

Capítulo 8

Amostragem de água para análise de nitrato e metais pesados

Adriana M. Moreno Pires, Manoel Dornelas de Souza e

Marco Antonio Vieira Ligo

8.1. Determinação do local e da frequência de amostragem

O primeiro passo para amostrar corpos de água para análise de nitrato e metais pesados é elaborar o planejamento de amostragem, identificando o local e a frequência em que esta deverá ser feita. É importante destacar que o conjunto de pontos amostrados deve representar uma zona de influência bem definida e que a frequência de amostragem deverá ser determinada baseada nas variações temporais da adição do contaminante, caso a fonte seja conhecida. Se a fonte é desconhecida recomenda-se realizar um plano de monitoramento com o objetivo de identificar estas variações temporais.

Em alguns casos, os locais de amostragem podem ser indicados genericamente, como para a avaliação da qualidade de água de uma região. Em outros casos, os pontos de amostragem precisam ser definidos precisamente, como, por exemplo, quando são avaliados pontos de captação em um rio ou o grau de contaminação provocado por uma determinada fonte de contaminantes (GUAZELLI & OTTA, 1979). Quando a localização da fonte é conhecida, recomenda-se realizar a amostragem no ponto de entrada (área do corpo hídrico que recebe diretamente a fonte de contaminação); no ponto de montante (acima da posição onde a fonte é adicionada ao corpo hídrico) para determinar os teores antes da fonte e no ponto de jusante (após o ponto de entrada dos contaminantes) para determinar os teores após a diluição do contaminante no corpo hídrico (IAP, 2004).

Mesmo com um local de amostragem definido, podem existir variações espaciais da concentração de nitrato e metais pesados. As causas de distribuição heterogênea de parâmetros de qualidade de água podem ser divididas em (GUAZZELLI & OTTA, 1979):

- Sistemas compostos por duas ou mais águas que não estão misturadas ou encontram-se em fase de mistura. Enquadram-se nesta categoria o fenômeno de estratificação térmica das lagoas e reservatórios e o da ocorrência de mistura num rio, logo a jusante do recebimento do efluente.
- Sistemas com distribuição não homogênea dos contaminantes em um sistema hídrico homogêneo. Por exemplo, quando combinados com alguns ligantes orgânicos, os metais pesados podem formar compostos orgânicos de densidades diferentes da densidade da água. Outro caso, bastante aplicável ao nitrato, é o da ocorrência de reações químicas e/ou biológicas distintas conforme a parte do sistema considerada.

Outro importante fator é a variação temporal das concentrações de nitrato e metais pesados na água. Quando a fonte é conhecida, é possível pré-determinar esta variação ou, pelo menos, identificar os possíveis períodos em que ocorrerão as maiores variações.

Quando as variações espaciais e temporais não são conhecidas, recomenda-se que seja realizada uma investigação preliminar para avaliação do grau de homogeneidade. Em alguns casos, basta uma inspeção visual para determinar o ponto de coleta em uma área homogênea. Em caso de dúvida, recomenda-se realizar coleta de dados em diversas verticais e profundidades, repetindo-se periodicamente este procedimento e utilizando-se modelos estatísticos para determinar tanto a variabilidade espacial como temporal (GUAZZELLI & OTTA, 1979).

Para o caso específico de avaliação de fontes poluidoras como, por exemplo, efluentes industriais, deve-se considerar que podem ocorrer variações significativas e bem caracterizadas quanto ao volume, concentração e tipo de poluente em função do tempo. Estas variações podem ser classificadas como: contínuas e uniformes (hora após hora); contínuas e não uniformes (minuto a minuto); descontínuas; descontínuas e em batelada (ex: final da jornada de trabalho de uma indústria) e descontínuas

Amostragem de água para análise de nitrato e metais pesados

e intermitentes (não existe periodicidade certa em seus lançamentos) (FEEMA, 1983).

8.2. Coleta das amostras de água

A coleta de amostras tem papel fundamental na obtenção de resultados confiáveis e representativos. Portanto, o indivíduo designado para efetuar a amostragem deve estar devidamente treinado sobre técnicas de amostragem e preservação, medidas de segurança, manuseio dos equipamentos a serem utilizados em campo, além de saber a localização exata dos pontos de amostragem e estar apto para observar e registrar condições atípicas nos referidos locais (ABNT-NBR-9898).

As amostras de água podem ser simples ou compostas. A amostra simples consiste em selecionar um ponto representativo de um corpo de água e retirar uma porção diretamente deste. A amostra composta consiste na mistura proporcional de várias amostras simples, que podem ser retiradas em locais diferentes ou no mesmo ponto em tempos diferentes. É interessante lembrar que o mesmo volume de cada amostra simples deve ser utilizado para formar a composta. Recomenda-se, um volume mínimo de 200 ml de amostra para a análise de nitrato (ABNT-NBR-9898) e 500 ml para a análise de metais pesados (IAP, 2004).

