

RESULTADO DE CADASTRAMENTO DE POÇOS NO RIO GRANDE DO SUL PELO SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

Douglas Roberto Trainini¹; Marcos Alexandre de Freitas²

Resumo. A CPRM – Serviço Geológico do Brasil em parceria com o Ministério da Integração Nacional realizou um inventário de poços tubulares nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, sul do Brasil. O objetivo do trabalho foi detectar a situação dos poços tubulares com mais do que cem milímetros de diâmetro (6”). Este trabalho mostra os resultados obtidos no estado do Rio Grande do Sul. As atividades tiveram início em agosto de 2005 e findaram em dezembro do mesmo ano, tendo sido cadastrados 3779 poços em 173 municípios. Observou-se que 2.824 poços estavam em uso, 851 passíveis de utilização e 104 inutilizados. Quanto à qualidade da água, 10 poços mostraram salinidade acima de 500 mg/L (684 µs/cm) e somente dois acima de 1000 mg/L (1369 µs/cm). Os dados foram introduzidos no SIAGAS (Sistema de Informações de Águas Subterrâneas) que armazena dados de todo o País. As informações estão disponíveis no endereço eletrônico www.cprm.gov.br.

Abstract. CPRM – Geological Survey of Brazil in partnership with the Ministry of the National Integration carried through an inventory of the tubular wells in the states of the Rio Grande do Sul and Santa Catarina, south of Brazil. The objective of the work was to detect the situation of the tubular wells with more than six inches (one hundred millimeters) of diameter. This work shows the results in the Rio Grande Do Sul state. The activities have begun in August of 2005, finishing in December of the same year, having been registered in cadastre 3779 tubular wells in 173 cities. Wells situation has shown that 2,824 wells were in use, 851 with possible use and 104 made unusable. Ten wells had shown salinity above 500 mg/L (684 µs/cm) and only two above 1000 mg/L (1369 µs/cm). The collected data were stored in the SIAGAS, a database that gathers data on groundwater sources from all over the country. The information is available in the electronic address www.cprm.gov.br.

Palavras-chave: poços tubulares, cadastramento, água subterrânea.

1 .Geólogo. CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Superintendência Regional de Porto Alegre. Rua Banco da Província, 105; Santa Teresa. Porto Alegre, RS. CEP: 90840-030. Fone: 51- 3233-731. Fax: 51- 3233-777. E-mail: douglas@pa.cprm.gov.br

2 .Geólogo. CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Superintendência Regional de Porto Alegre. Rua. E-mail: marcos@pa.cprm.gov.br;

INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta a metodologia aplicada e os resultados obtidos no estado do Rio Grande do Sul pelo Projeto Cadastramento de Poços no Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Os trabalhos foram executados pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil em parceria com Secretaria de Infra-Estrutura Hídrica do Ministério da Integração Nacional e consistiram em um inventário dos poços tubulares com diâmetro igual ou maior do que cem milímetros de diâmetro (6”). O objetivo primordial foi detectar a situação dos poços tubulares, buscando subsidiar ações de recuperação, complementação de poços e redes de distribuição, bem como a perfuração de novos poços em locais e condições mais apropriadas.

METODOLOGIA

A metodologia de trabalho consiste em várias etapas que podem ser resumidas nas sete fases a seguir descritas.

Fase 1. Coleta de dados

Nesta fase foram contatadas as empresas perfuradoras que atuam ou atuaram na região, buscando-se coletar cópia dos boletins de perfuração de poços. Para a concretização desta fase foi importante o contato oficial da CPRM, através de ofício. Depois de coletados, os boletins de perfuração foram ordenados por município e cadastrados em pastas, por ordem alfabética de município. Isto facilitou posteriores consultas. Constituíram fontes de dados para o pré-cadastro os dados de fichas de poços de órgãos institucionais e privados. Grande parte das fichas de poços fazia parte do acervo das prefeituras municipais, sendo por elas disponibilizada.

Fase 2. Seleção das áreas de cadastramento

Como o Rio Grande do Sul tem uma extensa área, foi fundamental adotar uma logística de cadastramento. Cada equipe encarregou-se de um grupo de municípios (em torno de dez), buscando-se a melhor possibilidade de acesso, evitando-se grandes deslocamentos da base aos municípios, ou entre os municípios.

