de Transporte	-	-	-	-		-
Nova Olímpia	Ind. da Madeira e Mobiliário	Fabricação de móveis	1	1	31		
Nova Olímpia	Ind. do Papel e Gráfica	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	-	1	17	174	17419
Nova Olímpia	Ind. da Borracha, Fumo e Couro	-	-	-			
Nova Olímpia	Ind. Química	Fabricação de produtos químicos	618	3	20	206	20622
Nova Olímpia		-					20631
Nova Olímpia		-					20622
Nova Olímpia	Ind. Têxtil	Fabricação de produtos têxteis	23	1	13	135	
Nova Olímpia	Ind. de Calçados	-	-	-			
Nova Olímpia	Ind. de Alimentos e Bebidas	Fabricação de produtos alimentícios	5	5	10	108	10813
Nova Olímpia		-				103	10317
Nova Olímpia		-				109	10911
Nova Olímpia		-					10929
Nova Olímpia		-					10945
Nova Olímpia		-					
Nova Olímpia	Ind. de Serviços de Utilidade Pública- SIUP	-	-	-			
Nova Olímpia	Ind. da Construção Civil	Ind. de Construção Civil	100	8	x		
Porto Estrela	Extrativa Mineral	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	13	2	25	-	
Porto Estrela	Minerais Não Metálicos	-	-	-	-	-	
Porto Estrela	Ind. Metalúrgica	-	-	-	-	-	
Porto Estrela	Ind. Mecânica	Metalurgia	6	1	24	24512	

	Ind. de Material Elétrico e de Comunicação	-	-	-	-	-	
Porto Estrela							
Porto Estrela	Ind. de Material de Transporte	-	-	-	-	-	
Porto Estrela	Ind. da Madeira e Mobiliário	-	-	-	-	-	
Porto Estrela	Ind. do Papel e Gráfica	-	-	-	-	-	
Porto Estrela	Ind. da Borracha, Fumo e Couro	-	-	-	-	-	
Porto Estrela	Ind. Química	-	-	-	-	-	
Porto Estrela	Ind. Têxtil	-	-	-	-	-	
Porto Estrela	Ind. de Calçados	-	-	-	-	-	
Porto Estrela	Ind. de Alimentos e Bebidas	Fabricação de produtos alimentícios	4	1	10	10660	
Porto Estrela	Ind. de Serviços de Utilidade Pública- SIUP	-	-	-	-	-	
Porto Estrela	Ind. da Construção Civil	Ind. de Construção Civil	3	1	x		
Rio Branco	Extrativa Mineral	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	1	1	25		
Rio Branco	Minerais Não Metálicos	-	-	-	-	-	
Rio Branco	Ind. Metalúrgica	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	8	4	25	251	
Rio Branco		-				251	
Rio Branco		-				254	
Rio Branco		-				254	
Rio Branco	Ind. Mecânica	-	-	-	-	-	-
Rio Branco	Ind. de Material Elétrico e de Comunicação	-	-	-	-	-	-
Rio Branco	Ind. de Material de Transporte	-	-	-	-	-	-
Rio Branco	Ind. da Madeira e Mobiliário	-	-	-	-	-	-

Rio Branco	Ind. do Papel e Gráfica	-	-	-	-	-	
Rio Branco	Ind. da Borracha, Fumo e Couro	-	-	-	-	-	
Rio Branco	Ind. Química	-	-	-	-	-	
Rio Branco	Ind. Têxtil	Fabricação de produtos têxteis	3	1	13	131	13146
Rio Branco	Ind. de Calçados	-	-	-	-	-	
Rio Branco	Ind. de Alimentos e Bebidas	Fabricação de produtos alimentícios	9	1	10	106	10660
Rio Branco	Ind. de Serviços de Utilidade Pública- SIUP	-	-	-	-	-	
Rio Branco	Ind. da Construção Civil	-	-	-	-	-	
Rosário Oeste	Extrativa Mineral	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	121	5	25	-	-
Rosário Oeste	Minerais Não Metálicos	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	31	4	23	234	23427
Rosário Oeste		-					23206
Rosário Oeste		-					23427
Rosário Oeste		-				231	23206
Rosário Oeste	Ind. Metalúrgica	-	-	-	-	-	
Rosário Oeste	Ind. Mecânica	-	-	-	-	-	
Rosário Oeste	Ind. de Material Elétrico e de Comunicação	-	-	-	-	-	
Rosário Oeste	Ind. de Material de Transporte	-	-	-	-	-	
Rosário Oeste	Ind. da Madeira e Mobiliário	Fabricação de produtos de madeira	2	1	16	161	16102
Rosário Oeste	Ind. do Papel e Gráfica	-	-	-	-	-	
Rosário Oeste	Ind. da Borracha, Fumo e Couro	-	-	-	-	-	
Rosário Oeste	Ind. Química	Fabricação de produtos químicos	20	1	20	106	20622
Rosário Oeste	Ind. Têxtil	-	-	-	-	-	
Rosário Oeste	Ind. de Calçados	-	-	-	-	-	
Rosário Oeste	Ind. de Alimentos e Bebidas	Fabricação de produtos alimentícios	11	2	10	101	10121
Rosário Oeste		-				106	10619

Rosário Oeste	Ind. de Serviços de Utilidade Pública- SIUP	-	-	-	-	-	-
Rosário Oeste	Ind. da Construção Civil	Ind. de Construção Civil	3	1	x		
Salto do Céu	Extrativa Mineral	-	-	-	-		-
Salto do Céu	Minerais Não Metálicos	-	-	-	-		-
Salto do Céu	Ind. Metalúrgica	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	2	1	25	251	
Salto do Céu	Ind. Mecânica	-	-	-			
Salto do Céu	Ind. de Material Elétrico e de Comunicação	-	-	-	-		-
Salto do Céu	Ind. de Material de Transporte	-	-	-	-		-
Salto do Céu	Ind. da Madeira e Mobiliário	Fabricação de produtos de madeira	1	1	16	161	16102
Salto do Céu	Ind. do Papel e Gráfica	-	-	-	-		-
Salto do Céu	Ind. da Borracha, Fumo e Couro	-	-	-	-		-
Salto do Céu	Ind. Química	-	-	-	-		-
Salto do Céu	Ind. Têxtil	-	-	-	-		-
Salto do Céu	Ind. de Calçados	-	-	-	-		-
Salto do Céu	Ind. de Alimentos e Bebidas	Fabricação de produtos alimentícios	6	3	10	105	10511
Salto do Céu		-				101	10121
Salto do Céu		-				109	10911
Salto do Céu	Ind. de Serviços de Utilidade Pública- SIUP	-	-	-	-		-
Salto do Céu	Ind. da Construção Civil	Ind. de Construção Civil	14	1	x		
Santo Afonso	Extrativa Mineral	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	1	1	25		
Santo Afonso	Minerais Não Metálicos	-	-	-	-	-	-

Santo Afonso	Ind. Metalúrgica	-	-	-	-	-	-
Santo Afonso	Ind. Mecânica	-	-	-	-	-	-
Santo Afonso	Ind. de Material Elétrico e de Comunicação	-	-	-	-	-	-
Santo Afonso	Ind. de Material de Transporte	-	-	-	-	-	-
Santo Afonso	Ind. da Madeira e Mobiliário	-	-	-	-	-	-
Santo Afonso	Ind. do Papel e Gráfica	-	-	-	-	-	-
Santo Afonso	Ind. da Borracha, Fumo e Couro	-	-	-	-	-	-
Santo Afonso	Ind. Química	Fabricação de produtos químicos	12	1	20	206	20622
Santo Afonso	Ind. Têxtil	-	-	-	-	-	-
Santo Afonso	Ind. de Calçados	-	-	-	-	-	-
Santo Afonso	Ind. de Serviços de Utilidade Pública- SIUP	-	-	-	-	-	-
Santo Afonso	Ind. da Construção Civil	Ind. de Construção Civil	15	1	x	-	
Santo Afonso	Ind. de Alimentos e Bebidas	Fabricação de produtos alimentícios	57	1	10	105	10520
Santo Afonso	NÚCLE - Industrial E COMÉRCIO DE ADUBOS FERTILIZANTES LTDA - ME	Fabricação de produtos químicos	14	20	20		20134
São José dos Quatro Marcos	Extrativa Mineral	-	-	-			

São José dos Quatro Marcos	Minerais Não Metálicos	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	1	2	23	239	23991
São José dos Quatro Marcos		-					23991
São José dos Quatro Marcos	Ind. Metalúrgica	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	21	7	25	251	
São José dos Quatro Marcos		-				251	
São José dos Quatro Marcos		-				251	
São José dos Quatro Marcos		-				254	
São José dos Quatro Marcos		-				254	
São José dos Quatro Marcos		-				251	
São José dos Quatro Marcos		-				251	
São José dos Quatro Marcos	Ind. Mecânica	Metalurgia	4	1	24	245	24512
São José dos Quatro Marcos	Ind. de Material Elétrico e de Comunicação	-	-	-	-	-	-
São José dos Quatro Marcos	Ind. de Material de Transporte	-	-	-			
São José dos Quatro Marcos	Ind. da Madeira e Mobiliário	Fabricação de produtos de madeira	100	11	16	161	16102
São José dos Quatro Marcos		Fabricação de produtos de madeira			16		16102
São José dos Quatro Marcos		Fabricação de móveis			31		
São José dos Quatro Marcos		Fabricação de móveis			31		
São José dos Quatro Marcos		Fabricação de produtos de madeira			16	162	16226
São José dos Quatro Marcos		Fabricação de móveis			31		
São José dos Quatro Marcos		-					
São José dos Quatro Marcos		Fabricação de móveis			31		
São José dos Quatro Marcos		Fabricação de produtos de madeira			16	162	16226

São José dos Quatro Marcos		-					16226
São José dos Quatro Marcos		-					16226
São José dos Quatro Marcos	Ind. do Papel e Gráfica	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	11	2	17	174	17419
São José dos Quatro Marcos		-					17419
São José dos Quatro Marcos	Ind. da Borracha, Fumo e Couro	Preparação de couros e Fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	-	1	15	152	
São José dos Quatro Marcos	Ind. Química	-	-	-	-		-
São José dos Quatro Marcos	Ind. Têxtil	-	-	-	-		-
São José dos Quatro Marcos	Ind. de Calçados	-	-	-	-		-
São José dos Quatro Marcos	Ind. de Alimentos e Bebidas	Fabricação de produtos alimentícios	230	13	10		-
São José dos Quatro Marcos		Fabricação de produtos alimentícios			10	105	10520
São José dos Quatro Marcos		-				106	10660
São José dos Quatro Marcos		-				109	10911
São José dos Quatro Marcos		-					10961
São José dos Quatro Marcos		-				106	10660
São José dos Quatro Marcos		-				108	10813
São José dos Quatro Marcos		-				101	10961
São José dos Quatro Marcos		-				109	10112
São José dos Quatro Marcos		-				106	10911
São José dos Quatro Marcos		-				109	10619
São José dos Quatro Marcos		-				109	10911
São José dos Quatro Marcos		Fabricação de bebidas			11	111	11119
São José dos Quatro Marcos	Ind. de Serviços de Utilidade Pública- SIUP	-	-	-	-		-
São José dos Quatro Marcos	Ind. da Construção Civil	Ind. de Construção Civil	34	16	x		
Tangará da Serra	Extrativa Mineral	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	120	6	25		

