

UNIDADE 6

**SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA
MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA
ÁGUA**

1. Controle de qualidade dos dados

Para que haja qualidade e confiabilidade nos dados de um sistema de monitoramento de qualidade de água, existem alguns aspectos que devem ser considerados. O sistema relacional é o mais utilizado, e refere-se à representação de arquivos como tabelas, onde cada linha é um registro e cada coluna um campo. Para ficar mais claro, o banco de dados corresponde a um conjunto de tabelas que podem ser ordenadas por uma ou mais colunas.

É importante salientar que a correta organização do desenho de um banco de dados é fundamental para seu bom desempenho. Assim, deve-se evitar incluir nas tabelas colunas que sejam derivadas de outras colunas para evitar ocupação desnecessária de espaço, e também deve-se evitar a ocorrência de itens repetitivos em uma tabela para minimizar a ocorrência de espaços vazios no arquivo.

Entrada de Dados no Sistema de Informação

A validação de dados é de extrema importância para que os resultados obtidos sejam mais próximos da realidade. Todo o processo de entrada de dados manual em sistemas eletrônicos é passível de erros, os quais devem ser verificados para validação dos dados antes de sua incorporação ao banco de dados. Por exemplo, ao se digitar dados/entrar com dados em um sistema de informação, deve-se evitar a multiplicação de etapas de transcrição de dados e, além disso, utilizar máscaras de edição para evitar que dados com formato incorreto sejam digitados. Também deve-se utilizar mecanismos de verificações internas na entrada de dados antes dos mesmos serem incorporados ao banco, para evitar ocorrência de erros aleatórios.

Outro aspecto que deve ser observado é a utilização de consulta “on line” à tabela para mostrar, no momento da entrada dos dados, a que valores correspondem

certos códigos digitados. Por exemplo, durante a digitação de um parâmetro de qualidade da água, poderiam ser mostrados os limites para uma determinada classe, ou, ainda, no momento da digitação da vazão de um rio, poderia ser mostrada a vazão máxima e mínima daquele dia.

As coletas de dados também podem ser feitas por meio da utilização de sondas multiparamétricas. Os dados coletados em campo, por meio dessas sondas, são transferidos automaticamente para os computadores, reduzindo assim a possibilidade de erros em séries de dados, tal como ocorre com maior frequência quando se realiza a entrada de dados manualmente em um sistema.

1.2. Integridade dos Dados

Para garantir a preservação da integridade de dados de monitoramento, os programas devem ser testados para evitar erros de programação. Também devem ser feitas cópias de segurança periódicas, além da instalação de programas e/ou sistemas de proteção contra acessos não autorizados. Também deve-se estar atento à manutenção dos componentes eletrônicos do computador, para evitar a perda de dados.

2. Sistemas de informações

Um Sistema de Informação (SI) é um sistema cujo elemento principal é a informação. Seu objetivo é armazenar, tratar e fornecer informações de modo a apoiar as funções ou processos de uma organização.

Geralmente, um SI é composto de um subsistema social e um subsistema automatizado. O primeiro refere-se às pessoas, processos, informações e documentos. O segundo refere-se aos meios automatizados (máquinas, computadores, redes de comunicação) que interligam os elementos do subsistema social.

Ao contrário do que muitos possam pensar, as pessoas - juntamente com os processos que executam e com as informações e documentos que manipulam - também fazem parte do SI. O Sistema de Informação é algo maior que um software, pois, além de incluir o hardware (máquinas) e o software (programas), também inclui os processos (e seus agentes e usuários) que são executados fora das máquinas.

Para trabalhar com sistemas de informações há necessidade de equipes multidisciplinares e sempre interessadas na busca pelo conhecimento.

3. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH)

Lançado em 2005, o SNIRH é um instrumento de gestão de recursos hídricos previsto na Lei das Águas (9.433/97) cujos objetivos são coletar, tratar, armazenar e recuperar informações sobre a água, além de reunir, dar consistência e divulgar dados e informações quantitativas e qualitativas dos recursos hídricos pertencentes ao território brasileiro. De maneira geral, este sistema garante à sociedade o acesso rápido e preciso às informações atualizadas sobre recursos hídricos.

O Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos é necessário para diversas finalidades, tais como facilitar a integração das ações relacionadas à gestão de recursos hídricos nos níveis federal, estadual e municipal, suprir as necessidades dos atores envolvidos na gestão da água. Tem por objetivo fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos (Art 27, inciso III, Lei 9433/97); funcionar como ponto de referência central para o desenvolvimento dos instrumentos de enquadramento, outorga e cobrança de recursos hídricos, previstos no Art. 5º, incisos II, III e IV da Lei 9433/97, integrados por bacia hidrográfica, conforme preceituado pelo inciso IV do Art. 1º da mesma lei, e da fiscalização dos usos, nos mesmos moldes.

Além disso, outra função do SNIRH é sua utilização como ferramenta de apoio à decisão para os participantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos

Hídricos, que é composto pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), pela ANA, por conselhos estaduais de recursos hídricos, comitês de bacia, agências de água e órgãos cujas competências se relacionem à gestão destes recursos.

O SNIRH é um sistema computacional composto por cinco elementos: Recursos humanos e organizacionais, Subsistema, Base Integrada de Dados, Plataforma de Integração e Infraestrutura computacional. Estes elementos endereçam os objetivos máximos estabelecidos para o Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos, levando em consideração o desenvolvimento tecnológico do SNIRH e sua melhoria contínua. A área responsável pelo desenvolvimento, organização e implantação desses elementos é a Superintendência de Gestão da Informação (SGI) da ANA, em nível federal, porém os estados devem ter também seus sistemas de informações, que por sua vez, deverão estar interligados ao sistema nacional.

Os comitês que estão avançados na implementação dos instrumentos da lei 9433/97, também podem ter seus sistemas próprios e interligados ao sistema estadual ou federal, dependendo da dominialidade do rio.

3.1. Componentes do SNIRH

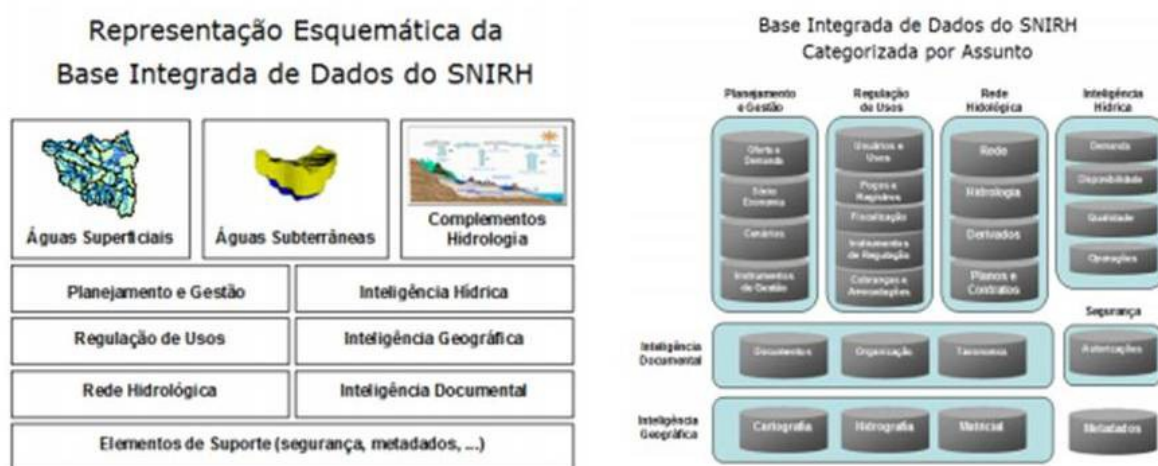
Recursos humanos e organizacionais

Os recursos humanos e organizacionais que compõem o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos compreendem: - as pessoas; - as relações sociais estabelecidas entre as pessoas encarregadas de executar as tarefas; e as exigências organizacionais, tanto formais, quanto informais.

