

Eixo temático: Inovação e Sustentabilidade em Diferentes Setores.

ÁREA DE RECARGA DE AQUÍFERO: DIFERENTES PERSPECTIVAS DE PROTEÇÃO

AREA OF AQUIFER RECHARGE: DIFFERENT PERSPECTIVES OF PROTECTION

Fernanda Maria Follmann, Franciele Silva e Eliane Maria Foletto

RESUMO

Nas zonas de recarga de aquífero, a forma mais eficaz de proteger os mananciais hídricos subterrâneos da sua possível poluição e garantir a sua recarga com qualidade e quantidade é através da restrição de alguns tipos de uso e ocupação do solo. Estas restrições de uso do solo provêm de legislações de recursos hídricos e das leis ambientais e de parcelamento de solo urbano. No município de Santa Maria/RS, a área de recarga do Aquífero Arenito Basal Santa Maria, deve seguir o que estabelece a legislação municipal de uso e ocupação do solo, bem como as normas que regem a proteção dos recursos hídricos, sendo que a partir do cumprimento destas ter-se-á a qualidade e quantidade de infiltração de água nos mananciais hídricos, para que esta possa continuar sendo consumida pela população. Na maioria das vezes têm-se diferentes unidades de planejamento quando se refere as áreas de recarga de aquíferos, pois estas não se limitam somente a um território municipal e nem respeitam a delimitação de uma bacia hidrográfica. Assim, este artigo contribui na discussão sobre a articulação existente entre as diferentes legislações que dispõem sobre a proteção das áreas de recarga de aquífero.

Palavras-chave: água subterrânea, proteção de mananciais subterrâneos, legislação de recursos hídricos.

ABSTRACT

In recharging the aquifer, the most effective way of protecting underground water sources from pollution and its possible to ensure their quality and quantity of recharge is by restriction of certain types of land use and land cover. These restrictions on land use laws are derived from water resources and environmental laws and parceling of urban land. In Santa Maria / RS, the recharge area of the Basal Sandstone Aquifer Santa Maria, must follow the law establishing municipal use and land cover, and the rules governing the protection of water resources, and from compliance with these will have the quality and quantity of water infiltration into the water sources so that it can continue being consumed by the population. Most of the time have been different planning units when referring to the groundwater recharge areas, as these are not confined only to a municipality or respect the boundaries of a watershed. Therefore, this article contributes to the discussion on the relationship between the various laws that deal with the protection of aquifer recharge areas.

Keywords: groundwater, protection of groundwater sources, water resources legislation.

INTRODUÇÃO

A água é um elemento natural considerado bem de domínio público pela Constituição Federal do Brasil de 1988. Nesta perspectiva, todas as pessoas têm o direito de utilizá-la, para fins domésticos, industriais e de agricultura, mas a prioridade em caso de conflitos será para a dessedentação humana e de animais.

Para que se tenha o uso racional deste recurso, e se possa realizar o gerenciamento adequado da água, necessita-se de políticas públicas que contemplem formas de proteção dos mananciais hídricos, bem como de recuperação, outorga e cobrança do uso da água, para que seja possível uma utilização mais equitativa da água. As políticas que abordam a proteção das águas consideram como fator importante o adequado uso e ocupação do solo, os planos de bacias hidrográficas, sendo que no Brasil a gestão que dispõem sobre este assunto é de caráter descentralizado e participativo.

A gestão e gerenciamento dos recursos hídricos são temas que no atual processo de desenvolvimento do Brasil consagram-se como formas de gerir a utilização da água e proteger os mananciais hídricos. Sendo que a gestão de recursos hídricos possui como finalidade “orientar a maneira mais harmoniosa e racional de utilização dos recursos hídricos, refletindo em benefício para própria humanidade” (BORGES; ALMEIDA, 2010).

Assim, este artigo estará abordando as legislações sobre a proteção dos mananciais hídricos, dando enfoque maior para as normas sobre a proteção dos recursos hídricos subterrâneos. Estes, por sua vez, seguem o que estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos, mas também as normas de Uso e Ocupação do Solo dos municípios a que pertencem. Portanto, devido as áreas de recarga de aquíferos estarem inseridas, na maioria das vezes em unidades de planejamento cuja delimitação territorial são distintas, que são a bacia hidrográfica e a delimitação administrativa do território municipal, as respectivas normas que regem a sua proteção devem estar articuladas para que exista uma eficaz proteção quanto a quali-quantidade de recarga de água.

