

Síntese do *website* “Atlas Digital das Águas de Minas”

O “Atlas Digital das Águas de Minas” é um mapeamento completo e atualizado dos recursos hídricos superficiais do Estado de Minas Gerais.

Este mapeamento é inédito no Brasil e está alicerçado na tecnologia dos SIG's, o que permite um grande avanço na maneira de produzir e transferir conhecimentos através da internet.

Originalmente no formato de CD-ROM e atualmente disponível como website no endereço: <http://www.atlasdasaguas.ufv.br>.



- É o principal produto desenvolvido no âmbito do programa de pesquisa e desenvolvimento denominado HIDROTEC, fruto de parceria institucional entre duas secretarias de Estado e órgãos vinculados (SEAPA/RURALMINAS e SEMAD/IGAM) e a Universidade Federal de Viçosa (UFV - DEA).
- O programa iniciado em 1991 chega em 2012, com praticamente a mesma equipe técnica, e consegue alcançar, assim, de forma ininterrupta, 22 anos de geração e transferência de tecnologia em recursos hídricos para o Estado de Minas Gerais. Todas as regiões hidrográficas mineiras e partes das regiões dos Estados do Espírito Santo, Bahia, Goiás e Distrito Federal já foram estudadas por três vezes, abrangendo uma área total de 1.986.000 km².
- A primeira edição do ATLAS, no formato de CD-ROM, foi lançada no dia 22/03/2005 (Dia Mundial das Águas) na Assembléia Legislativa, por ocasião do 4º Fórum das Águas. A segunda edição foi lançada dia 04/12/2007 em solenidade na Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais - SEAPA.
- Ainda em 2005, o ATLAS, no formato de CD-ROM, foi premiado na categoria comunidade no certame, de âmbito nacional, do Prêmio Furnas Ouro Azul criado com o objetivo de reconhecer o mérito das realizações de instituições públicas, privadas e da sociedade civil com significativa relevância para a conservação e recuperação dos recursos hídricos estaduais.
- **Atualmente encontra-se em desenvolvimento, no formato de website, a 3ª edição do “Atlas Digital das Águas de Minas”. Iniciado em outubro/2009, encontra-se hoje (novembro/2012), com os estudos hidrológicos concluídos em 98% do território mineiro.**

Estudos	Período/Execução	Produtos
1ª Regionalização Hidrológica	1996/1997	  Boletins Técnicos Website HIDROTEC
2ª Regionalização Hidrológica (1ª Atualização)	2002/2003	  Boletins Técnicos CD-ROM + Manual
3ª Regionalização Hidrológica (2ª Atualização)	2009/2012	 Website "Atlas Digital das Águas de Minas"

Figura 1 – Edições publicadas do instrumento “Atlas Digital das Águas de Minas”

As disponibilidades e potencialidades hídricas estão representadas pelas variáveis e funções hidrológicas: vazão mínima de sete dias de duração e período de retorno de 2, 5 e 10 anos com intervalo anual; vazão mínima de sete dias de duração e período de retorno de 10 anos com intervalo sazonal (período seco – abril/setembro e período chuvoso – outubro/março), vazão mínima com permanência de 50, 75, 85, 90 e 95%, vazão média de longo período, vazão máxima diária anual para os períodos de retorno de 2, 5, 10, 20 50, 100 e 500 anos, vazão máxima possível de ser regularizada através de barramentos, vazão máxima possível de ser regularizada e disponibilizada para outorga à jusante do barramento, volume de armazenamento necessário a regularização da vazão máxima possível de ser regularizada, volume de armazenamento necessário a regularização da vazão mínima residual e volumes de regularização em reservatórios.

- As precipitações pluviiais estão representadas pela máxima diária anual, semestre mais chuvoso e total anual.
- A aplicação da tecnologia contida no ATLAS permite que os órgãos responsáveis pela gestão dos recursos hídricos em níveis federal, estadual e de bacia hidrográfica, obtenham informações confiáveis quanto à disponibilidade de água a fim de atender às demandas de outorga de direito de uso da água, como também fornece tecnologia adequada aos usuários interessados no planejamento, dimensionamento e manejo de projetos, que demandam uso consumptivo e não-consumptivo desse precioso líquido.
- Além da facilidade de acesso às informações através de um sistema extremamente amigável e interativo, o ATLAS apresenta como diferencial o processo contínuo de atualização do banco de dados, onde os estudos são revistos e atualizados a cada sete anos (atualmente na 3ª edição – recursos do FHIDRO) .
- De fácil navegação, o sistema desenvolvido no ATLAS torna disponível as simples clique do mouse, informações antes restritas a técnicos especializados, e contribui para desmistificar o paradigma de que a ciência e a tecnologia só estão ao alcance desses profissionais.