A base de dados

A base de dados organiza-os de forma consolidada, sendo, portanto, única e integrada. Ela é constituída por diversos tipos de informação agrupados por assuntos, os quais são facilmente identificáveis em função da sua natureza.

Figura 1. Representação esquemática da base integrada de dados do SNIRH.



Fonte: CAMPOS NETO, 2010 (acesso em 14/01/2013).

3.2. Subsistemas do SNIRH

A estrutura proposta para o SNIRH é formada por seis subsistemas integrados e interdependentes, com vistas a permitir o atendimento à sociedade em geral com relação às demandas por informações sobre recursos hídricos. Seguem abaixo os objetivos de cada um dos subsistemas.

Subsistema PLANEJAMENTO E GESTÃO: tem o objetivo de dar visibilidade aos processos de planejamento e gestão dos recursos hídricos e permitir o acompanhamento sistemático da situação dos recursos hídricos no país, com relação à quantidade e qualidade de água, além do acompanhamento do grau de implementação do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).

Subsistema DADOS QUALI-QUANTITATIVOS: baseado em informações do monitoramento hidrometeorológico do país, com o levantamento de dados fluviométricos, pluviométricos e de qualidade de água, que possibilitam o conhecimento das características quali-quantitativas de cursos d'água e dos índices pluviométricos, com suas distribuições no espaço e no tempo.

Subsistema REGULAÇÃO DE USOS: reúne informações sobre usos de recursos

hídricos no território nacional, com a finalidade de possibilitar a regulação dos usos nas bacias hidrográficas com dominialidades partilhadas entre a União e as Unidades da Federação.

Subsistema INTELIGÊNCIA HÍDRICA: incorpora todos os processos necessários para a geração de informações hidrológicas com base nos dados brutos gerados por monitoramento e em modelos hidrológicos para atender às necessidades sobre informações de disponibilidade hídrica.

Subsistema INTELIGÊNCIA DOCUMENTAL: visa a elaboração de uma base de dados de documentos relacionados à gestão descentralizada dos recursos hídricos no Brasil, incluindo aqueles produzidos no âmbito de comitês de bacia e outros órgãos gestores. O subsistema permite a recepção, o armazenamento e a captura de informação documental, a indexação automática e a disponibilização de informações na Internet.

Subsistema INTELIGÊNCIA GEOGRÁFICA: permite prover dados e informações geoespaciais de suporte à gestão de recursos hídricos e possui uma função integradora entre os diversos subsistemas do SNIRH.

Para ter acesso ao sistema nacional basta acessar o portal: <http://portalsnirh.ana.gov.br/> e navegar nos diferentes subsistemas. O portal é um instrumento de comunicação e colaboração entre as pessoas envolvidas ou com interesses em informações sobre Recursos Hídricos (águas superficiais e subterrâneas). Os principais objetivos deste portal são: disseminar dados e informações sobre Recursos Hídricos; - disseminar atividades desempenhadas sobre o SNIRH e seus respectivos módulos; - integrar o acesso a diversas ferramentas desenvolvidas no âmbito do SNIRH; - disseminar informações sobre as redes de pesquisas; - apresentar a documentação do projeto SNIRH; disseminar, consolidar e validar as metodologias utilizadas pela ANA para o desenvolvimento do SNIRH.

3.3. Redes de pesquisa SNIRH

O desenvolvimento do SNIRH está fundamentado em uma estratégia de construção conjunta, participativa e descentralizada, envolvendo o governo nas esferas federal e estadual e a sociedade, por meio de contribuições da comunidade científica e usuários dos recursos hídricos.