Fase 3. Contato com as prefeituras

Para agilizar o cadastramento e facilitar o acesso às prefeituras foi feito contato prévio com a federação das associações de municípios (FAMURS), a qual, pela credibilidade ante os mesmos, se

encarregou de introduzir, via FAX, as equipes de cadastramento, explicando o tipo de trabalho que estaria sendo realizado e seus objetivos. Um fato comum foi a desconfiança dos prefeitos quanto aos objetivos do cadastramento, temendo por controle estatal ou introdução de novas taxas sobre a água coletada por poços tubulares.

Na maioria das vezes as Prefeituras disponibilizavam um guia para acompanhar a equipe e repassava os dados técnicos dos seus poços. As constantes trocas de administração geralmente fazem com que os dados sejam extraviados ou de difícil localização. O contato prévio buscava agilizar o processo de busca, fazendo com que os dados estivessem disponíveis no momento da chegada da equipe ao município.

Fase 4. Contato com a comunidade

Esta é uma fase delicada que foi conduzida com extremo cuidado. Existe por parte da comunidade um receio de que qualquer cadastro vise cobrança posterior de valores. Sempre que possível, buscava-se contato com associações municipais, líderes locais, câmara de vereadores, etc., esclarecendo-se os objetivos do cadastramento. Para acessar os terrenos onde os poços se localizam, foi importante a presença do guia da prefeitura, conhecido da comunidade, além de um ofício de apresentação assinado pelo prefeito municipal.

Fase 5. Cadastramento dos poços

Os participantes das equipes acompanharam todas as fases do processo, desde a busca de dados junto às empresas perfuradoras, até o cadastramento de campo, passando pela fase de contato com as prefeituras. Isto garantiu o pleno entendimento do processo e agilizou a tomada de decisão em situações de conflito. As principais dificuldades foram encontradas em empresas de perfuração que sonegaram os dados de poços, em prefeituras que, por desorganização ou desinteresse, não disponibilizaram dados ou guias, ou nos proprietários das áreas onde os poços se localizavam, os quais dificultaram o acesso aos mesmos.

Os trabalhos foram realizados por cinco equipes, cada qual constituída por dois técnicos (além do guia municipal), tendo um coordenador geral para o Estado. Em geral, o primeiro técnico se encarregava da medição das coordenadas e do preenchimento da ficha de dados do poço. O segundo técnico (auxiliar) ficava encarregado da direção e guarda do veículo, preparo do equipamento e coleta de amostra de água para análise de pH e condutividade, medição da altura da boca do poço, distância da rede, colocação da placa de sinalização, pintura da sigla do poço e fotografia. A sistemática variava, a critério das equipes, mas as atividades eram previamente estabelecidas e cumpridas fielmente, fazendo com que fosse criada uma rotina de trabalho. Para

registro fotográfico do poço foi utilizada câmera digital. Para a tomada das coordenadas foram utilizados equipamentos GPS, com precisão de 5m no posicionamento e 3m na altimetria.

Em cada poço foi colocada uma placa metálica, com dimensão de 50cm x 40cm, contendo a data do cadastramento, o município e a sigla do poço (figura 1). Os números e letras eram confeccionados em material magnético. A sigla é nacional, não se repetindo, e etiquetas com igual identificação foram afixadas nos boletins de entrada de dados.

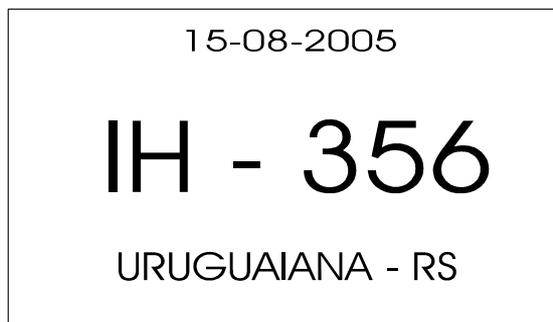


Figura 1. Exemplo de placa de identificação de poço.

Para a pintura da sigla no próprio poço, utilizou-se uma placa matriz, vazada, com a sigla da CPRM e uma segunda, tipo “trilho”, onde as letras e números eram encaixados e mudados a cada poço. Estas letras e números, em geral de metal, são encontrados no comércio (Figura 2).