Tangará da Serra	Minerais Não Metálicos	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	216	24	23		23427
Tangará da Serra		-				234	
Tangará da Serra		-					23427
Tangará da Serra		-				234	
Tangará da Serra		-				233	
Tangará da Serra		-				233	
Tangará da Serra		-					23991
Tangará da Serra		-					23427
Tangará da Serra		-				233	
Tangará da Serra		-				233	
Tangará da Serra		-				231	23117
Tangará da Serra		-				239	23991
Tangará da Serra		-				233	
Tangará da Serra		-				239	23991
Tangará da Serra		-				232	23206
Tangará da Serra		-				234	23494
Tangará da Serra		-					23494
Tangará da Serra		-					23494
Tangará da Serra		-					23494
Tangará da Serra		-					23494
Tangará da Serra		-					23494
Tangará da Serra		-					23494
Tangará da Serra		-					23494
Tangará da Serra		-					23494
Tangará da Serra	Ind. Metalúrgica	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	144	31	25	259	

Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-				253	
Tangará da Serra		-				254	
Tangará da Serra		-				259	
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-				253	
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-				251	
Tangará da Serra		-				259	
Tangará da Serra		-				251	
Tangará da Serra		-				259	
Tangará da Serra		-				253	
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-				254	
Tangará da Serra		-				259	
Tangará da Serra		-				253	
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-				259	
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-				251	
Tangará da Serra		-				259	
Tangará da Serra	Ind. Mecânica	Metalurgia	101	31	24	245	24512

Tangará da Serra	Ind. de Material Elétrico e de Comunicação	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	27	5	27		
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra	Ind. de Material de Transporte	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	13	4	30	301	
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra	Ind. Da Madeira e Mobiliário	Fabricação de produtos de madeira	108	22	16	162	16293
Tangará da Serra		-					16218
Tangará da Serra		-					16226
Tangará da Serra		-					16293
Tangará da Serra		-					16226
Tangará da Serra		-					16226
Tangará da Serra		-					16226
Tangará da Serra		-					16226
Tangará da Serra		Fabricação de móveis			31		
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					

Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra	Ind. do Papel e Gráfica	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	67	13	17	174	17419
Tangará da Serra		-					17419
Tangará da Serra		-					17419
Tangará da Serra		-					17419
Tangará da Serra		-					17419
Tangará da Serra		-					17419
Tangará da Serra		-					17419
Tangará da Serra		-					17419
Tangará da Serra		-					17419
Tangará da Serra		-					17419
Tangará da Serra		-					17419
Tangará da Serra		-					17419
Tangará da Serra		-					17419
Tangará da Serra		-					17419
Tangará da Serra	Ind. da Borracha, Fumo e Couro	Preparação de couros e Fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	74	14	15	152	
Tangará da Serra		-				152	
Tangará da Serra		-				153	
Tangará da Serra		Fabricação de produtos de borracha e de material plástico			22	221	22129
Tangará da Serra		-					22129
Tangará da Serra							

Tangará da Serra		-					22129
Tangará da Serra		-					22129
Tangará da Serra		-					22129
Tangará da Serra		-					22129
Tangará da Serra		-				222	22234
Tangará da Serra		-					22234
Tangará da Serra		-					22234
Tangará da Serra		-					22226
Tangará da Serra		-					22226
Tangará da Serra	Ind. Química	Fabricação de produtos químicos	17	4	20	206	20614
Tangará da Serra		-					20614
Tangará da Serra		-					20622
Tangará da Serra		-					20622
Tangará da Serra	Ind. Têxtil	Fabricação de produtos têxteis	94	22	13	135	
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					

Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra	Ind. de Calçados	Preparação de couros e Fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	2	1	15	152	
Tangará da Serra	Ind. de Alimentos e Bebidas	Fabricação de produtos alimentícios	3,161	52	10	106	10660
Tangará da Serra		-					10643
Tangará da Serra		-				101	10112
Tangará da Serra		-				106	10660
Tangará da Serra		-					10619
Tangará da Serra		-				109	10953
Tangará da Serra		-				106	10694
Tangará da Serra		-					10694
Tangará da Serra		-				105	10538
Tangará da Serra		-					10538
Tangará da Serra		-				106	10660
Tangará da Serra		-				108	10813
Tangará da Serra		-					10813
Tangará da Serra		-					
Tangará da Serra		-					

Tangará da Serra	-				101	10121
Tangará da Serra	-				106	10660
Tangará da Serra	-				105	10520
Tangará da Serra	-				109	10961
Tangará da Serra	-					10911
Tangará da Serra	-				101	10112
Tangará da Serra	-				105	10538
Tangará da Serra	-				108	10813
Tangará da Serra	-				109	10953
Tangará da Serra	-					10945
Tangará da Serra	-				105	10538
Tangará da Serra	-					10538
Tangará da Serra	-					10538
Tangará da Serra	-				109	10911
Tangará da Serra	-					10961
Tangará da Serra	-					10996
Tangará da Serra	-					10996
Tangará da Serra	-					10996
Tangará da Serra	-					10996
Tangará da Serra	-					10996
Tangará da Serra	-					10996
Tangará da Serra	-					10996
Tangará da Serra	-					10996
Tangará da Serra	-					10996
Tangará da Serra	-					10996

Tangará da Serra		-					10996
Tangará da Serra		-					10996
Tangará da Serra		-					10996
Tangará da Serra		-					10996
Tangará da Serra		-					10996
Tangará da Serra		-					10996
Tangará da Serra		-					10996
Tangará da Serra		-					10996
Tangará da Serra		-					10996
Tangará da Serra		-					10996
Tangará da Serra		Fabricação de bebidas			11	112	
Tangará da Serra		-				112	
Tangará da Serra		-				112	
Tangará da Serra		-				111	11135
Tangará da Serra	Ind. de Serviços de Utilidade Pública- SIUP	Fabricação de produtos diversos	181	11	32		
Tangará da Serra	Ind. da Construção Civil	Ind. de Construção Civil	941	142	x		
Tangará da Serra	LÉO CONSTRUÇÕES LTDA - EPP	Ind. de Construção Civil	765	1	x		

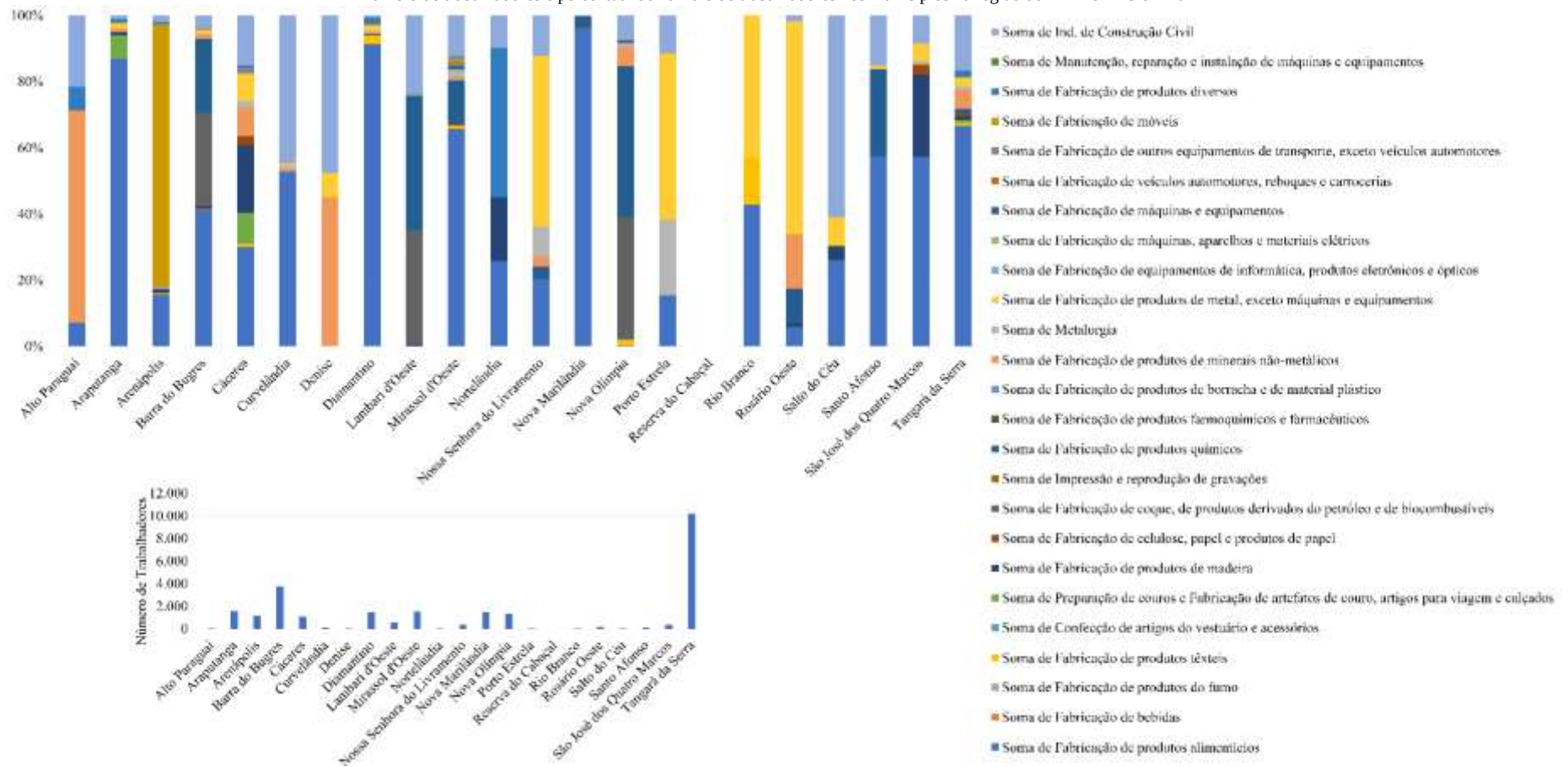
Tangará da Serra	SEARA ALIMENTOS NORTE LTDA PT 06	Fabricação de produtos alimentícios	106	1	10	101	10121
Tangará da Serra	SEARA ALIMENTOS NORTE LTDA PT 05	Fabricação de produtos alimentícios	202	1	10	101	10121
Tangará da Serra	SEARA ALIMENTOS NORTE LTDA PT 04	Fabricação de produtos alimentícios	35	1	10	101	10121
Tangará da Serra	SEARA ALIMENTOS NORTE LTDA PT 03	Fabricação de produtos alimentícios	37	1	10	101	10121
Tangará da Serra	SEARA ALIMENTOS NORTE LTDA PT 02	Fabricação de produtos alimentícios	62	1	10	101	10121
Tangará da Serra	SEARA ALIMENTOS NORTE LTDA PT 01	Fabricação de produtos alimentícios	120	1	10	101	10121

Tangará da Serra	MAFRIG ALIMENTOS S/A PT - 03	Fabricação de produtos alimentícios	447	1	10	101	10139
Tangará da Serra	MAFRIG ALIMENTOS S/A PT - 02	Fabricação de produtos alimentícios	447	1	10	101	10139
Tangará da Serra	ARTEFATOS DE CIMENTO SÃO PEDRO LTDA	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	158	1	23	234	23427
Tangará da Serra	MARMORARIA OURO PRETO Industrial E COMÉRCIO LTDA - EPP	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	200	1	23	239	23915
Tangará da Serra	PERINI & CIA LTDA - EPP	Fabricação de produtos alimentícios	7	1	10	105	10520
Tangará da Serra	ALINE CARLA PERINI - EPP	Fabricação de produtos alimentícios	9	1	10	105	10520
Tangará da Serra	MARFRIG GLOBAL FOODS S.A.	Fabricação de produtos alimentícios	2169	1	10	101	10139

Tangará da Serra	CALCARIO TANGARA - INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	Fabricação de produtos químicos	143	1	20	201	20134
Tangará da Serra	Usina de Tratamento de madeiras	Fabricação de produtos de madeira	20	1	16	161	

Fonte: IBGE (2017)

Número de trabalhadores e percentual de número de trabalhadores nos municípios na região do APM e APS em 2017



ANEXO E

Coeficientes técnicos para estimativas das demandas hídricas do setor mineral

Substância Mineral	Retirada (m³/t)	Consumo (%)
Carvão mineral	6,25	20%
Minério de ferro	1,05	17%
Minerais metálicos não-ferrosos	-	-
Minério de alumínio	3,42	85%
Minério de estanho	6,25	20%
Minério de manganês	6,25	20%
Minérios de metais preciosos	1,64	8,60%
Minério metálicos não ferrosos - outros	1,86	85%
Minerais não-metálicos	-	-
Extração de pedra, areia e argila	0,04	25%
Extração de minerais para fabricação de adubos, fertilizantes e outros produtos químicos	15,55	23%
Extração e refino de sal marinho e sal gema	6,25	20%
Extração de minerais não-metálicos - outros	6,25	20%
Diamantes	6,25	20%
Água	6,25	20%

Fonte: ANA (2019).

