

Uso dos solos e recursos hídricos no município de Capão do Leão – RS: possibilidade de impacto ambiental pelas atividades antrópicas.

Idel Cristiana Bigliardi Milani¹; Aline Saupe Abreu²; Emanuele Baifus Manke²; Janice Ferreira da Silveira²; Mariana Farias de Souza³; Priscila dos Santos Priebe²; Tamara Leitzke Caldeira²; Tuane de Oliveira Dutra², Fernando André Horbach², Karina Kamer Attisano⁴, Gilberto Loguercio Collares¹; Luis Eduardo Akiyoshi Sanches Suzuki¹; Vitor Emanuel Quevedo Tavares¹

Resumo:

O município de Capão do Leão, situado no estado do Rio Grande do Sul, apresenta diferentes atividades socioeconômicas gerando riscos potenciais ao meio ambiente, como a atividade de mineração de saibro e granito, o cultivo de arroz irrigado, a criação de bovinos e o reflorestamento de *Eucalyptus* sp. e *Pinus* sp. Essas atividades podem alterar a qualidade do solo, das águas subterrâneas e a recarga dos aquíferos. A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) e seu Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) disponibilizaram, em 2005, as últimas informações georreferenciadas do levantamento de 21 poços cadastrados no município de Capão do Leão. Estas informações relacionadas aos dados hidrogeoquímicos encontrados na literatura foram plotados através de softwares e mapas de distribuição espacial. Considerando o panorama ambiental do município de Capão do Leão associado aos mananciais hídricos que as diferentes atividades sócio-econômicas locais encontram-se situadas próximas as instalações dos poços tubulares, podendo impactar negativamente a qualidade destes recursos hídricos. Deve-se salientar que este trabalho necessita ser atualizado e ampliado em sua rede amostral visando avaliar a evolução dos cenários ambientais da região, permitindo assim tomadas de decisões e ações para minimizar os impactos, levando sempre em consideração o equilíbrio sócio-ambiental.

Abstract:

The town of Capão do Leão, located in Rio Grande do Sul presents different socioeconomic activities, generating potential risks to the environment, as the activity of mining gravel and granite, the cultivation of rice, pecuary stocks and reforestation of *Eucalyptus* sp. and *Pinus* sp. These activities may alter the quality of soil, groundwater and aquifer recharge. The Research Company for Mineral Resources (CPRM) and your System of Information About Groundwater (SIAGAS)

¹ Docente do curso de Engenharia Hídrica – Universidade Federal de Pelotas: Av. Ildefonso Simões Lopes 2791. Tel: (53) 3277 67 00 ramal 43. E-mail: idelmilani@gmail.com

² Discentes do curso de Engenharia Hídrica – Universidade Federal de Pelotas.

³ Discente do curso de Gestão Ambiental – Instituto Federal Sul Rio Grandense de Pelotas.

⁴ Discente do Programa de Pós Graduação em Oceanografia Biológica da FURG. Universidade Federal do Rio Grande.

published, in 2005, the latest information from georeferenced survey of 21 wells registered in the town of Capão do Leão. This information related to the hydrogeochemical data found in the literature was plotted using the software and maps of spatial distribution. The environmental panorama of Capão do Leão associated with water sources showed that the different socioeconomic activities are located near the wells, which may negatively impact the quality of water resources. It should be noted that this work needs to be updated and extended in your network of samples to evaluate the development of environmental scenarios in the region, allowing thus decisions and actions to minimize impacts, always taking into account the social and environmental balance.

Palavras-Chave: atividades antrópicas, recursos hídricos, uso dos solos

1 – INTRODUÇÃO

O município de Capão do Leão (Figura 1) está situado ao sul do estado do Rio Grande do Sul, distante aproximadamente 258 Km de Porto Alegre, capital do estado, situando-se em uma área de transição entre o Planalto Sul-rio-grandense e a Planície Costeira Interna. Segundo o censo de 2009 do IBGE, Capão do Leão possui um total de 24 458 habitantes. Algumas das principais atividades econômicas do município apresentam riscos potenciais ao meio ambiente, como a mineração de saibro e granito, o cultivo de arroz irrigado, a criação de bovinos e o reflorestamento de *Eucaliptus* sp. e *Pinus* sp. Essas atividades podem gerar como consequência a modificação da qualidade do solo pelo manejo inadequado do mesmo, interferindo diretamente na qualidade e quantidade de água drenada pela bacia hidrográfica da região.

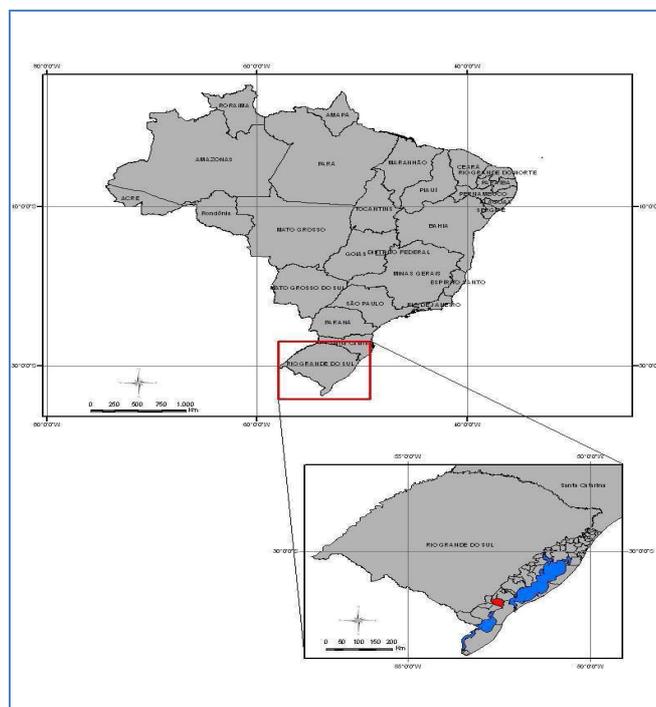


Figura 1: Mapa de localização do Município de Capão do Leão. Fonte: Vieira, 2004.