- O sistema de consulta do ATLAS está desenvolvido de forma a permitir o acesso à base de dados através de dois mecanismos a **consulta espacial georreferenciada** e a **consulta informativa**. As informações estão disponibilizadas por Região Hidrográfica e por Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos – UPGRH.

- A **consulta espacial georreferenciada** (14 por região hidrográfica e total de 154) desenvolvida em ambiente de sistemas de informações geográficas - SIG's e com funcionamento **on-line**, propicia aos usuários uma interação dinâmica e objetiva, uma vez que as informações hidrológicas (*antes restritas aos técnicos especializados*) são obtidas ao simples clique com o mouse sobre mapa-base da rede hidrográfica da bacia apresentada na tela do monitor. São elas:
 - Informações hidrológicas na rede hidrográfica (3.970 seções fluviais equidistantes 10 km);
 - Informações em qualquer seção fluvial (3.470.000 pontos de informação – pixel de 90m);
 - Modelos hidrológicos ajustados por curso d'água (7.850 cursos d'água);
 - Nascentes com informações hidrológicas (6.932 nascentes – 1:1.000.000);
 - Imagens de satélite (Informações georreferenciadas do ATLAS + Google Maps);
 - Regiões hidrologicamente homogêneas (RHH);
 - Balanço demanda/disponibilidade por bacia (Rede hidrográfica nas escalas de 1:1.000.000 e 1:1.500.000);
 - Cadastro de barramentos (barragens) – volumes armazenados;
 - Informações hidrológicas para outorga sazonal;
 - Rede hidrológica georreferenciada com informações de vazão e precipitação pluvial;
 - Mapa de classes de declividade;
 - Mapa altimétrico;
 - Mapa de solos;
 - Mapa de vulnerabilidade do solo.

Como ilustração apresenta-se, a seguir, figuras referentes às consultas espaciais georreferenciadas:

Consulta Espacial Georreferenciada: Informações hidrológicas disponibilizadas na rede hidrográfica
- **Bacia do Alto São Francisco - MG**
(Sistema de Coordenadas Geográficas e Datum Córrego Alegre)
(Rede hidrográfica - Escala 1:1.500.000)

Identifique no mapa o curso d'água/seção fluvial de interesse e clique sobre o mesmo

