

DEMANDAS DE ÁGUA NA BACIA DO RIO VACACAÍ M IRIM ⁽¹⁾

João Batista Dias de Paiva⁽²⁾; Joaquin Bonecarre Garcia⁽³⁾, Ana Paula Zubiaurre Brites⁽³⁾, Juliana Scapin⁽³⁾, Sabrina Elicker Hagemann⁽⁴⁾, Fabio Beling⁽⁴⁾, Saimon Abelin⁽⁴⁾ e José Asterio Rosa do Carmo⁽⁵⁾

RESUMO --- Este trabalho caracteriza as demandas de água da bacia hidrográfica do rio Vacacaí Mirim(RS). Localizada entre as latitudes -29° 36' 55" e -29° 39' 50" e longitudes -53° 46' 30" e -53° 49' 29", a área estudada tem 1120 km² e faz parte da bacia dos rios Vacacaí – Vacacaí Mirim, G60 do Sistema Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Sul. A caracterização das demandas baseou-se em cadastro de usuários feito entre março e outubro de 2005. Os resultados mostram que: (a) o abastecimento da população é feito principalmente de fontes superficiais, sendo a água subterrânea utilizada para abastecimento de pequenas comunidades e da população rural; (b) o abastecimento industrial e a pecuária são insignificantes na bacia e, (c) a lavoura de arroz irrigado predomina, com 8626 hectares cultivados na safra de 2004/2005. A menor lavoura cadastrada foi de 0,5 hectares e a maior de 140 hectares, com média de 16 hectares. Foram cadastrados 581 pontos de captação, com predomínio de captações superficiais. A demanda total de água estimada na bacia no ano de 2005 foi 141.542.873 m³, sendo 7,53% destinados ao consumo humano e 92,47% destinados a irrigação da lavoura de arroz.

ABSTRACT--- This paper characterizes the water demands from Rio Vacacaí Mirim basin (RS). Located between latitudes 29° 36' 55" and 29° 39' 50" and longitudes 53° 46' 30" and 53° 49' 29", the studied area has 1120 km². The studied basin is part of Rio Vacacaí – Vacacaí Mirim basin, G60 do Sistema Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Sul. The characterization was made based on registers collected between march and october 2005. The results show that: (a) the human population, is supplied mainly by surface fountainheads; groundwater is used in small towns and to supply the country population; (b) industrial supply and cattle breeding does not have significant impact on basin and, (c) flood irrigated rice farming, predomines in basin, with 8626 hectares cultivated in 2004/2005. The smallest rice farming registered had 0,5 hectares, and the largest one 140 hectares, with the mean about 16 hectares. 581 collect points were registered, mainly surface points. The total water demand estimated on Rio Ibicuí basin is 141.542.873 m³/year, which are 7,53% destined to human use and 92,47% to rice irrigation.

Palavras-chave: Demandas de água, Rio Vacacaí Mirim, Usos da água.

⁽¹⁾Trabalho desenvolvido no âmbito do projeto: "Enquadramento em regiões com carência de dados. Bases técnicas. Estudo de caso. A bacia do rio Vacacaí Mirim." . Chamada Pública MCT/FINEP/CT-HIDRO – GRH – 01/2001

⁽²⁾- Professor titular, GHIDROS-HDS-CT-UFSM, Cidade Universitária, Camobi, 97105-900 Santa Maria, RS. E-mail paiva@ct.ufsm.br

⁽³⁾ Engenheiros Civis. MSc. Bolsistas DTI do CNPq., GHIDROS- HDS-CT- UFSM

⁽⁴⁾ Acadêmicos de Engenharia Civil. Bolsistas de Iniciação Científica- CNPq. GHIDROS- HDS-CT- UFSM

⁽⁵⁾Bolsista de Apoio Técnico do CNPq, GHIDROS- CT- UFSM, Cidade Universitária, Camobi, 97105-900 Santa Maria, RS

INTRODUÇÃO

O enquadramento dos corpos d'água é um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, considerado fundamental no gerenciamento de recursos hídricos e no planejamento ambiental.

Mais do que uma simples classificação, o enquadramento dos corpos d'água é um poderoso instrumento de planejamento, conforme consta na Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997.

A Resolução no. 357/05 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, de 17 de março de 2005, define o enquadramento como o “estabelecimento do nível de qualidade (classe) a ser alcançado ou mantido em um segmento de corpo d'água ao longo do tempo”

A elaboração adequada de uma proposta de enquadramento de uma bacia hidrográfica, não é possível sem o conhecimento adequado das disponibilidades e demandas de água em termos quantitativos e qualitativos e suas projeções para o futuro.

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do projeto intitulado “Enquadramento em regiões com carência de dados. Bases técnicas. Estudo de caso. A bacia do Rio Vacacaí Mirim”, em desenvolvimento pelo Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (GHIDROS), do Departamento de Hidráulica e Saneamento, do Centro de Tecnologia, da Universidade Federal de Santa Maria, que compõe a rede de pesquisa em Gerenciamento em Recursos Hídricos, Tema Prioritário; “Desenvolvimento de metodologias de enquadramento dos corpos d'água que assegurem ao longo do tempo a qualidade da águas adequada para os diversos usos de uma bacia hidrográfica.” Edital MCT-FINEP – CT-HIDRO – GRH – 01/2004.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a demanda de água na bacia do rio Vacacaí Mirim, através do cadastramento dos usuários da água na bacia, para dar subsídios ao enquadramento dos seus recursos hídricos, em fase de discussão no âmbito do Comitê de Gerenciamento, com vistas à elaboração do Plano de Bacia.

A BACIA EM ESTUDO

A bacia hidrográfica do Rio Vacacaí-Mirim localiza-se na região central do estado do Rio Grande do Sul, abrangendo áreas de cinco municípios, Santa Maria, Restinga Seca, Itaara, São João do Polesine e Silveira Martins. Está situada entre as coordenadas geográficas 53° 46' 30" a 53° 49' 29" de longitude Oeste e 29° 36' 55" a 29° 39' 50" de latitude Sul, abrangendo uma área total de 1120 km². Faz parte da bacia G60 – Vacacaí – Vacacaí Mirim, da Região Hidrográfica do Guaíba, do Sistema Estadual de Recursos Hídricos, instituído nos termos da lei 10350/1994 e do decreto número 37034/1996, que regulamentam o Artigo 171 da Constituição do Estado do Rio Grande do Sul. Possui Comitê de Gerenciamento funcionando regularmente. A figura 1 apresenta a sua localização.