OBJETIVOS

- Analisar a legislação dos recursos hídricos subterrâneos em âmbito Federal, Estadual e municipal;
- Discutir a gestão dos recursos hídricos subterrâneos no Estado do Rio Grande do Sul e no município de Santa Maria/RS.
- Analisar a Lei de Uso e Ocupação do Solo do município de Santa Maria/RS.

REVISÃO DE LITERATURA

A água é indiscutivelmente o elemento mais notável existente na superfície terrestre, segundo Rebouças (2002), a distribuição das águas na Terra é mostrada em porcentagem, de modo que, dos 100% de água doce existente, 29,9% é água subterrânea, 68,9% está estocada nas calotas polares e geleiras, e apenas 0,3% é água doce encontrada nos rios e lagos sendo o restante, 0,9%, água encontrada em outros reservatórios. Através destes percentuais percebe-se que a disponibilidade de água doce é a menor e considerando que a água não se distribui de forma uniforme sobre a superfície terrestre e, de que as demandas têm aumentado ao longo da história do homem, se verifica que os conflitos de uso têm ocorrido em vários países do mundo, não só pela disponibilidade, mas pelo comprometimento da qualidade, poluição.

A distribuição da água doce ocorre nos rios e lagos e, em aquíferos, sendo a água subterrânea utilizada significativamente nos vários setores de consumo, como no industrial, agrícola e doméstico. Neste contexto, Tucci (1993, p. 850) cita que “dentre os recursos naturais, um dos que apresenta os mais variados, legítimos e correntes usos, é indubitavelmente a água”. Esse mesmo autor destaca os seguintes usos múltiplos da água: abastecimento público; consumo industrial; matéria prima para indústria; irrigação; recreação; dessedentação de animais; geração de energia elétrica; transporte; diluição de despejos e; preservação da fauna e flora (fonte protéica).

No Brasil uma das primeiras leis que dispôs sobre gestão de águas foi o Decreto Lei nº 22.643, no ano de 1934, chamado Código das Águas. Este se constitui num marco no gerenciamento de recursos hídricos no Brasil, onde as águas podiam ser públicas ou privadas, (FONSECA; PRADO FILHO, 2006). O Código das Águas de 1934 com o passar dos anos não se adequava mais aos problemas que surgiam com o aumento da utilização da água para diversos fins. Desta maneira tinha-se a necessidade de criação de uma normatização legal que pudesse abordar os problemas que já estavam existindo, mas também os que pudessem vir a existir.

Através da necessidade de melhorar a gestão e gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil, foram elaboradas diversas normas referentes a proteção e formas de controle da utilização da água. Neste sentido, foi proposta a Lei nº 9.433 de 1997, que cria a Política Nacional de Recursos Hídricos e institui o Sistema Nacional de Recursos Hídricos. Por sua vez o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2010) aponta que o Sistema Nacional de Recursos Hídricos é constituído:

- Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH);
- Agência Nacional de Águas (ANA);
- Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal e;
- Comitês de Bacias Hidrográficas;
- Órgãos dos poderes públicos federal, estadual, municipais e Distrito Federal, cujas competências se relacionam com a gestão dos recursos hídricos.

Para normalizar as questões relativas às águas subterrâneas, conforme cita Dutra (2005), foram criadas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) as resoluções nº. 15 e nº. 22 que estabelecem as diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas e sua inserção nos Planos de Recursos Hídricos. Assim, no artigo 6º da resolução nº. 15 (BRASIL, 2001), consta que os Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos deverão orientar os Municípios no que diz respeito às diretrizes para promoção da gestão integrada das águas subterrâneas em seus territórios, em consonância com os planos de recursos hídricos elaborados pelos comitês de Bacias. Sendo propostas nestas diretrizes, mecanismos de estímulo aos Municípios para a proteção das áreas de recarga dos aquíferos. A resolução nº. 22 (BRASIL, 2002), também em seu artigo 6º, resolve que os Planos de Recursos Hídricos devem explicitar as medidas de prevenção, proteção, conservação e recuperação dos aquíferos para garantir os múltiplos usos e a manutenção de suas funções ambientais.

Portanto, devido a importância de se preservar e conservar os recursos hídricos subterrâneos, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, estabeleceu a Resolução nº. 92 (BRASIL, 2008), que institui como norma a proteção e conservação das águas subterrâneas no território brasileiro. O CNRH considera a água como um recurso natural limitado, na qual é necessário o controle da qualidade e quantidade da água subterrânea, bem como sua proteção e manutenção.

