

**SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
SUB-SISTEMA IARHA**

José Almir Cirilo¹, Rafael Moscoso Segóvia² e Marcelo Cauás Asfora³

Resumo – A sistematização da coleta, tratamento, armazenamento e processamento de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão é uma atividade vital para que a administração e o planejamento dos recursos hídricos possam ser efetivados com a eficiência necessária e desejável. A Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Amazônia Legal, responsável pelo fomento e articulação nacional para desenvolvimento e implementação do Sistema Nacional de Recursos Hídricos, e a Universidade Federal de Pernambuco, através do Grupo de Recursos Hídricos, em cooperação com a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco, integraram-se com o objetivo de desenvolver e implementar o sistema *IARHA - Informações para Análise dos Recursos Hídricos e de Meio Ambiente*. Este sistema, totalmente *on line* e acessível pela internet (<http://www.wiser.com.br/iarha>), disponibiliza informações referenciadas às unidades federativas e às bacias hidrográficas nacionais, tais como rede hidrográfica, clima, relevo, estações hidrométricas e mapas temáticos, bem como informações gerais sobre unidades da federação, regiões metropolitanas e municípios. Todas as informações estão disponíveis através de mecanismos de busca fáceis de usar para qualquer usuário conectado à internet. Desenvolvido para ser o elemento de integração dos Sistemas de Informações das unidades federativas, o IARHA possui mecanismos que permitem agregar facilmente estes sistemas.

1. INTRODUÇÃO

Com o objetivo de desenvolver e implementar o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, identificado no capítulo IV da Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1977 como o instrumento "...encarregado de coletar, organizar, criticar e difundir a base de dados relativa aos recursos hídricos...", a Secretaria de Recursos Hídricos (SRH) vem fomentando ações junto aos estados visando estruturar suas bases de informação, ao mesmo tempo que atua no sentido de definir diretrizes e elementos que possibilitem agregar o produto destas ações, de forma sistemática e estruturada, ao sistema nacional.

Objetivando a integração dos sistemas de informações, já existentes ou em desenvolvimento, das unidades federativas, a SRH e o Grupo de Recursos Hídricos da Universidade Federal de Pernambuco (GRH/UFPE) em cooperação com a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco (SECTMA) desenvolveu e implementou o sistema *IARHA - Informações para Análise dos Recursos Hídricos e de Meio Ambiente*. Este sistema, acessível pela internet no endereço <http://www.wiser.com.br/iarha>, disponibiliza informações referenciadas às unidades federativas e às bacias hidrográficas nacionais, tais como rede hidrográfica, clima, relevo, estações hidrométricas e mapas temáticos, bem como informações gerais sobre unidades da federação, regiões metropolitanas e municípios. No âmbito do Sistema Nacional de Recursos Hídricos (<http://www.hidricos.mg.gov.br>), o IARHA atuará como elemento de ligação entre este e os Sistemas Estaduais de Recursos Hídricos.

2. CONCEPÇÃO DO SISTEMA, BASES CARTOGRÁFICAS E DE DADOS

O sistema IARHA foi concebido para apresentar uma visão geral do país no que tange às informações sobre os recursos hídricos nacionais, a nível das grandes bacias, bem como informações de caráter complementar. Até o presente foram inseridos dados relativos à hidrografia, rede hidrométrica, relevo, vegetação e aspectos sócio-econômicos. Todos os dados têm como elementos de referência as bacias hidrográficas nacionais e as unidades da federação. A ampliação da base de dados, bem como o aprofundamento e detalhamento das informações virá através da integração, ao sistema IARHA, dos sistemas de informação das unidades da federação.

No desenvolvimento do sistema foram utilizadas as bases cartográficas na escala 1:5.000.000 do IBGE. A base de dados do sistema foi alimentada a partir de dados de órgãos como IBGE, ANEEL e outras entidades da União e dos estados.

¹ Professor Adjunto do Centro de Tecnologia da UFPE e Secretário Adjunto de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco.

² Especialista em Sistemas de Informação e Modelos Matemáticos – SRH-MMARHAL/IICA.

³ Consultor do Programa de Desenvolvimento Sustentável de Recursos Hídricos para o Semi-árido Brasileiro - Cooperação SECTMA-PE e SRH/MMARHAL.