Na parte alta da bacia, está localizado o reservatório de abastecimento público, com área inundada de 0,74 km², volume de 3,8 x 10⁶ m³, com bacia contribuinte de aproximadamente 29 km², característica de mata nativa, agricultura de cultivos anuais e permanentes, pecuária (em menor escala) e balneários.

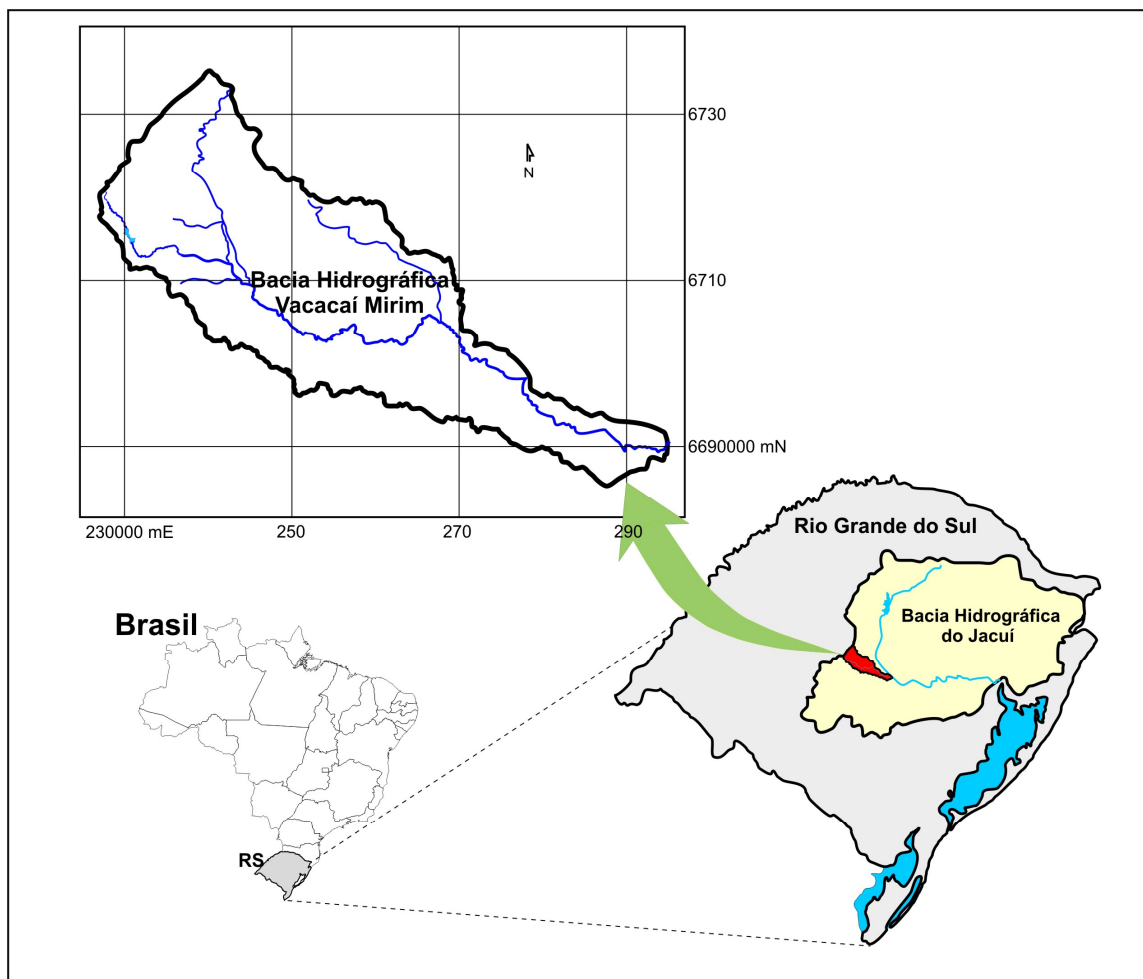


Figura 1 – Localização da Bacia Hidrográfica Vacacaí Mirim

O reservatório da Vacacaí Mirim é responsável por 40% do abastecimento público de água da Cidade de Santa Maria. Sua bacia sofre os efeitos da expansão urbana e da atividade agrícola, com sérios problemas de qualidade e quantidade de água.

Como principais problemas na bacia do rio Vacacaí Mirim, destacam-se:

a) O crescimento da urbanização em sua parte média vem contribuindo para o agravamento dos problemas de enchente, interditando estradas municipais e causando prejuízos para a produção agrícola e transtornos para a população ribeirinha;

b) Nos períodos de estiagem, quando aumenta a demanda de água para irrigação, o rio em sua parte baixa praticamente seca face aos inúmeros bombeamentos localizados ao longo de seu curso

para a irrigação da lavoura de arroz. Situação que tende a agravar-se com o tempo, havendo, portanto, um forte componente de geração de conflitos de uso da água.

As figuras 2,3 e 4 apresentam os mapas de uso e ocupação do solo, classes de declividade e tipo de solo, obtidos por Casagrande (2004) e utilizados neste trabalho.