Quatro redes de pesquisa foram constituídas, envolvendo universidades e centros de pesquisa brasileiros para a proposição de normas e padrões para as atividades de monitoramento de recursos hídricos e desenvolvimento de ferramentas hidrológicas, que são integrados ao subsistema de inteligência hídrica. A Agência Nacional de Águas possui participação efetiva nas redes de pesquisa no acompanhamento de um grupo gestor, formado por cientistas brasileiros de diversas áreas do conhecimento, com o objetivo de prestar assessoramento técnico-científico, principalmente com relação à concepção das possíveis aplicações em gestão de recursos hídricos e a implementação dos resultados no SNIRH.

4. Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas (PNQA)

O PNQA surgiu a partir de necessidades relacionadas ao monitoramento da qualidade das águas no Brasil, fator determinante para a gestão dos recursos hídricos, para a solução de conflitos entre os diversos usos da água. No Brasil, há vários problemas relacionados à falta de padronização e de informações sobre a realização de coletas e análises laboratoriais, conforme descrito na Unidade 05, o que torna os resultados, muitas vezes, pouco confiáveis e de difícil comparação entre regiões distintas. Essa situação, somada ao fato de a divulgação das informações para a população e os tomadores de decisão ser insuficiente na maioria das Unidades da Federação, gera dificuldades para a análise efetiva da evolução da qualidade das águas e elaboração de um diagnóstico nacional.

No sentido de reverter esse quadro, a Agência Nacional de Águas lançou o PNQA,

que tem por meta oferecer à sociedade conhecimento adequado sobre a qualidade das águas superficiais brasileiras, de forma a subsidiar os tomadores de decisão (agências governamentais, ministérios, órgãos gestores de recursos hídricos e de meio ambiente) na definição de políticas públicas para a recuperação da qualidade das águas, contribuindo assim com a gestão sustentável dos recursos hídricos.

4.1. Objetivos do PNQA

Eliminar as lacunas geográficas e temporais no monitoramento de qualidade de água

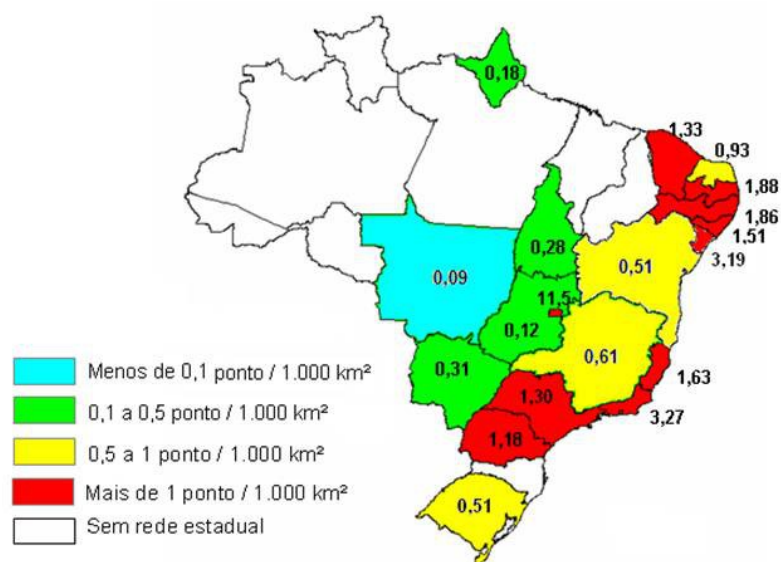
A Agência Nacional de Águas opera uma rede básica de qualidade de água que possui 1.340 pontos em todo o país, onde são feitas análises de quatro parâmetros básicos (pH, oxigênio dissolvido, condutividade e temperatura) durante as campanhas de medição de vazão. Esses parâmetros têm seus resultados obtidos automaticamente por meio de sondas multiparamétricas que são postas em contato com os corpos d'água, não havendo necessidade de coleta, transporte e análise de amostras em laboratórios.