Produção em toneladas nos municípios pertencentes a região do APM e APS no ano de 2017

			MUNICÍPIO	Massa (Toneladas)
729	Extração de minerais metálicos não ferrosos não especificados anteriormente	Município	ALTO PARAGUAI	0
			ARAPUTANGA	0
			ARENÁPOLIS	0
			BARRA DO BUGRES	0
			CÁCERES	0
			CURVELÂNDIA	0
			DENISE	0
			DIAMANTINO	0
			LAMBARI D'OESTE	0
			MIRASSOL D'OESTE	0
			NORTELÂNDIA	0

			NOSSA SENHORA DO LIVRAMENTO	0
			NOVA MARILÂNDIA	0
			NOVA OLÍMPIA	0
			PORTO ESTRELA	0
			RESERVA DO CABAÇAL	0
			RIO BRANCO	0
			ROSÁRIO OESTE	0
			SANTO AFONSO	0
			SÃO JOSÉ DOS QUATRO MARCOS	0
			TANGARÁ DA SERRA	0
810	Extração de pedra, areia e argila	Município	ALTO PARAGUAI	1704.2
			ARAPUTANGA	0
			ARENÁPOLIS	5.2
			BARRA DO BUGRES	259612.1
			CÁCERES	559257.6
			CURVELÂNDIA	24469.45
			DENISE	13200.34
			DIAMANTINO	178847.6
			LAMBARI D'OESTE	2968.751
			MIRASSOL D'OESTE	0
			NORTELÂNDIA	0
			NOSSA SENHORA DO LIVRAMENTO	32250.66
			NOVA MARILÂNDIA	0
			NOVA OLÍMPIA	0
			PORTO ESTRELA	0
			RESERVA DO CABAÇAL	0

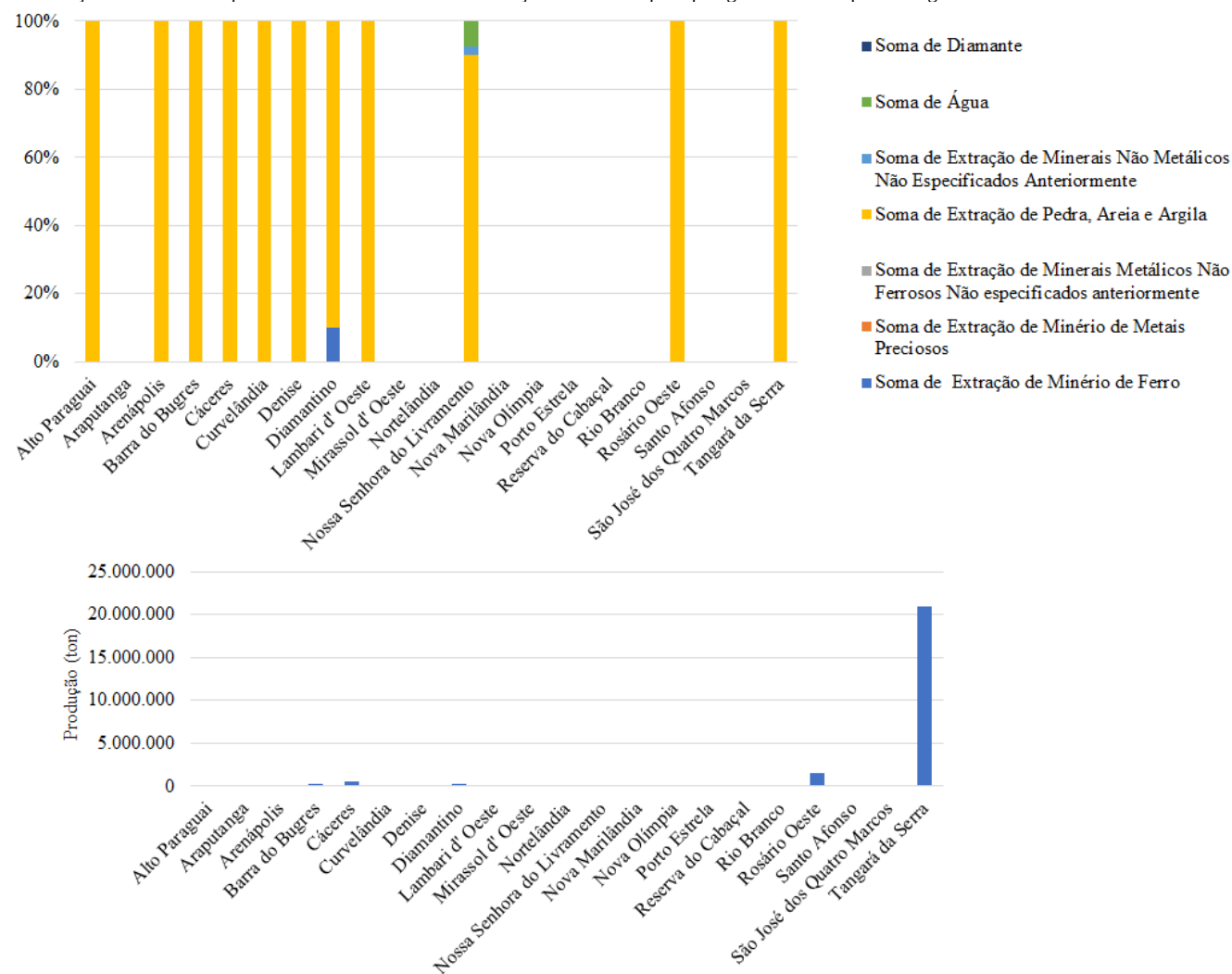
			RIO BRANCO	0
			ROSÁRIO OESTE	1474831
			SANTO AFONSO	
			SÃO JOSÉ DOS QUATRO MARCOS	0
			TANGARÁ DA SERRA	20927058
899	Extração de minerais não metálicos não especificados anteriormente	Município	ALTO PARAGUAI	0
			ARAPUTANGA	0
			ARENÁPOLIS	0
			BARRA DO BUGRES	0
			CÁCERES	0
			CURVELÂNDIA	0
			DENISE	0
			DIAMANTINO	0
			LAMBARI D'OESTE	0
			MIRASSOL D'OESTE	0
			NORTELÂNDIA	0
			NOSSA SENHORA DO LIVRAMENTO	977
			NOVA MARILÂNDIA	0
			NOVA OLÍMPIA	0
			PORTO ESTRELA	0
			RESERVA DO CABAÇAL	0
			RIO BRANCO	0
			ROSÁRIO OESTE	0
			SANTO AFONSO	0
			SÃO JOSÉ DOS QUATRO MARCOS	0
			TANGARÁ DA SERRA	0

ÁGUA	ÁGUA	Município	ALTO PARAGUAI	0
			ARAPUTANGA	0
			ARENÁPOLIS	0
			BARRA DO BUGRES	0
			CÁCERES	0
			CURVELÂNDIA	0
			DENISE	0
			DIAMANTINO	0
			LAMBARI D'OESTE	0
			MIRASSOL D'OESTE	0
			NORTELÂNDIA	0
			NOSSA SENHORA DO LIVRAMENTO	2610.568
			NOVA MARILÂNDIA	0
			NOVA OLÍMPIA	0
			PORTO ESTRELA	0
			RESERVA DO CABAÇAL	0
			RIO BRANCO	0
			ROSÁRIO OESTE	0
			SANTO AFONSO	0
			SÃO JOSÉ DOS QUATRO MARCOS	0
			TANGARÁ DA SERRA	1.06008
DIAMANTE	DIAMANTE	Município	ALTO PARAGUAI	0
			ARAPUTANGA	0
			ARENÁPOLIS	0
			BARRA DO BUGRES	0
			CÁCERES	0

			CURVELÂNDIA	0
			DENISE	0
			DIAMANTINO	0
			LAMBARI D'OESTE	0
			MIRASSOL D'OESTE	0
			NORTELÂNDIA	0
			NOSSA SENHORA DO LIVRAMENTO	0
			NOVA MARILÂNDIA	0
			NOVA OLÍMPIA	0
			PORTO ESTRELA	0
			RESERVA DO CABAÇAL	0
			RIO BRANCO	0
			ROSÁRIO OESTE	0
			SANTO AFONSO	0
			SÃO JOSÉ DOS QUATRO MARCOS	0
			TANGARÁ DA SERRA	0

Fonte: IBGE (2017).

Produção em toneladas e percentual da soma mássica de extração de minérios por tipologias nos municípios da região do APM e APS no ano de 2018



ANEXO F

Coeficientes técnicos de uso da água – demanda animal

Espécies	Retirada (Litros/cabeça.dia)	Consumo (%)
Bovino	50	80
Vacas Ordenhadas	127,5	60
Suínos	18,7	60
Bubalino	50	80
Equino	40	80
Ovino	10	80
Caprino	10	80
Galináceos galinhas	0,27	60
Galináceos outros	0,22	69
Codornas	0,18	80