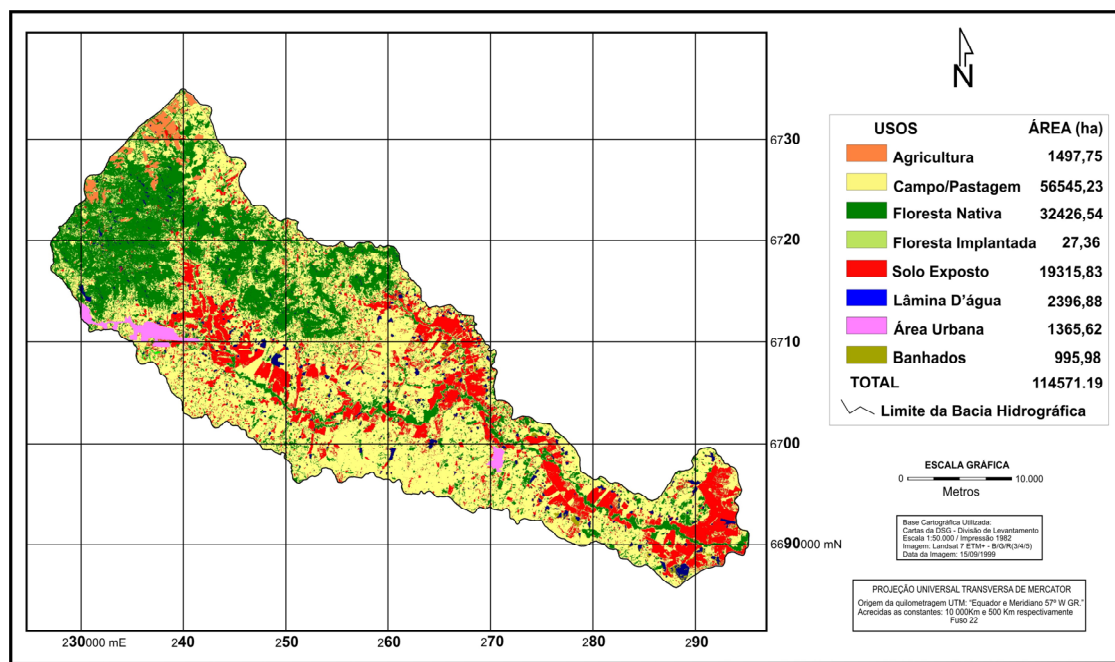


Figura 2 – Mapa de uso e ocupação do solo da Bacia Hidrográfica Vacacaí Mirim

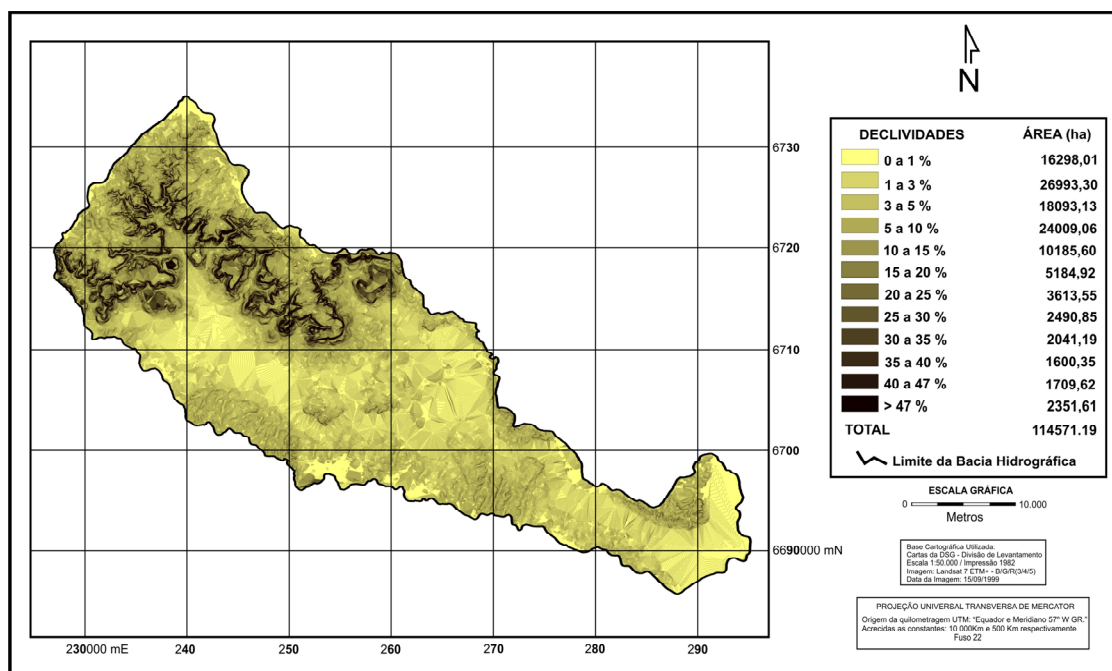


Figura 3 – Mapa de classes de declividade da bacia do rio Vacacaí Mirim

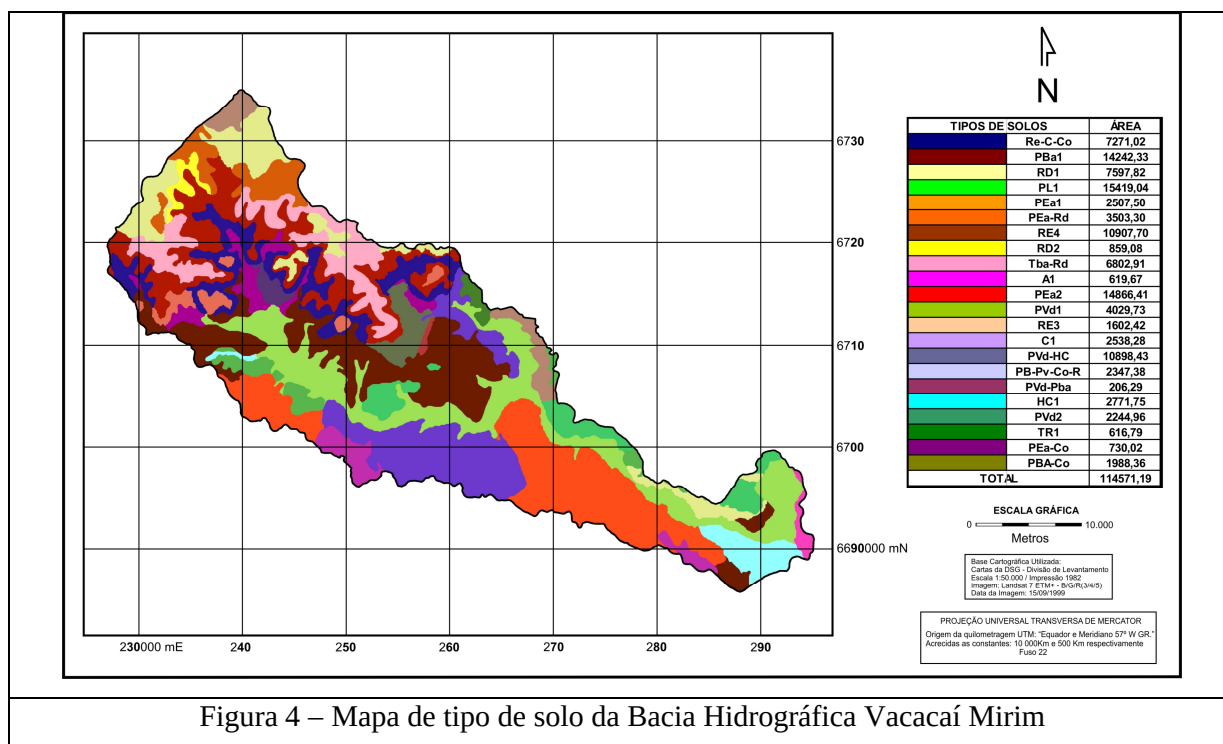


Figura 4 – Mapa de tipo de solo da Bacia Hidrográfica Vacacaí Mirim

METODOLOGIA

Cadastro de usuários da água

A metodologia utilizada para a elaboração do cadastro de usuários da água constituiu-se dos seguintes procedimentos:

- levantamento de dados preliminares sobre os usuários de água;
- elaboração e definição da ficha cadastral a ser aplicada;
- reunião com produtores rurais, informando-lhes sobre a realização do trabalho e de seus objetivos e importância;
- visitas às propriedades, para preenchimento das fichas cadastrais e a locação do(s) ponto(s) de captação;
- elaboração de programa, em ambiente Delphi, para formação de banco de dados;
- processamento e análise dos dados obtidos;
- processamento dos dados em ambiente de geoprocessamento para espacialização das demandas. O cruzamento e espacialização das informações foi realizado através do software ArcView GIS Version 3.

Levantamento de dados preliminares sobre os usuários

Antes do início dos trabalhos de campo, foram obtidas informações preliminares sobre os usuários da água da bacia, relativas aos usos predominantes da água junto à Companhia

Riograndense de Saneamento, Instituto Riograndense do Arroz, cooperativas e associações de produtores rurais e nas prefeituras e subprefeituras da região, uma vez que os principais usos da água na bacia são: o abastecimento público, dessedentação de animais e, principalmente, irrigação da lavoura de arroz.

Ficha cadastral

Para o levantamento das informações foi adotada uma ficha cadastral com um questionário a ser aplicado objetivando obter as informações necessárias para caracterizar as demandas de água, os principais problemas identificados pela população bem como prospectar a sua opinião quanto ao tipo de solução para o problema. A para a transferência das informações para meio eletrônico, foi elaborado um programa em Delphi, cujas telas de entrada são apresentadas a seguir:

A ficha cadastral aplicada é apresentada no Anexo 1.

Reuniões para informar a comunidade sobre a realização do trabalho.

Antes do início dos trabalhos de campo, para coleta de informações em nível de usuários, os foi feita uma exposição do trabalho e seus objetivos e da metodologia a ser utilizada, em uma reunião do Comitê de Gerenciamento da Bacia, com o objetivo de conscientizar os representantes dos usuários sobre a importância do trabalho e para conquistar o seu apoio. Depois foi feita uma reunião com os produtores rurais, em um dos distritos, sob a coordenação do presidente da Associação dos Arrozeiros de Santa Maria, que congrega o maior número de produtores da região, onde foi feita a mesma apresentação anteriormente feita no Comitê da Bacia, para conscientização dos produtores, para solicitar o seu apoio e ressaltar a importância da sua participação para o sucesso do trabalho e para a fidelidade das informações.

Esse procedimento teve por objetivo de conquistar a confiança dos produtores rurais, quanto ao uso das informações para fins de planejamento dos recursos hídricos da região e não para fins de fiscalização.

Trabalhos de campo

Após a realização das reuniões e a partir das informações preliminares, foram organizadas as equipes de campo para a aplicação do questionário. Cada equipe foi composta de 2 pesquisadores.

Durante a realização do cadastro alguns produtores rurais, ainda mostraram-se desconfiados ao prestarem as informações. Demonstrando temor de que as equipes tivessem ligação com os órgãos ambientais do município, estado ou da união e que as informações pudessem ser utilizadas para fins de fiscalização ambiental, uma vez que durante o período de estiagem estes órgãos

fiscalizam as irregularidades resultando na aplicação de multas e penalidades. Estas dificuldades foram amenizadas através de conversas e esclarecimentos pela equipe dos objetivos do trabalho.

Esse tipo de comportamento, no entanto não representa o pensamento predominante na região. Foi observado que os usuários, em sua maioria, têm consciência da necessidade de realização de estudos que contribuam para o planejamento do uso racional da água na região, que é escassa frente à demanda.

Em cada propriedade foi aplicado o questionário e feita a locação do ponto de captação com GPS de navegação.

Organização dos dados

Após o cadastramento em campo, os dados obtidos passaram pelos seguintes processos:

- transposição dos dados para meio eletrônico;
- lançamento dos pontos de captação sobre imagem de satélite georeferenciada, para verificação de possíveis erros;
- geração de banco de dados;
- revisão dos pontos locados.

RESULTADOS

Caracterização dos Usos da Água

A bacia hidrográfica em estudo apresenta os seguintes usos:

Abastecimento Público

O abastecimento de água para a população urbana é realizado através de concessão da Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN. Nas áreas rurais o abastecimento é realizado através de poços subterrâneos ou vertentes, geralmente localizados nas propriedades. Algumas pequenas comunidades, vilas de trabalhadores rurais, possuem uma pequena rede de abastecimento ligada a um reservatório, estes variam de 3 a 5 mil litros.

O quadro 1 apresenta uma síntese do abastecimento de água nas áreas da bacia Hidrográfica do Vacacaí Mirim, cadastrando os pontos de captação de água em cada município dentro do perímetro da bacia. A figura 5 apresenta a espacialização dos pontos de captação.

Os dados contendo as séries de volume captado de cada manancial, seja superficial ou subterrâneo, foram concedidos pela CORSAN. Até o momento foi disponibilizada uma série de 5 anos com os valores mensais de captação de água.

Quadro 1. Características do abastecimento de água para a população da bacia do rio Vacacaí Mirim

Município	Localidade	Concessão	Fonte de Abastecimento
Santa Maria	Área urbana e distrito de Arroio Grande	Corsan	Barragem do Vacacaí Poço da Vila Bilibio
	Distritos de Pains e Palma	Responsabilidade das sub-prefeituras	Poços
	Distrito de arroio do Só	Corsan	Nascente Poço artesiano
Itaara	Área urbana e rural	Corsan	Barragem do Socepe Poços
Silveira Martins		Corsan	Barragem do Arroio do Veado
São João do Polesine	Área rural na bacia		Pocos
Restinga Seca		Corsan	Barragem



Figura 5 – Localização dos pontos de captação de água para abastecimento público na Bacia do Vacacaí Mirim

Para fins de comparação com as demandas para a agricultura, a tabela 1 apresenta os volumes médios de água tratada produzidos pela CORSAN, no ano de 2005 para atender a demanda de abastecimento público dos municípios da bacia.

