

# FUNDAMENTOS DA CLASSIFICAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Suely Schuartz Pacheco Mestrinho<sup>1</sup>

**Resumo** - A classificação dos corpos de água para o enquadramento baseada nos dados de monitoramento é imprescindível para a gestão adequada do recurso. Na última década, em alguns estados do Brasil estão sendo operadas redes de monitoramento da qualidade e quantidade de águas subterrâneas usando poços dedicados e/ou compartilhados para este propósito. A rede nacional de monitoramento integrado quali-quantitativo de águas subterrâneas - parte do Programa Nacional de Águas Subterrâneas (PNAS) do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) - já avança em seus primeiros passos. Os resultados práticos do monitoramento hidroquímico e hidrodinâmico das águas subterrâneas no país irão prover informações sobre a qualidade da água e dinâmica dos aquíferos, possibilitando o estabelecimento das classes de qualidade da água para enquadramento, conforme a Resolução CONAMA 396/2008. Este trabalho aborda o tema apresentando as bases legais e técnicas relacionadas de forma simplificada.

**Abstract** - The classification of bodies of water to fitting in classes based on monitoring data is invaluable for the effective management of these resources. Over the last decade, in some Brazilian States quantitative and qualitative groundwater monitoring networks have been in operation using shallow wells either shared or dedicated for this purpose. The national integrated underground water monitoring network – part of the National Groundwater Program of the National Water Resources Plan - is already in its first steps. Practical results of monitoring hydrochemistry and hydrodynamics of groundwater in the country will be to provide information about quality and dynamic of aquifers, enabling proper classification in compliance with the legislation (Resolução CONAMA 396/2008). This paper covers this subject presenting related legal and technical issues in a simplified way.

**Palavras-Chave** – Classificação; Águas subterrâneas; Legislação

---

<sup>1</sup> QUALI\_água Consultores Associados Ltda. Rua Plínio Moscoso 101/801. Salvador- BA. CEP: 40157 190.  
Fone: 55 71 91912524. Fax: 55 71 32450868.  
[suelyspm@uol.com.br](mailto:suelyspm@uol.com.br)

## **1 - CONTEXTO LEGAL DA CLASSIFICAÇÃO E ENQUADRAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

A prevenção e o controle da poluição dos corpos hídricos estão relacionados aos usos e às classes de qualidade exigidas para o mesmo, como disposto na [Lei nº 9.433/1997](#), Lei das Águas. O estabelecimento da classe a ser alcançada ou mantida num segmento de corpo d'água ao longo do tempo é o enquadramento, definido como um dos instrumentos do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e referência do Programa Nacional de Meio Ambiente (PNMA). É uma nova visão de gestão da qualidade da água que integra o enquadramento, como instrumento de planejamento, e o controle da poluição por licenciamento e fiscalização.

As mais recentes resoluções nacionais relacionadas às águas subterrâneas ([Resolução CNRH nº 22/ 2002](#); [Resolução CONAMA nº 396/ 2008](#), [Resolução CNRH nº 91/ 2008](#), [Resolução CNRH nº 92/ 2008](#) e [Resolução CNRH nº 107/ 2010](#)) reforçam as exigências de programas de prevenção proativa e controle da contaminação, embasadas por diretrizes definidas para esse fim. A [Resolução CONAMA 396/2008](#) trata da classificação e diretrizes ambientais gerais para o enquadramento das águas subterrâneas. Após a aprovação desta norma aconteceu uma grande dinâmica nas normativas relacionadas à gestão da qualidade das águas subterrâneas, com a aprovação das seguintes Resoluções: [Resolução CNRH nº 91/2008](#) contemplando o enquadramento e a gestão integrada das águas superficiais e subterrâneas; [Resolução CNRH nº 92/ 2008](#) com critérios e procedimentos gerais para proteção e conservação das águas subterrâneas; [Resolução CNRH nº 99/2009](#) aprovando o PNAS/PNRH e a [Resolução nº CNRH 107/2010](#) estabelecendo diretrizes para o planejamento e operação da rede nacional de monitoramento de águas subterrâneas, visando a ampliação do conhecimento hidrogeológico básico e a geração de informações para se caracterizar os aquíferos e a qualidade natural da água, classificação, análise das tendências, dentre outras.