Na mesma resolução, o artigo 3º delega aos Planos Estaduais de Recursos Hídricos a delimitação das áreas de recarga de aquíferos, bem como a definição das suas zonas de

proteção. Sendo que neste mesmo artigo, no inciso 1, consta que nas zonas de proteção deverão ser propostas diretrizes específicas de uso e ocupação do solo. Neste sentido, é verificado que a poluição das águas subterrâneas está estritamente relacionada ao uso e ocupação do solo existente sobre a área caracterizada de recarga de aquífero.

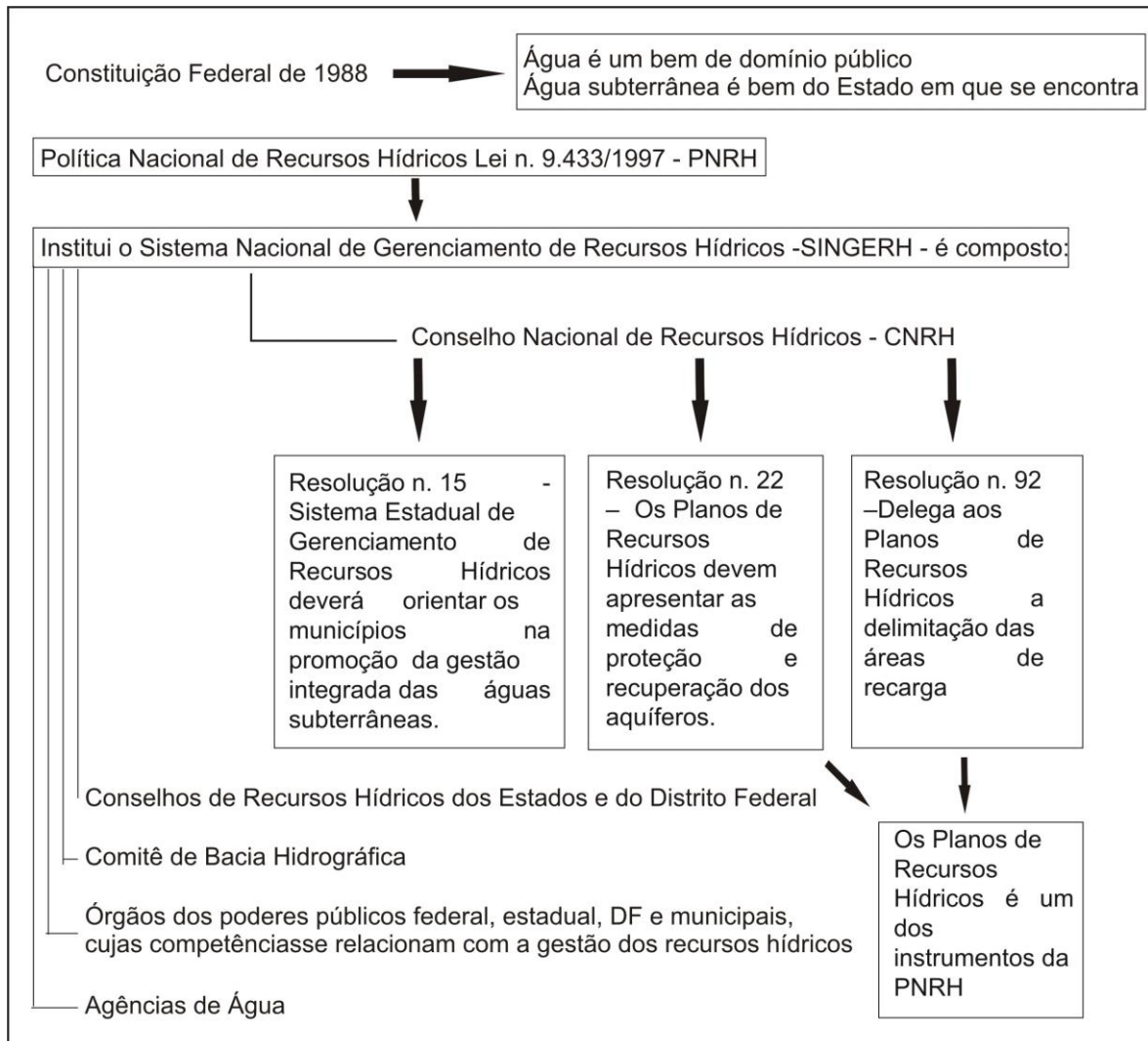


Figura 1 – Síntese da legislação de recursos hídricos sobre proteção de áreas de aquífero.