Abastecimento Industrial

A bacia do rio Vacacaí Mirim não apresenta, em sua extensão, áreas de características industriais. As indústrias são em números reduzidos, destacando-se alguns frigoríficos, fábricas de faca, olarias e cerealistas (beneficiadores de arroz).

Usos não consuntivos

Os usos não consuntivos registrados na bacia são os balneários, localizados na cabeceira da bacia, região de Itaara e Arroio Grande. Entre os principais balneários estão o Parque Turístico Oásis, o Parque Pinhal, o Parque Serrano, o Parque Novo Pinhal, o Balneário Jardim Brasília, o Jardim da Serra, o Balneário Lermen e a Sociedade Concorórdia Caça e Pesca – SOCEPE em Itaara e, o os balneários Zimmermann e Ouro Verde em Arroio Grande.

Os balneários cadastrados possuem açudes para lazer e recreação. O abastecimento de água para consumo nos balneários da região de Itaara é feito pela CORSAN e na região de Arroio Grande através de poços, os banheiros são abastecidos por poços artesianos.

Tabela 1. Volumes médios de água tratada produzidos pela Corsan para abastecimento público das cidades que compõem a bacia do Vacacaí Mirim, no período de Janeiro a Novembro de 2005

Unidade Produtora	Bacia de origem				Total	
	Vacacai- Mirim		Ibicui-Mirim			
	m ³ /mês	m ³ /s	m ³ /mês	m ³ /s	m ³ /mês	m ³ /s
Eta de Santa Maria	794.025	0,3063	1.191.038	0,45951	1.985.064	0,7658
Poço Vila Bilibio SM-01	4.225	0,0016			4.225	0,0016
Fonte Arroio do Só ARS-01	295	0,0001			295	0,0001
Eta de Restinga Seca	49.084	0,0189			49.084	0,0189
Eta de Silveira Martins	9.815	0,0038			9.815	0,0038
ETA Itaara	26.755	0,0103			26.755	0,0103
Poço- IAA-1 Vila Etelvina	3.754	0,0014			3.754	0,0014
Poço- IAA-2 Serrano	808	0,0003			808	0,0003
Média Mensal	888.761	0,3429	1.191.038	0,4595	2.079.799	0,8024
Volume Total Anual (m3)	10.665.127				24.957.585	

Agricultura

A lavoura de arroz predomina na região e em menor escala encontra-se o cultivo de hortaliças, milho, fumo e soja, sendo que estes últimos não consomem água para irrigação.

Foram cadastradas 581 captações para irrigação, sendo destas 492 realizadas através de bombeamento e 89 derivações por gravidade. Com relação às fontes de captação 287 captações foram feitas em açudes, 39 em poços e 255 diretamente dos rios, sangas e vertentes.

Distribuição espacial dos usuários da água na bacia

A figura 6 apresenta uma visão espacial da distribuição dos usuários de água para irrigação, abastecimento público, lazer e recreação.

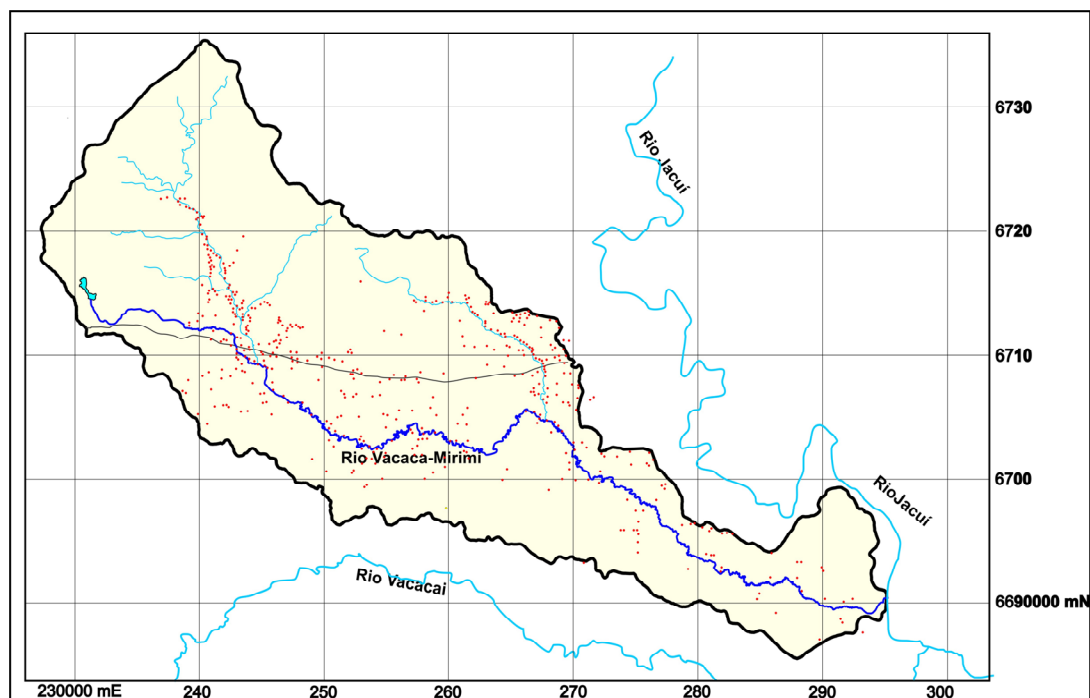


Figura 6 – Localização dos pontos de captação de água cadastrados na bacia Vacacaí Mirim

Estatística dos dados cadastrais na bacia do rio Vacacaí Mirim

Para melhor representatividade das disponibilidades hídricas a área da bacia foi dividida em sub-bacias, conforme as zonas de captação de água para irrigação na bacia hidrográfica do Vacacaí Mirim. A tabela 1 especifica a área irrigada, o n° de usuários e o n° de captações de água em cada sub-bacia. A figura 7 apresenta a divisão da bacia, com a visualização espacial dos dados apresentados na tabela 2. A área total irrigada na bacia, na safra de 2005/2006, foi de 8626 ha, dos quais 4501 ha foram irrigados pelos açudes, 281 ha pelos poços e 3844 ha pelos rios, sangas e vertentes.

