

ESTIMATIVA DE USO DA ÁGUA DOS POÇOS TUBULARES PROFUNDOS DA ÁREA URBANA DE PASSO FUNDO-RS

Luiz Paulo Fragomeni ¹; Giovana Alexandra Fhynbeen ² & Pedro Alexandre Varella Escosteguy ³

Resumo – A água do manancial subterrâneo de Passo Fundo tem sido usada, principalmente, por apresentar menor custo e, potencialmente, melhor qualidade em relação àquela servida pela concessionária de água. Embora essas vantagens atraiam os proprietários de poços, o uso sem controle preocupa os gestores públicos, tanto em relação aos aspectos ambientais, como de saúde pública e de tarifação do uso da água. Neste trabalho, estimou-se o volume de água extraído, o número de poços tubulares profundos e o tipo de uso dado a essa água na zona urbana de Passo Fundo. Foram cadastrados 410 poços, sendo esses classificados em quatro usos da água: comercial, industrial, residencial e serviços. O volume de água extraído pelos poços tubulares profundos cadastrados foi estimado em 5.900 m³/dia. Deste montante, o uso para atividade de serviços correspondeu a 38,93 %, enquanto que para fins residencial a 38,56 %. O uso industrial e o comercial foram menos expressivos, representante 17,18 % e 5,33 %, respectivamente.

Abstract – The groundwater of the hydrographic basin of the Passo Fundo River has been used mainly for its lower cost and perhaps better quality than the water provided by public sources. Although these advantages favor private well prospection, its uncontrolled use worries public authorities in relation to environmental hazard, public health and taxes. In this study, it has been estimated the volume of water extracted by deep tubular wells in the urban area of Passo Fundo city. A search detected and located 410 wells, and classified according the use of water: commercial, industrial, residential and general services. The volume of water taken out of the wells was estimated in 5,900 m³/day, when 38.93 % of this amount was for general use, 38.56 % for residential, 17.18 % for industrial and 5.33 % for commercial.

Palavras-Chave – Água subterrânea, poço tubular profundo, usos da água.

¹ GEMA – Geologia de Engenharia e Meio Ambiente, rua Cel. Gabriel Bastos 48, CEP 99.020-100, Passo Fundo, RS, (54) 3327 3816 / 9998 4374, lpfragomeni@terra.com.br

² Fhynbeen Equipamentos e Manutenção, Av. Rio Grande 891, CEP 99.040-000, Passo Fundo, RS, (54) 3311 6465, gifhynbeen@terra.com.br

³ Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Agronomia, Campus 1, Bairro São José, CEP 99.001-970, Passo Fundo, RS, (54) 3316 8100, escosteguy@upf.br

1 – INTRODUÇÃO

Atualmente, no Estado do Rio Grande do Sul (RS), há uma disputa jurídica entre os proprietários de poços tubulares profundos (popularmente conhecidos como poços artesianos) e as concessionárias do abastecimento de água potável para a população (CORSAN, DMAE, etc) pelo direito do uso da água desses poços para abastecimento humano. Enquanto em alguns estados da Federação o uso de poços para abastecimento é incentivado, posto as concessionárias dos serviços de águas encontrarem problemas em bem suprir a demanda, no RS a visão oficial é que estas concessionárias, apesar das conhecidas dificuldades com a demanda, acumulam prejuízos com a proliferação de usuários independentes.

Baseado na Lei Estadual 6.503/72 e no Decreto Estadual 23.430/74, o Governo do Estado do RS, através do Departamento de Recursos Hídricos – DRH da Secretaria Estadual de Meio Ambiente – SEMA, está notificando os proprietários de poços tubulares profundos que não pode haver uso de fontes alternativas de água para consumo humano, quando da existência de rede pública de abastecimento de água nas cercanias. O entendimento de “fontes alternativas” neste contexto compreende toda e qualquer captação que não seja a água distribuída pela concessionária.

