

Recursos Hídricos

O Programa Nacional de Hidrologia – PNH representa um importante instrumento de ação da CPRM no processo de integração de políticas públicas relacionadas ao meio ambiente e aos recursos hídricos. Em âmbito nacional, e em caráter permanente, teve prosseguimento o inventário dos principais rios brasileiros, a operação e o monitoramento da rede hidrometeorológica nacional, administrada pela Agência Nacional de Águas – ANA fornecendo dados e informações essenciais para a previsão de eventos de enchentes e secas, bem como para a gestão de conflitos quanto ao uso das águas e, em especial, para o planejamento do Setor Elétrico Brasileiro, visando a disponibilidade hídrica para geração de eletricidade. Além disso, entre as atividades desenvolvidas durante o exercício, dirigidas para os recursos hídricos subterrâneos, foi atribuída prioridade para o Semi-Árido Brasileiro, com ênfase na Região Nordeste, visando à caracterização, o mapeamento e à quantificação dos recursos hídricos subterrâneos, objetivando o conhecimento de seu potencial, das medidas necessárias para sua conservação e das restrições para sua utilização, em sintonia com o que pressupõe o desenvolvimento sustentável.

MONITORAMENTO HIDROLÓGICO

Modernização e Operação da Rede Hidrometeorológica

A necessidade de manter-se uma base de dados representativa e necessária para o gerenciamento dos recursos hídricos em todo o território nacional, exige da CPRM um contínuo aperfeiçoamento do levantamento das

informações hidrológicas básicas visando à avaliação qualitativa e quantitativa das principais bacias hidrográficas do Brasil.

Em 2002, foram operadas pela CPRM com monitoramento contínuo 2.477 estações hidrometeorológica, correspondente a 70% da rede hidrometeorológica do País, administrada pela Agência Nacional de Águas – ANA. Foram realizadas 9.634 visitas de inspeção às estações; executadas 4.836 medições de descarga líquida e 1.082 de descarga sólida; e 995 determinações de parâmetros de qualidade das águas.

Qualidade da Água e Sedimentometria

No Laboratório de Qualidade de Água e Sedimentometria da CPRM, em Belo Horizonte, foram realizadas 1.100 análises sedimentométricas de amostras de água de diversas regiões do País, visando à gestão da qualidade dos recursos hídricos, bem como à recuperação e preservação ambiental das bacias hidrográficas.

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

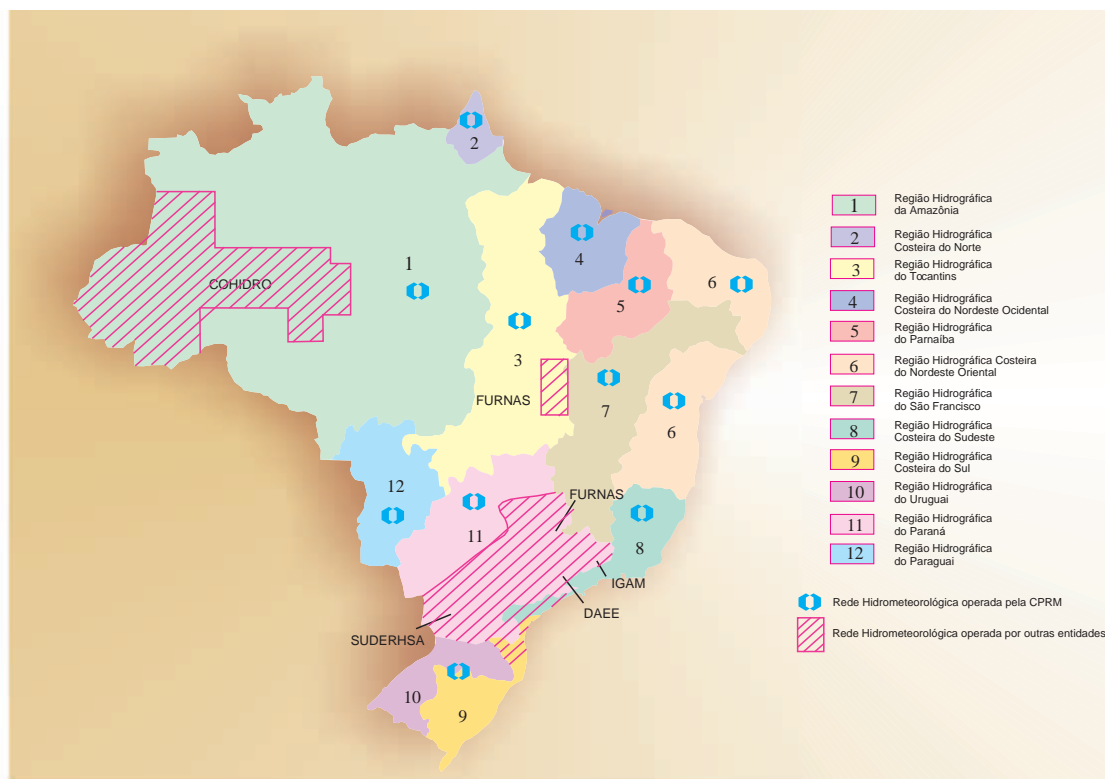
Sistema de Alerta Hidrológico da Bacia do Rio Doce