A área da bacia abrange parte dos municípios de Santa Maria, Restinga Seca, São João do Polêsine, Itaara e Silveira Martins. No entanto, os municípios de Itaara e Silveira Martins não possuem cultivo de área irrigada representativa. A figura 8 apresenta a área irrigada nos principais municípios da bacia.

Tabela 2 – Resumo dos dados obtidos no cadastro

Sub-bacia	Área da sub-bacia (km ²)	Área Irrigadas (ha)	Número de captações para irrigação de arroz	Número usuário de água para irrigação de arroz
1	107,05	3	1	1
2	19,57	0	0	0
3	25,72	0	0	0
4	59,08	167	25	23
5	39,35	0	0	0
6	3,07	176	12	9
7	30,24	0	0	0
8	33,36	0	0	0
9	41,72	375	37	17
10	23,24	326	42	33
11	35,29	0	0	0
12	92,64	1677	139	67
13	20,38	586	45	22
14	145,73	1408	90	48
15	207,04	1131	82	38
16	51,83	588	30	16
17	97,45	1276	48	21
18	86,79	913	30	14
Total	1120	8626	581	309

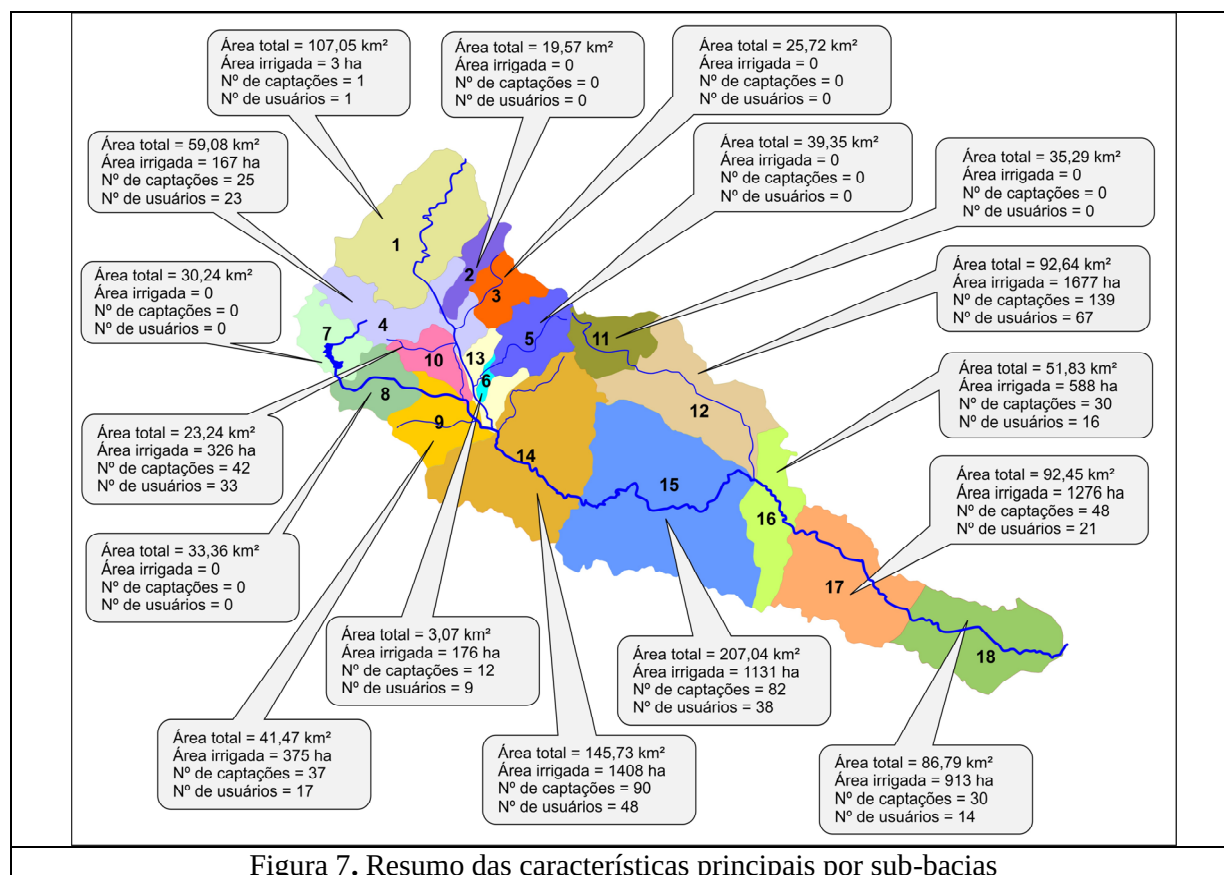


Figura 7. Resumo das características principais por sub-bacias

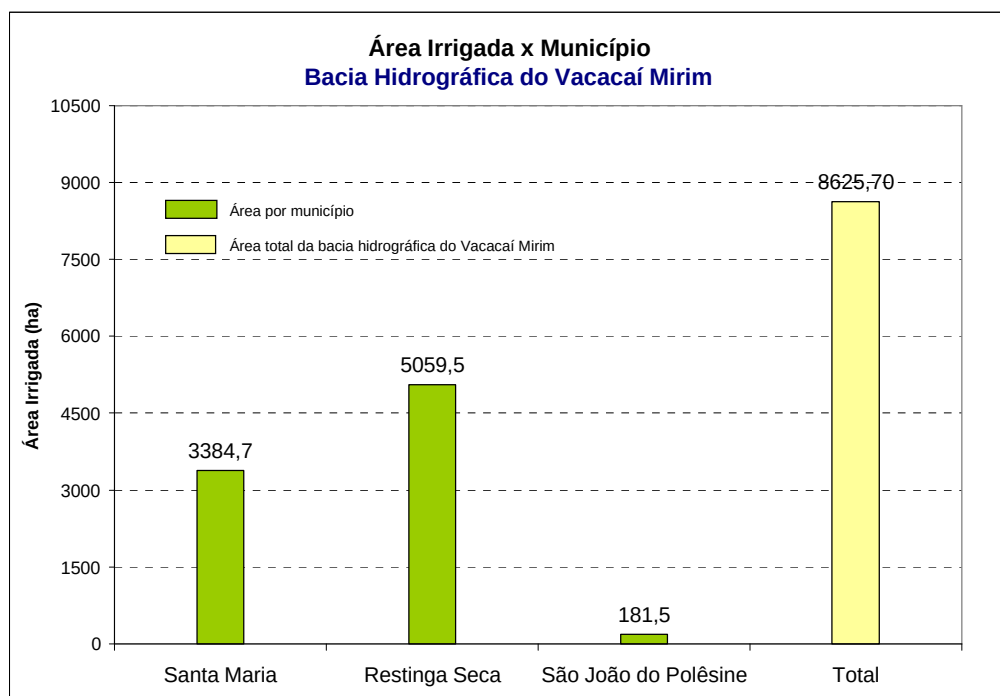


Figura 8 – Área irrigada nos municípios da bacia hidrográfica do Vacacaí Mirim

Estimativa das demandas para irrigação de arroz na bacia hidrográfica do Vacacaí Mirim