Do ponto de vista hidrográfico, os limites naturais do município de Capão do Leão compreendem o Rio Piratini ao sul, representando, juntamente com o Rio Jaguarão, um dos principais rios da região sul do estado; o Canal São Gonçalo a leste, que faz a comunicação entre a Lagoa dos Patos e a Lagoa Mirim; o arroio Passo das Pedras a oeste, na zona de coxilhas; e os arroios Pestana e Fragata ao Norte, utilizados na captação de água para abastecimento da cidade de Pelotas, município limítrofe (Vieira, 2000 apud Vieira, 2004). A região pertence à bacia hidrográfica do Rio Piratini, onde os principais rios que drenam as descargas dos seus tributários em direção ao Canal São Gonçalo são: o Arroio Quilimaco, o Arroio Passo das Pedras e o próprio Rio Piratini. Na área da planície costeira interna, o Canal São Gonçalo, que faz a ligação entre a Lagoa Mirim ao Sul e Lagoa dos Patos ao Norte, tem uma importância ímpar em vários aspectos socioeconômicos e ambientais para toda a região. É o único escoadouro da Lagoa Mirim, drenando, portanto, toda a carga hídrica do Complexo Hidrográfico Mirim, cuja superfície atinge 61 500 km². Até 1977, a região apresentava sérios problemas relativos à salinização da Lagoa Mirim, a qual alterava o ambiente hídrico, afetando as atividades socioeconômicas extremamente dependentes da atividade orizícola. Visando minimizar este impacto ambiental foi construída uma eclusa a qual impede a entrada de águas salinas para o interior da Lagoa Mirim.

Vieira, 2004 realizou estudo no qual elaborou uma proposta de zoneamento ambiental do município de Capão do Leão, a partir da análise da adequação do uso e ocupação do solo perante a legislação ambiental. Este destacou a presença de algumas atividades produtivas em locais

protegidos pela legislação, tais como mineração de granito em topo de morros e orizicultura próxima à margem de cursos d'água, suprimindo a vegetação natural que ocorre nesses ambientes.

Conforme o estudo realizado por Cunha e Silveira (1997) apud Vieira (2004), esta região apresenta 15 zonas com diferentes características pedológicas no município de Capão do Leão (Figura 2).