Figura 2. Matrizes metálicas para pintura da sigla da CPRM e sigla do poço, no corpo do mesmo.

As matrizes eram colocadas no corpo do poço ou na laje de proteção e, com tinta “spray”, pintava-se a numeração correspondente (figura 3).



Figura 3. Foto de poço contendo placa de identificação e pintura da sigla no corpo do poço.

Fase 6. Preenchimento do BED (boletim de entrada de dados)

O técnico encarregado da equipe preenchia uma ficha de campo que, depois de compatibilizada, passava a constituir o boletim de entrada de dados (BED). Este boletim era a base para a inclusão dos dados no SIAGAS/CPRM (Sistema de Informações de Águas Subterrâneas).

Segundo Viero et al. (2002), o módulo de entrada de dados do SIAGAS atualmente utilizado, versão 2.2, foi desenvolvido em Visual Basic e SQL – Server e sua entrada de dados no sistema é realizada através de 15 tabelas, a saber:

- Informações obrigatórias, com o número do ponto, sigla, município, unidade federativas, coordenadas UTM e geográfica;
- Informações gerais, incluindo dados do proprietário, do cadastramento, hidrográficos, de exploração, de construção, e um campo para observações.

Exemplo de BED com verso e reverso é apresentado nas figuras 4 e 5. No campo “Nº do ponto” foi colada a etiqueta nacional de identificação, após a consistência dos dados.

Fase 7. Consistência dos dados

Após o retorno do campo, no fim do dia ou nos finais da semana, era realizada a consistência dos dados coletados. Como o número de poços cadastrados diariamente era elevado, cerca de dez, quanto mais dados acumulados, mais difícil seria a correção ou recuperação de dados incorretos.

Uma das dificuldades foi fazer a correspondência entre a ficha dos poços, cujos dados foram coletados em empresa de perfuração ou na prefeitura, e o poço cadastrado no campo. As siglas nem sempre coincidem, assim como a denominação da localidade do poço. Geralmente a correspondência é alcançada cotejando-se dados de vazão, profundidade e outros.

CPRM		Cadastramento de Poços no Rio Grande do Sul e Santa Catarina				BRASIL	
Informações Gerais							
UF	Município			LAT	LONG	UTM-N	UTM-E
MC	GPS	Nº do ponto	Sigla	Localidade do ponto			
Sim () Não ()							
Dados do proprietário							
Nome do proprietário				Endereço do proprietário			
Bairro				Município		UF	
Dados de cadastramento e data de atualização de dados							
Data do cadastro	Cadastrado por		Profissão	Fonte de informação	Data de atualização		
__/__/____					__/__/____		
Dados hidrográficos, cartográficos e de boca de poço							
Natureza do ponto		Bacia Hidrográfica (CNAEE / ANA)			Sub-bacia Hidrográfica		
D		D			D		
Diâmetro da boca pol / mm		Bacia Hidrográfica Estadual		Feição geomorfológica			
D		D					
Provincia / sub-provincia Hidrogeológica							
D							
Dados de exploração							
Data instalação	Tipo de reservatório	Vol. reservatório (l)	Uso da água	Localidade abastecida			
__/__/____	D	D	D				
Profundidade (ft) do poço (m)	Altura da boca do poço (m)	Altitude da bacia (m)	Método de medição de altitude				
			D				
Informações de perfuração							
Data perfuração	Prof. Inicial (m)	Prof. Final (m)	Empresa perfuradora		Responsável pela locação		
__/__/____							
Responsável pela perfuração		CREA do responsável	Método de perfuração	Fluido de perfuração			
		D					
Informações de seções de perfuração				Informações de cimentação e outros preenchimentos			
Prof. Inicial (m)	Prof. Final (m)	Diâmetro mm/pol	De (m)	Até (m)	Modalidade de tipo de espaço anular	Tipo de material de espaço anular	
					D	D	
Informações de revestimento e filtro							
De (m)	Até (m)	Modalidade de revestimento ou filtro	Tipo de material de revestimento ou filtro		Diâmetro mm/pol	Ranura (mm)	
		D	D				
Informações de litologia							
De (m)	Até (m)	Descrição					
Informações de formações geológicas				Informações de entradas de água (m)			
De (m)	Até (m)	Formação		EA1	EA4	EA7	EA10
				EA2	EA5	EA8	EA11
				EA3	EA6	EA9	EA12
Situação do Poço Bombeando <input type="checkbox"/> Parado <input type="checkbox"/> Não instalado <input type="checkbox"/> Abandonado <input type="checkbox"/> Seco <input type="checkbox"/>							