No entanto, a análise desses quatro parâmetros não possibilita uma avaliação adequada da evolução da qualidade das águas brasileiras, sendo necessários outros parâmetros que requerem coletas de amostras e análises laboratoriais. Apesar de o custo dessas análises nos laboratórios não ser elevado, os custos de logística (coleta, armazenamento e transporte de amostras) muitas vezes são, devido à grande distância entre os pontos de coleta e os laboratórios. Para a redução desses custos é necessário que se agregue os Estados ao Programa, para que eles auxiliem no monitoramento e utilizem seus resultados.

Nem todos os Estados brasileiros possuem condições de monitorar a qualidade de suas águas, tanto pelos elevados custos da logística envolvida, quanto pela ausência de pessoal capacitado para a tarefa, o que resulta em vazios no monitoramento (Figura 2). Em algumas situações, também devido à escassez de

recursos financeiros, as campanhas de monitoramento são interrompidas, retornando somente após longo período, deixando uma lacuna no monitoramento que não se consegue reverter. Assim, para ampliar o conhecimento da qualidade das águas no Brasil é fundamental eliminar as lacunas geográficas e temporais no seu monitoramento.

Figura 2: Densidades das redes estaduais de monitoramento de qualidade das águas.



Fonte: Agência Nacional de Águas/ Portal da qualidade das águas (acesso em 08/01/2013).

Tornar as informações de qualidade de água comparáveis em âmbito nacional

Não há procedimentos padronizados no Brasil para coleta e preservação de amostras de qualidade de água. Assim, duas amostras retiradas num mesmo trecho de rio, por exemplo, podem apresentar resultados distintos, se realizadas por diferentes instituições. No entanto, no sentido de se buscar uma maior padronização de dados e de análises, o país criou algumas legislações específicas, como a portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde, que determina os protocolos de análises que devem ser seguidos.

Conforme exemplifica a Figura 3, cada Unidade da Federação apresenta suas próprias frequências de campanhas de monitoramento e de parâmetros monitorados. Dessa forma, para um rio que banha dois ou mais estados, geralmente não é possível acompanhar a evolução da qualidade de suas águas ao longo de sua calha, pois as amostras são colhidas em diferentes épocas do ano e os parâmetros monitorados não são necessariamente os mesmos. Por isso um dos objetivos do PNQA é o estabelecimento de frequências e parâmetros mínimos de monitoramento, em acordo com as Unidades da Federação.

Figura 3: Frequências de coleta de amostras das Unidades da Federação.



Fonte: Agência Nacional de Águas/ Portal da qualidade das águas (acesso em 08/01/2013).

Aumentar a confiabilidade das informações de qualidade de água

Muitos laboratórios de análise de qualidade de água não possuem certificações em programas de acreditação ou não realizam a chamada intercalibração laboratorial. Essas atividades, quando realizadas, ampliam a confiança nos resultados das análises. Além disso, há laboratórios instalados com equipamentos modernos que, no entanto, não dispõem de pessoal capacitado para operá-los. Assim, a capacitação das equipes de laboratório e de campo é fundamental para o aumento da confiabilidade dos resultados das análises de qualidade de água.

Avaliar, divulgar e disponibilizar à sociedade as informações de qualidade de água.

Todos os dados sobre recursos hídricos, sejam quali ou quantitativos, devem ser públicos. Entretanto, é necessário disponibilizar não apenas os dados, como também as avaliações relativas aos dados, de forma a transformá-los em informação, que pode ser utilizada pela sociedade, para que esta tenha condições de exigir dos agentes públicos a gestão adequada dos recursos hídricos.

Nesse contexto, por meio do Portal do PNQA (<http://pnqa.ana.gov.br>), foi criado um canal de divulgação das informações sobre qualidade de água no país, em que também são divulgados relatórios periódicos consolidando as avaliações de qualidade de água em âmbito nacional e estadual.

4.2. Integrantes do PNQA

Participam do PNQA a Agência Nacional de Águas, como instituição coordenadora e executora das atividades de âmbito nacional; os órgãos estaduais de meio ambiente e de gestão de recursos hídricos que aderirem ao Programa, como executores das atividades regionais; universidades e instituições de pesquisa; e demais entidades interessadas.