Os proprietários de poços estão se preparando para propor ações judiciais contra esta imposição do governo estadual, pois entendem que a legislação estadual utilizada como base legal para o tamponamento dos poços foi revogada por legislação federal mais recente (Lei Estadual 10.350/1994, Decreto Estadual 36.055/1995, Decreto Estadual 37.033/1996, Decreto Estadual 36.034/1996, Lei Estadual 11.520/2000, Decreto Estadual 40.505/2000, Lei Estadual 11.685/2001).

Independente do mérito, persiste a dúvida se as concessionárias tem condições de atender a demanda adicional que será gerada pelo eventual tamponamento dos poços hoje em funcionamento, uma vez que o volume de água extraída dos poços tubulares ainda não foi mensurado, sendo, portanto, desconhecido na maioria das cidades gaúchas. Da mesma forma, é desconhecido o número de poços tubulares profundos em operação nessas cidades e, portanto, não é possível inferências realistas sobre se as concessionárias tem estrutura para atender tal demanda.

O planejamento de uso e gerenciamento eficiente dos recursos hídricos passa, obrigatoriamente, pelo conhecimento de suas características quali-quantitativas. Especificamente em relação à água subterrânea, o conhecimento do volume extraído do manancial artesianos em uma determinada unidade de planejamento constitui-se em informação fundamental para equacionar a relação disponibilidade/demanda.

A falta de conhecimento sobre a extração das águas subterrâneas compromete o planejamento do uso do manancial subterrâneo e torna seu gerenciamento deficiente,

principalmente em relação à avaliação do número de poços tubulares profundos em operação e o volume de água extraído.

É notório o crescente interesse que o uso da água dos poços tubulares profundos vem provocando nas concessionárias de fornecimento de água, proprietários de poços, órgãos governamentais e comunidade científica no estado do RS. As concessionárias públicas de fornecimento de água têm grande interesse em evitar a perda de arrecadação vinculada aos proprietários de poços, além da preocupação com o abastecimento da população com água de potabilidade garantida. Essa preocupação alia-se ao interesse destas companhias em evitar a geração de águas servidas destes proprietários que são recolhidas pelas redes públicas de esgotos, sem possibilidade de tarifação. Assim, somam-se dois prejuízos, contabilizados pelas companhias de águas, em uma só operação.

Por outro lado, há o interesse dos proprietários de poços artesianos, que acreditam ter o direito de optar pelo uso do manancial subterrâneo, e de ter acesso a uma água potencialmente de melhor qualidade a um custo comparativamente baixo. Há que se destacar o interesse e a responsabilidade dos órgãos governamentais que devem gerenciar os usos dos mananciais hídricos, pois esses órgãos devem estar em condições de se posicionarem sobre as condições qualitativas e quantitativas dos recursos, sobre os usos conflitantes e a cobrança pelo uso da água.

O interesse da comunidade científica vincula-se à forma como ocorre a interferência antrópica nos recursos hídricos subterrâneos, suas características e os impactos ambientais.

Existem, portanto, muitos interessados em obter informações sobre os usos da água subterrânea, em especial quando está envolvido o consumo humano.

Este trabalho tem a pretensão de trazer informações que auxiliem no conhecimento da quantidade e usos da água subterrânea coletada de poços tubulares na cidade de Passo Fundo, RS, de forma a embasar a tomada de decisão no gerenciamento do uso dos recursos hídricos e abastecimento público nesta região.

2 – CARACTERÍSTICAS DO MEIO FÍSICO

O município de Passo Fundo integra a área de cinco bacias hidrográficas: Passo Fundo, Várzea, Alto Jacuí, Apuaê-Inhandava e Taquari-Antas. Dessas bacias, a do Rio Passo Fundo (Região Hidrográfica do Rio Uruguai) e a do Alto Jacuí (Região Hidrográfica do Guaíba) são as que integram a zona urbana desse município. Geomorfologicamente, essa área urbana está inserida no Domínio Morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares, Região Geomorfológica Planalto das Missões, Unidade Geomorfológica Planalto de Santo Ângelo (IBGE, 1986). As formas de relevo são bastante homogêneas, retratadas de modo geral por colinas suaves, bem arredondadas, regionalmente conhecidas por coxilhas, esculpidas em rochas vulcânicas predominantemente

básicas da Formação Serra Geral, além de rochas sedimentares, em menores proporções, correspondentes à Formação Tupanciretã.