Figura 4. Ficha de campo (verso)

Informações de Aquíferos

Nome do Aquífero (tipo e extensão)	Topo (m)	Base (m)	Penetração no aquífero	Captação no aquífero	Condição do aquífero
<input type="checkbox"/> (a)			<input type="checkbox"/> (b)	<input type="checkbox"/> (c)	<input type="checkbox"/> (d)

Perfuração geofísica Data / / Tipo de Perfuração

Informações do teste de vazão

Data do teste / / Tipo de teste de vazão Surgência Sim () Não () Unidade bombeamento em teste Duração (h:min)

HE (m)	ND (m)	Vazão de estabilização (m ³ /h)	Vazão específica (m ³ /h/m)	Vazão livre (m ³ /h)

Energia Elétrica Sim: Monofásica Trifásica Não: Distância aproximada.....

Laje de Proteção Não Sim: Dimensões (m)..... Tampa: Sim Não Cercado: Sim Não

Motivo da Falta de Funcionamento Poço Paralisado Probl. C/ Equip Baixa vazão Uso Estratégico Salinização Seco Obstruído
Poço Não Instalado Falta de Energia Baixa vazão Indefinido Salinização

Situação das Instalações: boa (B), regular (R), má (M), inexistente (I) De bombeamento De distribuição De abrigo De laje sanitária.....

Observações (IP de famílias abastecidas, tipo de solo, proximidade de fontes poluidoras, e outras)

Informações de bombas

Data instalação / / (a) Tipo de bomba Marca da bomba Modelo da bomba

Potência (CV) Crivo da bomba (m) Produção da bomba (m³/h)

Informações de níveis de água

Data medição / / Hora da medição (h:min) Nível de água (m) Vazão (m³/h) Poço bombeando? Sim () Não ()

Informações de amostras de análise de água

Nome da amostra Data coleta / / Volume esgotado (m³) Profundidade (m) Data análise / / Laboratório

Responsável CRQ Condição dinâmica

Observação

Características físicas

Cond. El (µmhos/cm) Cor (Pt/Co) Sabor Odores Temp. °C Turbidez (NTU) Sólidos susp. (mg/l) Sólidos sedimentáveis (mg/l) Aspecto natural

Informações dos parâmetros inorgânicos (mg/l ppm)

Alm. Tot	Al	As	Ba	HCO ₃	B	Cd	Ca	CO ₃	Pb	CH	Cl	Cu	Cr	DBO	DOO
Dur. ppm	Dur. temp	Dur. total	B	Fea	FeI	Fe	F	CO ₂	relat. íons	I	Mg	ión	Hg	H+NH ₄	íon
NO ₃	NO ₂	NO ₃ Orgânico	Sis. orgânicos totais	OD	pH	PO ₄	F	Fluoretos totais	Se	SiO ₂	SiF ₄	Na	NO ₂ + NO ₃ + NO ₂ + NO ₃	SO ₄	Zn

Informações de microorganismos na amostra de água

Data análise	NMP 100 ml
<input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>	<input type="text"/>
Coliformes totais	
Coliformes fecais	
Streptococos fecais	
Escherichia coli	
Bactérias termotolerantes	
Cianobactérias	
Cianotoxina	
Microcistina	

Dados de campo

Temperatura do ar (°C)	Temperatura da água (°C)	pH	Condutividade (µmhos/cm)
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Informações de produção do poço

Data / / Produção (m³/mês)

Assinatura do cadastrador responsável

Figura 5. Ficha de campo (reverso).

RESULTADOS OBTIDOS

Em virtude do tempo e dos recursos financeiros não serem suficientes para cadastrar a área total do Estado, buscou-se cadastrar somente os municípios que não haviam sido contemplados anteriormente no cadastramento do Projeto Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul (2005). Não houve tempo suficiente para cadastrar a região noroeste do Estado. Nesta área foram priorizados os municípios que estavam em situação de racionamento em 2005. O cadastramento atingiu um total de 3779 poços distribuídos em 173 municípios, conforme a figura 6.