4.3. Funcionamento do PNQA

O programa está estruturado em quatro componentes, organizados para atender aos objetivos. A seguir, as principais ações estratégicas de cada componente:

- Componente A: Rede Nacional de Monitoramento
- Implementar, ampliar e otimizar a distribuição geográfica da rede de monitoramento da qualidade de água;
- Tornar adequadas as frequências de monitoramento;
- Garantir a sustentabilidade financeira do sistema de monitoramento.

- Componente B: Padronização
- Acordar parâmetros mínimos de qualidade de água a serem monitorados por todas as Unidades da Federação;
- Padronizar, entre as Unidades da Federação, os procedimentos de coleta, preservação e análise das amostras de qualidade de água.
- Componente C: Laboratórios e Capacitação
- Ampliar o controle de qualidade dos laboratórios envolvidos em análises de qualidade de água;
- Capacitar pessoas envolvidas com o monitoramento e análise de qualidade de águas.
- Componente D: Avaliação da Qualidade da Água
- Criar e manter um banco de dados nacional e um portal na internet para divulgação das informações de qualidade de água;
- Avaliar sistematicamente a qualidade das águas superficiais brasileiras.

4.4. Indicadores de Qualidade

O uso de índices de qualidade da água vem da necessidade de sintetizar a informação sobre vários parâmetros físico-químicos, visando informar a população e orientar ações de planejamento e gestão da qualidade da água. Visto que permitem sintetizar várias informações em um único valor, facilitam a comunicação com o público leigo. Por outro lado, neste processo de síntese pode haver perda de informação sobre o comportamento dos parâmetros analisados. Portanto, qualquer análise mais detalhada deve considerar os parâmetros individuais que determinam a qualidade das águas.

Os principais índices de qualidade da água utilizados pelas Unidades da Federação são: - Índice de Qualidade das Águas (IQA); - Índice de Qualidade da Água Bruta para fins de Abastecimento Público (IAP); - Índice de Estado Trófico (IET); - Índice de Contaminação por Tóxicos; - Índice de Balneabilidade (IB); - Índice de Qualidade

de Água para a Proteção da Vida Aquática (IVA). Cada um deles possui uma aplicabilidade específica, com vantagens e desvantagens.

No portal do Programa de Monitoramento coordenado pela ANA (<http://pnqa.ana.gov.br>), descrito anteriormente, você poderá encontrar informações detalhadas sobre a metodologia de composição de cada índice e suas formas de aplicação.

5. Importância dos programas de monitoramento de longo período

As fases do ciclo hidrológico, suas variabilidades e suas inter-relações requerem a coleta de dados básicos que se desenvolvem ao longo do tempo ou do espaço. As respostas aos diversos problemas de hidrologia aplicada serão tão mais corretas quanto mais longos e precisos forem os registros de dados hidrológicos e limnológicos. Esses registros podem compreender dados climatológicos, pluviométricos, fluviométricos, evaporimétricos, sedimentométricos e de parâmetros de qualidade da água, obtidos em instalações próprias, localizadas em pontos específicos de determinada região, em intervalos de tempo estabelecidos e com sistemática de coleta padronizada. O conjunto dessas instalações, denominadas postos ou estações, constituem as redes cuja manutenção e densidade são essenciais para a qualidade dos estudos que envolvem a água.

Como exemplo de estudos de longa duração, existem programas como o PELD (Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração). No Brasil, assim como em outros países, programas deste tipo têm como objetivo geral o desenvolvimento de estudos ecológicos de longa duração voltados ao inventário e propostas de conservação da biodiversidade de grupos de organismos aquáticos e terrestres, considerando-se ainda os processos ecológicos responsáveis pela manutenção desta biodiversidade. Neste programa, são medidas diversas variáveis (químicas, biológicas, limnológicas, dentre outras), que são interpretadas e discutidas.