Geologicamente, a área do estudo está localizada sobre os derrames mesozóicos da Formação Serra Geral (IBGE, 1986). A Formação Serra Geral constitui-se numa sucessão de corridas de lavas, de composição predominantemente básica, apresentando uma seqüência superior identificada como um domínio relativo de efusivas ácidas. Na seqüência inferior, localmente, é possível a identificação de níveis de vulcanitos ácidos, os quais, entretanto, não apresentam possança e continuidade consideráveis. Diques e corpos concordantes de diabásio, encaixados em unidades mais antigas e relacionadas às efusivas, tem ocorrência generalizada nesta Formação. Extravasado desde o Triássico Superior, desenvolveu-se de modo mais significativo durante o Jurocretáceo. Intimamente relacionados aos processos geodinâmicos que culminaram com a abertura do Atlântico Sul e a conseqüente separação continental América do Sul-África, esses vulcanitos fissurais tem, como contrapartes hipabissais, inúmeros diques, *sills* e corpos irregulares de diabásio, que ocorrem de modo generalizado.

As efusivas da Formação Serra Geral ocupam, estratigraficamente, a parte superior do Grupo São Bento, correspondendo este clímax vulcânico ao encerramento da evolução gonduânica da Bacia Sedimentar do Paraná.

3 – CARACTERÍSTICAS SÓCIO-ECONÔMICAS

O município é a 11^a economia do RS. Com uma população total de 168.458 habitantes, com 95 % deles localizados na área urbana (Passo Fundo, 2004). Passo Fundo é um referencial, para mais de 200 comunidades gaúchas, catarinenses e paranaenses, como pólo socioeconômico, educacional, cultural, comercial e de serviços.

Desde os primórdios, em sua formação, até o final dos anos 50, sua economia assentava-se, basicamente, na produção primária e no setor comercial, inclusive para o abastecimento da região. A partir dessa década, foi modificando gradativamente o seu perfil econômico, principalmente em decorrência das emancipações e por um processo de substituição na geração de renda, sendo, hoje, considerado um município predominantemente urbano. O Produto Interno Bruto (PIB) atual é formado pela contribuição de 5,03 % do setor agropecuário, de 20,96 % do setor de serviços, de 22,04 % do setor industrial e de 51,97 % do setor comercial (Passo Fundo - PDDI, 2004).

A indústria local, pioneira na fabricação de máquinas e implementos agrícolas, exporta sementeiras de plantio direto para dezenas de países, inclusive Europa e EUA. O setor industrial tem pujança ainda nas áreas de esmagamento de soja, para óleo e farelo, moveleiras, de confecções, alimentos, bebidas, latas para embalagem e na construção civil.

O setor comercial, responsável pela maior participação no PIB municipal, permanece desempenhando papel significativo na economia, possuindo estrutura para suprir a demanda de qualquer tipo de mercadoria para centenas de comunidades. Além do comércio varejista atualizado, existe diversificada quantidade de empresas atacadistas que fornece mercadorias à região (medicamentos, equipamentos na área médica, insumos e maquinaria para agricultura, insumos para construção civil, alimentícia e equipamentos para escritório). A isso se somam os terminais de distribuição de combustíveis (gasolina, álcool e diesel) e de gás liquefeito de petróleo, com área de influencia também no Oeste de Santa Catarina.

O peso que a agropecuária representou no PIB local, no passado, é assumido, atualmente, em grande parte, pela prestação de serviços. A consolidação do ensino superior, na década de 60, foi um dos fatores decisivos para que isso ocorresse. Hoje, o setor tem significativa importância econômica e os segmentos de saúde e educação lideram na geração de renda e empregos. Destaca-se na área educacional, a Universidade de Passo Fundo, a qual conta com um campus de 400 hectares e cinco campi em Carazinho, Casca, Lagoa Vermelha, Palmeira das Missões e Soledade, com mais de 15 mil alunos, 50 cursos de graduação, 57 cursos de pós-graduação e 80 laboratórios para pesquisa.

