

Nota Técnica nº 56/2015/SPR
Documento nº: 00000.072835/2015-56

Em 04 de dezembro de 2015.

Ao Senhor Superintendente de Planejamento de Recursos Hídricos
Assunto: **Atualização da base de demandas de recursos hídricos no Brasil**
Referência:

Conteúdo

- Introdução
- Metodologia de estimativas de demandas consuntivas de recursos hídricos no Brasil
 - Demanda para abastecimento humano urbana;
 - Demanda para abastecimento humano rural;
 - Demanda para dessedentação animal;
 - Demanda para abastecimento industrial;
 - Demanda para irrigação.
- Espacialização das demandas estimadas
- Resultados e considerações finais
- Referências Bibliográficas
- Anexo I – Diagramas de representação lógica da espacialização
- Anexo II - Tabelas de demandas por "otobacia" e por município (ESRI® Geodatabase)
- Anexo III – Dicionário dos campos das tabelas de demandas

Introdução

1. A Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos possui a atribuição de manter atualizado o balanço entre oferta e demanda de água. O cálculo das demandas hídricas torna-se, então, de fundamental importância para a determinação e atualização do balanço hídrico de referência, conforme pode ser visto a seguir:

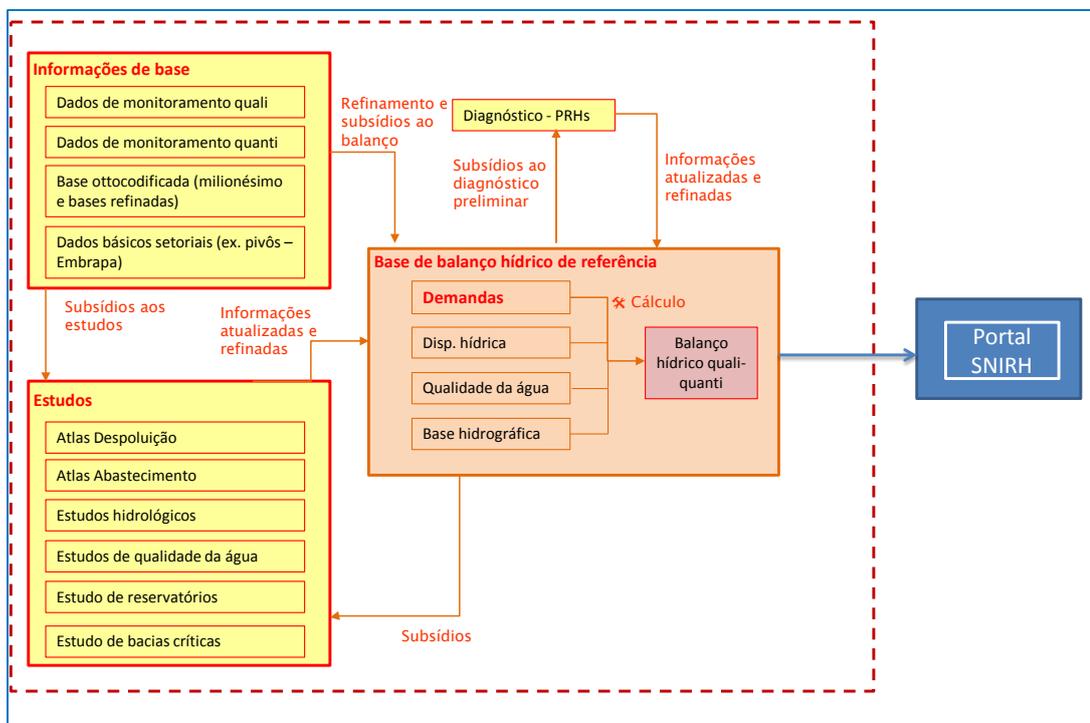


Figura 1 – Interface das demandas hídricas com os estudos da SPR e o balanço hídrico de referência.

2. Para o território brasileiro, a ANA vem sistematicamente atualizando os dados de demanda hídrica, cuja informação mais recente em escala nacional é apresentada nos relatórios e informes de Conjuntura dos Recursos Hídricos. A Nota Técnica nº 018/2012/SPR (Doc. nº 00000.021380/2012) apresenta a última atualização realizada em escala nacional.

3. Por outro lado, a SPR tem procurado avançar progressivamente no refinamento das demandas, seja do ponto de vista metodológico, seja com relação aos dados básicos de entrada. Outros avanços são oriundos da progressiva disponibilização do conteúdo produzido em mapas digitais e interativos no Portal Conjuntura – acessível em <http://conjuntura.ana.gov.br/>.

4. A figura 2 mostra um conjunto de ações em curso na superintendência, que possui relação com esse refinamento.

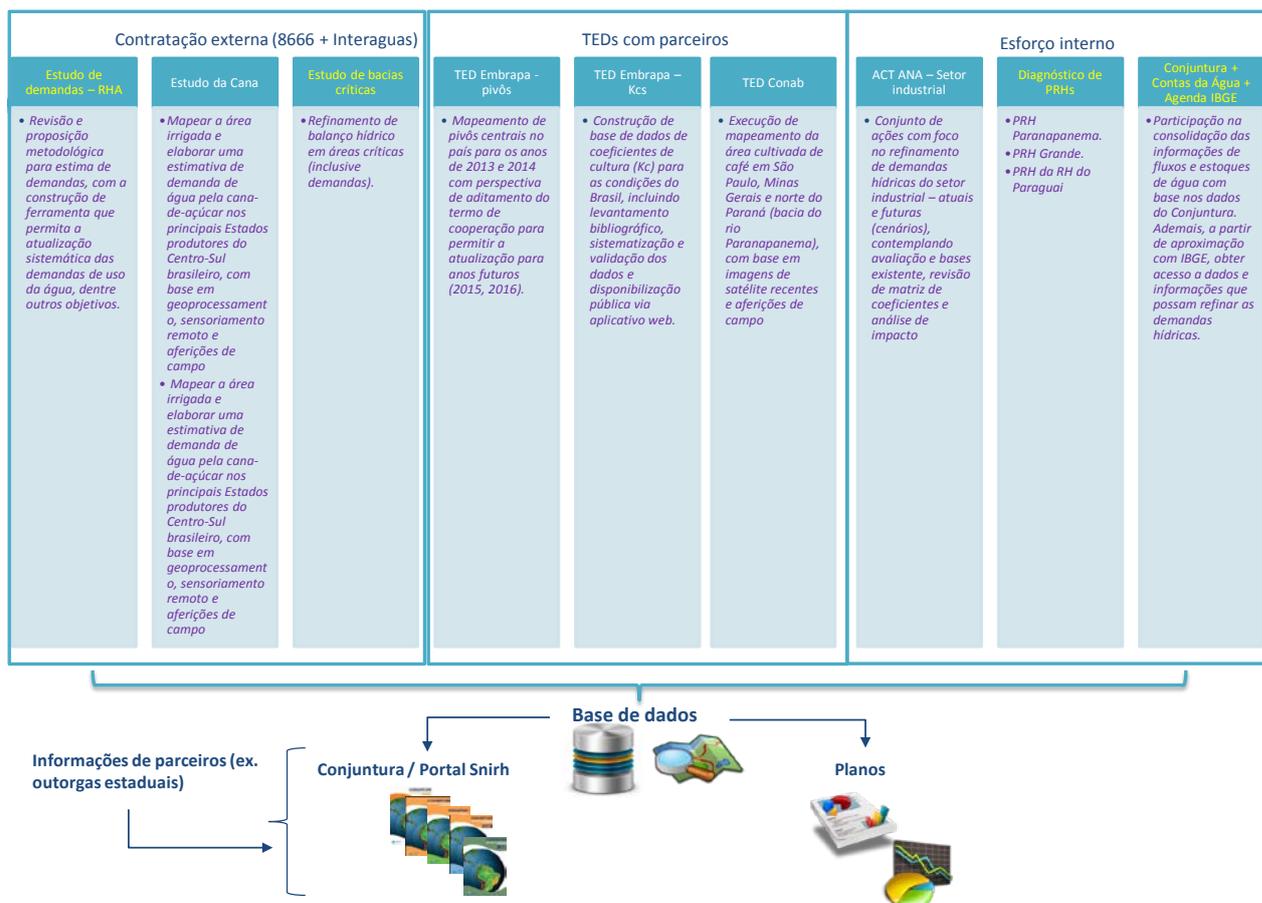


Figura 2 - Ações da SPR/ANA com foco no refinamento das demandas hídricas.