## **2 - CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS - RESOLUÇÃO CONAMA 396/2008**

Na [Resolução CONAMA nº 396](#) o enquadramento é proposto como meta ou objetivo de qualidade da água (classe) a ser alcançado ou mantido em um aquífero ou conjunto de aquíferos ou porção desses. As classes são definidas em função do conjunto de condições e padrões de qualidade (VRQ<sup>2</sup> e VMP<sup>3</sup>) para atender aos usos preponderantes atuais e futuros. A condição representa a

---

<sup>2</sup> VRQ - valores de referência de qualidade natural, definidos pelos órgãos competentes, por meio de adequado tratamento estatístico dos dados do monitoramento.

<sup>3</sup> VMP - valor máximo permitido de um dado parâmetro para cada uso preponderantes; será válido para todos os usos se os VMPs específicos ainda não tenham sido estabelecidos, observados os limites de quantificação praticável (LQP) constantes no Anexo I da Resolução. O LQP é a menor concentração do parâmetro determinada com precisão e exatidão pelo método usado.

O VMP<sup>+</sup> é o VMP mais restritivo entre os usos e VMP<sup>-</sup> o menos restritivo.

qualidade da água num dado momento frente aos requisitos de qualidade dos usos preponderantes previstos, que incluem consumo humano, dessedentação de animais, irrigação e recreação. Os respectivos VMP para cada uso constam no Anexo I da Resolução.

Foram estabelecidas as classes especial, 1, 2, 3, 4 e 5 (Capítulo III). A classe especial não tem padrão, engloba águas subterrâneas destinadas à preservação de ecossistemas em unidades de conservação de proteção integral e as que contribuam para trechos de água superficial, enquadrados como classe especial. As classes de 1 a 4 são definidas conforme o impacto antrópico na qualidade natural, estabelecido pelo respectivo padrão de qualidade da água. A classe 5 também não tem padrão, agrupa águas com alteração em sua qualidade por atividades antrópicas destinadas a atividades sem requisitos para uso. As diretrizes ambientais para prevenção e controle da poluição (Capítulo IV), bem como para enquadramento (Capítulo V) não são objetos de abordagem específica neste texto. A Figura 1 reúne os principais critérios estabelecidos para as classes de 1 a 4. É um esquema simplificado para o entendimento e aplicação do processo de classificação, no entanto é recomendável a leitura completa da [Resolução CONAMA nº 396](#). No esquema proposto observa-se que a classificação se inicia com a avaliação do impacto, seguida das condições dos padrões de qualidade e uso(s) destinado(s). Os VMPs para os respectivos usos da água são observados quando de sua utilização, com ou sem tratamento, independentemente da classe. Desta forma, a avaliação das características hidrogeoquímicas naturais e/ou alteração antrópica é um ponto fundamental para a classificação e que orienta a seleção dos parâmetros de controle. Especialmente para os aquíferos rasos, o monitoramento de alguns parâmetros conservativos nas águas subterrâneas como **cloreto**, **sólidos totais dissolvidos (STD)** e **nitrito**, associados ao controle do nível da água e das fontes de poluição, é de grande ajuda. Os valores de cloreto e STD quase sempre exibem uma boa correlação positiva e podem estar relacionados à recarga (chuva e aerossol marinho nas áreas costeiras), porém elevadas concentrações apontam para as infiltrações diretas de esgotos sanitários ou fossas sépticas. O nitrito ( $N-NO_2^-$ ) tem sua origem mais significativa como antrópica, comumente advinda de poluição industrial, atividades agrícolas e esgoto sanitário, portanto é um parâmetro de controle obrigatório. Um ensaio prático com o uso do nitrito: o  $VMPr^+$  para o nitrito ( $N-NO_2^-$ ) é de 10.000  $\mu g/L$ , sendo seu VRQ na água inferior a este valor e, também, na mesma condição para os demais parâmetros a água é classe 1; se igual é classe 3 e se superior classe 4. A presença do nitrito acima do seu  $VMPr^+$  exclui a água da classe 2.

### 3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A [Resolução 396/2008](#) é um mecanismo regulatório específico de apoio à gestão do recurso subterrâneo, mas as dificuldades e os desafios são inúmeros para sua aplicação em curto prazo. O

conhecimento hidrogeológico e hidrogeoquímico, da cartografia e da vulnerabilidade dos nossos aquíferos ainda precisa avançar muito. A maioria das redes regionais, bem como a rede nacional de monitoramento, encontra-se em fase operativa inicial. A prática e adoção do processo de classificação e posterior enquadramento deve, necessariamente, passar por um período de transição, sobretudo para se integrar as águas superficiais e subterrâneas como dispõe a [Resolução CNRH nº 91/ 2008](#). Diante do grande dinamismo de produção normativa, espera-se maior evolução na execução das políticas de governo e iniciativas do setor privado visando o controle e gestão efetiva das águas subterrâneas. Torna-se urgente a conscientização de que ampliar o conhecimento sobre as águas subterrâneas e os aquíferos é o melhor caminho para a definição adequada destas políticas e dos planos de gerenciamento. A capacitação dos técnicos, gestores e da sociedade em geral, assim como a modernização institucional para aplicação dos novos instrumentos, também são imperativas. “O Brasil está rico em leis que tratam das águas subterrâneas e que precisam ser cumpridas”.