Sendo um dos principais centros médicos do Sul do Brasil, Passo Fundo recebe pacientes de 250 municípios do Norte do Estado, Oeste de Santa Catarina e Sudoeste do Paraná. Possui seis hospitais dotados com o que existe de mais moderno em equipamentos para tratamento e diagnósticos, oferecendo mais de 1.200 leitos, laboratórios de alta precisão, um hemocentro regional, uma rede de 38 postos municipais de atendimento, três Centros de Atendimento Integral à Saúde (CAIS) e dezenas de programas para tratamento e prevenção de doenças. Aqui atuam mais de 1.500 profissionais entre médicos, enfermeiros de alto padrão, agentes de saúde, odontólogos, farmacêuticos, bioquímicos e psicoterapeutas.

2 – MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho de campo foi realizado ao longo do segundo semestre de 2004. Inicialmente, foi executada uma ampla pesquisa junto à Prefeitura Municipal de Passo Fundo (Vigilância Sanitária), empresas de perfuração de poços, manutenção de equipamentos de bombeamento de poços e empresas particulares de tratamento de água, na busca de informações sobre a localização dos poços tubulares profundos, existentes na área urbana do município. Construiu-se, desta maneira, um arquivo com o nome do proprietário e endereço de 410 poços tubulares profundos. Foi aplicado um questionário ao proprietário do poço, onde se permite identificar, entre outras informações, o tipo de uso e o volume diário de água extraído.

Os poços foram classificados em quatro tipos de usos: comercial, serviços, residencial e industrial. O uso comercial compreendeu os estabelecimentos onde predomina a compra e venda de bens (supermercados, lojas, salas comerciais, *shopping centers*, etc). O uso serviços incluiu os estabelecimentos onde predomina a prestação de serviços (hotéis, hospitais, estabelecimentos de ensino, postos de gasolina, clubes, etc). O uso industrial foi utilizado para reunir os estabelecimentos onde predomina a transformação de bens. O uso residencial incluiu estabelecimentos domiciliares, onde a finalidade da água de poços é atender predominantemente domicílios habitacionais.

Quando a informação sobre o volume de água extraído através do poço tubular profundo não foi fornecida pelo proprietário, ele foi estimado de acordo com a normatização para consumo de água, conforme Macintyre (1990). Como este autor recomenda que o consumo residencial de água pode ser estimado conforme o padrão de renda (residências não-populares: 250 litros/pessoa/dia; residências populares 120 litros/pessoa/dia) foi adotado o volume de 200 litros/pessoa/dia, como sendo o mais representativo para a situação de Passo Fundo. Dados do IBGE, baseados no Censo Demográfico 2000, mostram que o número médio de pessoas por domicílio, na área urbana de Passo Fundo, é de 3,37, o que possibilita estimar o volume de 674 litros/dia de água consumida por domicílio urbano. A metodologia adotada neste trabalho baseou-se nesse volume de água consumida para o uso residencial, sendo que o volume de 674 litros foi multiplicado pela quantidade de domicílios atendidos com a água fornecida pelo poço tubular profundo para que fosse estimado o volume extraído naquele local.

Cálculos da CORSAN (2004) indicam que o consumo *per capita* médio, em Passo Fundo, é de 104,44 litros/habitante/dia. Como este volume é menor do consumo médio sugerido por Macintyre (1990) para residências populares (120 litros/pessoa/dia) e sabendo que os poços tubulares profundos estão instalados em locais onde predomina a população com maior poder aquisitivo (maior consumo de água *per capita*), adotou-se o volume de 200 litros/pessoa/dia como consumo *per capita* médio. Neste trabalho, assumiu-se que esse volume representa mais os hábitos de consumo desse público específico. Boaventura e Emplasa *apud* Brasil (1999) estimam que o consumo de água *per capita* na a grande São Paulo situa-se entre 150 a 200 a 200 a 250 litros/pessoa/dia, respectivamente. Estes autores consideram ainda que existe uma demanda de consumo de água decrescente em direção à periferia da zona urbana, vinculada diretamente à diminuição do poder aquisitivo nesta direção.