Rua Irmã Maria David, 180, Casa Forte, CEP 52061-070, Recife-PE, Tel.: (081)441.5636, Fax: (081)441-7525, Email: sectma@sectma.pe.gov.br

Os elementos que compõem a base de dados do IARHA são apresentados nas tabelas 1 a 4.

Tabela 1: Dados sobre Bacias Nacionais e Municípios

Bacias Hidrográficas Nacionais		Municípios		
Vazão Média de Longo Período (m ³ /s)		Unidade da Federação		
Vazão Específica de Longo Período (l/s/km ²)		Latitude		
Precipitação (mm/ano)		Longitude		
Evaporação (mm/ano)		Ano de Averiguação		
Area de Drenagem por UF (km ²)		Area (km ²)		
Sub Bacias		População Urbana	Homem	Mulher
		População Rural		

Tabela 2: Dados sobre Estações Hidrométricas

Estações Hidrométricas				
Dados	Telemét.	Fluviom.	Meteorol.	Pluviom.
Código	X	X	X	X
Estação	X	X	X	X
Latitude	X	X	X	X
Longitude	X	X	X	X
Altitude	-	X	-	X
Bacia	X	X	X	X
Unidade da Federação	X	X	X	X
Área de Drenagem(km ²)	-	X	-	-
Rio	X	X	-	-
Órgão	-	X	-	X
Início da Operação	-	X	-	X
Término da Operação	-	X	-	X
Características	-	X	-	X

3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA

O Sistema IARHA foi desenvolvido de forma a permitir o acesso à base de dados através de dois mecanismos distintos: a Consulta Informativa e a Consulta Visual Georeferenciada.

- **Consulta Informativa:** Este módulo é dirigido ao usuário que busca uma informação quantitativa ou qualitativa de forma objetiva, sem agregar a esta o recurso da visualização espacial. Disponibiliza informações sobre as grandes bacias nacionais, as unidades federativas brasileiras, regiões metropolitanas e inventário das estações hidrométricas. O inventário das estações hidrométricas é feito através de pesquisa tendo-se com elementos de referência a bacia hidrográfica e/ou a unidade federativa. A figura 1 apresenta as telas correspondentes à pesquisa de estações fluviométricas existentes no estado do Amazonas e informações sobre a estação Balbina.

Na figura 2, mostra-se uma consulta referente à região metropolitana de Fortaleza.

Tabela 3: Dados sobre Unidades da Federação

Unidades da Federação		
Educação e Saúde	Política e Economia	Aspectos Físicos e Infra-Estrutura
Mátriculas no 1º Grau	Capital	Área (km ²)
Mátriculas no 2º Grau	Governador	Localização
Mátriculas no Ensino Superior	Eleitores	Relevo
Índice de Analfabetismo (%)	Participação no PIB do Brasil (%)	Vegetação
		Clima
Mortalidade Infantil (por mil)	Agricultura	Rios Principais
	Indústria	Estações Hidrométricas
		Equipamentos Hidrométricos
Habitantes por Leito	Mineração	Rodovias (km)
		Rodovias Pavimentadas (%)
	Ferrovias (km)	
Habitantes por médico	Pecuária e Criação	Municípios
	Extrativismo Vegetal	População (censo 1966)
		Densidade Populacional (hab/km ²)
		Crescimento Demográfico (%)

Tabela 4: Dados sobre Regiões Metropolitanas

Região Metropolitana (número de habitantes)					
Tipo de Residência	Casa não Rústica		Condição de Ocupação	Próprio	Pago
	Apartamento				Em aquisição
	Casa Rústica				
	Cômodo				
Abastecimento D'água	Com Canalização interna	Rede Geral	Condição de Ocupação	Cedido	Por Empregador
		Poço ou Nascente			
		Outra Forma			
	Sem Canalização interna	Rede Geral		Alugado	
		Poço ou Nascente			
		Outra Forma			
Esgotamento Sanitário	Rede geral ou fossa séptica		Condição de Ocupação	Outro	
	Fossa rudimentar				
	Não sabe ou outro				
	Não tem				