Como exemplo deste tipo de programa, pode-se citar o PELD-Sítio 5, que com mais de dez anos de constantes estudos confirmou a maior parte das previsões levantadas em sua proposta inicial. Dentre os vários resultados obtidos neste programa, verificou-se, por exemplo, que alterações na pluviosidade e eventos de intrusão de água marinha nos ecossistemas costeiros regulam a ciclagem dos nutrientes, a vida de organismos aquáticos e a biodiversidade regional. Confirmou-se ainda que, para as lagoas estudadas, a salinidade da água e os nutrientes atuam como os principais reguladores da distribuição de diversos organismos tais como bactérias, plantas, microcrustáceos e peixes. Com este exemplo, podemos concluir que programas de longa duração são extremamente importantes para se conhecer o funcionamento de sistemas e assim reforçar a necessidade de sua conservação. Além disso, a realização de programas desta natureza proporciona um maior aperfeiçoamento de técnicas e correção de imperfeições, aumentando assim a eficiência e a confiabilidade de dados, avaliações e estudos.

No Brasil, as principais entidades produtoras de dados hidrológicos e hidrometeorológicos são a Agência Nacional de Águas (ANA), cuja parte da rede é operada pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil, e o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Outras redes acessórias são mantidas por companhias energéticas ou de serviços de saneamento básico, por exemplo.

RESUMO UNIDADE 6

Nesta unidade você conheceu um pouco mais sobre o funcionamento do sistema de informação para o monitoramento da qualidade da água. Este capítulo foi dividido em Controle de qualidade dos dados; Sistemas de Informações; Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos; Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas e a importância dos Programas de monitoramento de longo período.

Na parte de controle de qualidade dos dados, foi explicado que a correta

organização do desenho de um banco de dados é fundamental para seu bom desempenho. Assim, deve-se tomar alguns cuidados essenciais ao inserir dados em um sistema, como incluir nas tabelas colunas que sejam derivadas de outras colunas para evitar ocupação desnecessária de espaço e evitar a ocorrência de itens repetitivos em uma tabela para minimizar a ocorrência de espaços vazios no arquivo.

Já o Sistema de Informação (SI) é um sistema cujo elemento principal é a informação. Seu objetivo é armazenar, tratar e fornecer informações de tal modo a apoiar as funções ou processos de uma organização.

O sistema de informação sobre recursos hídricos (SNIRH) foi concebido como um sistema computacional composto de cinco elementos como “Recursos humanos e organizacionais”; “Subsistema”; “Base Integrada de Dados”; “Plataforma de Integração” e “Infraestrutura computacional”. Tais elementos endereçam os objetivos máximos estabelecidos para o Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos, levando em consideração o Desenvolvimento tecnológico do SNIRH e sua melhoria contínua e todas as considerações para concretização da modelagem conceitual do SNIRH.

Para auxiliar no funcionamento do sistema de informação conta-se com o Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas (PNQA) que surgiu pela necessidade do monitoramento da qualidade das águas no Brasil, influenciando diretamente na gestão dos recursos hídricos e na solução de conflitos entre os diversos usos da água. Observa-se, por exemplo, a existência de lacunas geográficas e temporais no monitoramento de qualidade da água no Brasil em razão, principalmente, de limitações de recursos.

Vale lembrar que os principais índices de qualidade de água utilizados pelas Unidades da Federação são: Índice de Qualidade das Águas (IQA); Índice de Qualidade da Água Bruta para fins de Abastecimento Público (IAP); Índice de Estado Trófico (IET); Índice de Contaminação por Tóxicos; Índice de Balneabilidade

(IB) e Índice de Qualidade de Água para a Proteção da Vida Aquática (IVA).