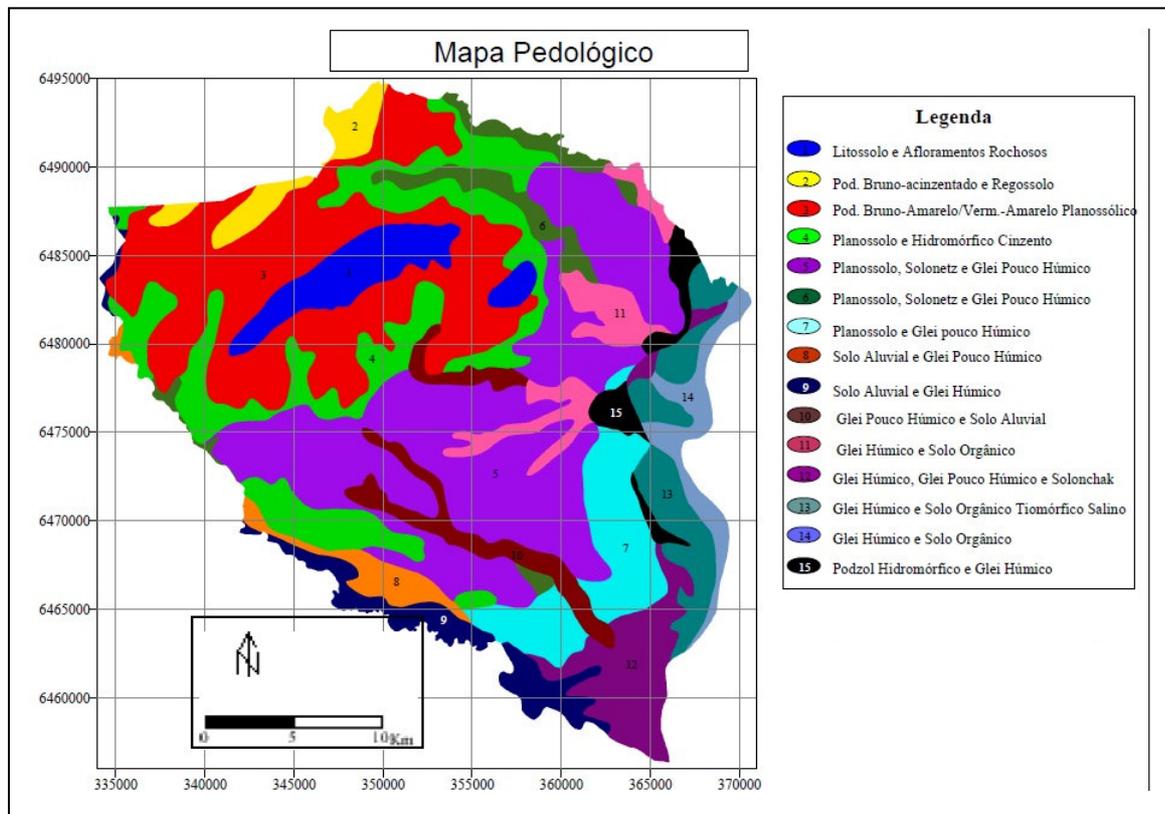


Figura 2 – Mapa pedológico do município de Capão do Leão. Fonte: Cunha e Silveira (1997) apud Vieira (2004).

Ao observar a pedologia da região, a maior porção geográfica é de área plana, ocupada por solos medianamente profundos e mal drenados, Planossolo e Gleí (o Gleí apresenta semelhanças ao Gleissolo no atual Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Santos et al., 2006)), nos quais a orizicultura é largamente empregada (Figura 2). O restante da planície é área de solos inundáveis cuja vegetação é de campos nativos e aquática onde, em períodos de estiagem, é aproveitada a pastagem nativa, mas sem outros usos agrônômicos.

Na porção do município localizada nas proximidades do Canal São Gonçalo a vegetação é composta principalmente por áreas de banhado, ou seja, solos inundáveis. Nas regiões mais elevadas que apresentam Litossolo (o Litossolo apresenta semelhanças ao Neossolo no atual Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Santos et al., 2006)) e afloramentos rochosos há exploração para a mineração de granito e mármore.

O município de Capão do Leão, apesar de pequeno em extensão, possui peculiaridades distintas em sua formação hidrogeológica, o que o torna um ambiente diversificado em processos naturais. E devido à variedade em atividades industriais e sócio-ambientais existentes e atuantes na região, torna-o também bastante diversificado em processos antrópicos.

Este trabalho objetivou o estabelecimento de um panorama ambiental do município de Capão do Leão, em termos hidrogeológicos, visando subsidiar ações futuras no sentido de tomada de decisões e ações para minimizar os impactos, levando sempre em consideração um equilíbrio sócio-ambiental.

2 – MATERIAIS E MÉTODOS:

Este trabalho foi realizado inicialmente com uma busca na literatura dos dados disponíveis relativos à geologia, à hidrologia e às diversas atividades econômicas desenvolvidas no município de Capão do Leão. Após o levantamento destas informações iniciou-se o levantamento do panorama geral do município buscando gerar as zonas frágeis e suscetíveis a maior impacto ambiental devido aos empreendimentos e/ou atividades locais. Tal avaliação foi possível através do cruzamento de dados disponibilizados em mapas digitais associados a mapas plotados no programa computacional *Surfer 8.0* em gráficos obtidos de dados tabulados no software *Excel* da *Microsoft*.

3- RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) e seu Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) disponibilizaram, em 2005, as últimas informações georreferenciadas do levantamento de poços cadastrados no município de Capão do Leão. Esta avaliação identificou e mapeou 21 poços existentes na região, disponibilizando as informações relativas à data de perfuração, finalidade, profundidade perfurada, condutividade hidráulica, natureza do poço, cota do terreno, identificação das bacias e sub-bacias hidrográficas a que pertencem, dentre outros dados gerais relativos a cada um dos poços. Diversos poços foram monitorados quanto à qualidade de suas águas, porém, abrangendo pequena quantidade de parâmetros analíticos e sem realização de replicatas de análise, servindo apenas como dados iniciais relativos ao ambiente em estudo.

A Figura 3 apresenta a localização dos poços distribuídos no município de Capão do Leão. Salienta-se que as identificações foram mantidas de acordo com o documento original disponibilizado pela CPRM para que seja facilitada a comparação.