- **Consulta Visual Georeferenciada:** Este módulo agrega o elemento espaço à informação através do georeferenciamento dos dados, tendo como base cartográfica o mapa do Brasil, as Bacias Nacionais ou as unidades da federação. Permite ainda visualizar, através de mapas temáticos, a distribuição de informações sobre estas bases. Este módulo contempla informações sobre a rede hidrográfica, estações hidrométricas, municípios, regiões metropolitanas e mapas temáticos tais como relevo, vegetação e população. Na figura 3 apresentam-se as telas correspondentes aos mapas temáticos de vegetação e população referenciados, respectivamente, à bacia do Atlântico Leste e ao estado de Minas Gerais

Na consulta visual os elementos de pesquisa (por ex.: rios, estações hidrométricas etc.) são apresentados na forma de ícones que se sobrepõem a mapas de forma georeferenciada. As informações referentes a cada elemento de pesquisa são acessadas pela ativação destes ícones. Este tipo de pesquisa é apresentado na figura 4, onde observa-se a hidrografia do estado de São Paulo com a identificação dos principais rios pela passagem do cursor. Os ícones que representam as estações fluviométricas são superpostos a esta base e sua ativação fornece as características da estação escolhida.

- **Inclusão dos Sistemas Estaduais:** O acoplamento dos sistemas de informações estaduais ao IARHA é feito através de *links* para os endereços onde os mesmos se encontram na internet. O IARHA disponibiliza o acesso aos sistemas estaduais através da barra de ferramentas (figura 5), ou através da tela que contém informações sobre o estado. Uma vez acoplados, os sistemas estaduais ampliarão a base de informações do IARHA, disponibilizando dados no âmbito das bacias estaduais, regiões metropolitanas e municípios. A figura 5 mostra informações disponibilizadas pelo Sistema de Pernambuco, já integrado ao Sistema IARHA. Nesta observa-se a diversidade de informações, tanto na forma como no conteúdo, que este tipo de ferramenta pode contemplar.

4. PLATAFORMA DE DESENVOLVIMENTO

O projeto foi desenvolvido utilizando a arquitetura cliente-servidor através da implementação de programas em Java e PL/SQL. O Sistema Gerenciador de Banco de Dados escolhido foi o Oracle 7 Workgroup Server e o servidor WWW, por consequência, o Oracle Web-Server 2.0.

5. CONCLUSÃO

O IARHA tem como propósito servir de base a um amplo conjunto de informações sobre recursos hídricos nacionais, juntamente com dados complementares necessários para elaboração de estudos e projetos e tomada de decisão. A visão macroscópica por ele fornecida será detalhada pelos sistemas estaduais, a exemplo do sistema de Pernambuco já integrado ao IARHA. A partir destes, chegar-se-á a um detalhamento a nível das bacias hidrográficas estaduais, cadastros de obras hídricas, mapas temáticos, cartografia digital com maior riqueza de detalhes, entre outras informações relevantes para o planejamento e administração dos recursos hídricos.

SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS.
Gramado, RS, de 5 a 8 de Outubro de 1998

IAARHA - Consulta Informativa - Microsoft Internet Explorer

Informações para Análise dos Recursos Hídricos e do Meio Ambiente

IAARHA

Informações para Análise dos Recursos Hídricos e do Meio Ambiente

- Recursos Hídricos
- Grandes Bacias Nacionais
- Unidades Federativas
- Regiões Metropolitanas
- Municípios

Neste módulo, o sistema disponibiliza informações sobre as grandes Bacias Nacionais, as unidades federativas brasileiras, as regiões metropolitanas de algumas cidades brasileiras e dados sobre recursos hídricos.

Para ter acesso a estas informações, basta clicar sobre a opção desejada.