Para outros usos, quando o volume de água extraído do poço tubular profundo não foi informado pelo proprietário, foram adotados os seguintes valores, ainda segundo Macintyre (1990):

| | |
|--|--------------------------------------|
| - edifícios de escritórios e comerciais: | 50 litros per capta |
| - escolas, internatos: | 150 litros per capta |
| - escolas, externato: | 50 litros per capta |
| - hospitais e casas de saúde: | 250 litros por leito |
| - hotéis com cozinha e lavanderia: | 250 litros por hóspede |
| - restaurantes: | 25 litros por refeição |
| - garagens e postos de serviços: | 100 litros por automóvel |
| - garagens e postos de serviços: | 200 litros por caminhão |
| - rega de jardins: | 1,5 litro por m ² de área |
| - cinemas, teatros: | 2 litros por lugar |
| - igrejas: | 2 litros por lugar |
| - fábricas (uso pessoal): | 70 litros por operário |
| - piscinas: | lâmina de água de 2 cm/dia |
| - mercados: | 5 litros por m ² de área. |

A localização dos poços estudados foi georreferenciada. A estimativa do volume de água extraído em cada poço foi lançada em planilhas eletrônicas do programa Excel, *release* 2.000, para o tratamento estatístico dos dados.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de poços tubulares profundos cadastrados na zona urbana de Passo Fundo foi de 410, sendo que a distribuição percentual do uso dos poços registrados nesse estudo é apresentado na figura 1. Como mostra essa figura, predominou o uso residencial, cujo número de poços correspondeu a 253, ou 61,8 % dos poços cadastrados. Outro uso bastante expressivo desses poços foi registrado nas atividades de serviços, onde se constatou o número de 92 poços (22,4 %). Já, o uso da água subterrânea extraída desse tipo de poços para fins comerciais e industriais foi registrado em, respectivamente, 39 (9,5 %) e 26 (6,3 %) poços.

Na figura 2 é apresentado o volume estimado, consumido nos poços mapeados neste estudo, distribuído por uso cadastrado.

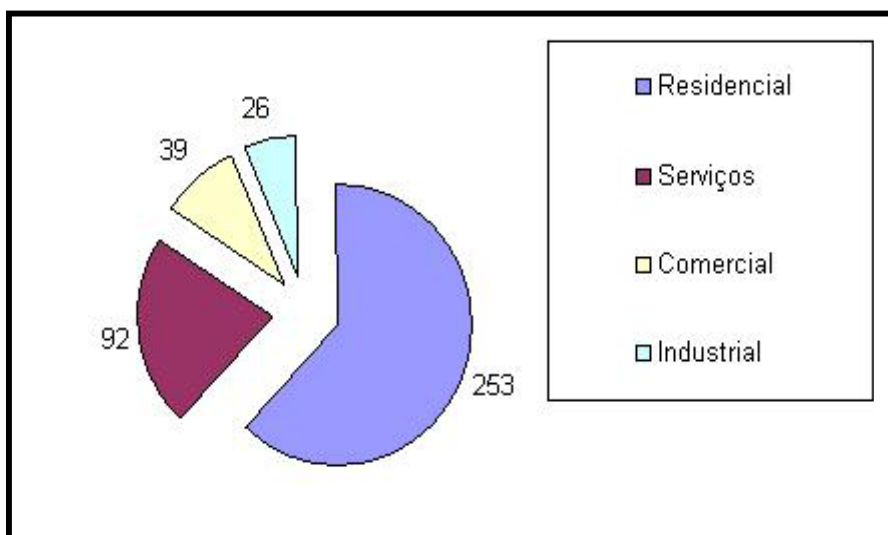


Figura 1: Distribuição por usos do número de poços tubulares profundos cadastrados na área urbana de Passo Fundo.