5. O presente documento, portanto, tem por objeto apresentar a metodologia e os resultados da atualização da Base Nacional de Demandas Consuntivas de Recursos Hídricos no Brasil no que se refere às demandas hídricas para os usos consuntivos, sendo eles:

- Demanda para abastecimento humano urbano;
- Demanda para abastecimento humano rural;
- Demanda para dessedentação animal;
- Demanda para abastecimento industrial;
- Demanda para irrigação.

6. As seguintes premissas foram adotadas no processo de atualização das demandas:

- Atualizar demandas para ano base 2013;
- Agregar a melhor informação disponível como, por exemplo, as informações de pivôs da Embrapa;
- Refinar a espacialização dos usos;
- Incorporar estudo de matriz de coeficientes para a demanda da irrigação, incorporando a análise de sazonalidade;
- Acumular e espacializar demandas na bases hidrográfica mais atuais - BHO 2013;

- Considerar, sempre que possível, informações de captações superficiais na espacialização da demanda para abastecimento;
- Considerar as informações dos dados de outorgas para indústria (ANA e órgãos gestores estaduais);
- Incorporar resultados dos estudos em elaboração (PRHs, bacias críticas e Demandas).

Metodologia de estimativas de demandas consuntivas de recursos hídricos no Brasil

7. O quadro a seguir mostra os avanços da base nacional em relação à base anterior, que tinha como referência o ano de 2010:

ITEM	Como era na base 2010	Como está na base atual
Estimativa (metodologia + dado de entrada)	Indústria a partir de <u>dados secundários</u> : n° de trabalhadores na indústria em 2006, projetada para 2010 de acordo com taxas para o setor provenientes da PNLT	Indústria: <u>outorgas</u> estaduais e da ANA até julho de 2014. Nos estados que não outorgam - AM, AC, AP, MS - foram considerados os dados estimados em 2010 e as outorgas federais.
	Irrigação: área irrigada do Censo agropecuário 2006, em 2010 utilizou-se PNLT para projetar. Relação retirada/consumo igual a 80% para todos os municípios**	Irrigação: área irrigada incorporando os resultados dos Planos de Recursos Hídricos dos rios Paranaíba, Grande e Piancó-Piranhas-Açu, e do <u>mapeamento de pivôs centrais de irrigação 2014</u> (parceria ANA & EMBRAPA). Foram também utilizados dados do Censo Agropecuário 2006 e de levantamentos da Conab, projetados, projetados com taxas da Abimaq. Foram utilizados os <u>coeficientes mensais SRHU de retirada e consumo por município</u> , e não mais valor único (80%).
	Abastecimento: em 2006 utilizou-se PNSB e SNIS, em 2010 utilizou-se o Atlas Abastecimento (perdas de 40%)	Abastecimento: per capita Atlas, considerando as perdas médias na distribuição de acordo com o SNIS; estimativa populacional IBGE 2013. Foram atribuídos <u>pesos para cada captação</u> de acordo com a demanda proporcional para 2015
	Animal: estimativa a partir de dados de rebanho do censo agropecuário	Animal: informações atualizadas da Pesquisa Pecuária Municipal - 2013 (IBGE).
<u>Espacialização</u>	Base hidrográfica 1:1.000.000	Base hidrográfica multiescala - BHO 2013
	Abastecimento urbano e industrial: Distribuição <u>na mancha urbana</u> do IBGE	Abastecimento urbano: <u>Captações ATLAS</u> (melhorias na planilha SIG ATLAS e nos códigos das captações: distribuição da demanda estimada nas captações utilizando os pesos calculados, apenas a demanda superficial foi distribuída (balanço ponto a ponto). Abastecimento industrial: <u>localização das outorgas industriais</u> .
	Demandas rurais (abastecimento rural, irrigação e animal): espacialização por <u>ponderação de área</u> nas otobacias excluindo algumas feições (UC, terra indígena, área urbana)	Demandas rurais: espacialização considerando <u>uso do solo</u> (pastagem), setor censitário rural, mapeamento de <u>pivôs</u> (Embrapa) e outras áreas irrigadas disponíveis.

*Exceto PRH Paranaíba e Doce, que utilizaram dados cadastrais, mas pouco representativos (alguns grandes usuários).

** Exceto PRH Paranaíba, que realizou mapeamento de pivôs e estudo de irrigação de cana-de-açúcar e café.

Demanda para abastecimento humano urbano

8. Aplicou-se a taxa de urbanização de cada município proveniente da razão entre a população urbana e a população total do Censo de 2010 (IBGE, 2010) na população estimada para 2013 (IBGE, 2013), obtendo assim a população urbana estimada para 2013. Para os 5 municípios novos (Paraiso das Águas - MS, Mojuí dos Campos-PA, Pinto Bandeira-RS, Pescaria Brava-SC e Balneário Rincão-SC) - base municipal IBGE 2013, foram aplicados os percentuais do município a que pertenciam em 2010. A população urbana de cada município foi multiplicada por valores de uso *per capita* máximo diário de consumo provenientes do ATLAS - Abastecimento de Água (ANA, 2010), corrigidos com as perdas por estado (dados do ano base 2011) informadas no Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto - 2012 (SNIS, 2012), conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1- Valores per capita do ATLAS corrigidos com as perdas informadas no SNIS (2013).

UF	Índice de Perdas (SNIS 2013)	Demanda Per Capita			
		<5000 habitantes*	5.000 a 35.000 habitantes*	35.000 a 75.000 habitantes*	>75.000 habitantes*
AC	60	328,1	352,3	392,8	387,2
AL	36,1	214,4	230,3	256,8	253,1
AM	48,2	258,9	278,0	310,0	305,5
AP	71,9	456,7	490,5	546,9	539,0
BA	37,7	219,3	235,6	262,6	258,9
CE	38,7	222,5	239,0	266,4	262,6
DF	23,9	184,0	197,6	220,3	217,1
ES	35,2	211,8	227,5	253,6	250,0
GO	29,7	197,1	211,7	236,1	232,7
MA	39,5	225,1	241,8	269,6	265,7
MG	33,1	205,9	221,2	246,6	243,1
MS	31,9	202,7	217,7	242,7	239,3
MT	45,9	248,9	267,3	298,0	293,8
PA	45,2	246,0	264,2	294,6	290,4
PB	38,6	222,2	238,6	266,1	262,3
PE	54,7	292,5	314,2	350,3	345,3
PI	53,5	285,6	306,7	342,0	337,1
PR	33	205,6	220,9	246,3	242,7
RJ	31,8	202,5	217,4	242,4	239,0
RN	55,5	297,3	319,3	356,1	351,0
RO	52,3	279,0	299,7	334,1	329,3
RR	57	306,9	329,6	367,5	362,2
RS	40,3	227,8	244,7	272,8	268,9
SC	34,8	210,6	226,2	252,2	248,6
SE	59,8	326,5	350,7	391,0	385,4
SP	34,2	209,0	224,4	250,2	246,6
TO	34,2	209,0	224,4	250,2	246,6

*Os valores de habitantes se referem apenas à população urbana.

9. Para se chegar ao valor final de demanda consumida, foi aplicado um coeficiente de retorno de 0,8 na vazão de retirada para abastecimento urbano por rede de abastecimento, baseado no estudo “Estimativa das Vazões para Atividades de Uso Consuntivo da Água nas Principais Bacias do Sistema Nacional – SIN” (ONS, 2003).

Demanda para abastecimento humano rural

10. A população rural foi calculada aplicando-se a taxa de urbanização de cada município proveniente da razão entre a população rural e a população total do Censo de 2010 (IBGE, 2010) na população estimada para 2013 (IBGE, 2013), obtendo assim a população rural estimada para 2013. Para os 5 municípios novos (Paraíso das Águas - MS, Mojuí dos Campos-PA, Pinto Bandeira-RS, Pescaria Brava-SC e Balneário Rincão-SC) - base municipal IBGE 2013, foram aplicados os percentuais do município a que pertenciam em 2010. A população rural de cada município foi multiplicada por valores de uso *per capita* rurais estabelecidos por grupos de Estados (FGV, 1998), conforme mostra a Tabela 2.

Tabela 2. Per capita rural (L/habitante.dia) adotado por Estado.