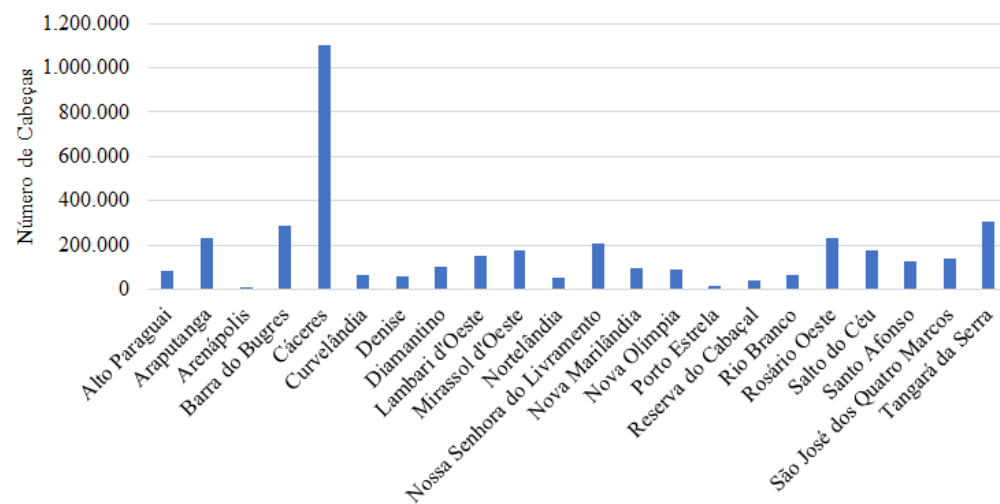
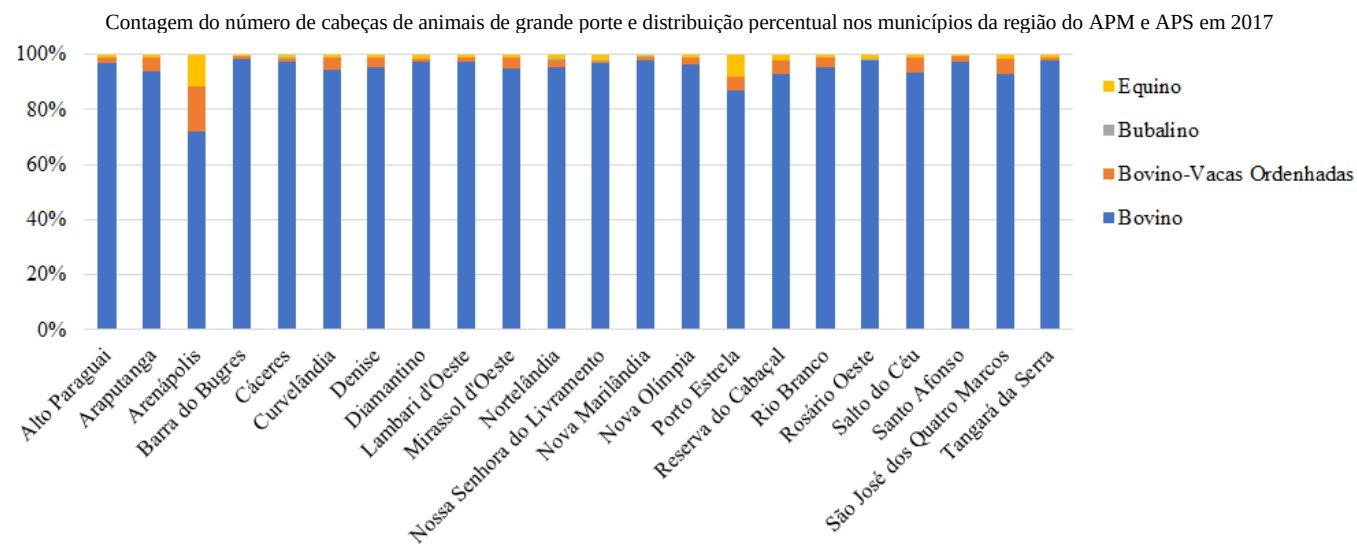
Fonte: ANA (2019).

Rebanhos nos municípios pertencentes ao APM e APS no ano de 2017

Município	Rebanhos nos municípios pertencentes ao AR M e AR S no ano de 2017								
	Tipo de rebanho								
	Bovino	Vacas-Ordenhadas	Bubalino	Equino	Suíno	Caprino	Ovino	Galináceos total	Galináceos-galinhas
Alto Paraguai	81.137	1720	11	1.124	2.626	99	696	17.622	7.250
Araputanga	216.551	11702	95	2.955	3.225	129	1.912	27.904	18.137
Arenápolis	45.370	1043	1	719	3.038	6	281	155.000	7.919
Barra do Bugres	279.741	2091	503	1.946	4.022	240	2.595	69.862	49.327
Cáceres	1.073.531	11822	1.011	15.249	15.806	234	14.999	127.124	78.816
Curvelândia	60.909	3005	-	656	1.396	16	191	75.634	18.909
Denise	57.943	1933	23	868	2.887	75	909	11.554	5.297
Diamantino	101.643	1031	13	1.881	355.845	116	2.521	332.000	30.800
Lambari d'Oeste	143.711	2515	32	1.592	2.224	79	1.961	14.432	6.783
Mirassol d'Oeste	168.963	7160	2	2.277	4.072	136	2.653	60.258	46.474
Nortelândia	50.458	1447	12	1.042	1.561	3	413	150.000	3.160
Nossa Senhora do Livramento	201.497	1201	500	4.796	5.986	581	2.476	57.868	46.980
Nova Marilândia	94.048	1097	114	928	490	139	817	350.000	3.000
Nova Olímpia	86.964	1985	0	1.173	3.968	176	1.292	24.945	12.239
Porto Estrela	117.550	683	-	1.076	1.927	78	963	24.199	11.853

Reserva do Cabaçal	37.327	1913	0	940	1.554	36	734	291.660	5.833
Rio Branco	60.569	2272	31	814	1.330	10	622	7.540	2.563
Rosário Oeste	225.257	982	81	4.514	7.752	310	4.224	57.873	26.000
Salto do Céu	163.052	9058	59	2.213	2.911	28	2.172	17.566	8.783
Santo Afonso	124.836	2294	16	1.211	2.498	127	583	98.902	66.902
São José dos Quatro Marcos	126.513	8004	12	2.022	4.558	122	2.229	141.000	12.000
Tangará da Serra	296.487	2905	2	3.162	7.851	962	4.791	2.579.879	405.111
Total APM e APS	3.814.057	77.863	2.518	53.158	437.527	3.702	50.034	4.692.822	874.136

Fonte: IBGE (2017)



ANEXO G

Área total de lavouras temporárias nos municípios da região do APM e APS em 2017

Município	Abacaxi	Alfafa fenada	Algodão herbáceo (em caroço)	Alho	Amendoim (em casca)	Arroz (em casca)	Aveia (em grão)	Batata-doce	Batata-inglesa	Cana-de-açúcar	Cana para forragem	Cebola	Centeio (em grão)	Cevada (em grão)	Ervilha (em grão)	Fava (em grão)	Feijão (em grão)	Fumo (em folha)	Girassol (em grão)	Juta (fibra)	Linho (semente)	Malva (fibra)	Mamona (baga)	Mandioca	Melancia	Melão	Milho (em grão)	Rami (fibra)	Soja (em grão)	Sorgo (em grão)	Tomate	Trigo (em grão)	Triticale (em grão)
Alto Paraguai	35	...	-	-	-	-	-	-	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150	-	-	3000	-	7000	-	-	-	-
Araputanga	-	...	-	-	-	-	-	-	-	5	...	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	80	5	-	1900	-	485	-	-	-	-
Arenápolis	15	...	-	-	-	-	-	-	-	1000	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	500	-	2500	-	-	-	-
Barra do Garças	10	...	-	-	-	-	-	-	-	75	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	-	-	235	-	35651	-	-	-	-
Cáceres	20	...	-	-	-	-	-	-	-	2056	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	30	-	2100	-	6085	-	12	-	-
Curvelândia	50	...	-	-	-	-	-	-	-	5236	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	7	-	5	-	-	-	-	-	-
Denise	-	...	-	-	-	700	-	5	-	42509	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	7	-	1203	-	4415	-	-	-	-
Diamantino	30	...	45168	-	5	4000	-	4	-	8000	...	-	-	-	-	-	6390	-	4400	-	-	-	-	100	25	-	182500	-	340562	12000	3	-	-
Lambari D'Oeste	-	...	-	-	-	-	-	-	-	9294	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	-	-	90	-	940	-	-	-	-
Mirassol d'Oeste	6	...	-	-	-	-	-	-	-	3522	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	12	-	950	-	3100	-	10	-	-
Nortelândia	30	...	-	-	-	200	-	-	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150	-	-	10000	-	20000	-	-	-	-
Nossa Senhora do Livramento	10	...	-	-	-	30	-	-	-	280	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	130	10	-	500	-	1950	-	-	-	-
Nova Olímpia	-	...	-	-	5	3	-	-	-	23146	...	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	150	15	-	10	-	-	-	-	-	-
Porto Estrela	10	...	-	-	-	-	-	-	-	600	...	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	350	100	-	40	-	-	-	10	-	-
São José dos Quatro Marcos	10	...	-	-	-	-	-	-	-	60	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	15	-	650	-	2100	-	8	-	-
Rio Branco	-	...	-	-	-	-	-	-	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	-	-	250	-	-	-	-	-	-
Santo Afonso	20	...	-	-	-	-	-	3	-	100	...	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	40	10	-	8000	-	14000	200	-	-	-
Rosário Oeste	40	...	-	-	-	200	-	-	-	40	...	-	-	-	-	-	2265	-	-	-	-	-	-	120	1	-	5790	-	27092	168	1	-	-
Salto do Céu	-	...	-	-	-	-	-	-	-	...	-	-	-	-	-	-	35	-	-	-	-	-	-	45	5	-	590	-	1500	-	3	-	-
Reserva do Cabaçal	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	...	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	60	-	-	7	-	-	-	-	-	-
Tangará da Serra	115	...	6005	-	-	3226	-	100	-	4152	...	-	-	-	-	-	2710	-	830	-	-	-	-	280	35	-	68046	-	105000	1000	50	-	-
Nova Marilândia	5	...	-	-	-	-	-	26	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	2	-	10000	-	22500	800	-	-	-

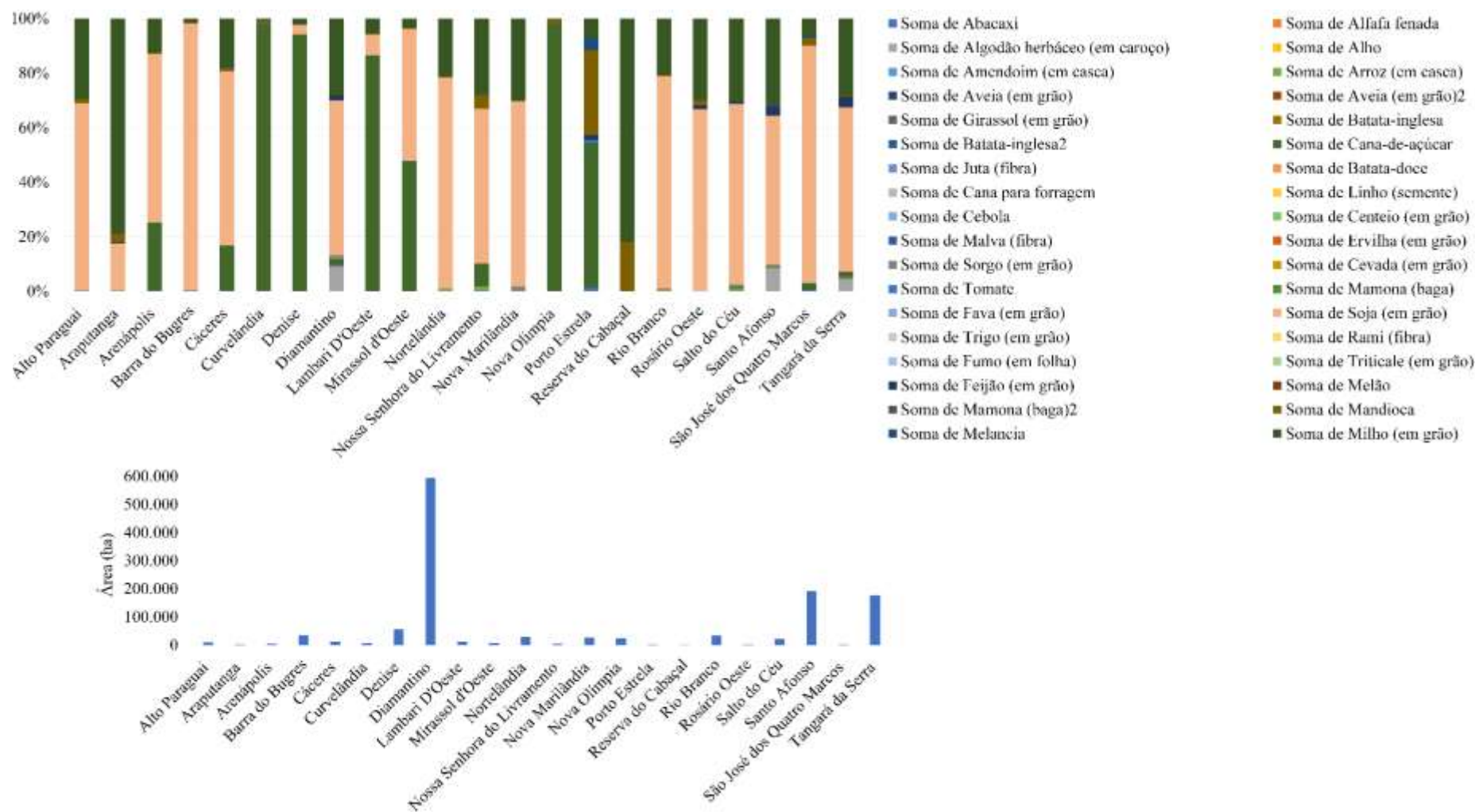
Fonte: IBGE (2017)