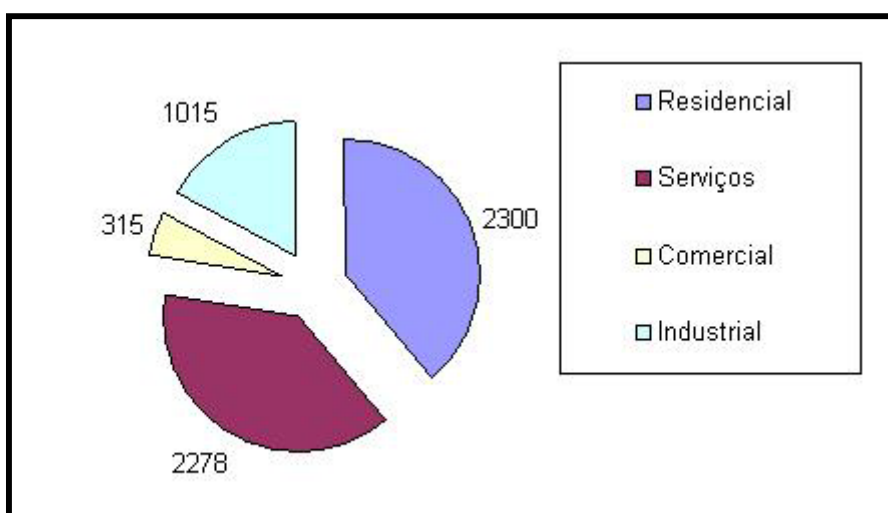


Figura 2: Distribuição por usos do volume de água extraído dos poços tubulares profundos cadastrados na área urbana de Passo Fundo, em m³/dia.

Como mostram os dados apresentados na figura 2, o volume extraído total foi estimado em 5.909 m³/dia. Desse total, predominou o consumo para uso residencial, com 2.300 m³ de água/dia, representando 38,93 % do total extraído na área de estudo, sendo seguido pelo uso serviços com 2.279 m³/dia (38,56 %). Os usos industrial (1.015 m³/dia ou 17,18 %) e comercial (315 m³/dia ou 5,33 %) utilizam volumes, comparativamente, muito menores de água do subsolo.

Assim, constatou-se que a água dos poços tubulares profundos na área estudada tem sido utilizada para diversas finalidades, predominando o uso residencial e serviços. Considerando o consumo para o uso residencial de 200 litros/habitante/dia e utilizando-se os valores de consumo de água apresentados na metodologia para os outros usos, estimou-se que o total da água extraída nos

410 poços cadastrados correspondeu a 5.909 m³/dia. O menor volume de água extraída nesses poços correspondeu a 0,67 m³/dia e destina-se ao uso residencial, enquanto que o maior volume extraído correspondeu a 150 m³/dia e destina-se à atividade de serviços (hospital). Já, o volume médio de água extraída dos poços amostrados correspondeu a aproximadamente 15 m³/dia.

Como foram encontrados problemas no cadastramento de alguns poços (endereços incompletos, errados e/ou inexistentes), inferimos, baseados na experiência de campo e mais de dez anos de trabalhos no ramo de perfuração e manutenção de poços, que a amostragem usada neste trabalho abrange, aproximadamente, 75 % da totalidade de poços em operação na área de estudo. É possível que os problemas encontrados no cadastramento de alguns poços podem ter sido resultantes da indefinição quanto à legalidade da utilização da água de fontes alternativas e isso tenha motivado que muitos proprietários de poços preferem se manter no anonimato.

Estimou-se, então, baseados na suposição de 75 % dos poços em uso tenham sido cadastrados neste trabalho, que estão em operação na área urbana da cidade de Passo Fundo, aproximadamente, 546 poços tubulares profundos, de onde é extraído, então, o volume de 7.879 m³/dia de água do manancial subterrâneo.