A instituição de novas legislações que dispõem sobre a proteção das áreas de recarga de aquífero está em evidência devido a crescente demanda de utilização da água subterrânea para diversas finalidades. Neste contexto, a Constituição Federal do Brasil de 1988, estabeleceu que as águas subterrâneas são de domínio estadual (MMA, 2010), cabendo a estes sua gestão e, portanto, sua competência em editar normas administrativas sobre a utilização e legislar sobre questões específicas.

No Estado do Rio Grande do Sul a norma que regulamenta disposições da Política Estadual de Recursos Hídricos, é o Decreto nº 47.042/02. Este decreto dispõe sobre a proteção dos mananciais de água subterrânea no Estado do Rio Grande do Sul. Em seu artigo 28, cita que as áreas de proteção dos aquíferos serão estabelecidas a partir de estudos hidrogeológicos e ambientais, sendo classificadas em Áreas de Proteção Máxima e Áreas de Proteção de Poços e Outras Captações. Na qual caracteriza as primeiras como “zonas de recarga de aquíferos

vulneráveis à poluição e que se constituam em reservatórios de água essenciais ao abastecimento público, não sendo nestas áreas permitido a implantação de empreendimentos e atividades poluidoras” (ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2002).

Nesta perspectiva, a partir da Constituição Federal de 1988, tem-se que o município não partilha da dominialidade da água subterrânea, sendo esta de caráter estadual e federal, entretanto possui importância essencial na gestão das águas subterrâneas sob o aspecto do ordenamento territorial que possibilite a aplicação local das normas sobre proteção dos mananciais hídricos subterrâneos. Assim, os municípios do Rio Grande do Sul devem considerar as disposições do Decreto nº 47.042 sobre as restrições de uso do solo nas áreas de recarga de aquíferos, pois o Estado possui a dominialidade da água subterrânea e cabe aos municípios realizar o ordenamento territorial de acordo com as restrições impostas pelas legislações estaduais e pela lei de uso do solo urbano/Plano Diretor Municipal.

Lei de Uso e Ocupação do Solo: instrumento de proteção

Os recursos hídricos subterrâneos encontram-se parcialmente protegidos de forma natural, pois, estão confinados entre rochas ou, em profundidade permitindo que o solo filtre parte dos poluentes. Mas as áreas de recarga dos mananciais subterrâneos são áreas de maior vulnerabilidade, que segundo Foster (1987 apud FOSTER; HIRATA, 1993, p. 67) este termo “é usado para representar as características intrínsecas que determinam a susceptibilidade de um aquífero de ser adversamente afetado por uma carga contaminante”, pois a infiltração da água ocorre até o manancial.

Além das legislações federais e estaduais sobre recursos hídricos que abordam a proteção das áreas de recarga de aquífero, existem alguns municípios que possuem normas restritivas de uso e ocupação do solo nestas áreas, pois conforme artigo 31 da Política Nacional de Recursos Hídricos, deverá existir a integração das políticas locais de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos (BRASIL, 1997). Considerando estas legislações, o município, por ser o responsável pelo ordenamento territorial da sua área de abrangência, deve seguir o que consta na lei federal e estadual de parcelamento do solo urbano, se neste não existir uma lei de uso do solo municipal, podendo esta última ser mais restritiva em termos de proteção ambiental.

A lei estabelecida como base para as demais, é a Lei Federal nº.6.766 (BRASIL, 1979), sendo que no seu artigo 3 cita que não é permitido o parcelamento do solo:

- em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;
- em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo á saúde pública, sem que sejam previamente saneados;
- em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento) salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes;
- em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação;
- em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção.

Logo, as áreas de recarga de aquífero se encaixam no último item, por serem áreas a serem protegidas. No Estado do Rio Grande do Sul, o Código Estadual do Meio Ambiente (2000), em seu artigo 192 dispõe que os parcelamentos urbanos ficam sujeitos, dentre outros quesitos, a proteção das áreas de mananciais, assim como suas áreas de contribuição imediata, observando características urbanísticas apropriadas.

Considerando essa norma do Estado do Rio Grande do Sul, verifica-se que os mananciais hídricos devem ser protegidos quanto a sua possível poluição, sendo, portanto as áreas de recarga de aquíferos, locais onde o uso e ocupação do solo devem seguir as restrições estabelecidas pelo município que se encontra.