Estado	Per capita de água L/habitante/dia
AL, GO, PI	70
AC, BA, CE, DF, ES, MA, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RN, RO, SE, SC, TO	100
AM, AP, MG, RJ, RS, RR, SP	125

Demanda para dessedentação animal

11. Para o cálculo da demanda para abastecimento animal, foram utilizados os dados de efetivo de rebanhos por município no ano de 2013 (Produção Pecuária Municipal – IBGE, 2013), disponíveis no site do IBGE (link <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=3939>).

12. Para estimar o consumo de água dos rebanhos, utilizou-se a metodologia BEDA - Bovinos Equivalentes para Demanda de Água (SUDENE, 1980), a qual pondera a demanda unitária de água para a dessedentação de cada espécie em relação ao bovino (Tabela 3).

Tabela 31- Valores de BEDA por tipo de rebanho.

Tipo de Rebanho	Dessedentação (L/dia)	Relação BEDA
Bovinos	50	BEDA/1
Bubalinos	50	BEDA/1
Eqüinos, Muares e Asininos	40	BEDA/1,25
Suínos	10	BEDA/5
Ovinos e Caprinos	8	BEDA/6,25
Coelhos	0,25	BEDA/200
Avinos	0,20	BEDA/250

FONTE: Tundisi & Rebouças(2006).

13. Para se chegar ao valor final de demanda consumida, foi aplicado um coeficiente de retorno de 0,2 na vazão de retirada baseado no estudo “Estimativa das Vazões

para Atividades de Uso Consuntivo da Água nas Principais Bacias do Sistema Nacional – SIN” (ONS, 2003).

Demanda para abastecimento industrial

14. Para calcular a demanda de água para uso industrial, foram consideradas as outorgas da ANA e dos estados até julho de 2014. As outorgas para uso industrial foram utilizadas para estimar a demanda e passaram por análises de consistência tabular e espacial. Para o cálculo, foram utilizadas outorgas subterrâneas e superficiais. Nos estados que não outorgam - AM, AC, AP, MS - foram considerados os dados estimados em para demanda industrial em 2010 e as outorgas federais até julho de 2014.

15. Para se chegar ao valor final de demanda consumida, foi aplicado um coeficiente de retorno de 0,8 na vazão de retirada com base no estudo “Estimativa das Vazões para Atividades de Uso Consuntivo da Água nas Principais Bacias do Sistema Nacional – SIN” (ONS, 2003).

Demanda para irrigação

16. A demanda de irrigação foi calculada multiplicando-se um coeficiente mensal de irrigação (L/s.ha) pelo valor da área irrigada do município (ha). Foram utilizados coeficientes mensais de consumo e retirada provenientes do estudo da SRHU & FUNARBE (2011), o que permitiu o cálculo de demandas mensais. A partir das demandas mensais, foram calculadas a demanda máxima mensal, a média do período mais seco (4 meses), a média dos meses em que há irrigação e a média anual.

17. A área irrigada foi atualizada incorporando dados dos Planos de Recursos Hídricos das bacias dos rios Grande, Piancó-Piranhas-Açu e Paranaíba, além do levantamento de pivôs centrais de irrigação – ano base 2014.

18. A área irrigada municipal foi calculada da seguinte forma:

- Irrigação por pivôs centrais: utilizados os dados do mapeamento ano-base 2014, realizado pela Embrapa em parceria com a ANA (EMBRAPA & ANA, 2013).
- Planos de Recursos Hídricos – PRH: os Planos das bacias do rio Grande, Paranaíba e Piancó-Piranhas-Açu levantaram informações de áreas irrigadas em escala regional, aprimorando as estimativas realizadas anteriormente. Mapeamento em imagens de satélite e visitas de campo foram os principais meios para o aprimoramento de informações.
- Demais métodos de irrigação: utilizados os dados do Censo Agropecuário ano-base 2006 (exceto: método aspersão por pivô central, municípios com PRH recente, municípios com informações mais precisas – Conab, por exemplo), projetados até o ano 2014 com base nas taxas anuais de crescimento da área irrigada calculadas pela Câmara Setorial de Equipamentos de Irrigação da Abimaq (CSEI/ABIMAQ, 2014).

19. É importante considerar, no cálculo das demandas de irrigação, que o uso da água para esse fim se dá principalmente nos meses mais secos. Ou seja, as demandas de irrigação não são bem representadas por uma média anual, embora este valor seja referência para comparação com demais usos. Uma melhor representação ocorre com o uso da demanda do mês mais seco (demanda máxima) ou da média do trimestre/quadrimestre mais seco do ano.

Espacialização das demandas estimadas

20. A distribuição espacial em microbacias e em seus respectivos trechos de drenagens de uma demanda municipal estimada de uso da água deve estar atrelada a parâmetros técnicos geográficos relevantes, de modo que o resultado final do processo seja suficientemente confiável para o cálculo do balanço hídrico. Ou seja, transferir um valor de vazão de uma demanda, estando originalmente atrelado a uma feição poligonal de município, a trechos de drenagens e/ou bacias, exigem procedimentos em geoprocessamento que considerem informações temáticas aderentes ao tipo de demanda analisada, de modo a não subestimar ou superestimar a análise de oferta e demanda do recurso hídrico em cada trecho de rio observado.

21. Para efetuar a distribuição, por exemplo, da demanda animal, foi considerado o tema de áreas de pastagens (disponível em mapeamentos de uso do solo) como critério relevante na identificação de microbacias e respectivos trechos que detêm potencial hídrico de captação da água para a dessedentação animal. Portanto, para todos os tipos de demandas estimadas foram utilizados critérios temáticos. Na Tabela 4, estão listadas as demandas e os respectivos temas utilizados na distribuição espacial de cada um, e na Figura 3 encontra-se uma ilustração sucinta do processo de espacialização das demandas. O Anexo I contém diagramas que explicam mais detalhadamente essa espacialização.

Tabela 4 - Demandas de uso de água estimadas e os respectivos temas utilizados na distribuição espacial de cada uma.

USOS	Abastecimento Animal	Abastecimento industrial	Irrigação	Abastecimento Rural	Abastecimento urbano
Temas utilizados na espacialização	<ul style="list-style-type: none"> - bacias hidrográficas ottocodificadas; - polígonos dos limites municipais IBGE; - polígonos de pastagem, - tabela de demanda estimada municipal de dessedentação animal. 	<ul style="list-style-type: none"> - bacias hidrográficas ottocodificadas; - polígonos dos limites municipais IBGE; - pontos de outorgas industriais (ANA e estados), - vazões máximas outorgadas constantes do tema de pontos de outorgas. 	<ul style="list-style-type: none"> - bacias hidrográficas ottocodificadas; - polígonos de pivôs EMBRAPA; - polígonos dos limites municipais IBGE; - polígonos de áreas potencialmente irrigáveis (cultura irrigada), - tabela de demanda estimada municipal da irrigação (sazonal e mensal) para pivôs e outros métodos de irrigação. 	<ul style="list-style-type: none"> - bacias hidrográficas ottocodificadas; - polígonos de setores censitários rurais IBGE; - tabela da população por setor censitário, CENSO 2010; - tabela da população total municipal rural, CENSO 2010, - tabela de demanda estimada municipal de abastecimento rural. 	<ul style="list-style-type: none"> - bacias hidrográficas ottocodificadas; - polígonos de áreas edificadas IBGE; - pontos de captações de abastecimento urbano; - tabela de percentual de atendimento municipal da captação, - tabela de demanda estimada municipal de abastecimento urbano.