Também nesta unidade foi abordada a necessidade de se ter programas de monitoramento de cursos de água e reservatórios. Assim, vale lembrar a unidade 1, que tratou da necessidade do monitoramento de tais recursos hídricos baseado na resolução ANEEL e ANA 03/2010. Os programas de monitoramento compreendem dados climatológicos, pluviométricos, fluviométricos, evaporimétricos, sedimentométricos e de parâmetros de qualidade da água, obtidos em instalações próprias, localizadas em pontos específicos de uma região, em intervalos de tempo pré-estabelecidos e com sistemática de coleta definida por padrões conhecidos. O conjunto dessas instalações, denominadas postos ou estações, constitui as redes hidrométricas e/ou hidrometeorológicas, cuja manutenção e densidade são essenciais para a qualidade dos estudos hidrológicos.

Contudo, para um melhor aprendizado vale ressaltar a necessidade de sempre acompanhar a legislação ambiental, ou seja, é sempre bom recordar a unidade 1 para melhor entendimento das demais.

REFERÊNCIAS

Água e solo: estudos e projetos. Programa de Monitoramento Hidrossedimentométrico Rio Carreiro/RS. Disponível em: http://www.aguaesolo.com/Projetos/Programa_de_Monitoramento_HidrossedimentometricoRio_CarreiroRS. Acesso em: 17 jan. 2013.

ANA, Agência Nacional de Águas. Disponível em: <http://portalsnirh.ana.gov.br/Subsistemas/tabid/74/Default.aspx>. Acesso em: 04 jan. 2013.

ANA, Agência Nacional de Águas. Portal da qualidade das águas. Disponível em: http://pnqa.ana.gov.br/rede/rede_avaliacao.aspx. Acesso em: 13 jan. 2013.

ANA, Agência Nacional de Águas. Portal da qualidade das águas. Disponível em: <http://pnqa.ana.gov.br/Estrutura/PNQA.aspx>. Acesso em: 08 jan. 2013.

BENASSI, S. F.; MACIEL, J. N.; BENASSI, R. F. Trajetória do programa de monitoramento limnológico do Reservatório da UHE Itaipu. Disponível em: [http://www.ablimno.org.br/boletins/pdf/bol_38\(2-8\).pdf](http://www.ablimno.org.br/boletins/pdf/bol_38(2-8).pdf). Acesso em: 12 jan. 2013.

CAMPOS NETO, V. S. “Apresentação sobre Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos”. ANA (2010). Disponível em: <http://portalsnirh.ana.gov.br/LinkClick.aspx?fileticket=UwE%2fynGVqwU%3d&tabid=77>. Acesso em: 14 jan. 2013.

CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/124-programa-de-monitoramento>. Acesso em: 05 jan. 2013.

ESTEVES, F. A.; PETRY, A. C. A experiência nas Lagoas Costeiras do Norte Fluminense (PELD-SÍTIO 5). Boletim Eletrônico da Sociedade Brasileira de Limnologia, n. 38, v. 1, 2010.

AZAMBUJA, R. A violência nas favelas do Brasil. Sociologia urbana, Rio de Janeiro, v.23, n. 13, p. 34-57, out. 1998.

HESPANHOL, K. M. H. Monitoramento e diagnóstico da qualidade da água do Ribeirão Morangueiro. 2009. Maringá. Disponível em: <http://www.peu.uem.br/Dissertacoes/Katia.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2013.

InovaBrasil. Snirh - Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos - será lançado hoje. Disponível em: <http://inovabrasil.blogspot.com.br/2008/08/snirh-sistema-nacional-de-informaes.html>. Acesso: 10 jan. 2013.

Ministério da Saúde. Programa nacional de Controle da qualidade da água. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/programa-nacional-de-controle-da-qualidade-da-agua-pncqa/>. Acesso em: 15 jan. 2013.

Programa de Monitoramento da Qualidade da Água. BR 116/ 392. Disponível em: http://www.br116-392.com.br/secao_1/conteudo_links.php?id=16. Acesso em: 16 jan. 2013.

Sistema de Informação. Disponível em: <http://paginas.ucpel.tche.br/~loh/sist-inf.htm>. Acesso em: 08 jan. 2013.