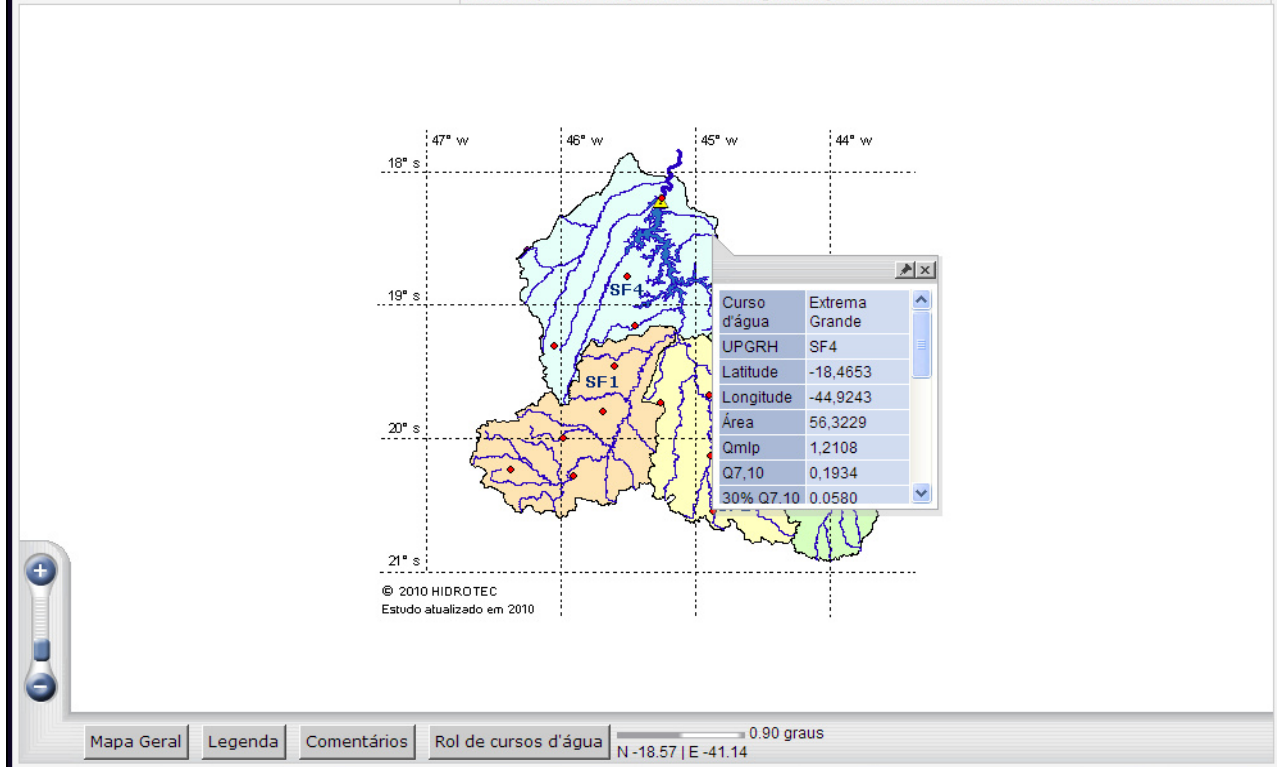


Figura 2 – Consulta espacial: Informações hidrológicas na rede hidrográfica do Alto São Francisco – MG.

COMENTÁRIO: Nessa consulta, em cada “ponto de informação” identificado na rede hidrográfica está relacionada uma tabela de atributos, contendo o valor da área de drenagem da bacia e das variáveis e funções hidrológicas regionalizadas, para aquele ponto ou seção fluvial. Ao todo foram 3.790 seções fluviais equidistantes 10 km.