Os frascos de armazenamento das amostras não devem ser preenchidos até a boca, pois isto dificulta a homogeneização, e a tampa só deve ser retirada no momento da coleta. Para análise de nitrato, recomenda-se que as amostras sejam armazenadas em frascos de polietileno ou vidro borossilicato (inerte) (ABNT-NBR-9898). O armazenamento de amostras para análise de metais pesados deve ser preferencialmente em frascos de polipropileno ou vidro inerte (IAP, 2004). Recomenda-se a utilização de frascos e tampas feitos do mesmo material, pois a probabilidade de vazamento é maior quando os materiais são diferentes.

As coletas podem ser realizadas em superfície ou em profundidade, de acordo com o objetivo da análise. As coletas em superfície devem ser feitas a aproximadamente 20 cm de profundidade, colocando-se o

frasco em contato direto com a água, com a boca virada contra a corrente (FEEMA, 1983). Nos casos em que são adicionados preservativos aos frascos, como para metais pesados, recomenda-se a coleta da amostra utilizando-se um frasco de transposição (por exemplo, um balde descartável), previamente lavado. Antes de realizar a coleta, o frasco deve ser acondicionado, enxaguando-o duas vezes com água do corpo hídrico. Outra opção é o uso das garrafas de profundidade. Caso a amostragem seja realizada a partir das margens, em locais de difícil acesso, utilizar um frasco de transposição provido de peso, arremessando-o até um local bem distante da margem e mantendo a extremidade livre da corda em um ponto fixo (ABNT-NBR-9898).

Para as coletas em profundidade, necessariamente deverão ser utilizados equipamentos específicos, como garrafas e/ou amostradores de profundidade (amostrador de Zobell J-Z, de Niskin, de Kemmerer, de Van Dorn, garrafa de Meyer), moto-bomba e coletores com válvula. No caso do uso da moto-bomba, após acoplar as mangueiras e as válvulas de sucção, deve-se mergulhar a mangueira até a profundidade desejada e então realizar a coleta (IAP, 2004). Antes da coleta com garrafas de profundidade, deve-se acondicioná-las, enxaguando-as duas vezes com água do local de amostragem. Ao realizar o acondicionamento, tomar cuidado para que o local da próxima coleta não seja contaminado. Caso a amostra a ser coletada seja proveniente das camadas mais profundas do corpo hídrico, evitar que a garrafa coletora toque o fundo, para não suspender o sedimento e, conseqüentemente, contaminar a amostra (ABNT-NBR-9898). Lembrar que a profundidade de coleta sempre deve ser medida (medidores eletrônicos, lastros, entre outros) e anotada (FEEMA, 1983).

8.3. Preservação das amostras

Para evitar que ocorram alterações na concentração de nitrato e metais pesados nas amostras após a coleta, medidas de prevenção devem ser tomadas. No caso de nitrato, recomenda-se que imediatamente após a coleta, os frascos sejam acondicionados em caixas térmicas com gelo e que a análise seja realizada em até 48 horas. Para metais pesados, deve-se adicionar 5 ml

Amostragem de água para análise de nitrato e metais pesados

de HNO_3 concentrado para cada 1000 ml de amostra coletada. Não é necessário nenhum acondicionamento especial para o transporte dos frascos, entretanto as análises devem ser realizadas em até 180 dias, com exceção do mercúrio, que deve ser analisado em até 13 dias (IAP, 2004).

Ao preparar a amostra para o transporte, alguns cuidados devem ser tomados: (i) colocar os frascos em uma caixa de tal modo que fiquem firmes durante o transporte; (ii) nos casos em que se usar gelo para preservação, cuidar para que os frascos, ao final do transporte, não fiquem imersos na água formada pela sua fusão, o que aumentaria muito o risco de contaminação; (iii) cobrir a caixa de modo que sua tampa exerça leve pressão sobre a tampa dos frascos, impedindo que se destaquem durante o transporte e (iv) evitar a colocação de frascos de uma mesma amostra em caixas diferentes (ABNT-NBR-9898).



Fig. 1. Coletor de água para poços.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Fórum Nacional de Normatização NBR-9898 - **Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores**. Rio de Janeiro, 1987. 34p.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE (FEEMA). GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Manual de amostragem de qualidade de água**. Rio de Janeiro, 1983. 32p. (Cadernos FEEMA –Série Técnica 019/83).

GUAZZELLI, M. R.; OTTA, H. **Rede de amostragem e indicadores de qualidade de água: critérios e conceituações**. São Paulo: CETESB, 1979. 19p.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). **Manual para coleta e preservação de amostras de água, solo, efluentes e animais**. Curitiba, 2004. 34p. (Manual Técnico).