Desenvolvido no âmbito do convênio CPRM – Agência Nacional de Águas – ANA, foram concluídas as atividades do projeto piloto, necessárias para o estabelecimento de uma metodologia eficiente, voltada para a operação do Sistema de Alerta de Enchentes de Minas Gerais e Espírito Santo, para a região da bacia do Rio Doce. O Sistema

PRODUÇÃO HIDROLÓGICA		2000	2001	2002
BOL	- Boletim de Observação	38.133	38.875	38.767
VI	- Visita de Inspeção	10.321	7.626	9.634
ML	- Medição de Descarga Líquida	4.864	3.437	4.836
MS	- Medição de Descarga Sólida	1.109	813	1.082
QA	- Qualidade de Água	1.066	793	995



Mapa do Brasil mostrando a distribuição dos projetos sobre Recursos Hídricos concluídos ou em execução (assinalados com asterisco) pela CPRM no exercício de 2002.



Mapa de regiões hidrográficas do Brasil

encontra-se instalado na Superintendência da CPRM de Belo Horizonte, a partir de onde são emitidos boletins diários de acompanhamento das chuvas e níveis flúviais, capitados em 22 estações telemétricas, para os 16 municípios beneficiados pelo sistema, totalizando aproximadamente 954.000 habitantes.

Afim de dar prosseguimento ao monitoramento e ao Sistema de Alerta naquela bacia, a CPRM e o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM assinaram um novo convênio para continuidade das atividades no próximo período chuvoso de 2002-2003.

Previsão de Cheias no Pantanal Mato-Grossense

Em Convênio com a Agência Nacional de Águas – ANA, mantido em caráter permanente, a CPRM opera o sistema de previsão de cheias, com até 4 (quatro) semanas de antecedência, dos níveis dos cursos de água do Pantanal Mato-Grossense, para uma área de 474.500 km². Em 2002 foi realizada a coleta de dados em 22 estações e estabelecida previsão de níveis em sete (7) delas, sendo seis (6) estações localizadas na bacia do rio Paraguai e uma (1) na bacia do rio Cuiabá. A previsão de níveis é realizada para as 4 (quatro) semanas subsequentes ao período das

medições, e disponibilizada, através da *Internet* e via *facsimile* para a comunidade local e diversas entidades.

Previsão de Cheias em Manaus

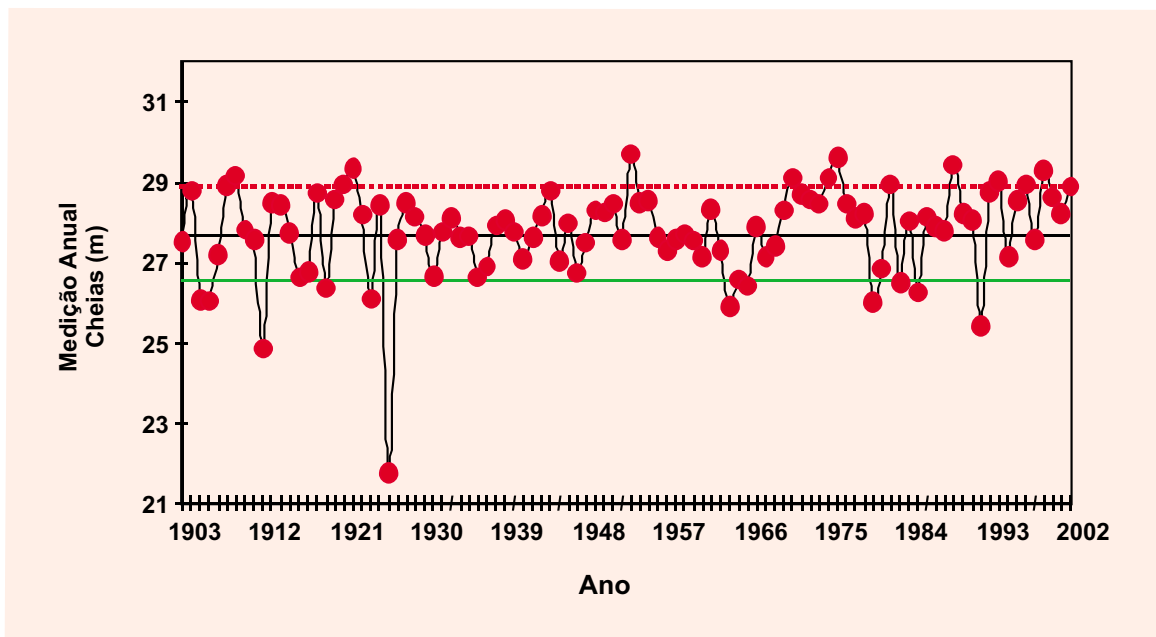
Este projeto da CPRM, constituiu uma ferramenta importante tanto para a defesa civil como para a comunidade local, como medida preventiva de riscos de enchentes provocadas pelos rios que banham a cidade de Manaus, minimizando prejuízos socioeconômicos à população.