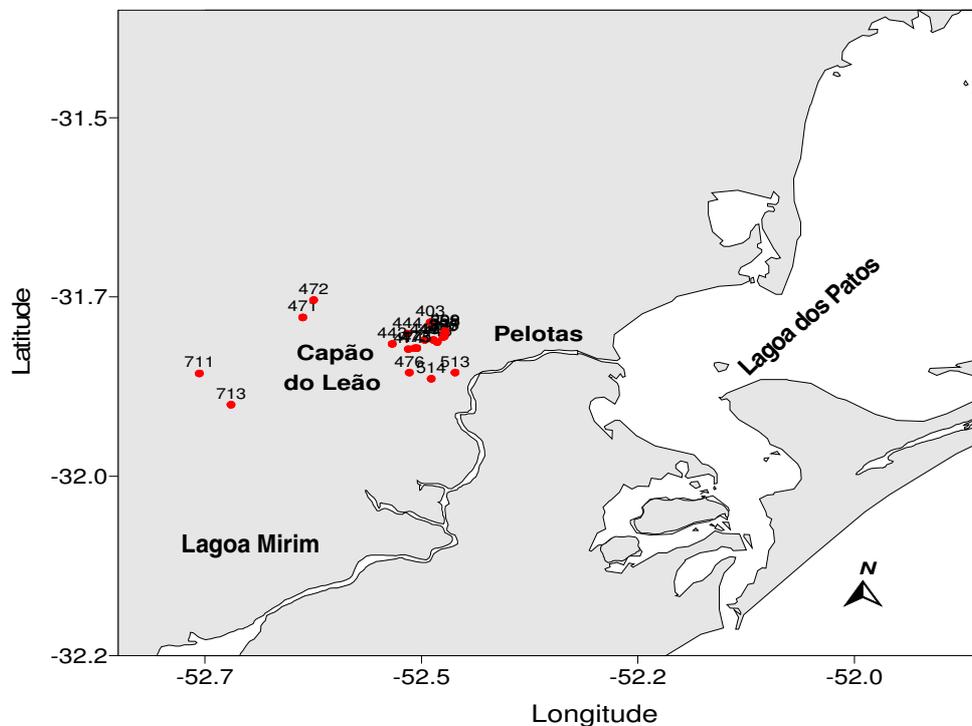


Figura 3 – Mapa de distribuição dos 21 poços localizados no município de Capão do Leão.

A maior concentração de poços existentes no município de Capão do Leão encontra-se situada na zona urbana.

A Tabela 1 apresenta algumas informações relativas aos poços distribuídos no município de Capão do Leão, sendo elas a identificação no mapa da Figura 3, os responsáveis pela propriedade em que o poço está localizado, o uso das águas, as cotas dos terrenos, as profundidades totais dos poços, as coordenadas geográficas e a situação dos poços no momento da última avaliação realizada pela CPRM em 2005.

Tabela 1 – Informações relativas aos poços. INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária).

Identificação no mapa	Propriedade	Uso	Cota do terreno (m)	Prof. perfurada (m)	Latitude (W)	Longitude (S)	Situação
395	Particular	Não definido	9	56	31°45'19"	52°25'25"	Abandonado
396	Particular	Não definido	13	50	31°45'22"	52°25'30"	Abandonado
397	Particular	Não definido	15	71	31°45'12"	52°25'25"	Abandonado
398	Particular	Não definido	10	44	31°44'57"	52°25'20"	Abandonado
399	Particular	Não definido	8	41	31°44'51"	52°25'22"	Abandonado
403	Particular	Não definido	19	44	31°44'07"	52°26'23"	Abandonado
443	Prefeitura	Abast. urbano	17	54	31°45'56"	52°29'01"	Abandonado
444	Prefeitura	Abast. urbano	20	55	31°45'04"	52°27'58"	Abandonado
445	Prefeitura	Abast. urbano	20	54	31°45'36"	52°26'46"	Abandonado
446	Prefeitura	Abast. urbano	14	57	31°45'47"	52°25'54"	Abandonado
447	Prefeitura	Abast. urbano	12	100	31°45'36"	52°26'10"	Abandonado
471	Prefeitura	Outros	57	60	31°43'43"	52°35'13"	Bombeando
472	Prefeitura	Abast. urbano	129	145	31°42'16"	52°34'28"	Bombeando
473	Particular	Abast. múltiplo	25	200	31°46'18"	52°27'28"	Bombeando
474	Particular	Não definido	20	220	31°46'22"	52°27'54"	Não instalado
475	Particular	Não definido	30	222	31°46'17"	52°27'19"	Não instalado
476	INCRA	Não definido	22	45	31°48'20"	52°27'50"	Abandonado
513	Pública	Não definido	14	105	31°48'20"	52°24'40"	Abandonado
514	Pública	Não definido	13	42	31°48'51"	52°26'19"	Abandonado
711	Prefeitura	Abast. doméstico	84	77	31°48'24"	52°42'23"	Bombeando
713	Particular	Abast. múltiplo	32	35	31°51'01"	52°40'11"	Bombeando

Os dados disponibilizados pela CPRM indicaram que todos os poços são de natureza tubular e a profundidade de perfuração dos poços variou entre 84,62±60,11 m. Destacaram-se três poços com profundidades acima de 200m, sendo eles os poços identificados como 473, 474 e 475. Esta maior profundidade provavelmente esteja associada ao tipo de uso destes poços, que por pertencerem a uma empresa da área de celulose e papel acabam demandando uma maior disponibilidade de água para suas atividades e, por consequência, detiveram maior tecnologia em equipamentos de perfuração.

A Figura 4 indica a situação dos poços do município quanto ao seu estado de funcionamento no momento da avaliação realizada pela CPRM, na qual pode-se perceber três situações distintas nos diferentes poços. A situação predominante dos poços localizados no município é de abandono, ou seja, de poços que já estiveram em funcionamento, mas que na última vistoria estavam com seu uso interrompido. Em geral, a preocupação principal dos utilizadores e perfuradores de poços está na instalação e no bombeamento de água. No momento em que estes poços são desativados acabam sendo negligenciadas as questões ambientais, muitas vezes prejudicando os mananciais subterrâneos e consequentemente o ecossistema como um todo. Apenas 24% dos poços do município encontram-se em funcionamento, de acordo com a vistoria, e 9% destes estavam fora de funcionamento e tinham sido apenas perfurados, não possuindo sistemas de bombeamento nem uma instalação completa.