A cultura do arroz ocupa a grande maioria das várzeas situadas próximas de rios e arroios. A bacia em estudo apresenta uma grande área de várzeas ao longo do rio principal e seus afluentes. O rio Vacacaí Mirim vem apresentando problemas graves no período de cultivo do arroz, pois coincide com os períodos de maior estiagem. Buscou-se então estimar o consumo de água para atender às necessidades da cultura do arroz, irrigado por inundação.

As várzeas na bacia em questão encontram-se em sua maioria sob a unidade de mapeamento de solo denominada Vacacaí, segundo análise realizada no Levantamento e Reconhecimento de Solos do Estado do Rio Grande do Sul (1973).

Para a estimativa da demanda de água necessária para a irrigação do arroz na bacia, foi utilizado o seguinte equacionamento descrito por ROBAINA (2004), como segue:

- Volume de água necessário para saturar o solo até a camada impermeável (V1):

$$V1 = (1 - ds/dp) \times (1 - f) \times Pci \times 10000 \dots\dots\dots (1)$$

onde:

ds = densidade do solo

dp = densidade da partícula

Pci = profundidade da camada impermeável

f = fator de disponibilidade de água no solo

- Volume para formar a lâmina sobre o solo (V2):

$$V2 = hl \times 10000 \text{ m}^2 \dots\dots\dots (2)$$

onde:

hl = altura da lâmina d'água na lavoura = 10 cm

- Volume para compensar a percolação (V3)

$$V3 = Ks \times (1 + hl/Pci) \times Pi \times 10000 \text{ m}^2/\text{ha} \dots\dots\dots (3)$$

onde:

Ks = permeabilidade do solo saturado

Pi = número de dias de irrigação

- Volume para compensar a evapotranspiração (V4)

Foram utilizados os valores médios determinados por MOTA et al. (1990), de 7 mm/dia, para a região de Santa Maria. Em 100 dias, $V4 = 7000 \text{ m}^3/\text{ha}$.

- Volume total necessário durante o período de irrigação (Vta)

$$Vta = V1 + V2 + V3 + V4 \dots\dots\dots (4)$$

Foram utilizados os parâmetros apresentados na tabela 2 para a obtenção da necessidade de água para a lavoura de arroz.

Tabela 1 – Dados utilizados no equacionamento das demandas

Parâmetro	Símbolo	Valor	Unidade
Densidade do solo	ds	1,6	g/cm ³
Densidade da partícula	dp	2,65	g/cm ³
Profundidade da camada impermeável	Pci	0,94	m
Fator de disponibilidade de água no solo	f	50	%
		0,5	
Altura da lâmina d'água na lavoura	hl	0,1	m
Permeabilidade do solo saturado	ks	0,2	mm/h
		0,0048	m/dia
Período de irrigação	Pi	100	dias
Volume para compensar a evapotranspiração	V4	7000	m ³ /ha.

Foram encontrados os seguintes valores para a bacia hidrográfica do Vacacaí Mirim

- 1 - Volume necessário para saturar o solo até a camada impermeável $V1 = 1862 \text{ m}^3/\text{ha}$.
- 2 - Volume para formar a lâmina sobre o solo $V2 = 1000 \text{ m}^3/\text{ha}$.
- 3 - Volume para compensar a percolação $V3 = 5311 \text{ m}^3/\text{ha}$.
- 4 - Volume total necessário durante o período de irrigação: $Vta = 15173 \text{ m}^3/\text{ha} = 1,76 \text{ l/s/ha}$.

Tabela 2 – Resultado das demandas para irrigação do arroz nas sub-bacias

Sub-bacia	Área da sub-bacia (km ²)	Áreas irrigadas (ha)	Volume m ³	m ³ /s
1	107,05	3	45.519	0,0053
2	19,57	0	0	0,0000
3	25,72	0	0	0,0000
4	59,08	167	2.538.443	0,2938
5	39,35	0	0	0,0000
6	3,07	176	2.670.448	0,3091
7	30,24	0	0	0,0000
8	33,36	0	0	0,0000
9	41,72	375	5.689.875	0,6586
10	23,24	326	4.950.950	0,5730
11	35,29	0	0	0,0000
12	92,64	1677	25.445.121	2,9450
13	20,38	586	8.885.309	1,0284
14	145,73	1408	21.355.998	2,4718
15	207,04	1131	17.160.663	1,9862
16	51,83	588	8.921.724	1,0326
17	97,45	1276	19.360.748	2,2408
18	86,79	913	13.852.949	1,6034
Total	1120	8626	130.877.747	15,1479
Abastecida por açudes		4501	68.293.673	7,9044
Abastecida por poços		281	4.263.613	0,4935
Abastecida por rios e vertentes		3844	58.320.460	6,7501

CONCLUSÕES

Considerando apenas os usos predominantes, abastecimento público e irrigação, pode-se estimar que o consumo total de água na bacia do rio Vacacaí – Mirim, no ano de 2005, foi de 141.542.873 m³ (cento e quarenta e um milhões e quinhentos e quarenta e dois mil e oitocentos e setenta e três metros cúbicos) de água, dos quais 92,47% foram destinados para irrigação da lavoura arrozeira e 7,53% para abastecimento público.

Foram cadastradas 581 captações para irrigação, sendo destas 492 realizadas através de bombeamento e 89 derivações por gravidade. Com relação às fontes de captação 287 captações foram feitas em açudes, 39 em poços e 255 diretamente dos rios, sangas e vertentes. A área total irrigada na bacia, na safra de 2005/2006, foi de 8626 ha, dos quais 4501 ha foram irrigados pelos açudes, 281 ha pelos poços e 3844 ha pelos rios, sangas e vertentes. Em termos de volumes de água para irrigação, os açudes contribuem com 52,18% , os poços com 3,26% e os rios, sangas e vertentes com 44,56%.