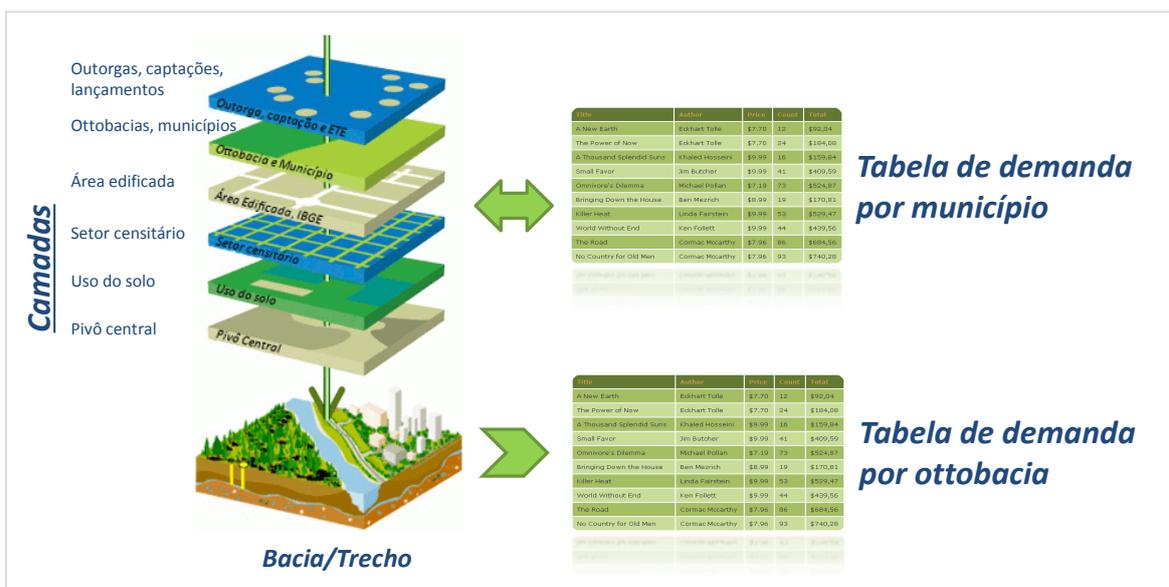


Figura 3 - Ilustração do processo de espacialização das demandas

22. A referida análise espacial consta de várias etapas e, de modo a agilizar tal processo e as de futuras análises, ferramentas em linguagem Python (ESRI ArcPy) foram elaboradas para esse fim. Tais ferramentas permitem ao usuário carregar os diversos temas e tabelas a fim de que todos os procedimentos sejam executados sem a intervenção do usuário.

23. A espacialização da demanda inicia-se com a intersecção vetorial poligonal, ou identificação em pontos, entre os polígonos das microbacias ottocodificadas e o tema que melhor represente a demanda (pastagem/outorga/captação/área edificada/setor censitário/pivô central/área de cultura). Posteriormente, no caso de intersecção entre polígonos, cruzam-se o produto anterior com os polígonos municipais, obtendo, por fim, uma base de microbacias com identificação temática e municipal. A partir daí, é possível obter um fator de proporcionalidade de áreas para que a demanda estimada seja distribuída proporcionalmente nas microbacias. E no caso dos setores censitários, aplica-se ainda, após cruzamento, o peso proporcional entre a população total municipal e a do setor censitário.

24. Já no caso de temas de feições pontuais, não se faz obrigatória a identificação municipal, apenas as ottobacias onde se localizam, pois, no caso da outorgas de indústrias, a vazão é a máxima outorgada. E no caso da distribuição da demanda urbana nos pontos de captações, os municípios considerados são aqueles que a captação atende (dado disponível em tabela específica), e não um único município onde espacialmente está localizada a mesma captação.

25. Em resumo, a distribuição espacial em temas poligonais foi utilizada para as seguintes demandas: abastecimento animal, irrigação (pivô e outros métodos), abastecimento rural e abastecimento urbano (áreas edificadas). Já a distribuição em temas pontuais foi utilizada para: abastecimento industrial (outorgas de captações para abastecimento industrial) e abastecimento urbano (captações para abastecimento urbano).

26. Merece destaque o mapeamento de pivôs realizado junto à EMBRAPA (disponível em www.ana.gov.br/metadados) o qual permitiu uma maior precisão na localização da demanda para irrigação e, consequentemente, no balanço hídrico, conforme mostra a Figura 4.

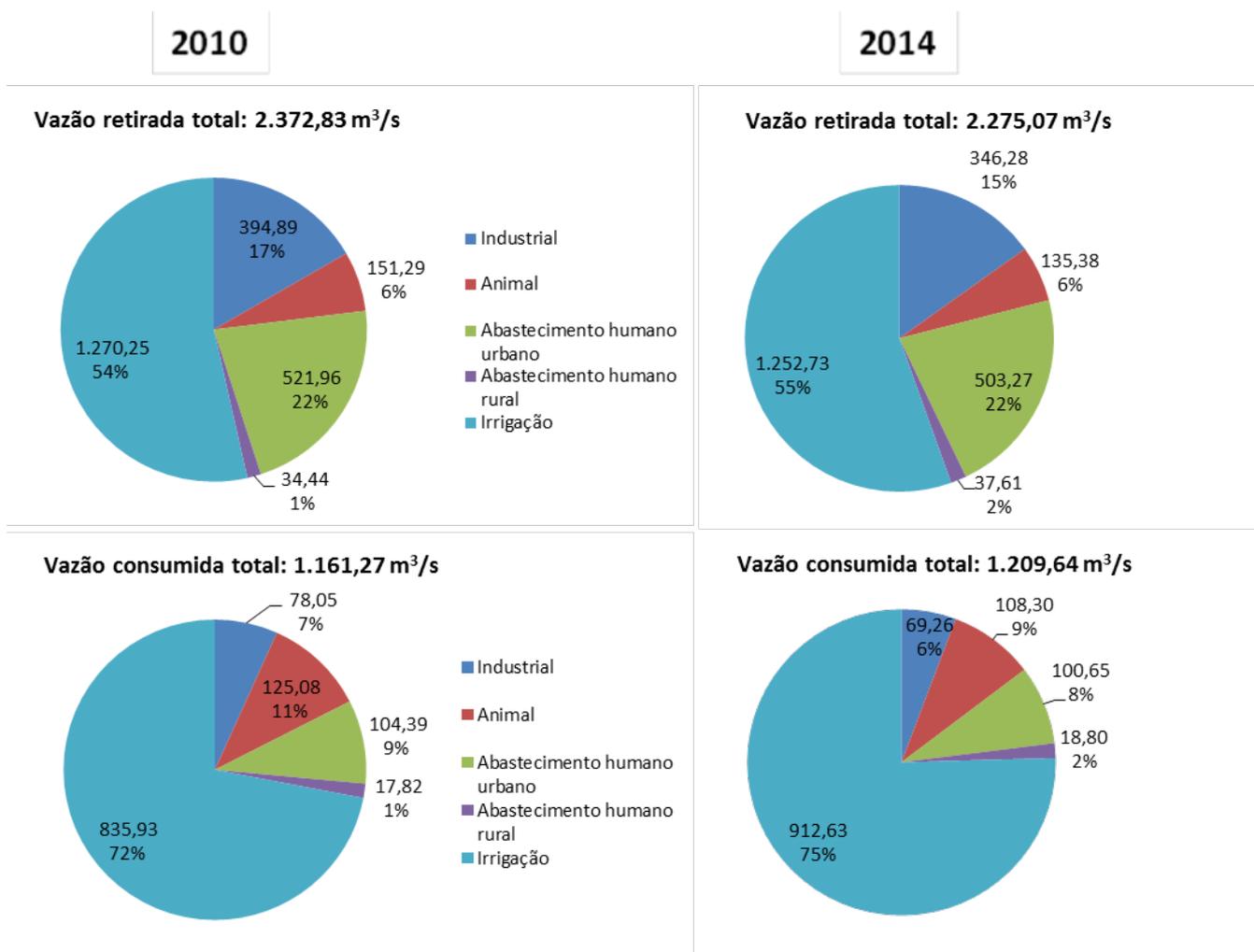


Figura 5: Estimativas de demanda de uso de água por finalidade ano base 2010 e 2014.

29. A demanda retirada estimada para 2010 é maior do que a retirada estimada para 2014, enquanto que a consumida em 2010 é menor do que em 2014. Isso se deve, provavelmente, a melhorias na estimativa, uma vez que dados imprecisos tendem a ser tratados em função da segurança hídrica, podendo ser superestimados. Na estimativa para demanda industrial, foram consideradas as outorgas ao invés de projeções de dados frágeis e desatualizados. Quanto à estimativa para irrigação, destacam-se os seguintes pontos: utilização de coeficientes mensais da SRHU de retirada e consumo, utilização de áreas irrigadas por pivôs mapeadas pela EMBRAPA e projeção pela taxa de crescimento da ABIMAQ nas áreas irrigadas por outros métodos e incorporação de dados de área irrigada dos Planos de Recursos Hídricos do rio Paranaíba e do rio Piancó-Piranhas-Açu. Para a demanda de abastecimento urbano, foram consideradas as perdas informadas por estado no SNIS 2012 ao invés de 40% para todos os estados conforme consta no Atlas Brasil: Abastecimento Urbano de Água.

30. A demanda total, somando todos os usos, espacializada por microbacias e por municípios está representada na Figura 6. A espacialização nos trechos de rio objetiva aproximar ao máximo a localização das demandas ao que ocorre na realidade.