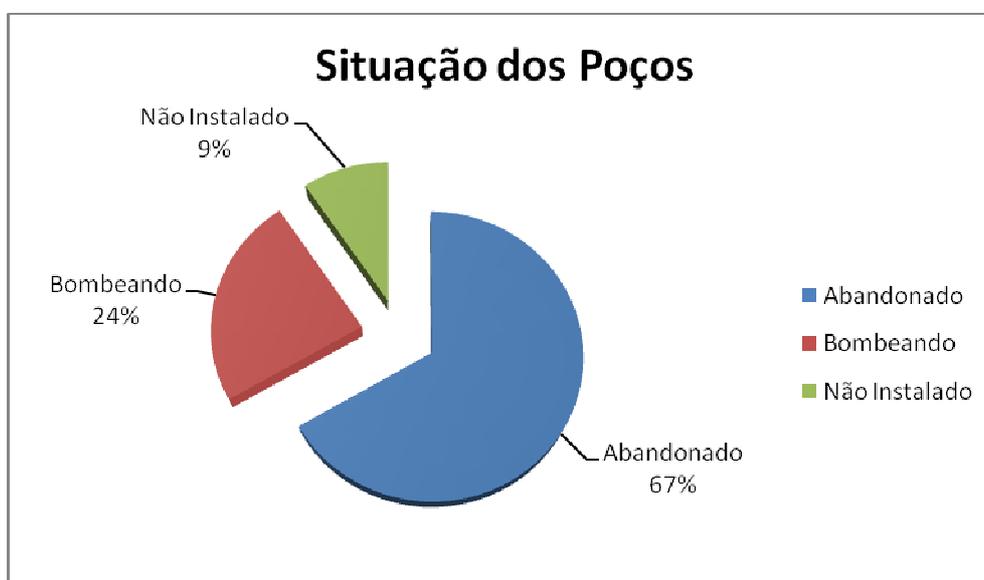


Figura 4 – Situação dos poços no município de Capão do Leão.

A Figura 5 apresenta a distribuição dos poços de acordo com o tipo de proprietário a que pertencem, sendo eles de responsabilidade de empresas públicas, privadas, prefeitura municipal ou outra instituição.

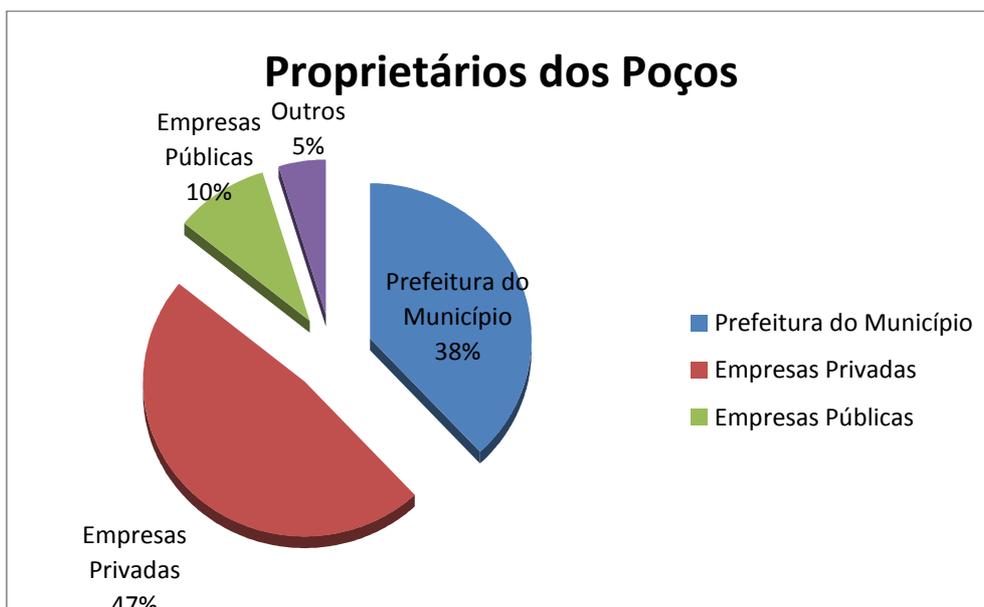


Figura 5: Distribuição dos proprietários dos poços de Capão do Leão.

Em relação aos proprietários dos poços do município de Capão do Leão, 47% deles pertencem às empresas privadas, seguido da Prefeitura do Município e das empresas públicas. As empresas privadas utilizam as águas subterrâneas em seus processos industriais, muitas vezes não necessitando de tratamento para sua utilização. A maior parte do uso destas águas é para limpeza grosseiras e funcionamento de equipamentos. Já a prefeitura municipal utiliza os poços como fonte alternativa de água para consumo humano em áreas rurais que não possuem rede de distribuição de água, sendo necessário um tratamento mais rigoroso e monitoramento contínuo da qualidade destas águas.

A Figura 5 apresenta os diversos usos da água da região, sendo eles abastecimento urbano, abastecimento doméstico, abastecimento múltiplo, não definidos e outros usos.