AGRADECIMENTOS

Ao CT-HIDRO , FINEP e CNPq pelos recursos financeiros e bolsas fornecidas;

Ao Comitê de Gerenciamento dos Recursos Hídricos da Bacia dos Rios Vacacaí e Vacacaí Mirim e à Associação dos Arrozeiros de Santa Maria pelo apoio dado ao desenvolvimento dos trabalhos;

À Companhia Riograndense de Saneamento, Prefeituras e sub prefeituras da região e aos produtores rurais da bacia pelas informações prestadas.

Ao Departamento de Hidráulica e Saneamento do Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Maria.

BIBLIOGRAFIA

- CASAGRANDE, L. *Avaliação do Parâmetro de Propagação de Sedimentos do Modelo de Williams (1975) na Bacia do Rio Vacacaí-Mirim com o Auxílio de Técnicas de Geoprocessamento*. 2004. 242f. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-Graduação Engenharia Civil – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.
- Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. Secretária da Agricultura. Departamento de Recursos Hídricos Naturais Renováveis. *Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Rio Grande do Sul*. 1973.
- MOTA, F.S.; ALVES, E.G.P.; BECKER, C.T. *Informação Climática para Planejamento da Necessidade de Água para Irrigação do Arroz no Rio Grande do Sul. Lavoura Arrozeira*, Porto Alegre, v.43, n. 392, p.3-6, set/out. 1990.
- ROBAINA, A.D. *Hidráulica Agrícola I – Barragem de Terra*. Santa Maria: DER/CCR/UFSM. 102P., 2004.

Anexo 1 . Ficha Cadastral.

CADASTRO DOS USUÁRIOS DA ÁGUA DA BACIA DO RIO VACACAÍ-MIRIM

Responsável: _____ Ficha Cadastral Nº: _____

Data entrevista: _____ Data locação: _____

1 - IDENTIFICAÇÃO DO USUÁRIO

Nome/Razão Social: _____ Endereço: _____

_____ Loc./Bairro: _____

End. p/ correspondência: _____

Município: _____ Telefone para contato: _____

() Proprietário () Arrendatário () Parceiro () Outros.

Qual? _____

Se Proprietário Desde: _____ Propriedade anterior no Município: _____

Se Arrendatário Desde: _____ Procedência Anterior: _____

2 – FINALIDADE DO USO

2.1 – Captação

() Irrigação () Mineração () Piscicultura/pesca () Indústria

() Lazer () Recreação () Abastecimento Público

() Navegação () Dessedentação de animais. (especificar): _____

() Outro. Qual? _____

2.2 – Lançamento de Despejos:

() Indústria () Esgoto Sanitário () Drenagem urbana

() Irrigação () Outros. Qual? _____

2.3 – Coordenadas: Latitude : _____ Longitude: _____

Anexo 1. Ficha Cadastral. Continuação...	
3 – CAPTAÇÃO	
3.1 – Localização	
Município: _____	Distrito: _____ Localidade: _____
Coordenadas Geográficas: Latitude: _____	Longitude: _____
Folha DSG/ME (1:50.000): _____	
Bacia: _____	Sub-bacia: _____
Descrição do acesso: _____	
3.2 – Manancial	
() Curso de Água/Nome: _____	
() Poço () Reservatório () Fonte () Outros. Qual? _____	
3.3 –Tipo de Captação	
() Derivação por gravidade () Bombeamento () Outro. Qual? _____	
3.4 – Condição de operação	
() Uso contínuo () Uso temporário () Temporariamente desativado	
4 – FONTE ALTERNATIVA NO CASO DE ESCASSEZ	
() Poço () Barramento Provisório no Curso da Água	
() Outro Curso de Água/Qual? _____	
() Poço no Leito do rio () Outros. Qual? _____	
5 – IRRIGANTES	
5.1 - Captação	
Vazão máxima derivada: _____ m ³ /s	
Período do ano: _____	Tempo: _____ h/dia Freqüência: _____ dias/semana
Volume Médio Requerido para Irrigação: _____ m ³ /há	
Área irrigada: _____ há	Método de irrigação: _____
Cultivo (s): _____	Área
Plantada: _____ há	Área média plantada: _____ há/ano
5.2 - Águas de Retorno	
5.2.1 Destino	
() Curso de Água/Nome: _____ Sub-bacia: _____	
() Outra lavoura/Proprietário: _____	
5.2.2 – Vazão máxima de retorno: _____ m ³ /s	
Período do Ano: _____	Tempo: _____ h/dia Freqüência: _____ dias/semana

Anexo 1. Ficha Cadastral. Continuação.**6 – INDÚSTRIA****6.1 - Captação**Vazão máxima: _____ m³/s

Produção: _____

Período do Ano: _____ Tempo: _____ h/dia Freqüência: _____ dias/semana

Vazão Máxima Requerida: _____ m³/s

Utilização da Água: _____

6.2 - Efluentes Industriais**6.2.1 – Destino**

() Curso de Água/Nome: _____ Sub-bacia: _____

() Outro Destino/Qual? _____

6.2.2 - Vazão Máxima de retorno: _____ m³/s

Período do ano: _____ Tempo: _____ h/dia Freqüência: _____ dias/semana

6.2.3 – Tratamento: () Sim () Não**6.3 - Destino do Esgoto Sanitário**

() O mesmo do Industrial

() Outro/Qual? _____ () Com tratamento () Sem tratamento

7 - ABASTECIMENTO PÚBLICOVazão Atual: _____ m³/s Tempo Máximo de Captação: _____ horas/diaVazão Prevista (Futura): _____ m³/s Prazo para atingir vazão prevista: _____ (anos)**8 - OBSERVAÇÕES ADICIONAIS****8.1 – Tipo de Lixo produzido na propriedade:** _____**8.2 – Destino do Lixo Doméstico:** _____**8.3 – Destino das Embalagens de Agrotóxicos:** _____**8.4 – Coordenadas:** Latitude: _____ Longitude: _____**8.5 – Empresa de Aviação Agrícola:** _____

Endereço: _____

8.6 Qual o principal problema enfrentado em relação aos recursos hídricos?

8.7 Que tipo de obra solucionaria o problema?