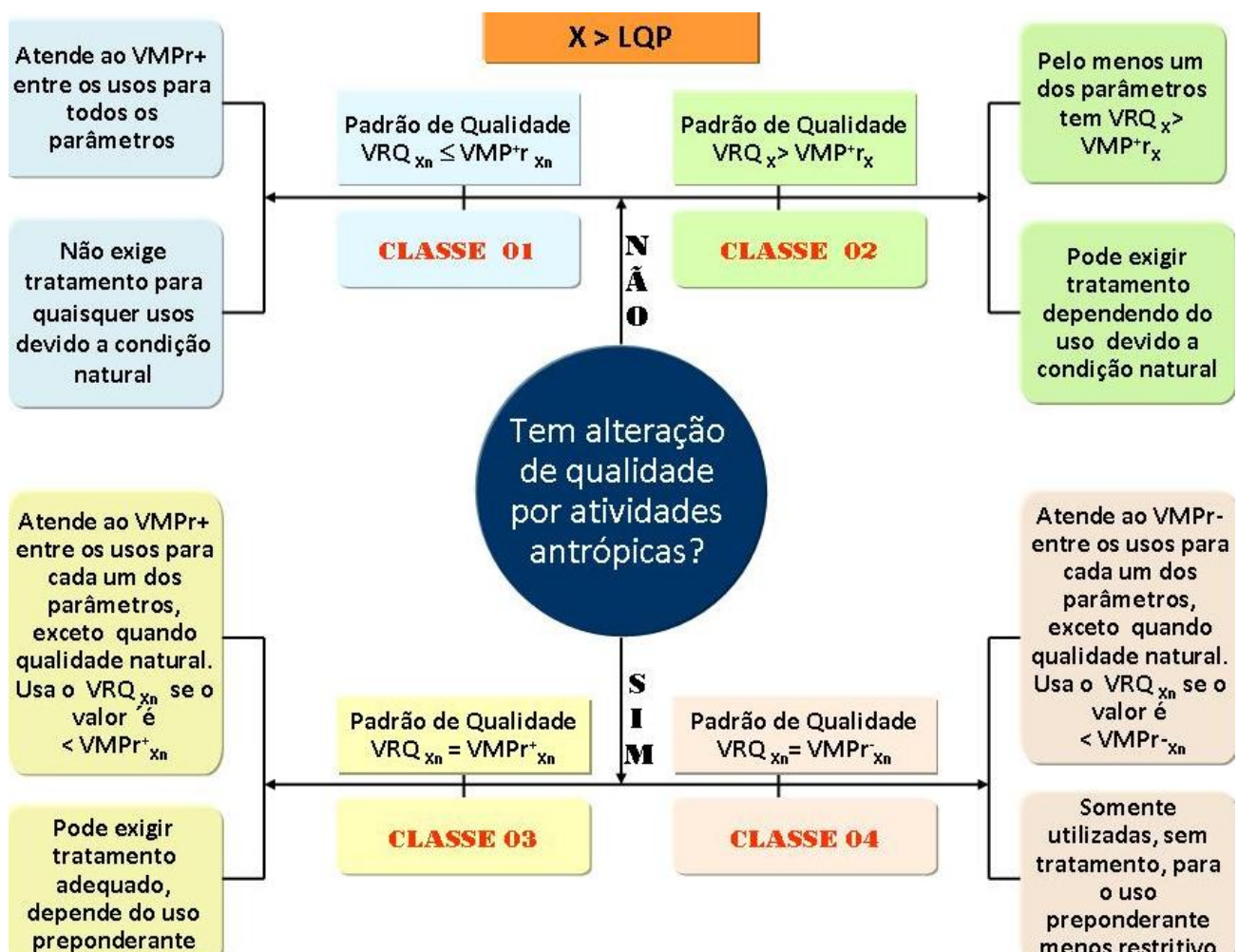


Figura 1. Esquema Simplificado de Classificação das Águas Subterrâneas - Resolução CONAMA nº 396/2008. X representa a concentração de um ou vários ( $X_n$ ) parâmetros analisados na água, atendendo a condição  $X > LQP$ .