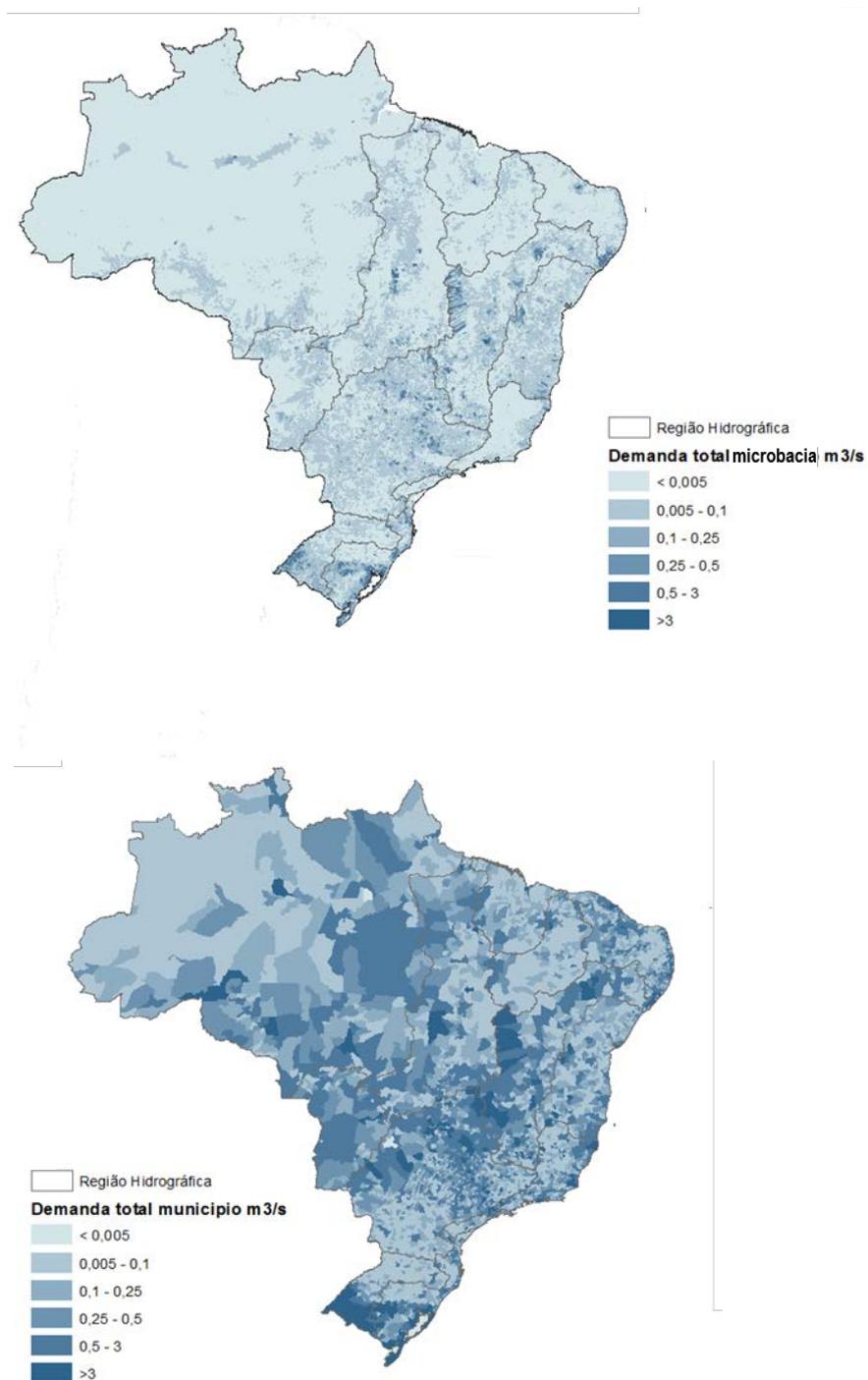


Figura 6. Demanda total espacializada por microbacias e por municípios no Brasil.

31. Encontram-se em anexo os seguintes arquivos da base de dados de demandas hídricas:

1. Tabela de demandas (retirada e consumo) por tipo de uso para cada município (tabelas gerais e específicas para irrigação);
2. Tabela com as informações de demandas (retirada e consumo) por otobacia da BHO 2013 (tabelas gerais e específicas para irrigação);
3. Dicionário dos campos de cada uma das tabelas.

32. Sugere que se encaminhe essa base de dados para a Superintendência de Tecnologia da Informação, com cópia para a Superintendência de Regulação, tendo em vista possível interface com o módulo de Regulação do Snirh, especificamente aplicações de balanço hídrico no SSDO. Por fim, solicita-se também a carga dessas tabelas no Portal de Metadados da ANA e a atualização do mapa de demandas no Portal do Snirh.

33. Importante destacar que o estudo de demandas hídricas identificado na Figura 2, em elaboração pela empresa RHA, com previsão de término para março de 2016, será a referência de demandas hídricas. Esse estudo possibilitará ainda a atualização de forma sistemática e de forma mais célere, por meio de aplicativo específico, que será um dos produtos do estudo.

Referências Bibliográficas

Agência Nacional de Águas (ANA). Plano de Recursos Hídricos do rio Piancó-Piranhas-Açu. Em apreciação pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Piancó-Piranhas-Açu.

Agência Nacional de Águas (ANA) 2012. Plano De Recursos Hídricos e do Enquadramento dos Corpos Hídricos Superficiais da Bacia do Rio Paranaíba. Acessível em www.ana.gov.br/metadados.

Agência Nacional de Águas e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. ANA & EMBRAPA. Levantamento da Agricultura Irrigada por Pivôs Centrais no Brasil: ano-base 2013. Acordo de Cooperação Técnica 012/2013. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/metadados>>

Agência Nacional das Águas (ANA). Atlas Brasil: Abastecimento Urbano de Água. Agência Nacional de Águas; Engecorps/Cobrape. 2010.

Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação / organizadores Aldo da Cunha Rebouças, Benedito

Braga, José Galizia Tundisi - 3ª Edição – São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

CSEI/Abimaq. Câmara Setorial de Equipamentos de Irrigação da Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos. Atualização da área irrigada no Brasil 2000-2013 [recurso eletrônico]. 2014.

Fundação Getúlio Vargas e Secretaria de Recursos Hídricos/Ministério do Meio Ambiente. FGV e SRHU/MMA. Plano Nacional de Recursos Hídricos. 1998. 10 v.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. **Estimativas populacionais para os municípios brasileiros.** 2013. Link http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2013/estimativa_dou.shtm

Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS. Estimativas das Vazões para as Atividades de Uso Consuntivo da Água nas principais Bacias do Sistema Interligado Nacional – SIN. Brasília: ONS; FAHMA-DREER; ANA; ANEEL; MME, 2003. 201p.

SRHU & FUNARBE. Desenvolvimento de Matriz de Coeficientes Técnicos para Recursos Hídricos no Brasil. Relatório Técnico, 2011.

Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA – IBGE. . 2012. Link <http://www.sidra.ibge.gov.br/>

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS. 2012. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2012. Link <http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=103>

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS. 2013. Link <http://www.snis.gov.br/>

Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE. PLIRHINE – Plano de Aproveitamento Integrado dos Recursos Hídricos do Nordeste. 1980.