METODOLOGIA

A proposta é discutir a importância da proteção dos mananciais hídricos em nível Federal, Estadual e Municipal. O destaque na discussão ocorreu em relação a proteção dos recursos hídricos subterrâneos em âmbito de Estado (Rio Grande do Sul) e de município. Entretanto em relação à proteção dos recursos hídricos subterrâneos em nível de município, a Lei de Uso e Ocupação do Solo de Santa Maria/RS foi o documento analisado.

A Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município de Santa Maria foi um documento estudado para a definição da área de estudo, porque esta lei delimita a área de recarga do aquífero em âmbito municipal. Esta área de proteção estabelecida pelo município de Santa Maria, com a finalidade de restringir determinados usos do solo na área de recarga de aquífero é denominada Área de Recarga do Aquífero Arenito Basal Santa Maria ou Área de Conservação Natural AC8.

Referências bibliográficas também foram estudadas, devido a conterem a base teórica científica que comprova a necessidade de manutenção da vegetação para que ocorra a infiltração da água com qualidade e quantidade para o aquífero. Estas áreas com vegetação conferem a manutenção da infiltração da água para o manancial subterrâneo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As áreas de recarga de aquíferos não respeitam limites administrativos e na maioria das vezes extrapolam a delimitação das bacias hidrográficas. Mediante isso, estas áreas estão subordinadas as legislações de âmbito da administração municipal e da bacia hidrográfica em que se encontram. Sendo que as legislações que abordam formas de proteção e restrições de uso do solo em áreas de recarga de aquíferos, encontram-se articuladas e com o objetivo comum de manter o fluxo de água subterrânea sem alterações na sua qualidade.

Portanto, para existir uma real proteção das áreas de recarga de aquíferos, a fim de manter a qualidade e quantidade de recarga de água, torna-se imprescindível que estas normas sejam seguidas. Podendo assim propiciar a infiltração para manter o fluxo de água subterrânea constante.

No município de Santa Maria/RS, figura 2, localizado na região central do Estado do Rio Grande do Sul, na Depressão Periférica Sul-Rio-Grandense, localiza-se a oeste do perímetro urbano do município e a sudoeste no perímetro urbano e áreas adjacentes, a área de recarga do Aquífero Arenito basal Santa Maria, figura 3.