IAARHA - Pesquisa de Recursos Hídricos - Microsoft Internet Explorer

Pesquisa de Recursos Hídricos

IAARHA

Para obter informações sobre Recursos Hídricos, escolha uma Bacia e/ou uma Unidade Federativa e especifique também qual o tipo de recurso para iniciar sua pesquisa:

Bacia: Qualquer Bacia

UF: AM - Amazonas

Tipo de Recurso: Estações Fluviométricas

SIRH - Resultado da Pesquisa de Estações fluv... - Microsoft Internet Explorer

Resultado da Pesquisa de Postos Fluviométricos

Foram encontradas 172 estações fluviométricas (AM).
Nesta página estão os registros de número 1 até 20 :

- ABACATAI
- ACANAUI
- ACARI BR-320
- AIRAO
- ANAMA
- ARARI
- ARUMA-JUSANTE
- ARUMA-MONTANTE
- ATALAJA DO NORTE
- AUTAZES

Clique em um dos números abaixo para mais nomes que também satisfazem

[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8]

IAARHA - Resultado da Pesquisa de Estações Flu... - Microsoft Internet Explorer

Resultado da Pesquisa de Postos Fluviométricos

Código: 16080000	Latitude: 01°56'17" S	Longitude: 59°29'00" W
Estação: BALBINA P-8	Altitude(m): 0	
Bacia: Bacia Amazônica	Drenagem(km²): 19126	
Uf: Amazonas	Início da Operação: 03/1977	
Órgão: DNAEE	Fechamento:	
	Características:	Estação com Escala para Observação do nível d'água Estação com Registrador (Linigráfo) Estação com Medição de Descargas Líquidas