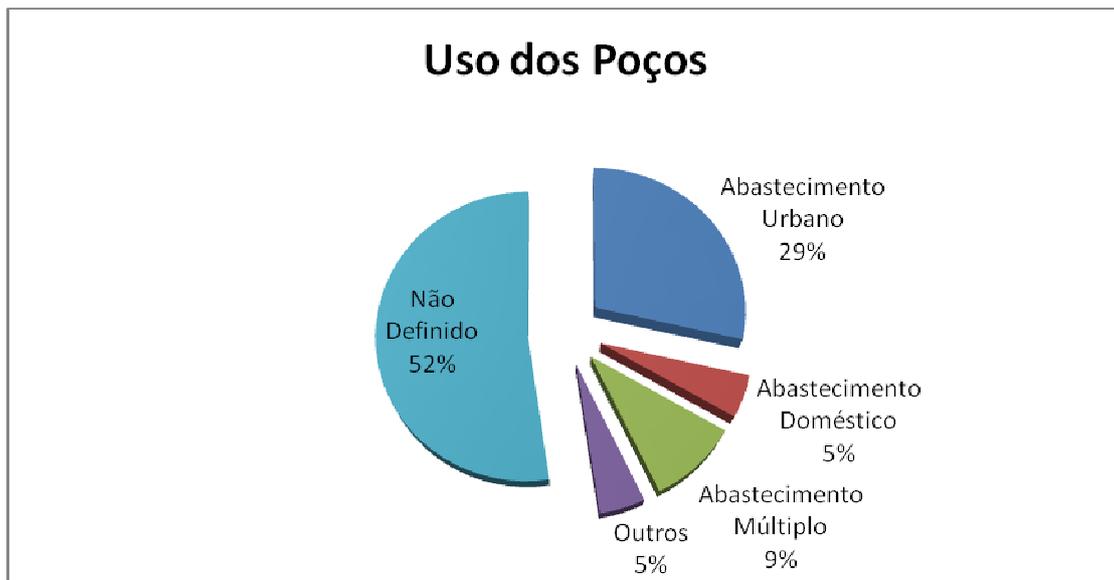


Figura 6 – Uso dos diferentes poços do município de Capão do Leão.

Quanto ao uso dos poços, mais de 50% não é definido, evidenciando um desconhecimento da utilização das águas subterrâneas da região, devendo ser melhor investigado. O abastecimento urbano representa 29% do total, e supre a demanda de água das populações rurais, onde não há rede de distribuição de água. Apenas 9% das águas dos poços são destinados a formas múltiplas de abastecimento. Uma pequena parcela dos poços é destinada ao uso residencial e a menor parte do total de poços para atividades diversas.

A Figura 7 apresenta as cotas do terreno para melhor visualizar a inclinação do terreno nos locais onde estão distribuídos os poços de Capão do Leão.

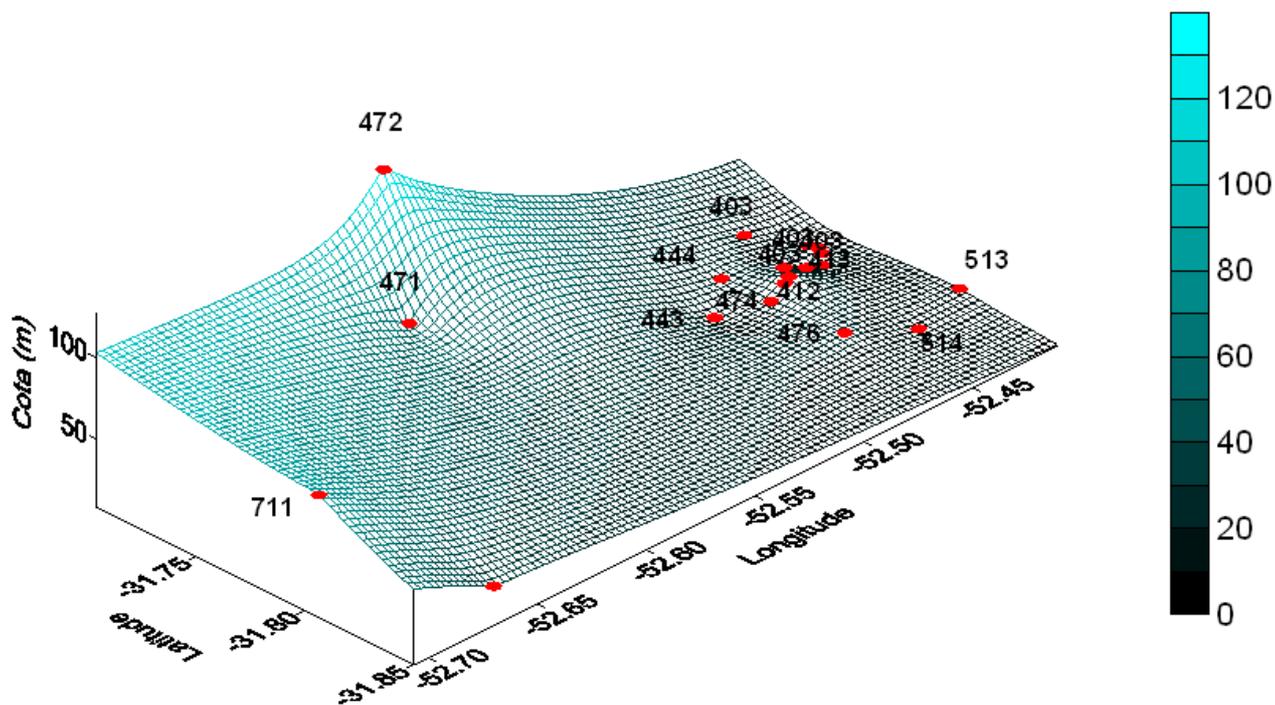


Figura 7 – Mapa de distribuição das cotas do terreno (expressas em metros) dos diferentes poços do município de Capão do Leão.