Área total de lavouras permanentes nos municípios do APM e APS em 2017

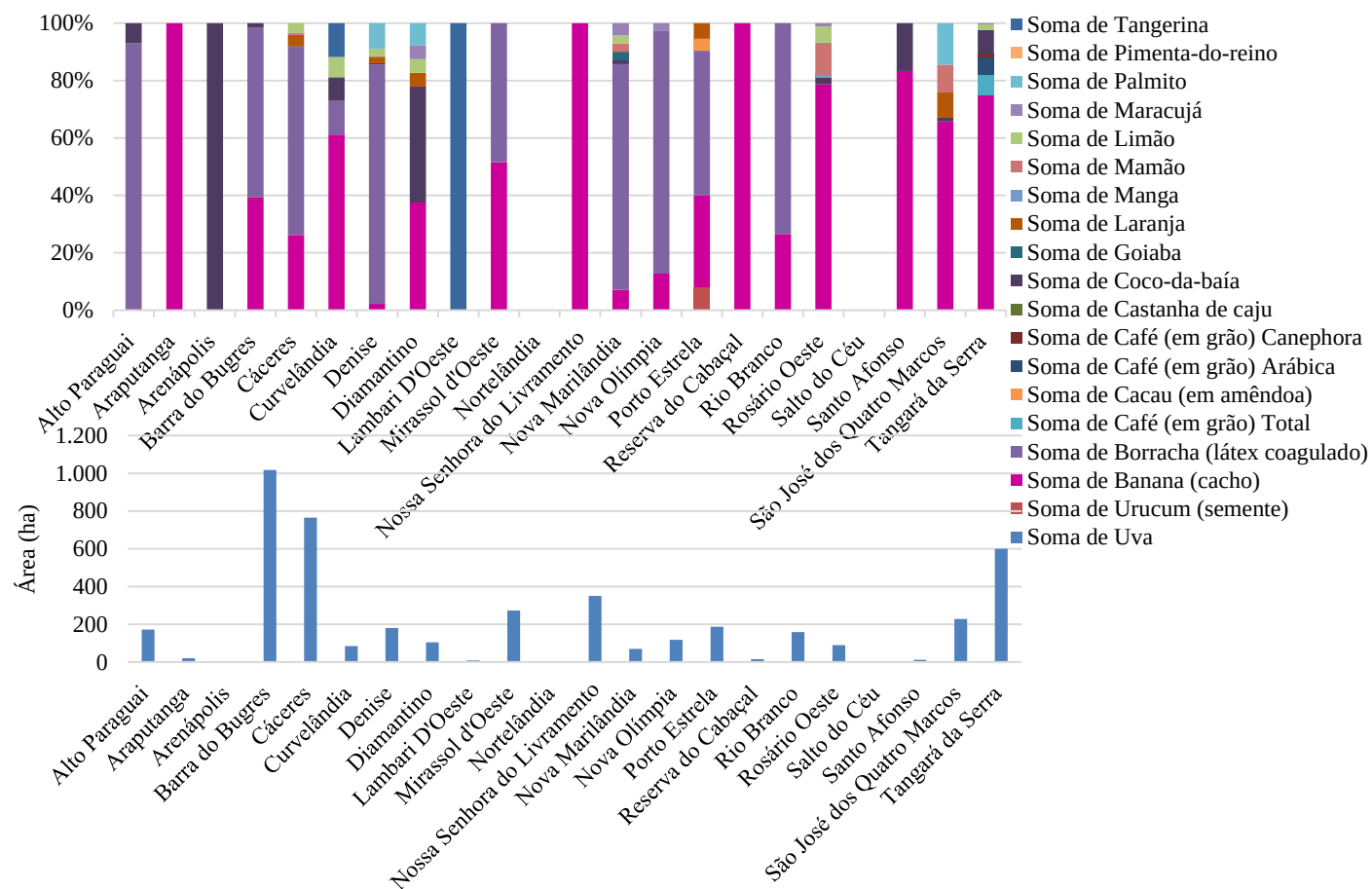
Município	Total	Abacate	Algodão arbóreo (em caroço)	Açaí	Azeitona	Banana (cacho)	Borracha (látex coagulado)	Borracha (látex líquido)	Cacau (em amêndoas)	Café (em grão) Total	Café (em grão) Arábica	Café (em grão) Canephora	Caju	Caqui	Castanha de caju	Chá-da-índia (folha verde)	Coco-da-baía	Dendê (cacho de coco)	Erva-mate (folha verde)	Figo	Goiaba	Guaraná	Laranja	Limão	Maçã	Mamão	Manga	Maracujá	Marmelo	Noz (fruto seco)	Palmito	Pera	Pêssego	Pimenta-do-reino	Sisal ou agave (fibra)	Tangerina	Tungue (fruto seco)	Urucum (semente)	Uva
Alto Paraguai	222	-	-	-	-	-	210	...	-	-	-	-	...	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Araputanga	10	-	-	-	-	10	-	...	-	-	-	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Arenápolis	3	-	-	-	-	-	-	...	-	-	-	-	...	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Barra do Bugres	843	-	-	-	-	400	428	...	-	-	-	-	...	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cáceres	715	-	-	-	-	150	500	...	-	-	-	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Curvelândia	86	-	-	-	-	50	10	...	-	-	-	-	...	-	-	-	5	-	-	-	-	-	15	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	
Denise	234	-	-	-	-	8	200	...	-	-	-	-	...	-	-	-	1	-	-	-	-	-	4	5	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	
Diamantino	85	-	-	-	-	65	-	...	-	-	-	-	...	-	-	-	10	-	-	-	-	-	5	3	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Lambari D'Oeste	8	-	-	-	-	-	-	...	-	-	-	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-		
Mirassol d'Oeste	362	-	-	-	-	120	242	...	-	-	-	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nortelândia	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
Nossa Senhora do Livramento	95	-	-	-	-	95	-	...	-	-	-	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nova Olímpia	105	-	-	-	-	15	45	...	-	-	-	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	-	-	-	-	-	-	-	-	
Porto Estrela	199	-	-	-	-	100	81	...	8	-	-	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
São José dos Quatro Marcos	202	-	-	-	-	120	-	...	-	-	-	-	...	-	-	-	7	-	-	-	-	-	22	-	-	20	-	-	-	33	-	-	-	-	-	-	-	-	
Reserva do Cabaçal	15	-	-	-	-	15	-	...	-	-	-	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rio Branco	220	-	-	-	-	20	200	...	-	-	-	-	...	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Santo Afonso	7	-	-	-	-	5	-	...	-	-	-	-	...	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rosário Oeste	80	-	-	-	-	60	-	...	-	-	-	-	...	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	6	-	7	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salto do Céu	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	
Tangará da Serra	430	-	-	-	-	330	-	...	-	35	35	-	...	-	-	-	50	-	-	-	-	-	10	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nova Marilândia	71	-	-	-	-	7	55	...	-	-	-	-	...	-	-	-	1	-	-	-	2	-	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Fonte: IBGE (2017)

Área plantada total e distribuição percentual de tipologia de lavouras temporárias nos municípios do APM e APS em 2017



Área plantada total e distribuição percentual de tipologias de lavouras permanentes nos municípios da região do APM e APS em 2017.



ANEXO H

Catálogo de lâminas d'água para aquicultura nos municípios do APM e APS em 2018

Município	Região Hidrográfica	Lâmina_d_A	Y	X	Tipo	Profundidade	Solo	Textura do Solo
ALTO PARAGUAI	APS	1	-	-	Tanque escavado	2	Cambissolo	Franco-arenoso
ALTO PARAGUAI	APS	1	-	-	Tanque escavado	2	Cambissolo	Franco-arenoso
ALTO PARAGUAI	APS	2	-	-	Tanque escavado	2	Cambissolo	Franco-arenoso
ALTO PARAGUAI	APS	1.36	-	-	Tanque escavado	2	Cambissolo	Franco-arenoso
ALTO PARAGUAI	APS	0.9	-	-	Tanque escavado	2	Neossolo Litólico	Arenosa/Franco/Argilosa
ALTO PARAGUAI	APS	31.1	-	-	Tanque escavado	2	Cambissolo	Franco-arenoso
ALTO PARAGUAI	APS	300	-	-	Tanque escavado	2	Cambissolo	Franco-arenoso
ARENÁPOLIS	APS	2.8175	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
ARENÁPOLIS	APS	1.18	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
ARENÁPOLIS	APS	0.89	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
ARENÁPOLIS	APS	1.76	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
ARENÁPOLIS	APS	1.41	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
ARENÁPOLIS	APS	0.17	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
BARRA DO BUGRES	APM	0.68	-	-	Tanque escavado	2	Neossolo Quartzarênico	Arenosa
BARRA DO BUGRES	APM	1	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
BARRA DO BUGRES	APM	0.3	-	-	Tanque escavado	2	Neossolo Flúvico	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso/Franco-argilo-arenoso
BARRA DO BUGRES	APM	2.35	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
BARRA DO BUGRES	APM	0.4	-	-	Tanque escavado	2	Neossolo Quartzarênico	Arenosa
BARRA DO BUGRES	APM	0.5	-	-	Tanque escavado	2	Neossolo Quartzarênico	Arenosa
BARRA DO BUGRES	APS	2.9	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
BARRA DO BUGRES	APS	0.43	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso

BARRA DO BUGRES	APM	0.31	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
BARRA DO BUGRES	APM	5	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
BARRA DO BUGRES	APM	0.1	-	-	Tanque escavado	2	Neossolo Quartzarênico	Arenosa
BARRA DO BUGRES	APM	0.3	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
BARRA DO BUGRES	APM	1	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
BARRA DO BUGRES	APM	0.3	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
BARRA DO BUGRES	APS	4.32	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
BARRA DO BUGRES	APS	0.3	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
BARRA DO BUGRES	APS	3.58	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
BARRA DO BUGRES	APM	1	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
BARRA DO BUGRES	APM	3.5	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
BARRA DO BUGRES	APS	0.21	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
BARRA DO BUGRES	APS	10	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
BARRA DO BUGRES	APM	136	-	-	Tanque escavado	2	Neossolo Flúvico	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso/Franco-argilo-arenoso
BARRA DO BUGRES	APM	272	-	-	Tanque escavado	2	Neossolo Quartzarênico	Arenosa
CÁCERES	APM	0.85	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
CÁCERES	APM	2.11	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
CÁCERES	APM	0.6	-	-	Tanque escavado	2	Neossolo Litólico	Arenosa/Franco/Argilosa
CÁCERES	APM	0.15	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
CÁCERES	APM	0.3	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
CÁCERES	APM	1.48	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
CÁCERES	APM	0.7	-	-	Tanque escavado	2	Neossolo Litólico	Arenosa/Franco/Argilosa
CÁCERES	APM	0.3	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso

CÁCERES	APM	0.88	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
CÁCERES	APM	2.84	-	-	Tanque escavado	2	Neossolo Flúvico	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso/Franco-argilo-arenoso
CÁCERES	APM	0.1	-	-	Tanque escavado	2	Neossolo Litólico	Arenosa/Franco/Argilosa
CÁCERES	APM	0.6	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
CÁCERES	APM	0.2	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
CURVELÂNDIA	APM	9	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
CURVELÂNDIA	APM	1	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
CURVELÂNDIA	APM	2	-	-	Tanque barragem	4	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
DENISE	APS	2	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
DENISE	APM	4	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
DENISE	APS	4.57	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
DENISE	APS	2.53	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
DENISE	APS	0.41	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
DENISE	APS	0.9	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
DENISE	APS	0.6	-	-	Tanque escavado	2	Neossolo Quartzarênico	Arenosa
DIAMANTINO	APS	2.5	-	-	Tanque escavado	2	Cambissolo	Franco-arenoso
DIAMANTINO	APS	4.77	-	-	Tanque escavado	2	Cambissolo	Franco-arenoso
DIAMANTINO	APS	1	-	-	Tanque escavado	2	Cambissolo	Franco-arenoso
DIAMANTINO	APS	0.14	-	-	Tanque escavado	2	Cambissolo	Franco-arenoso
DIAMANTINO	APS	1	-	-	Tanque escavado	2	Neossolo Litólico	Arenosa/Franco/Argilosa
DIAMANTINO	APS	0.5	-	-	Tanque escavado	2	Cambissolo	Franco-arenoso
DIAMANTINO	APS	0.84	-	-	Tanque escavado	2	Neossolo Litólico	Arenosa/Franco/Argilosa
DIAMANTINO	APS	1	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso

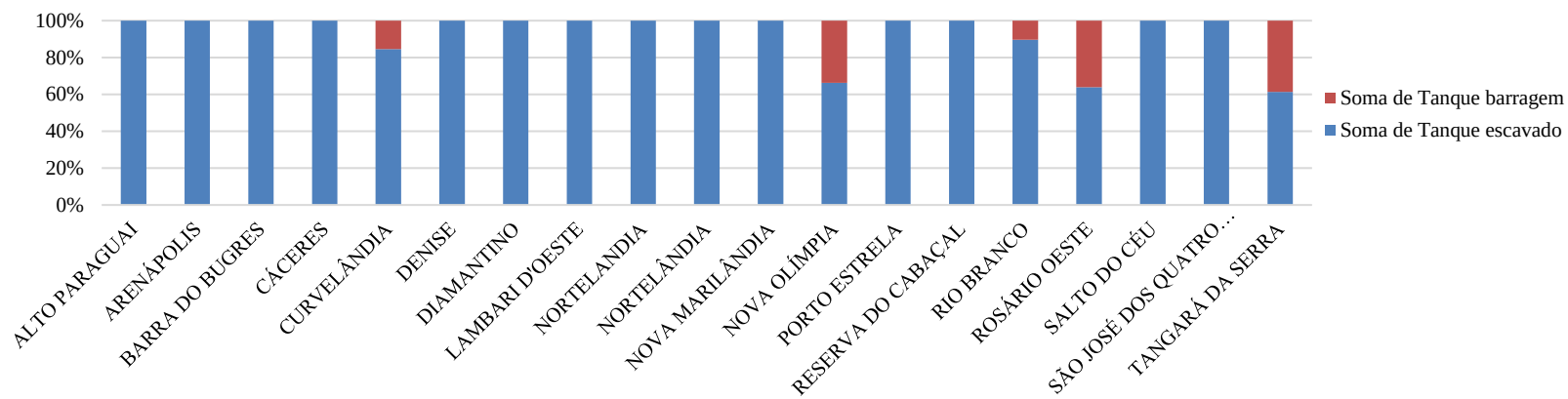
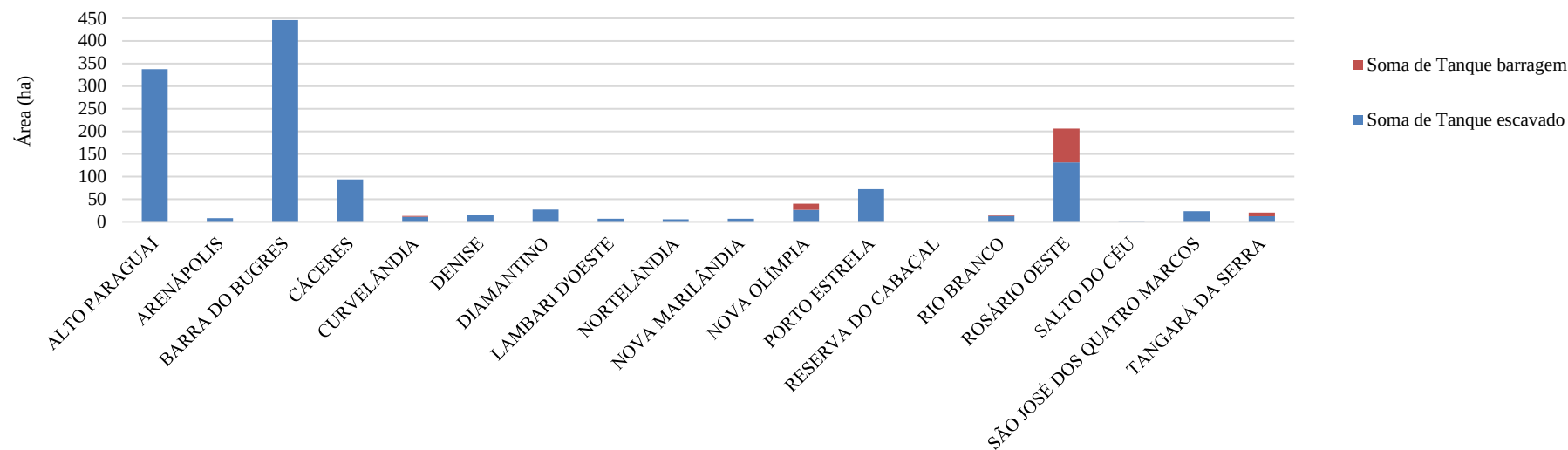
DIAMANTINO	APS	4	-	-	Tanque escavado	2	Neossolo Litólico	Arenosa/Franco/Argilosa
LAMBARI D'OESTE	APS	0.2	-	-	Tanque escavado	2	Neossolo Quartzarênico	Arenosa
LAMBARI D'OESTE	APM	5	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
LAMBARI D'OESTE	APM	0.51	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
LAMBARI D'OESTE	APM	0.15	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
LAMBARI D'OESTE	APM	0.1	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
LAMBARI D'OESTE	APM	0.6	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
LAMBARI D'OESTE	APM	0.36	-	-	Tanque escavado	2	Neossolo Flúvico	Franco-arenoso/Franco/Franco- argiloso/Franco-argilo-arenoso
NORTELÂNDIA	APM	0.9747	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
NORTELÂNDIA	APS	4.612	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
NOVA MARILÂNDIA	APS	3.62	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
NOVA MARILÂNDIA	APS	2.2	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
NOVA MARILÂNDIA	APS	0.8	-	-	Tanque escavado	2	Neossolo Quartzarênico	Arenosa
NOVA OLÍMPIA	APS	2.82	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
NOVA OLÍMPIA	APS	0.55	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
NOVA OLÍMPIA	APS	3.81	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
NOVA OLÍMPIA	APS	4.8	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
NOVA OLÍMPIA	APS	1.6	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
NOVA OLÍMPIA	APS	0.12	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
NOVA OLÍMPIA	APM	5	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
NOVA OLÍMPIA	APS	2	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
NOVA OLÍMPIA	APM	0.37	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
NOVA OLÍMPIA	APS	1.36	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso

NOVA OLÍMPIA	APM	0.3	-	-	Tanque barragem	4	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
NOVA OLÍMPIA	APM	0.28	-	-	Tanque barragem	4	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
NOVA OLÍMPIA	APM	0.83	-	-	Tanque barragem	4	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
NOVA OLÍMPIA	APS	0.1	-	-	Tanque barragem	4	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
NOVA OLÍMPIA	APM	3.6	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
NOVA OLÍMPIA	APS	0.44	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
NOVA OLÍMPIA	APM	12	-	-	Tanque barragem	4	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
PORTO ESTRELA	APM	70	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
PORTO ESTRELA	APM	1.85	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
PORTO ESTRELA	APM	0.17	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
RESERVA DO CABAÇAL	APM	0.13	-	-	Tanque escavado	2	Neossolo Quartzarênico	Arenosa
RIO BRANCO	APM	12.75	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
RIO BRANCO	APM	0.19	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
RIO BRANCO	APM	1.5	-	-	Tanque barragem	4	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
ROSÁRIO OESTE	APM	1.19	-	-	Tanque escavado	2	Cambissolo	Franco-arenoso
ROSÁRIO OESTE	APS	1.8	-	-	Tanque escavado	2	Cambissolo	Franco-arenoso
SALTO DO CÉU	APS	1.12	-	-	Tanque escavado	2	Nitossolo	Argilosa/Muito Argilosa
SÃO JOSÉ DOS QUATRO MARCOS	APM	22.5	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
SÃO JOSÉ DOS QUATRO MARCOS	APM	0.9	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
TANGARÁ DA SERRA	APM	0.12	-	-	Tanque barragem	4	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
TANGARÁ DA SERRA	APM	0.33	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
TANGARÁ DA SERRA	APS	1.31	-	-	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
TANGARÁ DA SERRA	APM	0.12	-	-	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso

TANGARÁ DA SERRA	APM	3.14	- 14.6	- 57.5	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
TANGARÁ DA SERRA	APM	2.38	- 14.7	- 57.8	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
TANGARÁ DA SERRA	APM	0.88	- 14.5	- 57.5	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
TANGARÁ DA SERRA	APM	0.42	- 14.8	- 57.8	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
TANGARÁ DA SERRA	APS	0.15	- 14.5	- 57.6	Tanque escavado	2	Neossolo Quartzarênico	Arenosa
TANGARÁ DA SERRA	APM	1.35	- 14.6	- 57.5	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
TANGARÁ DA SERRA	APM	0.32	- 14.7	- 57.8	Tanque escavado	2	Argissolo	Franco-argiloso/Argiloso
TANGARÁ DA SERRA	APM	0.6	- 14.6	- 57.5	Tanque barragem	4	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
TANGARÁ DA SERRA	APM	0.33	- 14.6	- 57.5	Tanque barragem	4	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
TANGARÁ DA SERRA	APM	0.1	- 14.6	- 57.4	Tanque barragem	4	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
TANGARÁ DA SERRA	APS	0.18	- 14.6	- 57.4	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
TANGARÁ DA SERRA	APM	1.84	- 14.6	- 57.4	Tanque escavado	2	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso
TANGARÁ DA SERRA	APM	6.69	- 14.6	- 57.4	Tanque barragem	4	Latossolo	Franco-arenoso/Franco/Franco-argiloso

Fonte: INDEA/MT (2018)

Área e distribuição percentual de tanques escavados e barragem nos municípios da região do APM e APS no ano de 2018.



ANEXO I

Dinâmica do Produto Interno Bruto (PIB) por setores e total dos municípios na região do APM e APS nos anos de 2002 a 2038.