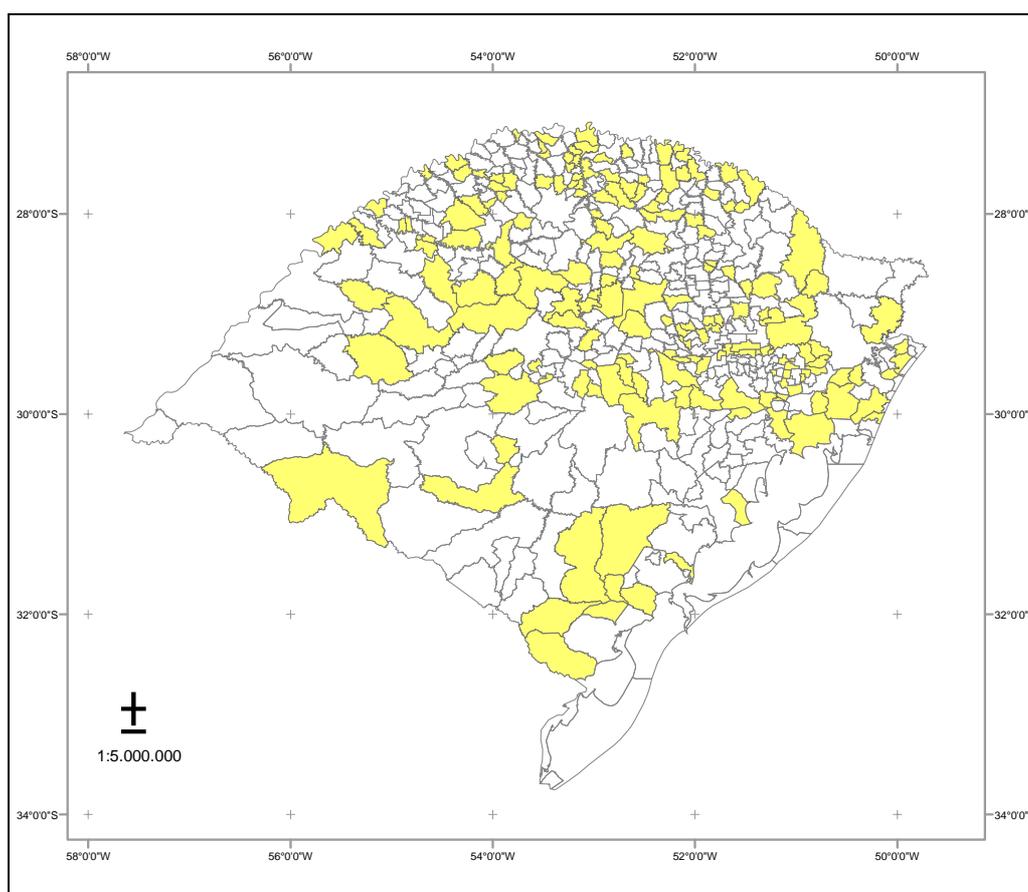


Figura 6. Municípios com cadastramento de poços tubulares com diâmetro igual ou superior a 100 mm (6”).

Dos 3779 poços analisados no Rio Grande do Sul, 2.824 estão utilizados, 104 inutilizados e 851 passíveis de utilização (358 não instalados, 158 parados e 335 abandonados). O aproveitamento dos mesmos (22,52% do total cadastrado) pode ser feito utilizando-se recursos de recuperação, limpeza, conserto ou instalação de equipamento, aprofundamento, etc.

Considerou-se poço *utilizado* aquele que estava equipado ou em uso à época do cadastro; poços *passíveis de utilização* aqueles abandonados, fechados, não instalados e os perfurados não utilizáveis ou precários, à época do cadastro. Foram considerados *poços inutilizados* aqueles secos

ou improdutivos, obstruídos, bem como os perfurados sem sucesso, na maioria das vezes, entulhados.

Quanto à salinidade das águas, Considerando-se o valor de 500 mg/L (684 $\mu\text{s/cm}$) como o limite para as águas de boa qualidade, observou-se que somente 10 poços, ou 0,26% do total, apresentaram água de má qualidade. Adotando-se o valor limite de 1000 mg/L (1369 $\mu\text{s/cm}$), conforme preceitua a Portaria nº 1469 do Ministério da Saúde o percentual de poços com água de má qualidade é ainda mais inexpressivo, dois poços, ou 0,05% do total, conforme a figura 7.