(assinado eletronicamente)
MARCELA AYUB BRASIL
Especialista em Recursos Hídricos

(assinado eletronicamente)
PAULO MARCOS COUTINHO DOS SANTOS
Especialista em Geoprocessamento

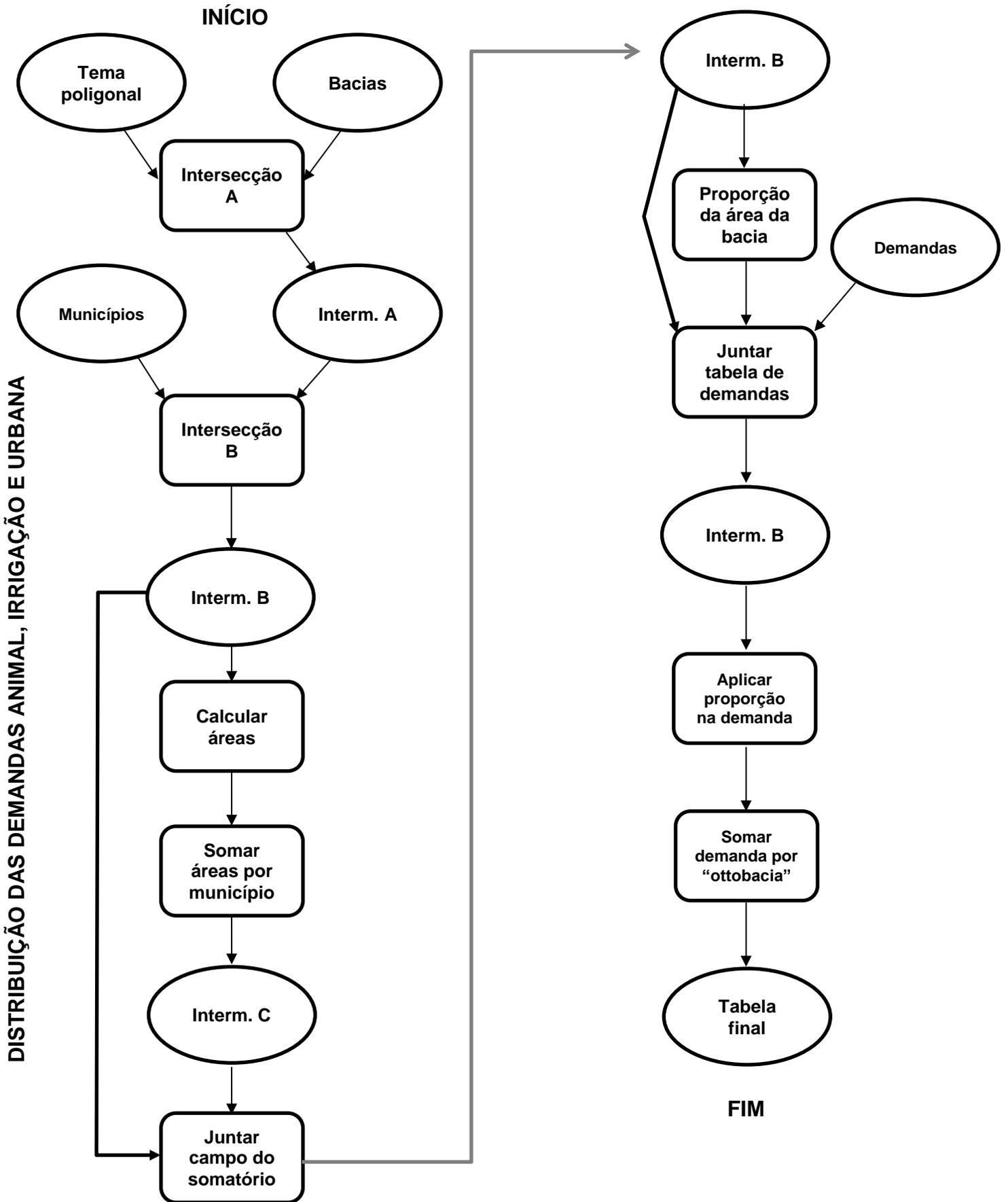
(assinado eletronicamente)
THIAGO HENRIQUES FONTENELLE
Especialista em Recursos Hídricos

(assinado eletronicamente)
ALEXANDRE LIMA DE FIGUEIREDO TEIXEIRA
Coordenador de Conjuntura e Gestão da Informação

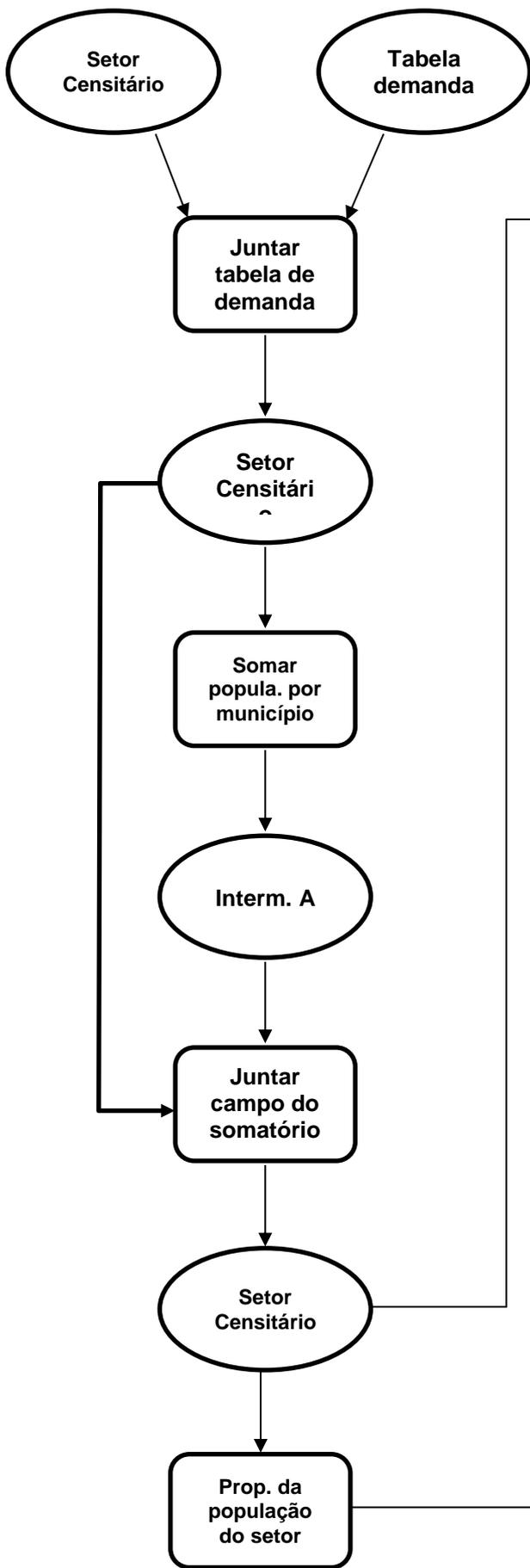
De acordo.

(assinado eletronicamente)
SÉRGIO RODRIGUES AYRIMORAES SOARES
Superintendente de Planejamento de Recursos Hídricos