	PIB		Agropecuária		Indústria		Serviços	
	Histórico	Tendencial	Histórico	Tendencial	Histórico	Tendencial	Histórico	Tendencial
2002								
2003	5.6%		9.1%		10.7%		11.2%	
2004	0.3%		0.2%		-0.4%		-0.1%	
2005	-4.1%		-2.6%		-7.6%		2.0%	
2006	-9.4%		-7.9%		-9.1%		-11.2%	
2007	9.0%		8.3%		13.9%		13.1%	
2008	9.3%		7.3%		15.2%		17.8%	
2009	1.9%		-0.3%		-9.5%		-1.7%	
2010	9.5%		3.8%		16.9%		8.7%	
2011	9.2%		4.6%		1.6%		10.8%	
2012	2.1%		1.4%		2.4%		-0.5%	
2013	4.7%		2.8%		-1.7%		3.7%	
2014	3.1%		-0.2%		0.9%		7.7%	
2015	-1.2%		-0.5%		-1.5%		-1.0%	
2016	0.3%	0.3%	-2.6%	-2.6%	0.3%	0.3%	1.0%	1.0%
2017		3.7%		5.8%		7.1%		5.9%
2018		1.3%		2.6%		0.9%		2.0%
2019		1.6%		1.7%		1.8%		2.1%
2020		1.7%		2.3%		1.9%		2.2%
2021		1.8%		1.9%		2.0%		2.3%
2022		1.9%		2.0%		2.1%		2.4%
2023		2.0%		2.1%		2.2%		2.5%
2024		2.2%		2.3%		2.4%		2.6%
2025		2.3%		2.4%		2.6%		2.8%
2026		2.4%		2.5%		2.6%		2.9%

2027		2.4%		2.5%		2.7%		3.0%
2028		2.4%		2.5%		2.7%		3.0%
2029		2.6%		2.7%		2.8%		3.0%
2030		2.8%		2.9%		3.2%		3.2%
2031		2.8%		2.9%		3.3%		3.2%
2032		2.8%		2.9%		3.3%		3.3%
2033		2.8%		2.9%		3.3%		3.3%
2034		2.8%		2.9%		3.3%		3.3%
2035		2.8%		2.9%		3.3%		3.3%
2036		2.8%		2.9%		3.4%		3.3%
2037		2.8%		2.9%		3.4%		3.3%
2038		2.8%		2.9%		3.4%		2.6%

Fonte: IBGE (2015); SEPLAN (2015), FIEMT (2015).

ANEXO J

Demanda total de retirada (m³/s), por sub- bacia

Bacia Hidrográfica Regional	Região Hidrográfica	Bacias	Sub-bacias	Cena Atual (2018)	Tendencial	
					Longo prazo (2038)	Longo prazo Plansab (2038)
Paraguai	APM	Sepotuba	Tocas	0,013	0,018	0,018
			Sepotubinha (acima)	0,048	0,068	0,068
			Sepotubinha (abaixo)	0,373	0,915	0,915
			Maracanã	0,018	0,027	0,027
			Ararão	0,278	0,625	0,599
			Queima-Pé	0,645	1,161	1,107
			Formoso	0,080	0,175	0,175
			Juba	0,096	0,208	0,207
			Jubinha	0,008	0,013	0,013
			Bugres	0,005	0,006	0,006
			Sepotuba	0,628	1,155	1,147
		Cabaçal	Vermelho	0,070	0,110	0,107
			Branco	0,135	0,153	0,157
			Bugres	0,191	0,227	0,221
			Cabaçal	0,255	0,325	0,315
		Paraguai	Sangue	0,008	0,010	0,007
			Onça Magra	0,016	0,023	0,023
			Branco	1,891	1,709	1,710
		APM	Total (m³/s)	4,758	6,931	6,824
	Paraguai (m³/s)			1,602	4,124	4,090
	APS	Bugres	Angelim	0,217	0,524	0,524
			Bracinho	0,327	0,396	0,393
			Bugres	0,509	0,610	0,597
		Paraguai	Diamantino	0,104	0,157	0,148
			Santana	0,275	0,422	0,425
			Pari	0,032	0,048	0,047
			Jaocoarinha	0,006	0,017	0,017
			Jauquara	0,023	0,042	0,042
		APS	Total (m³/s)	1,493	2,218	2,194
			Total Região Hidrográfica APM e APS (m³/s)	7,854	13,272	13.170

Demanda de retirada (m³/s), por sub-bacia – Abastecimento Urbano

Bacia Hidrográfica Regional	Região Hidrográfica	Bacias	Sub-bacias	Cena Atual (2018)	Tendencial	
					Longo prazo (2038)	Longo prazo Plansab (2038)
Paraguai	APM	Sepotuba	Tocas	-	-	-
			Sepotubinha (acima)	-	-	-
			Sepotubinha (abaixo)	-	-	-
			Maracanã	-	-	-
			Ararão	0,082	0,135	0,135
			Queima-Pé	0,184	0,303	0,303
			Formoso	-	-	-
			Juba	-	-	-
			Jubinha	-	-	-
			Bugres	-	-	-
			Sepotuba	0,000	0,000	0,000
		Cabaçal	Vermelho	-	-	-
			Branco	0,027	0,035	0,035
			Bugres	-	-	-
			Cabaçal	0,004	0,006	0,006
		Paraguai	Sangue	-	-	-
			Onça Magra	-	-	-
			Branco	0,085	0,120	0,120
		APM	Total (m³/s)	0,381	0,599	0,599
	Paraguai (m³/s)			0,070	0,104	
	APS	Bugres	Angelim	0,003	0,004	0,004
			Bracinho	0,001	0,001	0,001
			Bugres	0,114	0,162	0,162
		Paraguai	Diamantino	0,049	0,060	0,060
			Santana	0,036	0,043	0,043
			Pari	-	-	-
			Jaocoarinha	-	-	-
			Jauquara	-	-	-
		APS	Total (m³/s)	0,203	0,271	0,271
	Total Região Hidrográfica APM e APS (m³/s)			0,654	0,974	0,974

Demanda de retirada (m³/s), por sub-bacia – Abastecimento Rural

Bacia Hidrográfica Regional	Região Hidrográfica	Bacias	Sub-bacias	Cena Atual (2018)	Tendencial	
					Longo prazo (2038)	Longo prazo Plansab (2038)
Paraguai	APM	Sepotuba	Tocas	-	-	-
			Sepotubinha (acima)	-	-	-
			Sepotubinha (abaixo)	0,000	0,000	0,000
			Maracanã	-	-	-
			Ararã	0,002	0,002	0,002
			Queima-Pé	0,002	0,002	0,002
			Formoso	0,000	0,000	0,000
			Juba	0,001	0,001	0,001
			Jubinha	-	-	-
			Bugres	-	-	-
			Sepotuba	0,006	0,008	0,008
		Cabaçal	Vermelho	0,003	0,003	0,003
			Branco	0,002	0,002	0,002
			Bugres	0,006	0,006	0,006
			Cabaçal	0,008	0,010	0,010
		Paraguai	Sangue	0,003	0,003	0,003
			Onça Magra	-	-	-
			Branco	0,001	0,002	0,002
		APM	Total (m³/s)	0,035	0,040	0,040
	Paraguai (m³/s)			0,009	0,011	
	APS	Bugres	Angelim	0,001	0,001	0,001
			Bracinho	0,003	0,003	0,003
			Bugres	0,002	0,003	0,003
		Paraguai	Diamantino	0,001	0,001	0,001
			Santana	0,001	0,003	0,003
			Pari	0,001	0,001	0,001
			Jaocoarinha	-	-	-
			Jauquara	0,000	0,000	0,000
		APS	Total (m³/s)	0,009	0,012	0,012
	Total Região Hidrográfica APM e APS (m³/s)			0,054	0,063	0,063

Demanda de retirada (m³/s), por sub-bacia – Dessedentação Animal

Bacia Hidrográfica Regional	Região Hidrográfica	Bacias	Sub-bacias	Cena Atual (2018)	Tendencial	
					Longo prazo (2038)	Longo prazo Plansab (2038)
Paraguai	APM	Sepotuba	Tocas	0,013	0,018	0,018
			Sepotubinha (acima)	0,048	0,068	0,068
			Sepotubinha (abaixo)	0,017	0,023	0,023
			Maracanã	0,016	0,023	0,023
			Ararão	0,016	0,017	0,017
			Queima-Pé	0,008	0,009	0,009
			Formoso	0,020	0,022	0,022
			Juba	0,025	0,031	0,031
			Jubinha	0,007	0,010	0,010
			Bugres	0,005	0,006	0,006
			Sepotuba	0,231	0,308	0,308
		Cabaçal	Vermelho	0,063	0,099	0,099
			Branco	0,065	0,102	0,102
			Bugres	0,123	0,152	0,152
			Cabaçal	0,150	0,202	0,202
		Paraguai	Sangue	0,005	0,007	0,007
			Onça Magra	0,016	0,023	0,023
			Branco	0,087	0,111	0,111
		APM	Total (m³/s)	0,914	1,230	1,230
	Paraguai (m³/s)			0,239	0,273	0,526
	APS	Bugres	Angelim	0,003	0,004	0,004
			Bracinho	0,013	0,015	0,015
			Bugres	0,046	0,055	0,055
		Paraguai	Diamantino	0,008	0,013	0,013
			Santana	0,119	0,165	0,165
			Pari	0,028	0,039	0,039
			Jaocoarinha	0,004	0,006	0,006
			Jauquara	0,020	0,031	0,031
		APS	Total (m³/s)	0,241	0,329	0,329
			Total Região Hidrográfica APM e APS (m³/s)	1,395	1,934	1,934

Demanda de retirada (m³/s), por sub-bacia– Irrigação

Bacia Hidrográfica Regional	Região Hidrográfica	Bacias	Sub-bacias	Cena Atual (2018)	Tendencial	
					Longo prazo (2038)	Longo prazo Plansab (2038)
Paraguai	APM	Sepotuba	Tocas	0,000	0,000	0,000
			Sepotubinha (acima)	0,000	0,000	0,000
			Sepotubinha (abaixo)	0,355	0,890	0,890
			Maracanã	0,002	0,004	0,004
			Ararão	0,112	0,281	0,281
			Queima-Pé	0,088	0,221	0,221
			Formoso	0,060	0,153	0,153
			Juba	0,069	0,175	0,175
			Jubinha	0,001	0,004	0,004
			Bugres	0,000	0,000	0,000
			Sepotuba	0,282	0,694	0,694
		Cabaçal	Vermelho	0,000	0,001	0,001
			Branco	0,001	0,003	0,003
			Bugres	0,007	0,009	0,009
			Cabaçal	0,010	0,025	0,025
		Paraguai	Sangue	0,000	0,000	0,000
			Onça Magra	0,000	0,000	0,000
			Branco	0,182	0,305	0,305
		APM	Total (m³/s)	1,169	2,765	2,765
	Paraguai (m³/s)			0,221	0,526	0,526
	APS	Bugres	Angelim	0,086	0,144	0,144
			Bracinho	0,215	0,315	0,315
			Bugres	0,325	0,382	0,382
		Paraguai	Diamantino	0,000	0,000	0,000
			Santana	0,005	0,009	0,009
			Pari	0,000	0,000	0,000
			Jaocoarinha	0,000	0,001	0,001
			Jauquara	0,002	0,005	0,005
		APS	Total (m³/s)	0,634	0,857	0,857
			Total Região Hidrográfica APM e APS (m³/s)	2,024	4,148	4,148