O mapa de distribuição das cotas dos terrenos nos quais estão instalados os diferentes poços evidencia que estas variam de 8 a 129 m (Figura 7).

A maior parte do território municipal encontra-se em relevos planos, com declividades inferiores a 5°, que se distribuem aproximadamente até a cota dos 60m de altitude. Esse fato favorece o uso e ocupação do solo dessas regiões, sendo o principal responsável pela ampla utilização dessas áreas para agricultura e pecuária, quando não estão sujeitas a restrições relativas à drenagem. Outra porção expressiva do território municipal está compreendida entre as declividades que oscilam de 5° a 10°, restringindo-se, de um modo geral, às cotas entre 60m e 160m de altitude, sobre os terrenos do embasamento cristalino. Nas áreas onde ocorrem terrenos mais elevados, sobre o embasamento cristalino, em altitudes acima dos 160m, como no Cerro das Almas (próximo ao poço identificado como 472), por exemplo, as declividades são um pouco maiores, oscilando entre 10° e 25°. Essas regiões praticamente não apresentam atividades produtivas e/ou extrativas, observando-se a presença de remanescentes da Floresta Submontana, relativamente bem preservada (Vieira, 2004).

A maior cota foi verificada no ponto onde encontra-se o poço identificado pela CPRM como sendo 472, pertencente à Prefeitura Municipal de Capão do Leão. As águas deste poço são utilizadas para abastecimento urbano e encontra-se em funcionamento. Este poço está localizado

Tabela 2 – Classificação do uso e ocupação do solo da região dos poços de Capão do Leão.

Classificação	nº de Poços	Porcentagem %
Orizicultura	5	23,81
Área urbana	1	4,76
Área de Reflorestamento	5	23,81
Mineração	1	4,76
Campo agropastoril	8	38,10
Campo nativo	1	4,76

Estas atividades presentes no município de Capão do Leão são predominantemente associadas às atividades agropastoris, seguidas das atividades orizícolas intensas na região juntamente com a atividade de reflorestamento.

No Brasil, as indústrias de papel e celulose utilizam, predominantemente, áreas de reflorestamento de pinus e eucalipto para produção de matéria-prima. Porém, esta prática pode afetar significativamente os mananciais hídricos, bem como qualquer outra monocultura pode desencadear implicações ambientais e sociais. No caso da monocultura de eucalipto, esta se torna ainda mais preocupante devido à demanda de grandes volumes de água diretamente do lençol freático, gerando homogeneização da cobertura vegetal. O reflorestamento de *Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp. neste município é utilizado principalmente para produção de matéria-prima para indústria de celulose, como alternativa econômica para os produtores da região.

Hansel e Ruscheinsky (2009) alertam quanto ao rumo das políticas ambientais diante do aumento das atividades de reflorestamento que utilizam eucalipto e pinus no estado do Rio Grande do Sul, especialmente em face de monocultura visando o fabrico da celulose. Desta forma é essencial avaliar os impactos socioambientais ocasionados na zona sul do estado do Rio Grande do Sul em virtude do plantio de eucalipto e pinus por grandes empresas multinacionais fabricantes de papel.

Foram constatados casos de inadequação de uso no que diz respeito às atividades de reflorestamento de *Eucalyptus* sp., no Cerro das Almas, em zonas de uso restrito, e devido a esta prática ser de supressão da vegetação natural para o plantio de *Eucalyptus* sp., esta atividade não deveria ocorrer nestas áreas (Vieira, 2004).

A região sul do Estado do Rio Grande do Sul é uma das mais representativas em termos de desenvolvimento da atividade orizícola, sendo a atividade produtiva de maior expressão, ocorrendo nos campos litorâneos que se desenvolveram em altitudes inferiores a 40 metros, sobre a unidade geológica/geomorfológica dos terraços lagunares. Essa área representa cerca de 25 % da área total

do município, ocorrendo, principalmente, sobre os solos Planossolos e Gleissolos. A atividade orizícola é potencialmente impactante nos mananciais hídricos principalmente pela possibilidade de alteração do ciclo hidrológico, pela inserção de contaminantes oriundos de agrotóxicos aos solos e recursos hídricos, elementos químicos, combustíveis e diversos insumos; pela alteração dos ecossistemas naturais; pela compactação, redução de porosidade e permeabilidade do solo; pela variação do nível do lençol freático, pela geração de processos de eutrofização e assoreamento de recursos hídricos.

A atividade mineradora industrial existente no município de Capão do Leão associada à extração artesanal do granito é responsável por forte impacto e degradação ambiental, principalmente nas encostas com maior declividade que ocorrem acima da cota de 100m de altitude (nas proximidades do poço 472), vegetadas por remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual, justamente nas áreas onde estão os maiores contribuintes da hidrografia. O processo industrial de mineração pode adicionar quantidades significantes de sulfato às águas naturais, ocasionando dureza dos mananciais hídricos. Outro poluente que pode atingir os mananciais hídricos de forma mais intensa associado à atividade de mineração é o Urânio, que é um elemento radioativo que está presente em praticamente todas as rochas e solos, o que o torna um elemento onipresente nos corpos hídricos (Martins, 2010). Além destes elementos a atividade de mineração pode impactar os recursos hídricos e os solos com a inserção de elementos como Pb, Cu e Al.