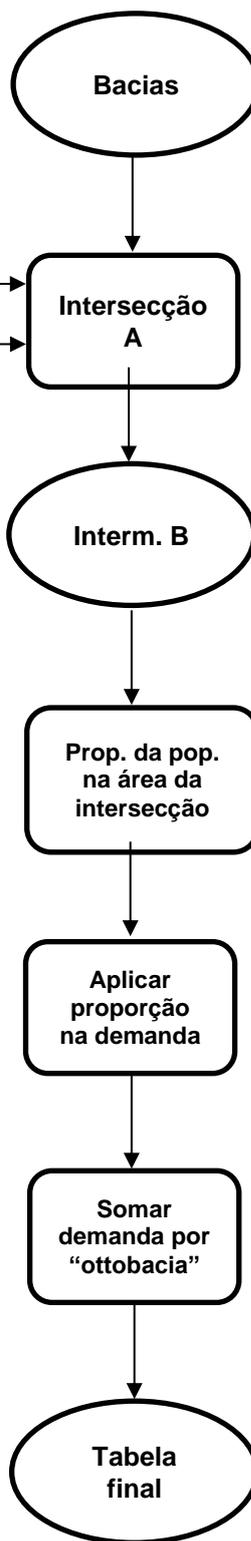
Anexo I



INÍCIO



DISTRIBUIÇÃO DA DEMANDA RURAL



FIM

INÍCIO

Outorga Industrial

Bacias

Identificar bacia

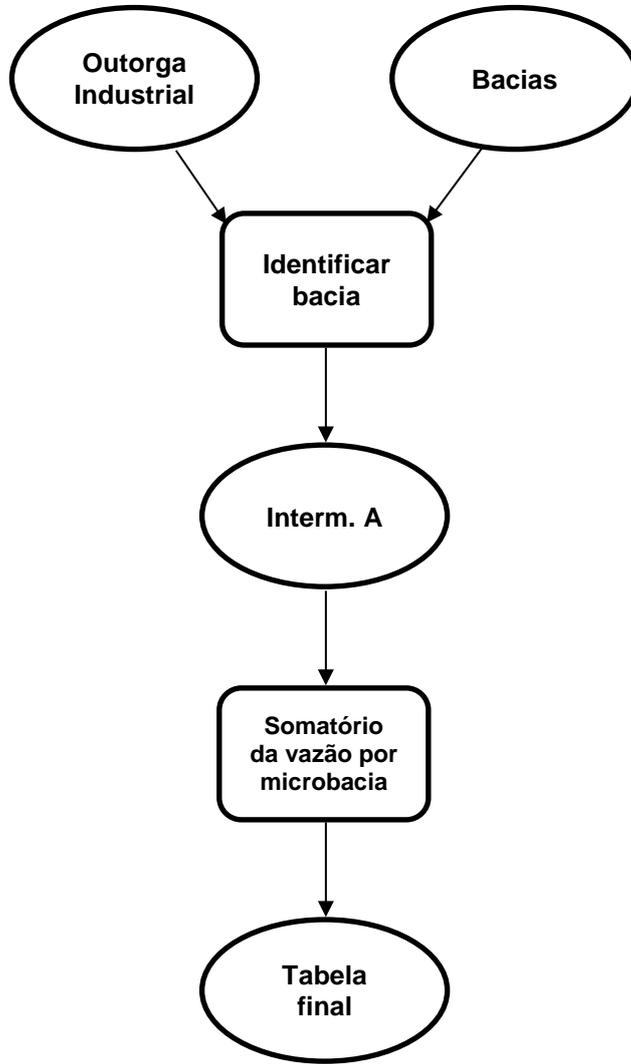
Interm. A

Somatório da vazão por microbacia

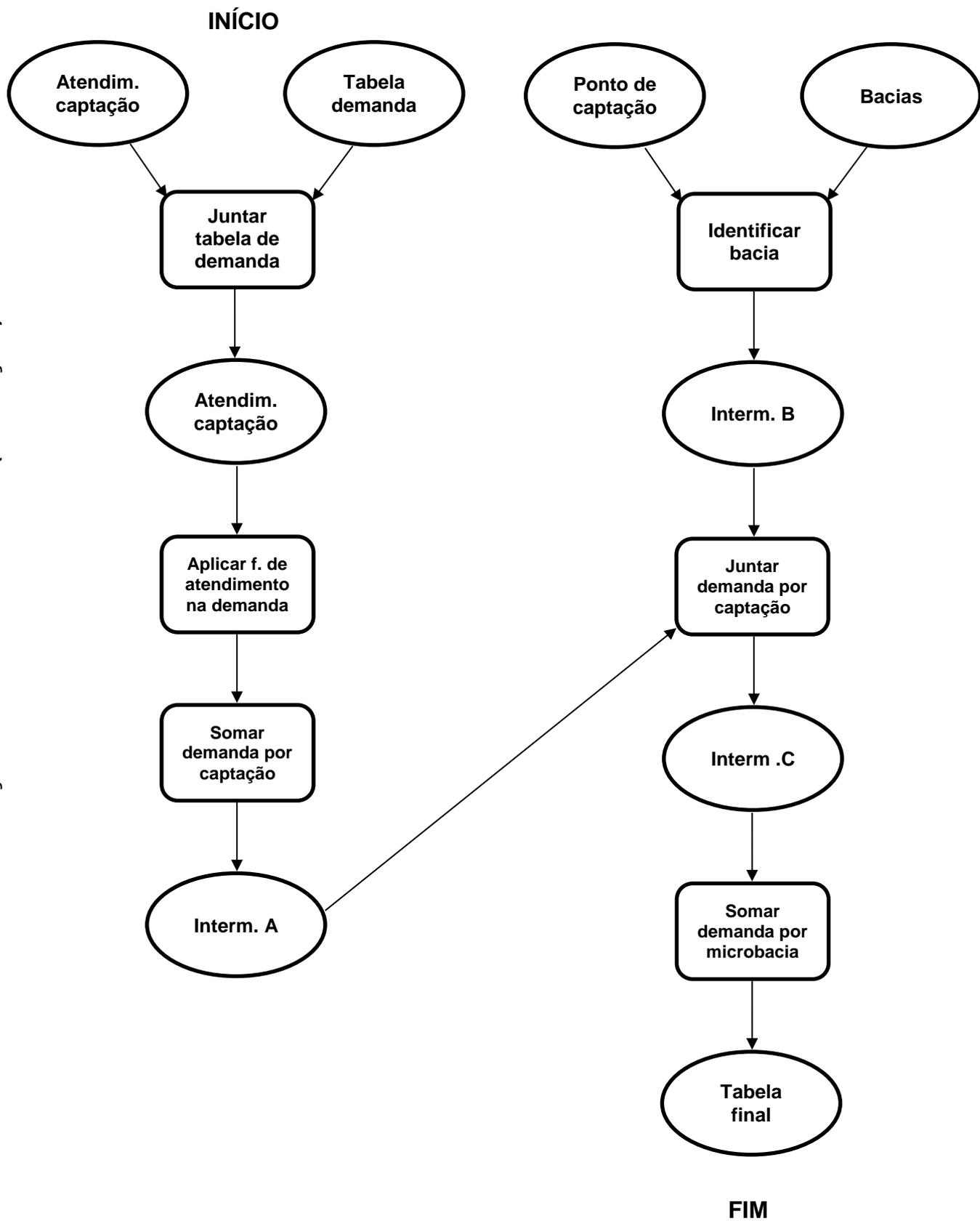
Tabela final

FIM

DISTRIBUIÇÃO DA DEMANDA INDUSTRIAL



DISTRIBUIÇÃO DA DEMANDA URBANA (CAPTAÇÃO)



TABELAS DE DEMANDAS E O SIGNIFICADO DA NOMENCLATURA APLICADA A SEUS RESPECTIVOS CAMPOS DE ATRIBUTOS

A) PLNTB_DEMANDAMUNICIPIOCONSUMO:

DMC_MUN_CD_IBGE - código do município, conforme IBGE.

DMC_VZ_ANIMAL - vazão de consumo de demanda animal.

DMC_VZ_INDUSTRIAL - vazão de consumo de demanda industrial.

DMC_VZ_IRRIGACAOMEDIAANUAL - vazão de consumo por outros métodos, aplicando a lâmina de cálculo da média anual.

DMC_VZ_IRRIGAPIVOMEDIAANUAL - vazão de consumo por pivô central, aplicando a lâmina de cálculo da média anual.

DMC_VZ_RURAL - vazão de consumo de demanda rural.

DMC_VZ_URBANA - vazão de consumo urbano.

DMC_VZ_TOTAL - total das demandas de consumo.

B) PLNTB_DEMANDAMUNICIPIORETIRADA:

DMR_MUN_CD_IBGE - código do município, conforme IBGE.

DMR_VZ_ANIMAL - vazão de retirada de demanda animal.

DMR_VZ_INDUSTRIAL - vazão de retirada de demanda industrial.

DMR_VZ_IRRIGACAOMEDIAANUAL - vazão de retirada por outros métodos, aplicando a lâmina de cálculo da média anual.

DMR_VZ_IRRIGAPIVOMEDIAANUAL - vazão de retirada por pivô central, aplicando a lâmina de cálculo da média anual.

DMR_VZ_RURAL - vazão de retirada de demanda rural.

DMR_VZ_URBANA - vazão de retirada urbana.

DMR_VZ_TOTAL - total das demandas de retirada.

C. PLNTB_DEMANDAACHCONSUMO:

DCO_ACH_CD - código da ottobacia.

DCO_VZ_ANIMAL - vazão consumo de demanda animal.

DCO_VZ_INDUSTRIALSUP - vazão de consumo de demanda industrial superficial.

DCO_VZ_INDUSTRIALSUB - vazão de consumo de demanda industrial subterrânea.

DCO_VZ_INDUSTRIALTOTAL - vazão de consumo de demanda industrial totalizada (superficial + subterrânea).

DCO_VZ_IRRIGACAOMEDIAANUAL - vazão de consumo por outros métodos, aplicando a lâmina de cálculo da média anual.

DCO_VZ_IRRIGAPIVOMEDIAANUAL - vazão de consumo por pivô central, aplicando a lâmina de cálculo da média anual.

DCO_VZ_RURAL – vazão de consumo de demanda rural.

DCO_VZ_URBANA - vazão de consumo em trecho de área urbana.

DCO_VZ_URBANACAP - vazão de consumo em trecho que contém captação para abastecimento urbano.

DCO_VZ_TOTAL_POTENCIAL – total das demandas de consumo de irrigação, dessedentação animal, abastecimento rural, abastecimento urbano distribuído espacialmente na mancha urbana e o total de outorgas da indústria (superficial e subterrânea).