Informações da CORSAN (2004), com dados de julho 2004, apontam o consumo total de 541.220 m³/mês (18.041 m³/dia) para toda a cidade de Passo Fundo. Assim, o consumo de água subterrânea, considerando-se o volume de 7.879 m³/dia, representaria 43,67 % desta demanda. Se for considerado que a contribuição da água extraída dos poços tubulares profundos para formar um montante de água consumida na cidade de Passo Fundo (18.041 m³/dia + 7.879 m³/dia), obtém-se a estimativa de consumo total de 25.920 m³/dia, sendo que a água extraída dos poços tubulares profundos participa com 30,40 % deste montante.

As condições geológicas na região de Passo Fundo, onde se extrai água do aquífero Serra Geral, são as de um sistema aquífero fraturado (Hausman, 1995), no qual a baixa filtrabilidade (Souza et al. 2003) proporciona que potenciais cargas contaminantes desloquem-se por grandes distâncias. Essa característica indica que o número de 410 (provavelmente 546) poços tubulares profundos em operação na área urbana de Passo Fundo, deve ser interpretado como motivo de preocupação, o que revela a urgência na adoção de medidas de proteção e gerenciamento do manancial de água subterrânea (São Paulo, 1993). Estas medidas devem assegurar, além da potabilidade da água consumida, que estes poços não se constituam em vias de acesso a contaminantes. Por outro lado, as ações atuais do governo do estado do RS, ameaçando tamponar os poços de estabelecimentos que poderiam ser servidos pela rede pública de distribuição de água parecem atender mais aos interesses financeiros e mercantilistas das concessionárias dos serviços de água do que atender as necessidades de proteção e gerenciamento dos mananciais hídricos. Acreditamos que, em sendo a água subterrânea um recurso renovável, estudos técnicos podem apontar o volume de água que pode

ser explorado, através de poços tubulares profundos corretos, sem comprometer ou ameaçar o manancial subterrâneo.

4 – CONCLUSÕES

Os resultados obtidos sobre a utilização da água de poços tubulares profundos da área urbana do município de Passo Fundo, permitem concluir que o volume de água extraído desses poços representa uma contribuição significativa no abastecimento de água para os usos serviços e residencial.

Em se considerando o volume de água servido diariamente pela CORSAN para a cidade de Passo Fundo (18.041 m³/dia), a água extraída pelos poços tubulares localizados na área urbana de Passo Fundo, representaria 32,75 % deste montante, sendo que o uso residencial contabiliza 12,75 % e o uso serviços soma 12,63 % de participação.

5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Secretaria de política Urbana. PNCDA – Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água. Documento Técnico de Apoio. Brasília. 1999.

CETESB. *Água subterrânea e poços tubulares*. São Paulo. CETESB/ABAS, 1978, 482 p.

CREDER, Hélio. *Instalações hidráulicas sanitárias*. São Paulo. Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda. 1988.

FHYNBEEN, G. A. *Estimativa do uso da água de poços tubulares profundos na área urbana de Passo Fundo inserida na bacia hidrográfica do Alto Jacuí*. Monografia de Especialização em Tecnologia Ambiental apresentada à Faculdade de Engenharia e Arquitetura da Universidade de Passo fundo. Inédito. 2005.

Governo do Estado de São Paulo. Instituto Geológico. *Determinação de riscos de contaminação de águas subterrâneas*. Boletim n° 10. 1993.

HAUSMAN, Abrão. *Províncias hidrogeológicas do estado do Rio Grande do Sul*. São Leopoldo: UNISINOS, 1995, 127 p.

MACINTYRE, Archibald Joseph. *Manual de instalações hidráulicas e sanitárias*. São Paulo. Livros Técnicos e Científicos Editora. 1990.

Passo Fundo. *Projeto do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado – PDDI*. Prefeitura Municipal de Passo Fundo. 2004.

IBGE Projeto RADAMBRASIL, 1986. Volume 33. *Levantamento de recursos naturais*. IBGE, 1986, 404 p.

SOUZA, Ana Teresa M. M., MAVIGNIER André Leitão e BARBOSA Antherson Pires. *Poluição de águas subterrâneas: uma preocupação atual*. XIII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços. 2003.