SIGLA SIAGAS	PONTO	CONDUTIVIDADE ELÉTRICA		MUNICÍPIO	UF
		$\mu\text{s/cm}$	mg/L		
4300015946	JA982	1235	803	Alpestre	RS
4300016265	IR096	830	540	Bagé	RS
4300011849	IO358	941	612	Estação	RS
4300016223	IR051	921	599	Hulha Negra	RS
4300016230	IR059	1197	778	Hulha Negra	RS
4300016233	IR062	1170	760	Hulha Negra	RS
4300015420	JA965	896	582	Iraí	RS
4300011888	IQ632	1500	975	Marcelino Ramos	RS
4300013416	IQ662	4260	2.769	Maximiliano de Almeida	RS
4300012211	IO238	696	552	Tapejara	RS

Figura 7. Poços cadastrados no RS, com valores de sólidos totais dissolvidos acima de 500 mg/L.

Os dados dos poços cadastrados estão disponíveis no endereço eletrônico www.cprm.gov.br, na base de dados do SIAGAS (Sistema de Informações de Águas Subterrâneas).

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A CPRM, empresa pública vinculada ao Ministério de Minas e Energia ciente de sua missão - “Gerar e difundir conhecimento geológico e hidrológico básico para o desenvolvimento sustentável do Brasil” é a principal operadora responsável pelas informações hidrológicas e hidrogeológicas do país. As informações hidrológicas e hidrogeológicas são, cada vez mais, consideradas estratégicas para o gerenciamento dos recursos hídricos e desenvolvimento de projetos em vários segmentos da economia: abastecimento, agricultura, transporte, energia e meio ambiente. A Secretaria de Infra-Estrutura Hídrica do Ministério da Integração Nacional financiou o Cadastramento de Poços nos estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina a fim de planejar e executar futuras obras de minimização dos problemas relacionados às estiagens.

O Sistema de Informações de Águas Subterrâneas SIAGAS, desenvolvido pelo Serviço Geológico do Brasil, incorpora facilidades e funções relacionadas com a coleta e armazenamento de informações hidrogeológicas e é um banco de dados completo.

O SIAGAS agrega a base de dados resultante do cadastramento de poços tubulares e demonstrou ser uma importante ferramenta para gestão das águas subterrâneas e recuperação de poços a fim de instalar Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água e outras ações no âmbito da gestão dos recursos hídricos. Contudo, visando uma melhoria nesta base de dados, torna-se necessário estender o cadastramento para as demais regiões dos dois Estados e a atualização constante deste cadastro.

Muitas ações de caráter institucional são aconselhadas para minimizar a problemática da água na região a curto e em médio prazo. Como contribuições destacamos:

- Incremento na fiscalização da perfuração de poços tubulares;
- Maior cuidado com poços abandonados (escavados e tubulares) realizando campanhas para a cimentação dos mesmos (em toda a coluna perfurada), evitando riscos de contaminação das águas subterrâneas;
- Em áreas com baixo potencial hidrogeológico, para a captação de água através de poços tubulares, recomendamos o aproveitamento das nascentes (proteção de fontes);
- Minimização dos desperdícios, especialmente em decorrência de perdurados vazamentos nas redes de distribuição pública (nas cidades e no meio rural) e nas canalizações para as lavouras;
- Instalação de dispositivos anti-desperdício nos poços naturalmente jorrantes;
- Incentivo à cultura do reaproveitamento das águas residuais (reuso);
- Os poços desativados e não instalados deveriam entrar em programas de recuperação e instalação de poços, para aumentar a oferta de água;

BIBLIOGRAFIA

MACHADO, J. L. F., 2005. Projeto Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul: relatório final / José Luiz Flores Machado; Marcos Alexandre de Freitas. – Porto Alegre: CPRM, 2005.

VIERO, A. C., FREITAS, M. A. de; CAYE, B. R., 2002. “*Estágio Atual do SIAGAS no Rio Grande do Sul*” in anais do XII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Florianópolis, 10 a 13 de setembro de 2002. Publicação digital.