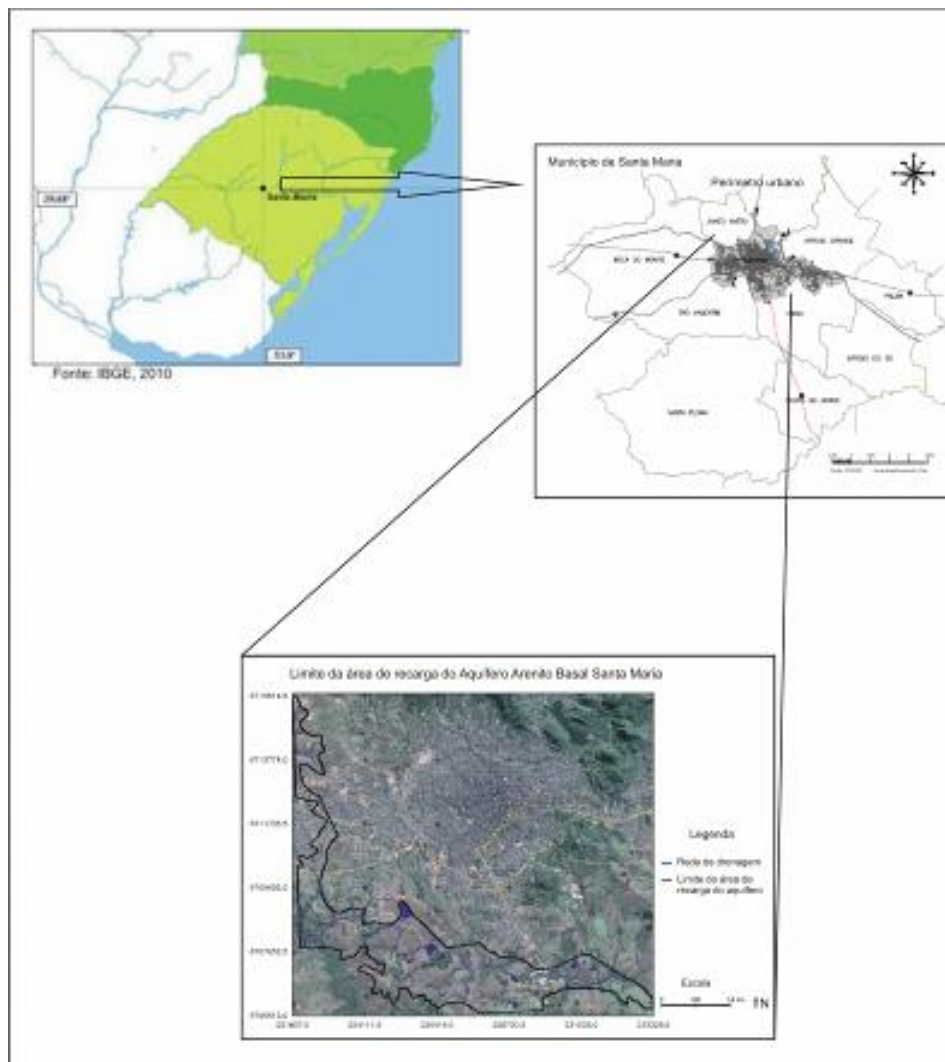


Figura 2- Localização da área de estudo
 Org.: FOLLMANN, F. (2013)

A área de recarga do aquífero, figura 2 (porção oeste, sudoeste e sul na imagem), pertence a bacia hidrográfica dos rios Vacacaí-Vacacaí Mirim, que localiza-se na porção centro-ocidental do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas 29°35' a 30°45' de latitude Sul e 53°04' a 54°34' de longitude Oeste, tendo como principais usos da água a irrigação, dessedentação de animais e abastecimento público (SEMA, 2011). Destaca-se que a Formação Arenito Basal Santa Maria, que corresponde a área de recarga do Aquífero Arenito Basal Santa Maria, não limita-se somente ao recorte estabelecido no anexo 12 da Lei de Uso e Ocupação do Solo do município, mas no presente artigo é esta a área considerada pois não tem-se a existência de documentos oficiais que estabelecem a área total da recarga do aquífero.

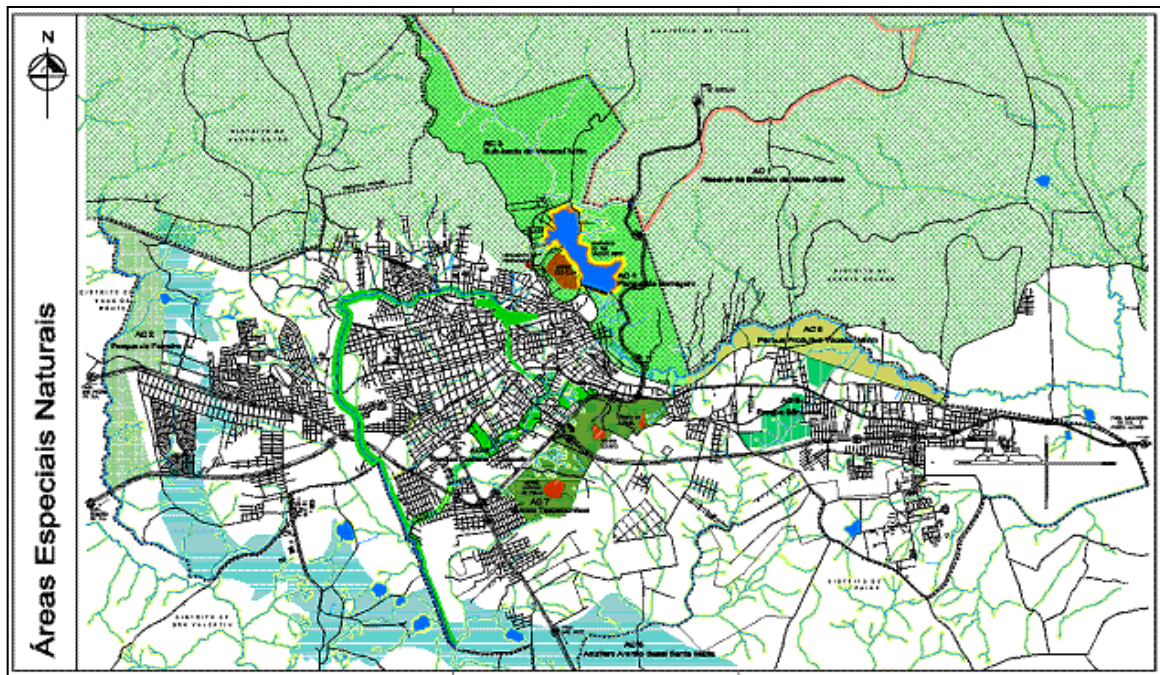


Figura 3 – Áreas Especiais Naturais

Fonte: Anexo 12 da Lei de Uso e Ocupação do Solo de Santa Maria (LUOS), 2009.