DCO_VZ_TOTAL_CAPTACAO – total das demandas de consumo de irrigação, dessedentação animal, abastecimento rural, abastecimento urbano concentrado no ponto de captação e apenas as outorgas superficiais para indústria.

D. PLNTB_DEMANDAACHRETIRADA

DRT_ACH_CD - código da ottobacia.
DRT_VZ_ANIMAL - vazão de retirada de demanda animal.
DRT_VZ_INDUSTRIALSUP - vazão de retirada de demanda industrial superficial.
DRT_VZ_INDUSTRIALSUB - vazão de retirada de demanda industrial subterrânea.
DRT_VZ_INDUSTRIALTOTAL - vazão de retirada de demanda industrial totalizada (superficial + subterrânea).
DRT_VZ_IRRIGACAOMEDIAANUAL - vazão de retirada por outros métodos, aplicando a lâmina de cálculo da média anual.
DRT_VZ_IRRIGAPIVOMEDIAANUAL - vazão de retirada por pivô central, aplicando a lâmina de cálculo da média anual.
DRT_VZ_RURAL - vazão de retirada de demanda rural.
DRT_VZ_URBANA - vazão de retirada em trecho de área urbana.
DRT_VZ_URBANACAP - vazão de retirada em trecho que contém captação para abastecimento urbano.
DRT_VZ_TOTAL_POTENCIAL – total das demandas de retirada de irrigação, dessedentação animal, abastecimento rural, abastecimento urbano distribuído espacialmente na mancha urbana e o total de outorgas da indústria (superficial e subterrânea).
DRT_VZ_TOTAL_CAPTACAO – total das demandas de retirada de irrigação, dessedentação animal, abastecimento rural, abastecimento urbano concentrado no ponto de captação e apenas as outorgas superficiais para indústria.

E. PLNTB_DEMANDAMUNIRRIGACAOTOTAL:

DIT_MUN_CD_IBGE - código do município, conforme IBGE.
DIT_VZ_RETIRADA_JAN - vazão de retirada para o mês de janeiro.
DIT_VZ_RETIRADA_FEV - vazão de retirada para o mês de fevereiro.
DIT_VZ_RETIRADA_MAR - vazão de retirada para o mês de março.
DIT_VZ_RETIRADA_ABR - vazão de retirada para o mês de abril.
DIT_VZ_RETIRADA_MAI - vazão de retirada para o mês de maio.
DIT_VZ_RETIRADA_JUN - vazão de retirada para o mês de junho.
DIT_VZ_RETIRADA_JUL - vazão de retirada para o mês de julho.
DIT_VZ_RETIRADA_AGO - vazão de retirada para o mês de agosto.
DIT_VZ_RETIRADA_SET - vazão de retirada para o mês de setembro.
DIT_VZ_RETIRADA_OUT - vazão de retirada para o mês de outubro.
DIT_VZ_RETIRADA_NOV - vazão de retirada para o mês de novembro.
DIT_VZ_RETIRADA_DEZ - vazão de retirada para o mês de dezembro.
DIT_VZ_RETIRADAMEDANO - vazão de retirada, aplicando a lâmina de cálculo da média anual.
DIT_VZ_RETIRADAMESIRR – vazão de retirada, aplicando a lâmina de cálculo dos meses com irrigação.
DIT_VZ_RETIRADAMESSEC – vazão de retirada, aplicando a lâmina de cálculo dos meses do período de seca.
DIT_VZ_RETIRADAMAXMEN - vazão de retirada, aplicando a lâmina de cálculo da máxima mensal.
DIT_VZ_CONSUMO_JAN - vazão de consumo para o mês de janeiro.
DIT_VZ_CONSUMO_FEV - vazão de consumo para o mês de fevereiro.
DIT_VZ_CONSUMO_MAR - vazão de consumo para o mês de março.
DIT_VZ_CONSUMO_ABR - vazão de consumo para o mês de abril.
DIT_VZ_CONSUMO_MAI - vazão de consumo para o mês de maio.

DIT_VZ_CONSUMO_JUN - vazão de consumo para o mês de junho.
DIT_VZ_CONSUMO_JUL - vazão de consumo para o mês de julho.
DIT_VZ_CONSUMO_AGO - vazão de consumo para o mês de agosto.
DIT_VZ_CONSUMO_SET - vazão de consumo para o mês de setembro.
DIT_VZ_CONSUMO_OUT - vazão de consumo para o mês de outubro.
DIT_VZ_CONSUMO_NOV - vazão de consumo para o mês de novembro.
DIT_VZ_CONSUMO_DEZ - vazão de consumo para o mês de dezembro.
DIT_VZ_CONSUMOMEDANO - vazão de consumo, aplicando a lâmina de cálculo da média anual.
DIT_VZ_CONSUMOMESIRR – vazão de consumo, aplicando a lâmina de cálculo dos meses com irrigação.
DIT_VZ_CONSUMOMESSEC – vazão de consumo, aplicando a lâmina de cálculo dos meses do período de seca.
DIT_VZ_CONSUMOMAXMEN - vazão de consumo, aplicando a lâmina de cálculo máxima mensal.

F. PLNTB_DEMANDAACHIRRIGACAOTOTAL:

DIT_ACH_CD - código da ottobacia.
DIT_VZ_RETIRADA_JANACH - vazão de retirada para o mês de janeiro.
DIT_VZ_RETIRADA_FEVACH - vazão de retirada para o mês de fevereiro.
DIT_VZ_RETIRADA_MARACH - vazão de retirada para o mês de março.
DIT_VZ_RETIRADA_ABRACH - vazão de retirada para o mês de abril.
DIT_VZ_RETIRADA_MAIACH - vazão de retirada para o mês de maio.
DIT_VZ_RETIRADA_JUNACH - vazão de retirada para o mês de junho.
DIT_VZ_RETIRADA_JULACH - vazão de retirada para o mês de julho.
DIT_VZ_RETIRADA_AGOACH - vazão de retirada para o mês de agosto.
DIT_VZ_RETIRADA_SETACH - vazão de retirada para o mês de setembro.
DIT_VZ_RETIRADA_OUTACH - vazão de retirada para o mês de outubro.
DIT_VZ_RETIRADA_NOVACH - vazão de retirada para o mês de novembro.
DIT_VZ_RETIRADA_DEZACH - vazão de retirada para o mês de dezembro.
DIT_VZ_RETIRADAMEDANOACH - vazão de retirada, aplicando a lâmina de cálculo da média anual.
DIT_VZ_RETIRADAMESIRRACH – vazão de retirada, aplicando a lâmina de cálculo dos meses com irrigação.
DIT_VZ_RETIRADAMESSECACH – vazão de retirada, aplicando a lâmina de cálculo dos meses do período de seca.
DIT_VZ_RETIRADAMAXMENACH - vazão de retirada, aplicando a lâmina de cálculo da máxima mensal.
DIT_VZ_CONSUMO_JANACH - vazão de consumo para o mês de janeiro.
DIT_VZ_CONSUMO_FEVACH - vazão de consumo para o mês de fevereiro.
DIT_VZ_CONSUMO_MARACH - vazão de consumo para o mês de março.
DIT_VZ_CONSUMO_ABRACH - vazão de consumo para o mês de abril.
DIT_VZ_CONSUMO_MAIACH - vazão de consumo para o mês de maio.
DIT_VZ_CONSUMO_JUNACH - vazão de consumo para o mês de junho.
DIT_VZ_CONSUMO_JULACH - vazão de consumo para o mês de julho.
DIT_VZ_CONSUMO_AGOACH - vazão de consumo para o mês de agosto.
DIT_VZ_CONSUMO_SETACH - vazão de consumo para o mês de setembro.
DIT_VZ_CONSUMO_OUTACH - vazão de consumo para o mês de outubro.

DIT_VZ_CONSUMO_NOVACH - vazão de consumo para o mês de novembro.
DIT_VZ_CONSUMO_DEZACH - vazão de consumo para o mês de dezembro.
DIT_VZ_CONSUMOMEDANOACH - vazão de consumo, aplicando a lâmina de cálculo da média anual.
DIT_VZ_CONSUMOMESIRRACH – vazão de consumo, aplicando a lâmina de cálculo dos meses com irrigação.
DIT_VZ_CONSUMOMESSECACH – vazão de consumo, aplicando a lâmina de cálculo dos meses do período de seca.
DIT_VZ_CONSUMOMAXMENACH - vazão de consumo, aplicando a lâmina de cálculo máxima mensal.