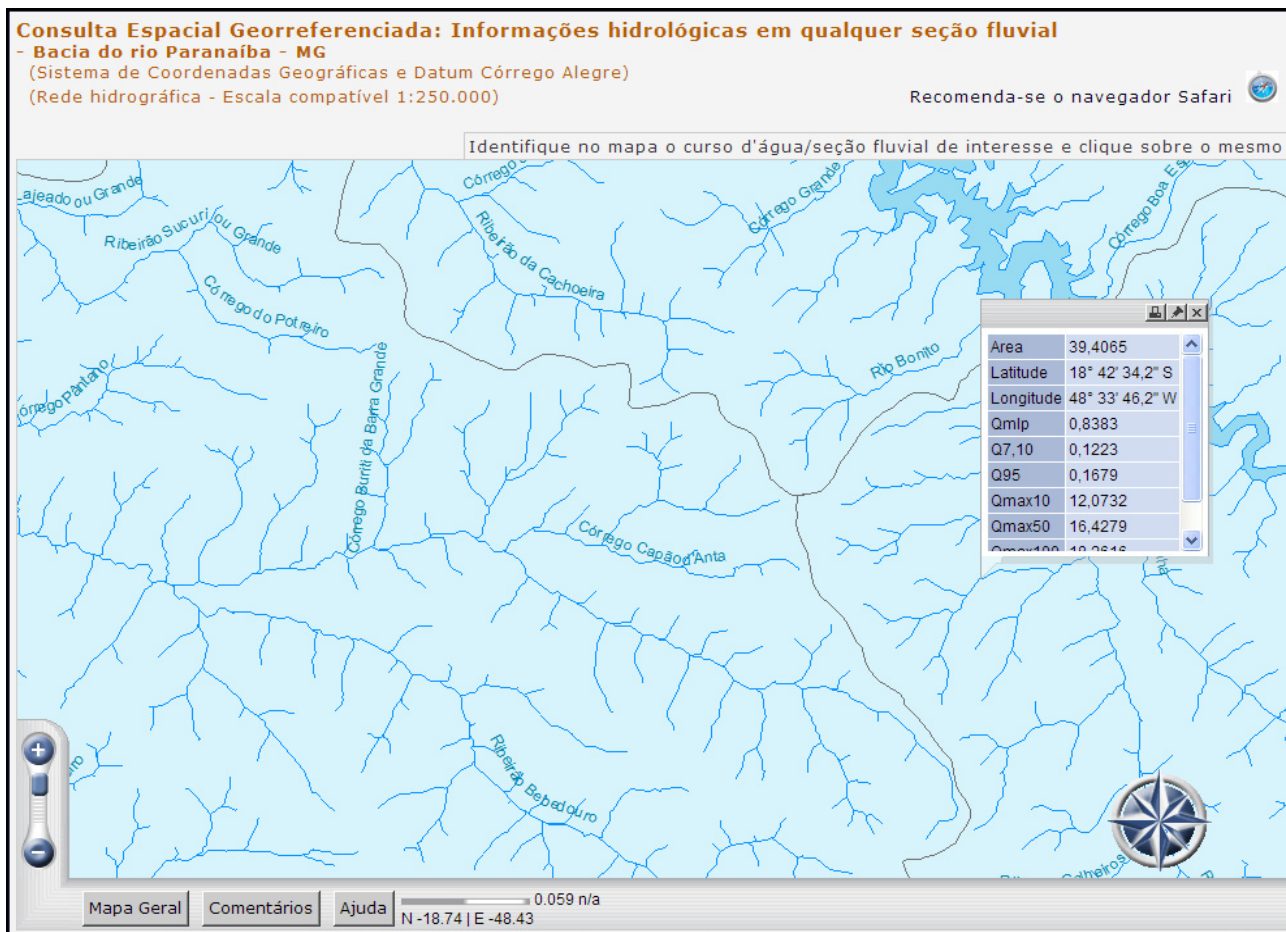


Figura 3 – Consulta espacial: Informações em qualquer seção fluvial na bacia do rio Paranaíba - MG.

COMENTÁRIOS: Com funcionamento on-line (inédito no Brasil) o usuário identifica, no mapa da rede hidrográfica da bacia apresentada na tela do computador, o curso d'água de interesse (visualmente e com apoio de coordenadas geográficas) e após um clique com o mouse sobre a seção fluvial de interesse, o sistema determina, automaticamente, a área de drenagem da bacia e os valores das vazões máximas, médias e mínimas.

Alicerçado na tecnologia dos sistemas de informações geográficas - SIG's, o sistema foi desenvolvido com base nos modelos hidrológicos ajustados nas regiões hidrográficas mineiras no âmbito do programa HIDROTEC, na hidrografia digital do IBGE na escala de 1:250.000 e no modelo digital de elevação (MDE) obtido do projeto Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), desenvolvido em escala mundial pelo agência espacial americana (NASA), italiana (ASI) e alemã (DLR).

Ao longo da hidrografia de todas as regiões hidrográficas mineiras e partes das regiões dos Estados do Espírito Santo, Bahia, Goiás e Distrito Federal, as informações hidrológicas estão disponibilizadas na forma digital (3.470.000 pontos georreferenciados, com pixel 90 metros).