Aspecto da cheia que atinge a cidade de Manaus, anualmente, no período de março a junho.

Em 2002, deu-se continuidade aos trabalhos de pesquisa metodológica e tecnológica para a medição de descarga líquida, utilizando o perfilador de corrente por efeito Doppler – ADCP e o uso de ferramentas computacionais para coleta,

armazenamento e transmissão de dados hidrológicos. Essas informações são repassadas pela CPRM aos órgãos públicos que atuam no controle do fenômeno e na divulgação do alerta à população por intermédio da imprensa local.



Séries históricas (período 1903 a 2002) do nível de água das enchentes na cidade de Manaus, MA

Regionalização de Variáveis Hidrológicas

Os estudos de regionalização de variáveis hidrológicas têm como objetivo estabelecer a área de influência de uma medida pontual, possibilitando estimativas de vazões com base nas medições de séries históricas.

Desenvolvido pelo Convênio CPRM – Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, o projeto concluiu a consolidação técnica dos estudos de regionalização de vazões para dez (10) sub-bacias. Os resultados estão expressos em 70 mapas, em escalas diversas, compreendendo: 5 mapas de regiões homogêneas de vazões; 1 mapa de rede fluvial; e 1 mapa de rede pluvial com isoietas, para cada sub-bacia, assim distribuídas:

- (i) Sub-bacia **24** – Alto Araguaia e Rio Claro (GO), escala 1:750.000;
- (ii) Sub-bacia **30** – Oiapoque e outros (AP), escala 1:1.000.000;
- (iii) Sub-bacia **33** – Pindaré, Itapecuru, Mearim e outros (MA), escala 1:1.000.000;
- (iv) Sub-bacia **39** – Litorâneas de Pernambuco e Alagoas, escalas variando de 1:250.000 a 1:1.000.000;
- (v) Sub-bacia **40** – Alto São Francisco até Três Marias (MG), escalas variando de 1:250.000 a 1:1.000.000;
- (vi) Sub-bacia **41** – Rio das Velhas -São Francisco (MG), escalas variando de 1:250.000 a 1:1.000.000;
- (vii) Sub-bacia **55** – São Mateus, Itanhém e outros (ES e BA), escala 1:1.000.000;
- (viii) Sub-bacia **58** – Paraíba do Sul (SP, MG e RJ), escala 1:1.000.000;
- (ix) Sub-bacia **59** – Litorâneas do Rio de Janeiro, escala 1:1.000.000; e
- (x) Sub-bacia **88** – Jaguarão e Lagoa Mirim no Brasil e outros (RS), escala 1:1.000.000.

Estudos Hidrológicos e Hidrogeológicos da Bacia do Rio Araranguá, região da Bacia Carbonífera de Santa Catarina

Em fase inicial, este projeto visa estabelecer o balanço hídrico, levantar as informações disponíveis sobre os recursos hídricos e avaliar a vulnerabilidade natural dos aquíferos na área da Bacia Carbonífera de Santa Catarina, onde se desenvolve intensa atividade mineira.

RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Água Subterrânea no Nordeste do Brasil – PROASNE

Com base no Acordo de Cooperação Técnica Canadá – Brasil, em parceria com o *Geological Survey of Canada* – GSC e com o apoio de universidades e de outras instituições nacionais, o Projeto Água Subterrânea no Nordeste do Brasil – PROASNE, compreende estudos e aplicação de tecnologia de ponta abrangendo aerogeofísica, geofísica terrestre, sensoriamento remoto, geoprocessamento e estudos de hidroquímica, objetivando otimização de métodos de prospecção para água subterrânea em rochas cristalinas. O projeto coordenado pela CPRM concentrou suas atividades em três áreas-piloto do semi-árido nordestino, localizadas nos estados: Ceará (área Juá), Rio Grande do Norte (área Serrinha) e Pernambuco (área Caiçara-Samambaia).

Em 2002, em virtude de dificuldades de natureza orçamentária, as atividades foram reduzidas, restringindo-se predominantemente à integração final dos dados para a área de Juá, Ceará, e iniciadas na área de Caiçara-Samambaia, Pernambuco. Foram concluídos os estudos orientativos para a otimização de locação de furos de sondagens na área-alvo em Juá, com base na integração geológico-geofísica, em mapas na escala 1:25.000 e elaborados os mapas: geológico, de drenagem, de fraturas e de curvas de nível, na escala 1:25.000 para a área de Pernambuco. O prazo de conclusão dos trabalhos está previsto para o segundo semestre de 2003.

Estudos Hidrogeológicos Aplicados em Bacias Sedimentares – Região Nordeste

Visando à realização de estudos hidrogeológicos dirigidos para a avaliação do potencial hídrico em áreas ou bacias sedimentares na Região Nordeste, bem como contribuir para oferta de solução para captação de fontes alternativas de água para suprir e complementar os sistemas de abastecimento público, a CPRM executou seis (6) furos de sondagem em áreas reconhecidamente potenciais para água subterrânea, destacando-se:

- (i) Tacaratu, Estado de Pernambuco, área da bacia de Tucano-Jatobá, PE: um (1) furo estratigráfico e produtor, nos termos do Convênio com a Companhia Pernambucana de Saneamento –COMPESA;
- (ii) Paulista, Pernambuco, área sedimentar da Faixa Costeira Pernambuco-Paraíba: um (1) furo estratigráfico; e
- (iii) Áreas localizadas na Bacia Sedimentar do Parnaíba, visando, além do abastecimento público, a realização de estudos hidrogeológicos para a caracterização do aquífero da Formação Cabeças:
 - Tanque do Piauí, Estado do Piauí: através de Convênio firmado com a Prefeitura do Município, perfurado um (1) furo estratigráfico que atingiu 640 m de profundidade;
 - Francinópolis, Estado do Piauí, em Convênio com a prefeitura, executado um furo (1) estratigráfico, alcançando a profundidade de 597 m;
 - São João da Canabrava e São João da Varjota, ambos municípios do Estado do Piauí: perfurados dois (2) furos de sondagem, através de Convênio com a Cooperativa dos Fruticultores do Vale do Canindé – COFRUVALE, com intervenção da Companhia de Desenvolvimento dos Vales dos Rios São Francisco e Parnaíba – CODEVASF.



Estação pluvio-fluviométrica de Passo do Socorro, Rio Grande do Sul, conjugada com medições de qualidade de água e com sistema telemétrico



Estação evaporimétrica de Mateus Leme, Minas Gerais

Borda Sudeste da Bacia Sedimentar do Parnaíba

Com relatório final em fase de conclusão, este projeto contempla o estudo de fontes alternativas de abastecimento da região semi-árida do Estado do Piauí, mais precisamente nas adjacências de São Raimundo Nonato, a partir da exploração do aquífero Serra Grande, que ocorrem em estruturas tipo *graben*. Acompanha Mapa Hidrogeológico na escala 1:250.000. Vale resaltar que o município de São Raimundo Nonato situado na área cristalina do entorno da bacia sedimentar, domínio favorável à ocorrência do aquífero Serra Grande, é abastecido totalmente por água subterrânea captada a partir de poços perfurados pela CPRM em projetos pioneiros de perfuração nessas estruturas geológicas.

Os estudos realizados permitiram a avaliação do aquífero Serra Grande, assegurando o abastecimento de água para 40 municípios, beneficiando cerca de 100 mil habitantes, além de viabilizar a oferta de recursos hídricos para o Parque Nacional da Serra da Capivara, provendo condições para o desenvolvimento da fauna e flora, bem como do turismo.