A Formação Arenito Basal Santa Maria, que dá nome a área do aquífero, apresenta substrato rochoso geralmente como material facilmente escavável, com pouca resistência a erosão. Maciel Filho (1990), destaca que para o município de Santa Maria, o Aquífero Arenito Basal Santa Maria é o mais importante por ser o mais explorado, e aborda que pela modalidade de recarga, pela pouca descarga natural e pelas condições de fluxo, a área de exposição desta camada é muito vulnerável, exigindo maiores atenções.

Nesse contexto é destacada a Política Nacional de Meio Ambiente - PNMA, pois esta, em seu artigo 9º, delega ao Poder Público Federal, Estadual ou Municipal a criação de espaços territoriais especialmente protegidos. Além destes os Municípios poderão também instituir Áreas de Interesse Especial, esta determinação também ampara-se legalmente na Lei nº. 10.257 de 2001, Estatuto da Cidade, que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal/88. Assim, cabe aos municípios, ao estabelecer sua política de uso e ocupação do solo, definir as diretrizes de forma a proteger, preservar e recuperar o meio ambiente natural e construído, o patrimônio cultural, histórico artístico, paisagístico e arqueológico de seu território.

Considerando esta normalização o legislativo municipal de Santa Maria instituiu as Áreas Especiais Naturais que são subdivididas em dois grupos, as Áreas Especiais de Conservação Natural e, as Áreas Especiais de Preservação Permanente no âmbito de seu território. Dentre elas a Área de Conservação Natural AC8, que corresponde a área de recarga de aquífero. Portanto esta área protegida deverá seguir o que dispõe o Plano Estadual de Recursos Hídricos e o Plano de Bacia ao qual esta zona de recarga está localizada (BRASIL, 2008), neste caso é o Plano de Bacia dos rios Vacacaí - Vacacaí Mirim. Entretanto, devido ao Plano de Recursos Hídricos dos rios Vacacaí-Vacacaí Mirim ainda não existir, não é possível verificar se este irá contemplar o que o Conselho Nacional de Recursos Hídricos estabelece sobre a proteção da água subterrânea existente nesta bacia hidrográfica, incluindo assim, a proteção da área de recarga do Aquífero Arenito Basal Santa Maria.

Mediante isso, devem ser seguidas as normas que a Lei de Uso e Ocupação do Solo de Santa Maria Lei 072 (2009) estabelece e as restrições estabelecidas pelo Decreto nº

47.042/2002 do Estado do Rio Grande do Sul para área de proteção máxima, ou seja, área de recarga de aquífero. Sendo que a Lei de Uso e Ocupação do Solo de Santa Maria classifica Áreas de Conservação Natural, particulares ou públicas, como “Aquelas onde podem conviver Homem e Ecossistemas, sem grandes impactos ou traumas ambientais, destinadas ao turismo ecológico, atividades culturais, educacionais, recreativas, de lazer e loteamentos, desde que respeitem os recursos naturais” (LEI nº 072, 2009).

No contexto atual do município de Santa Maria, verifica-se uma expansão em termos de urbanização, e grande parcela desta urbanização direciona-se as zonas oeste e sudoeste da cidade, estas, que abrangem parte da área de recarga do aquífero. Em termos de realização de estratégias, a fim de garantir a quantidade e qualidade da recarga de água efetuada, torna-se imprescindível seguir o que consta na LUOS por ser uma lei municipal que dispõe sobre os usos do solo no município, portanto que tem como função realizar o ordenamento territorial do município de acordo com a legislação ambiental vigente.

Tabela 1 – Normas que abordam a proteção dos recursos hídricos subterrâneos.

	Normas sobre recursos hídricos	Normas sobre uso do solo
Legislações Nacionais	- Resolução nº 15 /CNRH - Resolução nº 22 /CNRH - Resolução nº 92 /CNRH	- Lei Federal nº.6.766/1979
Legislações do Estado do RS	- Lei nº 10.350/1994 - Decreto nº 42.047/2002	- Código Estadual de Meio Ambiente/2000
Legislação do município de Santa Maria	_____	- Lei nº 072/2009

CONCLUSÃO

Neste artigo foi dado destaque as principais legislações que abordam a proteção das áreas de recarga de aquífero, contextualizando em caráter local, a área de recarga do Aquífero Arenito Basal Santa Maria, localizado no município de Santa Maria, RS. Foi verificado que dentre as políticas de recursos hídricos, tem-se como base a Política Nacional de Recursos Hídrico e a partir desta, diversas outras legislações especificam as normas de uso e proteção das águas, sendo estabelecido pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos que os Planos de Recursos Hídricos devem delimitar as áreas de recarga e realizar a proteção e recuperação dos aquíferos.