Demanda de retirada (m³/s), por sub-bacia – Indústria

Bacia Hidrográfica Regional	Região Hidrográfica	Bacias	Sub-bacias	Cena Atual (2018)	Tendencial	
					Longo prazo (2038)	Longo prazo Plansab (2038)
Paraguai	APM	Sepotuba	Tocas	-	-	-
			Sepotubinha (acima)	-	-	-
			Sepotubinha (abaixo)	0,001	0,002	0,002
			Maracanã	-	-	-
			Ararão	0,009	0,015	0,015
			Queima-Pé	0,346	0,574	0,574
			Formoso	0,000	0,001	0,001
			Juba	-	-	-
			Jubinha	-	-	-
			Bugres	-	-	-
			Sepotuba	0,036	0,060	0,060
		Cabaçal	Vermelho	-	-	-
			Branco	0,001	0,002	0,002
			Bugres	-	-	-
			Cabaçal	0,044	0,072	0,072
		Paraguai	Sangue	-	-	-
			Onça Magra	-	-	-
			Branco	0,441	0,847	0,847
		APM	Total (m³/s)	0,879	1,573	1,573
	Paraguai			0,034	0,061	
	APS	Bugres	Angelim	-	-	-
			Bracinho	0,000	0,001	0,001
			Bugres	0,000	0,000	0,000
		Paraguai	Diamantino	0,046	0,081	0,081
			Santana	0,095	0,162	0,162
			Pari	0,000	0,000	0,000
			Jaocoarinha	-	-	-
			Jauquara	-	-	-
		APS	Total (m³/s)	0,141	0,245	0,245
			Total Região Hidrográfica APM e APS (m³/s)	1,054	1,878	1,878

Demanda de retirada (m³/s), por sub-bacia – Mineração

Bacia Hidrográfica Regional	Região Hidrográfica	Bacias	Sub-bacias	Cena Atual (2018)	Tendencial	
					Longo prazo (2038)	Longo prazo Plansab (2038)
Paraguai	APM	Sepotuba	Tocas	-	-	-
			Sepotubinha (acima)	-	-	-
			Sepotubinha (abaixo)	-	-	-
			Maracanã	-	-	-
			Ararã	0,0008	0,0042	0,0042
			Queima-Pé	0,0003	0,0016	0,0016
			Formoso	0,0000	0,0000	0,0000
			Juba	0,0002	0,0009	0,0009
			Jubinha	-	-	-
			Bugres	0,0000	0,0000	0,0000
			Sepotuba	0,0004	0,0025	0,0025
		Cabaçal	Vermelho	0,0000	0,0000	0,0000
			Branco	0,0002	0,0013	0,0013
			Bugres	-	-	-
			Cabaçal	0,0002	0,0012	0,0012
		Paraguai	Sangue	-	-	-
			Onça Magra	-	-	-
			Branco	-	-	-
		APM	Total (m³/s)	0,0021	0,0118	0,0118
	Paraguai (m³/s)			0,0003	0,0013	
	APS	Bugres	Angelim	-	-	-
			Bracinho	0,0000	0,0000	0,0000
			Bugres	-	-	-
		Paraguai	Diamantino	0,0001	0,0003	0,0003
			Santana	0,0000	0,0001	0,0001
			Pari	0,0000	0,0000	0,0000
			Jaocoarinha	0,0018	0,0105	0,0105
			Jauquara	0,0009	0,0053	0,0053
		APS	Total (m³/s)	0,0028	0,0162	0,0162
			Total Região Hidrográfica APM e APS (m³/s)	0,0052	0,0292	0,0292

Demanda de retirada (m³/s), por sub-bacia – Aquicultura

Bacia Hidrográfica Regional	Região Hidrográfica	Bacias	Sub-bacias	Cena Atual (2018)	Tendencial	
					Longo prazo (2038)	Longo prazo Plansab (2038)
Paraguai	APM	Sepotuba	Tocas	0,0000	0,0000	0,0000
			Sepotubinha (acima)	0,0000	0,0000	0,0000
			Sepotubinha (abaixo)	0,0000	0,0000	0,0000
			Maracanã	0,0000	0,0000	0,0000
			Ararão	0,0567	0,1701	0,1701
			Queima-Pé	0,0170	0,0510	0,0510
			Formoso	0,0000	0,0000	0,0000
			Juba	0,0000	0,0000	0,0000
			Jubinha	0,0000	0,0000	0,0000
			Bugres	0,0000	0,0000	0,0000
			Sepotuba	0,0733	0,0819	0,0819
		Cabaçal	Vermelho	0,0032	0,0074	0,0074
			Branco	0,0390	0,0078	0,0078
			Bugres	0,0546	0,0607	0,0607
			Cabaçal	0,0389	0,0086	0,0086
		Paraguai	Sangue	0,0000	0,0000	0,0000
			Onça Magra	0,0000	0,0000	0,0000
			Branco	1,0955	0,3248	0,3248
		APM	Total (m³/s)	1,3782	0,7123	0,7123
	Paraguai (m³/s)			1,0274	3,0451	
	APS	Bugres	Angelim	0,1237	0,3711	0,3711
			Bracinho	0,0956	0,0607	0,0607
			Bugres	0,0224	0,0080	0,0080
		Paraguai	Diamantino	0,0003	0,0008	0,0008
			Santana	0,0183	0,0410	0,0410
			Pari	0,0023	0,0068	0,0068
			Jaocoarinha	0,0000	0,0000	0,0000
			Jauquara	0,0000	0,0000	0,0000
		APS	Total (m³/s)	0,2626	0,4884	0,4884
			Total Região Hidrográfica APM e APS (m³/s)	2,6682	4,2459	4,2459

ANEXO K

Geração total de efluentes (m³/s), por sub-bacia – Esgotamento Urbano e Aquicultura

Bacia Hidrográfica Regional	Região Hidrográfica	Bacias	Sub-bacias	Cena Atual (2018)	Tendencial	
					Longo prazo (2038)	Longo prazo Plansab (2038)
Paraguai	APM	Sepotuba	Tocas	0,0000	0,0000	0,0000
			Sepotubinha (acima)	0,000	0,000	0,000
			Sepotubinha (abaixo)	0,000	0,000	0,000
			Maracanã	0,000	0,000	0,000
			Ararão	0,095	0,174	0,129
			Queima-Pé	0,079	0,136	0,107
			Formoso	0,000	0,000	0,000
			Juba	0,000	0,000	0,000
			Jubinha	0,000	0,000	0,000
			Bugres	0,000	0,000	0,000
			Sepotuba	0,042	0,027	0,027
		Cabaçal	Vermelho	0,003	0,006	0,006
			Branco	0,054	0,047	0,036
			Bugres	0,042	0,047	0,047
			Cabaçal	0,047	0,040	0,034
		APParagua M i	Sangue	0,000	0,000	0,000
			Onça Magra	0,000	0,000	0,000
			Branco	0,777	0,221	0,207
			Total (m³/s)	1,138	0,698	0,593
	Paraguai (m³/s)					1,0274
	APS	Bugres	Angelim	0,039	0,111	0,108
			Bracinho	0,107	0,087	0,024
			Bugres	0,021	0,012	0,014
		Paraguai	Diamantino	0,011	0,013	0,007
			Santana	0,024	0,044	0,056
			Pari	0,002	0,005	0,005
			Jaocoarinha	0,000	0,000	0,000
			Jauquara	0,000	0,000	0,000
			Total (m³/s)	0,961	2,485	2,432
		AP S	Total Região Hidrográfica APM e APS (m³/s)	2,100	3,182	3,024

Lançamento de efluentes (m³/s), por sub-bacia – Esgotamento Urbano

Bacia Hidrográfica Regional	Região Hidrográfica	Bacias	Sub-bacias	Cena Atual (2018)	Tendencial	
					Longo prazo (2038)	Longo prazo Plansab (2038)
Paraguai	APM	Sepotuba	Tocas			
			Sepotubinha (acima)			
			Sepotubinha (abaixo)			
			Maracanã			
			Ararão	0,082	0,135	0,090
			Queima-Pé	0,075	0,124	0,095
			Formoso			
			Juba			
			Jubinha			
			Bugres			
			Sepotuba			
		Cabaçal	Vermelho			
			Branco	0,031	0,043	0,031
			Bugres			
			Cabaçal	0,029	0,036	0,030
		Paraguai	Sangue			
			Onça Magra			
			Branco	0,030	0,043	0,030
		APM	Total (m³/s)	0,247	0,381	0,275
	Paraguai (m³/s)					1,0274
	APS	Bugres	Angelim	0,006	0,011	0,008
			Bracinho	0,045	0,063	0,000
			Bugres	0,004	0,006	0,007
			Diamantino	0,011	0,012	0,006
		Paraguai	Santana	0,009	0,010	0,023
			Pari			
			Jaocoarinha			
			Jauquara			
			Total (m³/s)	0,089	0,118	0,065
		APS	Total (m³/s)	0,089	0,118	0,065
	Total Região Hidrográfica APM e APS (m³/s)			0,336	0,499	0,341

Lançamento de efluentes (m³/s), por sub-bacia – Aquicultura

Bacia Hidrográfica Regional	Região Hidrográfica	Bacias	Sub-bacias	Cena Atual (2018)	Tendencial	
					Longo prazo (2038)	Longo prazo Plansab (2038)
Paraguai	APM	Sepotuba	Tocas	0,000	0,000	0,000
			Sepotubinha (acima)	0,000	0,000	0,000
			Sepotubinha (abaixo)	0,000	0,000	0,000
			Maracanã	0,000	0,000	0,000
			Ararão	0,013	0,039	0,039
			Queima-Pé	0,004	0,012	0,012
			Formoso	0,000	0,000	0,000
			Juba	0,000	0,000	0,000
			Jubinha	0,000	0,000	0,000
			Bugres	0,000	0,000	0,000
			Sepotuba	0,042	0,027	0,027
		Cabaçal	Vermelho	0,003	0,006	0,006
			Branco	0,023	0,005	0,005
			Bugres	0,042	0,047	0,047
			Cabaçal	0,018	0,004	0,004
		Paraguai	Sangue	0,000	0,000	0,000
			Onça Magra	0,000	0,000	0,000
			Branco	0,746	0,178	0,178
		APM	Total (m³/s)	0,891	0,317	0,317
	Paraguai (m³/s)					1,0274
	APS	Bugres	Angelim	0,033	0,100	0,100
			Bracinho	0,062	0,024	0,024
			Bugres	0,018	0,006	0,006
		Paraguai	Diamantino	0,000	0,001	0,001
			Santana	0,015	0,033	0,033
			Pari	0,002	0,005	0,005
			Jaocoarinha	0,000	0,000	0,000
			Jauquara	0,000	0,000	0,000
		APS	Total (m³/s)	0,130	0,169	0,169
	Total Região Hidrográfica APM e APS (m³/s)			1,764	2,684	2,684

ANEXO L

Diferença positiva de vazão no cenário CP

Município	Bacia	Vazão 2018 (%)	Vazão 2038 SP (%)	Incremento SP (%)	Vazão 2038 CP (%)	Incremento CP (%)	2038 SP- CP
Tangará da Serra	Queima-pé (S6)	0,329	0,564	0,235	0,514	0,186	0,050
Alto Paraguai	Paraguai (P9)	0,049	0,073	0,024	0,055	0,006	0,018
Tangará da Serra	Ararão (S5)	0,061	0,109	0,048	0,093	0,033	0,015
Barra do Bugres	Bugres - Paraguai (B3)	0,103	0,146	0,043	0,135	0,032	0,011
Diamantino	Diamantino (P4)	0,042	0,052	0,010	0,045	0,003	0,007
Alto Paraguai	Paraguai (P9)	0,009	0,018	0,009	0,016	0,008	0,002
Tangará da Serra	Ararão (S5)	0,0016	0,0032	0,0017	0,0030	0,0014	0,0002
Arenápolis / Nortelândia	Santana (P5)	0,0112	0,0111	-0,0002	0,0109	-0,0003	0,0001
Somatório		0,60	0,98	0,37	0,87	0,27	0,10