Estudos Hidrogeológicos do Estado do Piauí

Elaboradas as monografias dos municípios de Simplício Mendes e Paes Landim, Estado do Piauí, e disponibilizadas ao público, em papel para o primeiro município, e em meio digital, via *Internet* para o segundo. Com base no levantamento das fontes de abastecimento foram elaborados os mapas: Hidroquímico, Vulnerabilidade dos Aquíferos e Disponibilidade Hídrica, na escala 1:100.000.

O estudo representa importante ferramenta na gestão dos recursos hídricos por organismos públicos, contribuindo na seleção de áreas-alvo para o estabelecimento do Perímetro de Proteção de Poços, dentro do projeto de caracterização dos aquíferos Cabeças e Serra Grande.

Avaliação Hidrogeológica do Vale do Jequitinhonha

O estudo hidrogeológico do Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais, na escala 1:250.000, visa à definição e à caracterização dos sistemas de aquíferos daquela região e

suas potencialidades. Foram concluídas as etapas de campo e elaborados o Relatório Final e os mapas: Sistemas de Aquíferos, Favorabilidade e Vulnerabilidade, todos na escala 1:250.000.

Água Subterrânea para o Oeste de Santa Catarina

Realizado em Convênio com o Governo do Estado de Santa Catarina, este projeto teve concluídos os estudos hidrogeológicos para a região oeste do estado, objetivando a caracterização do potencial hídrico subterrâneo. Foram elaborados três (3) mapas: Unidades Geológicas, Produtividade de Poços e Favorabilidade Hidrogeológica, na escala 1:250.000, e dois (2) mapas: Hidroquímico e Hidrológico-Climático, na escala 1:500.000. As informações estão disponibilizadas em CD-ROM.

Mapa Hidrogeológico do Estado do Rio Grande do Sul

Estudo e levantamento de dados para a elaboração do Mapa Hidrogeológico do Estado do Rio Grande do Sul, na escala 1:750.000, para a avaliação da potencialidade hídrica subterrânea e a geração de um banco de dados de perfuração de poços. Trata-se de um produto inédito para o Estado do Rio Grande do Sul, que atende uma importante demanda da comunidade estadual.

Carta Hidrogeológica da Região Metropolitana de Manaus

Conduídos os mapas temáticos sobre água subterrânea, a partir dos dados de 400 poços situados na Região Metropolitana de Manaus, obtidos com base em registros do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS, de propriedade da CPRM. Foram elaborados um (1) relatório e oito (8) mapas, na escala 1:50.000: Topografia das Bacias Hidrográficas, Localização de Poços Tubulares, Fácies do Aquífero Alter do Chão, Zoneamento de Valores de Profundidade da Água Subterrânea, Zoneamento de Elevação da Água Subterrânea, Zonas de Transmissividade Similar, Zonas de Produtividade Similar e Localização de Fontes de Contaminação (Postos de Combustíveis e Cemitérios).

Água Subterrânea para Região Metropolitana de Belém

Concluído o estudo hidrogeológico da região metropolitana de Belém, com indicação e caracterização dos sistemas aquíferos, e elaborados o relatório e o Mapa Hidrogeológico da Região de Belém, na escala 1:75.000.

Cadastro de Água Subterrânea do Estado de Sergipe

Realizado em parceria com a Superintendência de Recursos Hídricos da Secretaria de Planejamento, Ciência e Tecnologia do Estado do Sergipe, concluído o cadastramento de poços de todo o estado. O cadastro disponibilizado em CD-ROM, consta de dados de 4.200 poços, 74 mapas, na escala 1:100.000, e 74 relatórios municipais. O projeto retratou as condições de todas as fontes que captam e produzem água subterrânea em cada município do estado.

Cadastramento de Fontes de Abastecimento de Água Subterrânea Parte do Semi-Árido Brasileiro

Para a implementação desta importante ação governamental de largo alcance social, foi assinado em setembro de 2002 o Convênio entre a CPRM e a Secretaria de Energia do Ministério de Minas e Energia – MME, para localizar e identificar a situação de produção de poços tubulares, amazonas (cisternas rasas, usadas para captação de água subterrânea) e barragens subterrâneas, de todo o Semi-Árido Brasileiro. Visando propiciar a instalação de equipamentos de bombeamento de água movidos a energia alternativa, para atendimento das populações carentes, a meta de cadastramento é de 11.000 poços até 2003. Em 2002 foi efetivado o registro de 1.000 poços, contemplando cerca de 450 municípios.



Manutenção da rede hidrometeorológica, estação Couro Dantas, Rio Pardo, BA