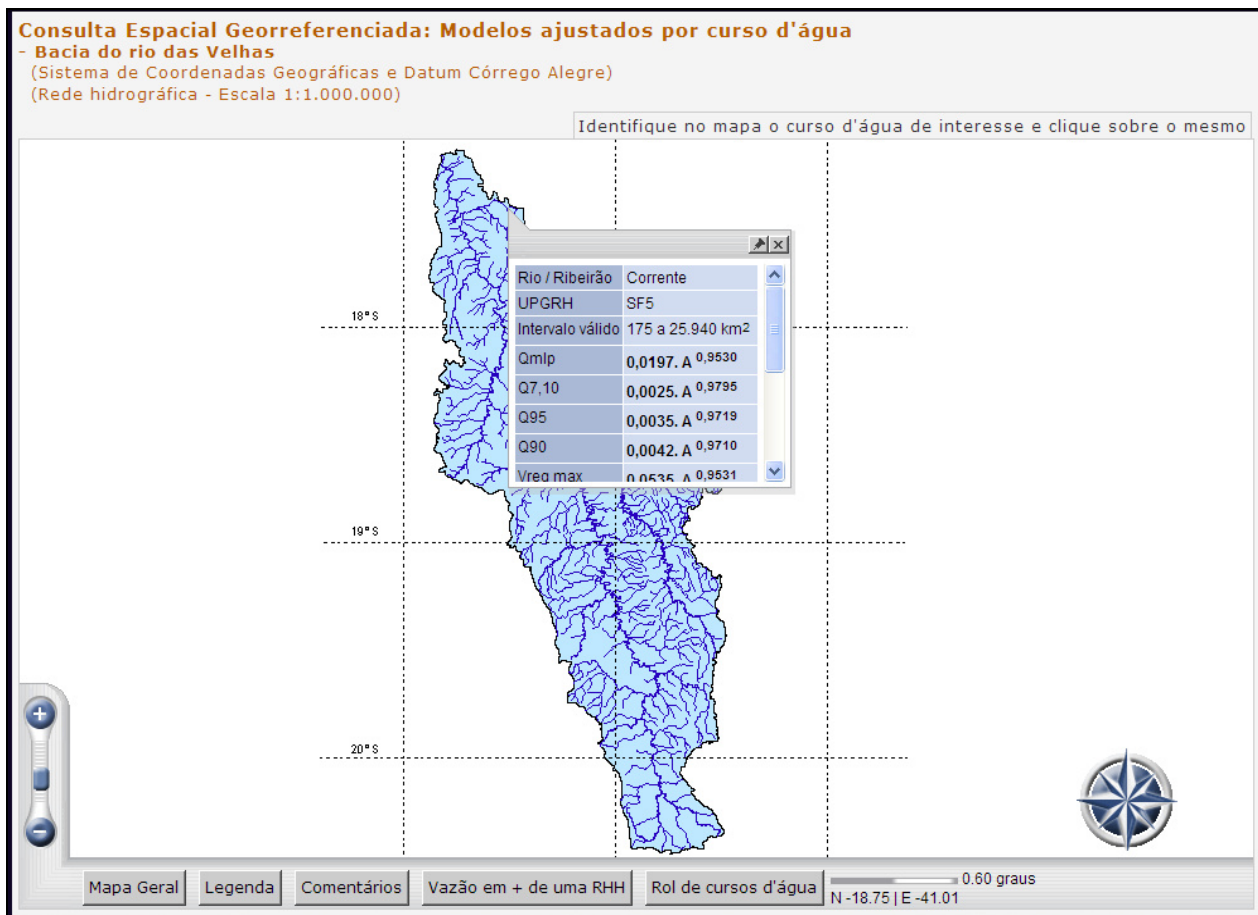


Figura 4 – Consulta espacial: Modelo ajustados por curso d'água da bacia do rio das Velhas - MG.

COMENTÁRIOS: Nessa consulta espacial georreferenciada as informações hidrológicas (vazões e volumes de regularização em reservatórios) são estimados por meio de modelos hidrológicos ajustados por cursos d'água localizados nas regiões hidrologicamente homogêneas identificadas na bacia.

Foi desenvolvida para ser utilizada quando não for possível identificar o curso d'água de interesse no mapa da rede hidrográfica da bacia apresentada na tela do computador, devido, principalmente, a limitações advindas da escala da rede hidrográfica.

Vale destacar que nos cursos d'água principais das regiões hidrográficas mineiras, incluindo aí a área baiana, compreendendo as bacias do Leste, rios Pardo e Jequitinhonha e a área capixaba da bacia do rio Doce, foram ajustados modelos em 7.850 cursos d'água.