Outro provável impacto das atividades de mineração está associado ao uso de explosivos em sua atividade, podendo ocasionar o aumento ou surgimento de falhas do substrato, ocasionadas na extração de mármore, propiciando um acúmulo maior de água e poluentes no aquífero.

A partir da avaliação feita por Vieira (2004) sobre a situação do uso e ocupação do solo e da cobertura vegetal no município de Capão do Leão, constatou-se que as principais empresas mineradoras instaladas sobre o Cerro do Estado apresentam parte de suas lavras sobre Áreas de Preservação Permanente, definidas pelo Art. 4º da Resolução CONAMA Nº 303/02, as quais podem ser observadas na Figura 9.



Figura 9: Vista parcial da área de lavra da mineradora no município de Capão do Leão.

Fonte: Vieira, 2004

De acordo com o indicado por Vieira (2004), a empresa de mineração instalada no município possui uma área de 5,83ha sendo que 56,82% do total de sua área de exploração está sobre Áreas de Preservação Permanente. Esses percentuais são elevados e alarmantes e, juntamente com os levantamentos de campo, vem comprovar a supressão de importantes remanescentes da Floresta Submontana que se encontravam relativamente bem preservados, bem como a ineficiência dos órgãos de controle e fiscalização ambiental no sentido de fazer cumprir o que determina a legislação, seja pela falta de recursos, infraestrutura inadequada, ou ainda pela falta de pessoal qualificado para exercer tal função.

Além dos diversos fatores de extrema importância no estudo das águas superficiais e subterrâneas, devemos considerar também a formação geológica e geomorfológica da região. O município de Capão do Leão está localizado em uma área de transição entre o Planalto Sul-riograndense, de formação geológica oriunda no período de evolução da Plataforma Sul-Americana no Brasil e a Planície Costeira do RS constituída superficialmente pela Bacia Sedimentar de Pelotas (Vieira, 2004). A porção constituída pelo planalto Sul-riograndense é formada principalmente por rochas graníticas que de acordo com suas características de permissividade e permeabilidade o movimento da água e dos contaminantes associados ocorre mais lentamente, via fraturas no material consolidado da rocha. Na segunda porção geológica do município na Planície Costeira do RS, a disposição de materiais resultantes da decomposição da rocha fonte, o granito, compostos principalmente por sedimentos de cascalho, areia, silte e argila acabam por facilitar a infiltração e a recarga das águas subsuperficiais de forma mais direta devido à alta porosidade do meio. Desta forma, diversas atividades econômicas e sociais podem afetar a qualidade dos mananciais hídricos situados no município de Capão do Leão, devendo estes ser avaliados e monitorados de forma intensa visando preservar o ambiente e garantir a sustentabilidade.

4 - CONCLUSÕES

O panorama ambiental do município de Capão do Leão-RS associado aos mananciais hídricos evidenciou a presença de diversos poços tubulares abandonados no município, os quais podem ser indicativos de possíveis fontes de contaminação devido à falta de proteção sanitária nos poços, devendo ser investigados e, se necessário, protegidos sanitariamente.

As diferentes atividades sócio-econômicas locais encontram-se situadas próximas a locais onde estão instalados os poços, podendo ser impactantes negativos na qualidade destes recursos hídricos. Desta forma, estas atividades devem ser monitoradas qualitativamente e

quantitativamente, sendo, se necessário, otimizadas visando gerar o menor impacto possível aos solos e aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos da região.

Este trabalho deve ser atualizado constantemente visando avaliar a evolução dos cenários ambientais da região. Desta forma, estendendo-se para outras regiões do entorno visando um entendimento mais amplo do alcance das atividades industriais e econômicas, permitindo assim tomadas de decisões e ações para minimizar os impactos, levando sempre em consideração um equilíbrio socioambiental.

5 – AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) e a seu Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) pela disponibilização dos dados relativos aos poços do município do Capão do Leão em sua página da internet.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução Conama nº 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>. Data de acesso 10 de março de 2010.

CUNHA, N. G. & SILVEIRA, J. C. S. Estudos dos solos do município de Capão do Leão. DOCUMENTOS-CPACT, Nº11/96, 1997.

HANSEL, C.M., RUSCHEINSKY, A. As tensões da sustentabilidade e os riscos do reflorestamento: atores sociais e meio ambiente. Unisinos. Brasil. 2009.

MARTINS, J.R.S. Decaimento e mistura de poluentes no meio aquático. EPUSP-PHD-2460. 2010.

SANTOS, H.G. et al.; Sistema Brasileiro de Classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro-RJ: Embrapa Solos, 2006. 306p.

SIAGAS–Sistema de Informações de Águas Subterrâneas. Disponível em: <http://siagas.cprm.gov.br/wellshow>. Data de acesso 24 de março de 2010.

VIEIRA, E. . Proposta de zoneamento ambiental para o município de Capão do Leão- RS. Programa de Pós Graduação em Geografia. Mestrado em Geografia. Florianópolis. SC. 2004. 99p.

VIEIRA, E. Criação de um Banco de Dados para o município de Capão do Leão- RS em um Sistema de Informações Geográficas. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Geografia-Bacharelado) - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande. 2000.