Ficou destacado que, no Estado do Rio Grande d Sul, existe um decreto que regulamenta disposições da Política Estadual de Recursos Hídricos, na qual dispõe que em áreas de recarga de aquíferos não é permitido a instalação de atividades e empreendimentos poluidores, entretanto este decreto é recente, do ano de 2002. Assim, devido a este fato, tem-se a existência destes tipos de empreendimentos em algumas áreas de recarga de aquíferos no Estado, mas a instalação de atividades poluidoras a partir deste ano nestas áreas é considerada irregular.

As legislações sobre parcelamento do solo urbano também formam analisadas, dando maior enfoque para a Lei de Uso e Ocupação do Solo de Santa Maria, a partir do qual foi

identificada que esta lei apresenta uma importante função quanto ao ordenamento territorial adequado na área de recarga de aquífero.

Nesta perspectiva, foi analisado que as áreas de recarga de aquíferos não possuem divergências quanto as normas a serem seguidas, mesmo estando inserida em unidades de planejamento distintas, pois estão pautadas em um propósito maior, que é a manutenção da qualidade e quantidade de infiltração de água, para que o fluxo subterrâneo possa ser mantido sem alterações significativas e para que se tenha o abastecimento de água necessário para as mais variadas atividades.

BIBLIOGRAFIA

BORGES, V.T.; ALMEIDA, F.G. (2006). Métodos e técnicas aplicados a gestão integrada dos Recursos Hídricos. Revista Geo-Paisagem (on-line).

BRASIL. Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras Providências. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6766.htm>. Acesso em: 23 mai. 2011.

_____. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/constitui%C3%A7ao_compilado.htm>. Acesso em: 14 jun. 2010.

_____. Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm>. Acesso em: 13 jun. 2010.

_____. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto da cidade e legislação correlata. 2 ed. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de edições técnicas, 2002.

_____. Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos nº 15, de 22 de janeiro de 2001. Disponível em: < <http://www.cnrh.gov.br/>>. Acesso em: 25 abr. 2010

_____. Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos nº 92, de 05 de novembro de 2008. Disponível em: < <http://www.cnrh.gov.br/>>. Acesso em: 03 mai. 2010

DUTRA, D. de A. (2005). Plano de proteção de aquíferos a partir de variáveis ambientais. Dissertação (Mestrado em Geomática) – Programa de Pós-Graduação em Geomática, UFSM, Santa Maria – RS.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Lei nº 10.116, de 23 de março de 1994. Institui a Lei de desenvolvimento urbano. Disponível em: <
<http://www.mp.rs.gov.br/urbanistico/legislacao/id704.htm>>. Acesso em: 08 ago. 2011.

_____. Lei nº 11.520, de 04 de agosto de 2000, institui o Código Estadual do Meio Ambiente. Disponível em:
http://www.oocities.org/br/ambientche/codamb_rs.htm. Acesso em: 23 mai.2011.

FONSECA, A. de F.C.; PRADO FILHO, J.F. do. (2006). Um importante episódio na história da gestão dos recursos hídricos no Brasil: o controle da Coroa Portuguesa sobre o uso da água nas minas de ouro coloniais. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, pp. 5-14.

FOSTER, S; HIRATA, R. (1993). Determinação do risco de contaminação das águas subterrâneas: Um método baseado em dados existentes. Instituto geológico São Paulo.

MACIEL FILHO, C.L. (1990). Carta Geotécnica de Santa Maria. Santa Maria: Imprensa Universitária – UFSM.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Águas subterrâneas: um recurso a ser conhecido e protegido. Brasília, 2007. Disponível em:
<<http://www.aesas.com.br/server/src/arquivos/midia/documento.pdf>>. Acesso em: 24 mai. 2010.

NASCIMENTO, M. D. do; SOUZA, B. S. P. (2010). Fragilidade ambiental e expansão urbana da região administrativa nordeste da sede do município de Santa Maria, RS. Revista Ciência e Natura, pp. 163 – 181.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA. (2009). Lei de Uso e Ocupação do Solo. Santa Maria.

REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (2002). Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. Escrituras São Paulo.

TUCCI, C. E. M. (1993). Hidrologia: Ciência e aplicação. Editora da Universidade Porto Alegre.