Figura 1 – Pesquisa Objetiva: Estações Fluviométricas no Amazonas

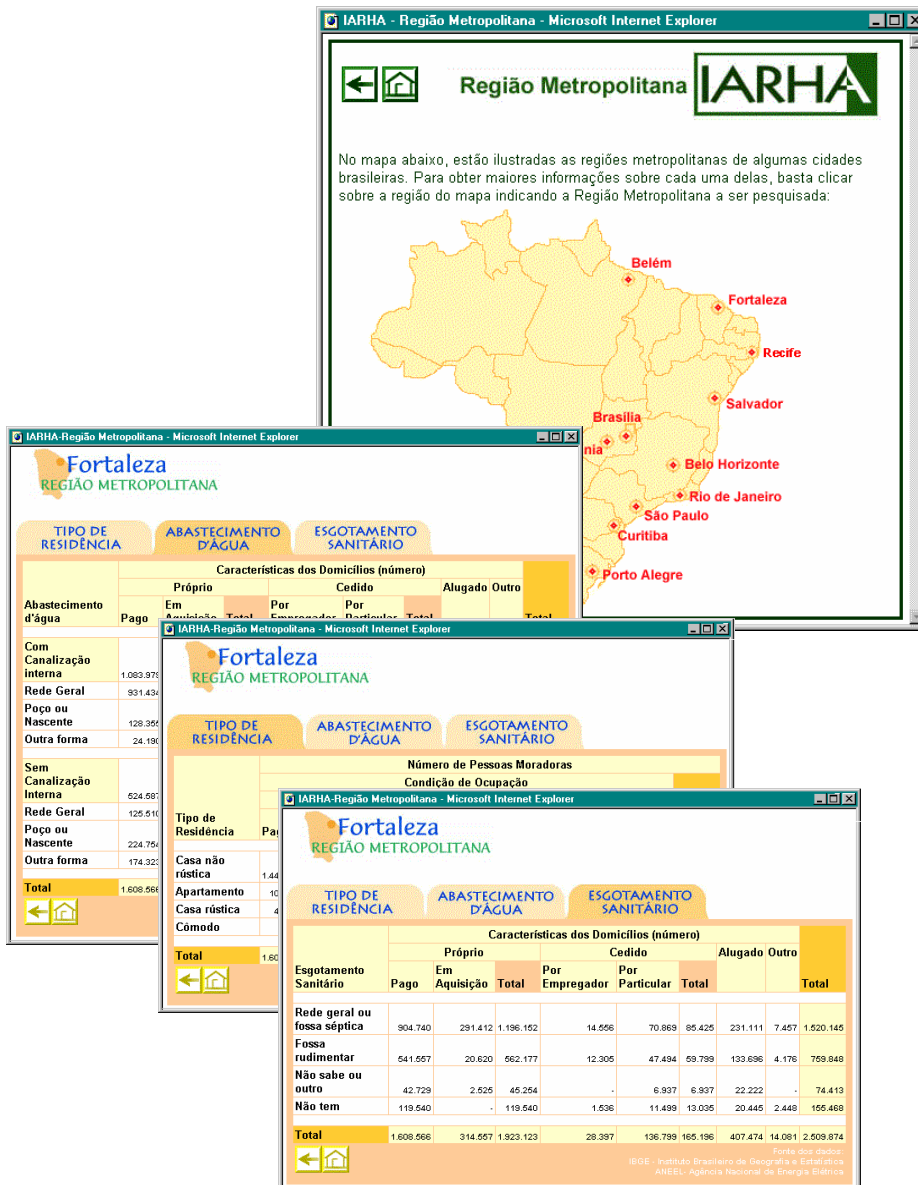


Figura 2 – Pesquisa Objetiva: Região Metropolitana de Fortaleza.

SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS.
 Gramado, RS, de 5 a 8 de Outubro de 1998

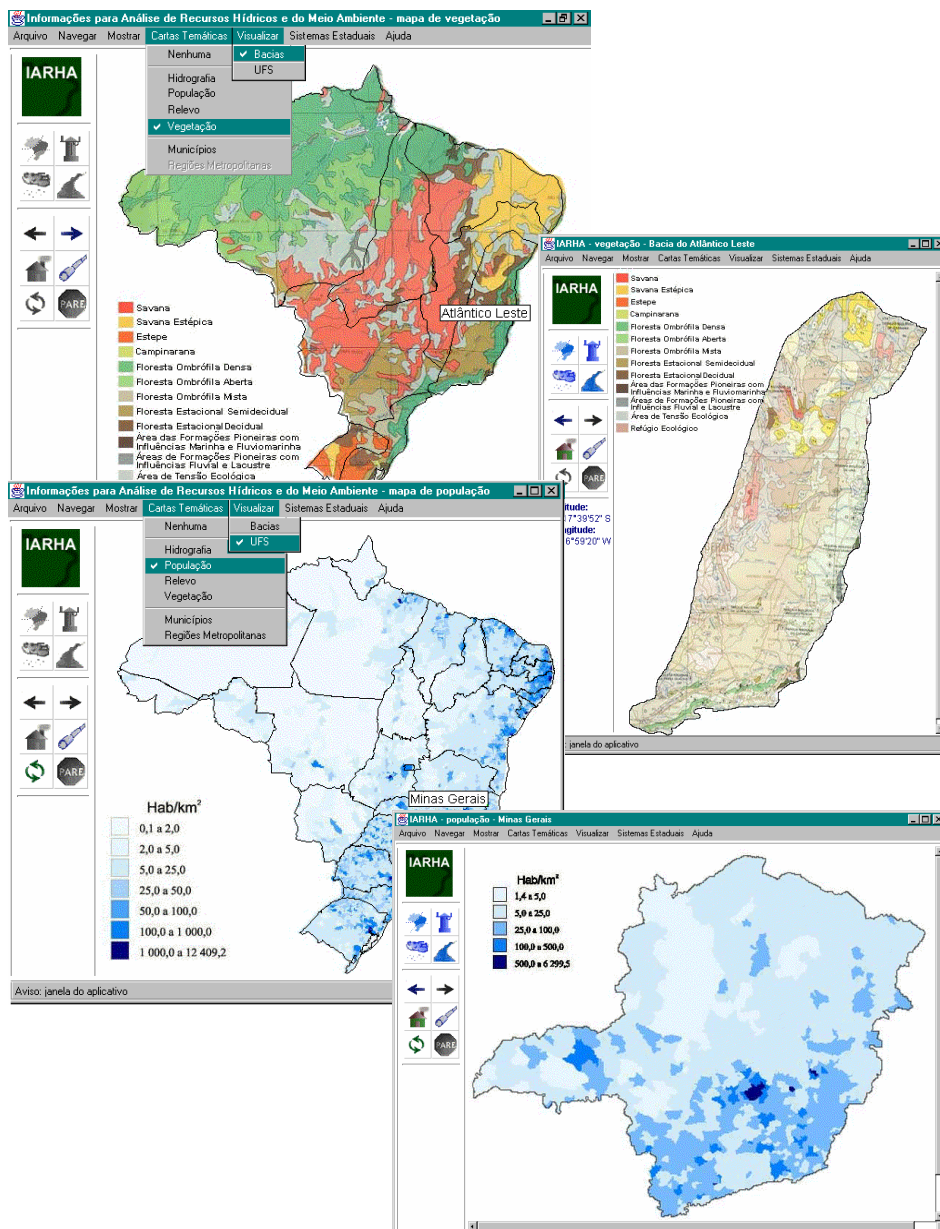


Figura 3 – Consulta Visual: Distr. Da Vegetação por Bacia e População por UF.

SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS.
Gramado, RS, de 5 a 8 de Outubro de 1998

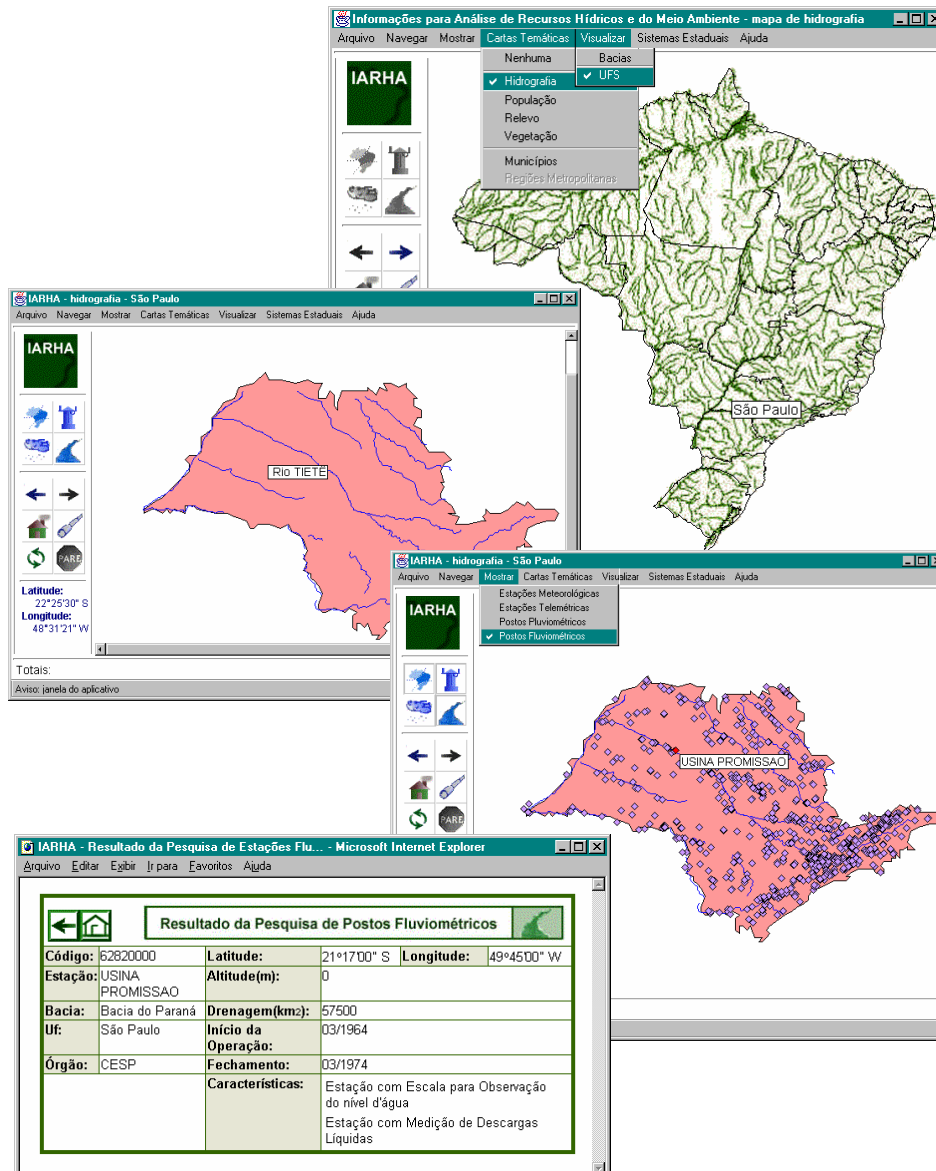


Figura 4 – Consulta Visual: Hidrografia por UF e Pesquisa de Estações Fluviométricas no Estado de São Paulo.

SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS.
Gramado, RS, de 5 a 8 de Outubro de 1998

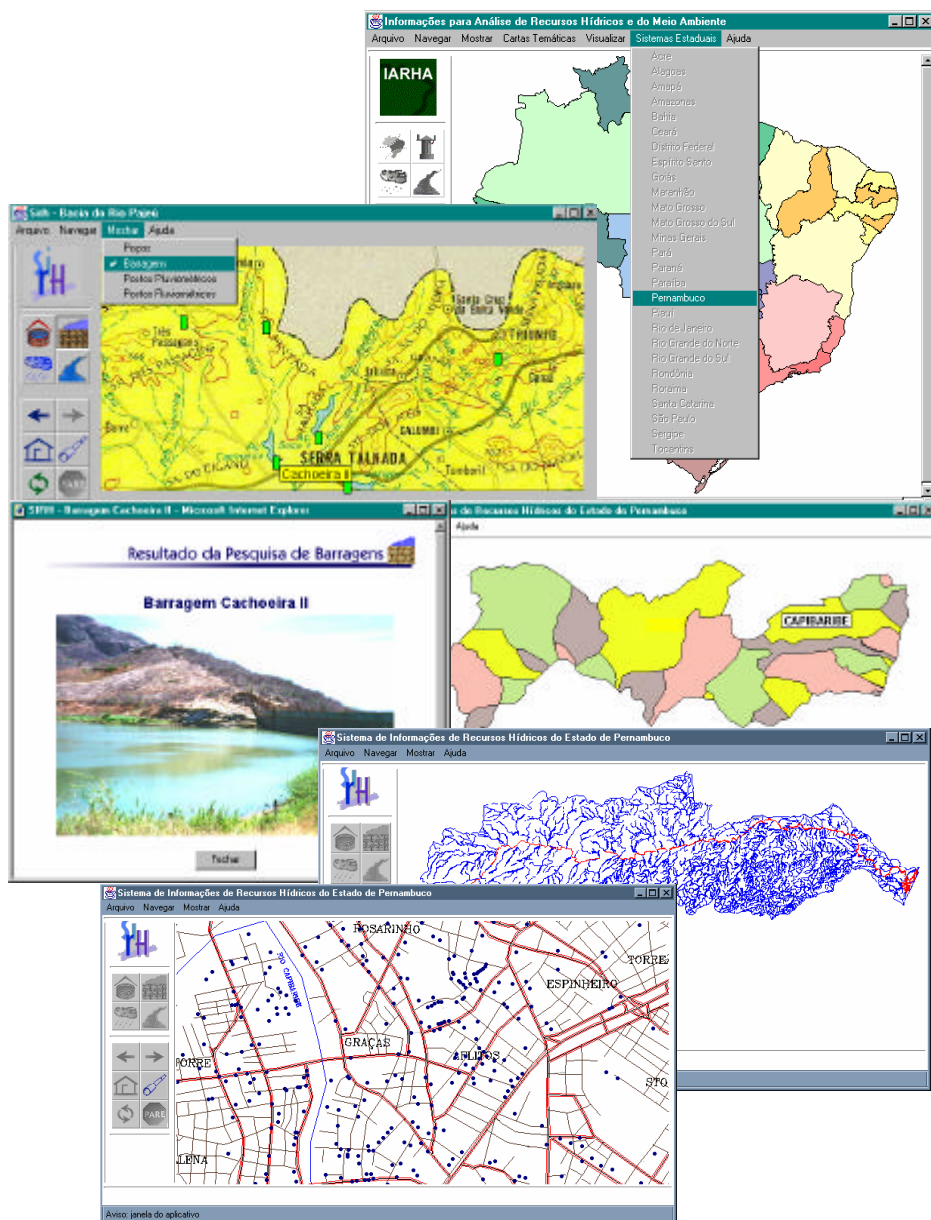


Figura 5 – Acesso aos Sistemas Estaduais/ Recursos Disponíveis no SIRHI-PE