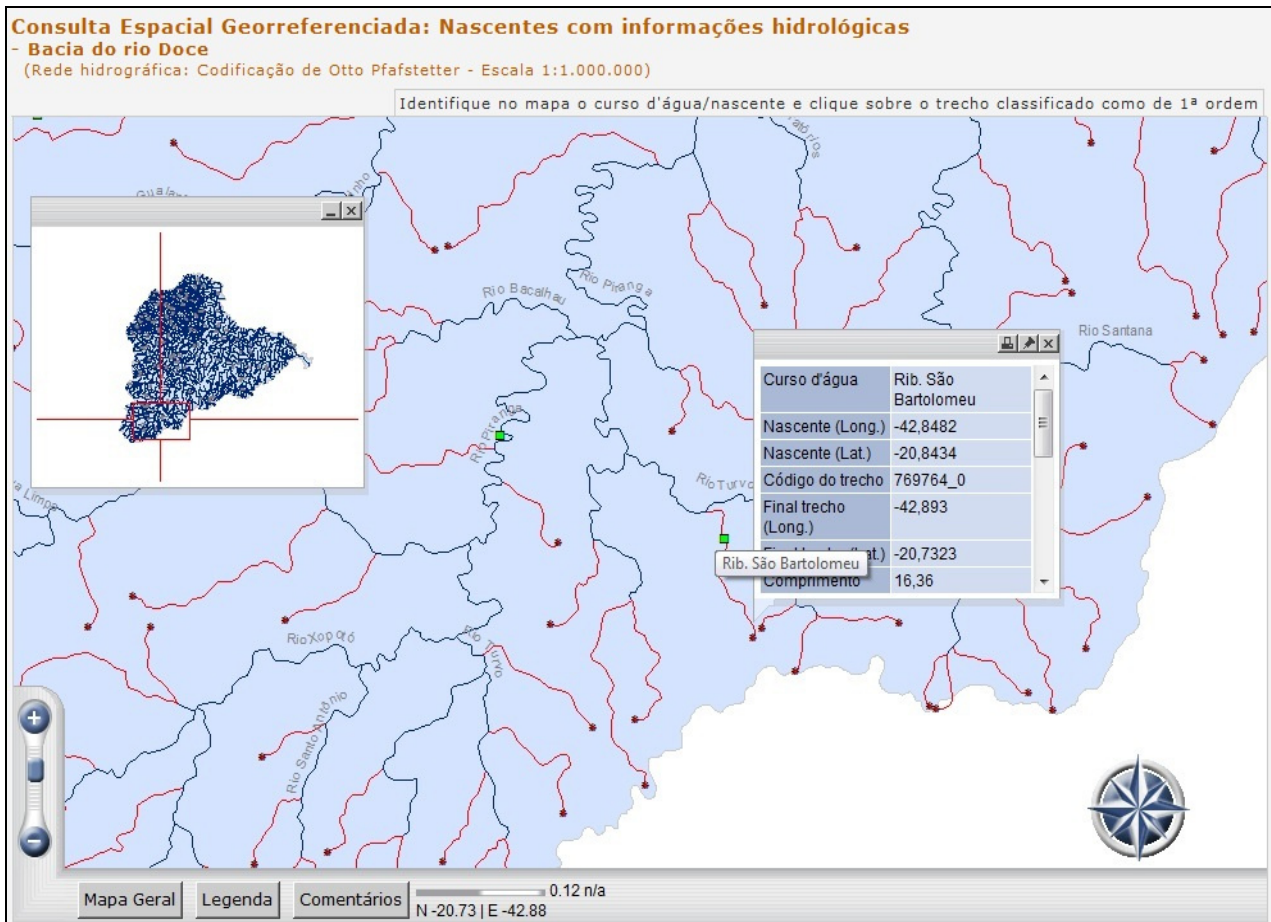


Figura 5 - Consulta espacial: Nascentes com informações hidrológicas na bacia do rio Doce – MG, Nascente/trecho de 1ª ordem do rib. São Bartolomeu).

COMENTÁRIOS: Objetiva-se apresentar nessa consulta espacial um mapeamento das nascentes localizadas em território mineiro com informações hidrológicas nos trechos dos cursos d'água considerados de 1º ordem segundo classificação de Strahler (segmentos de cursos d'água localizados entre uma confluência e uma nascente).

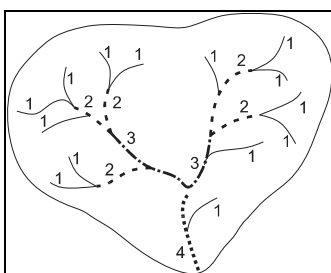


Figura 6 - Classificação dos rios segundo Strahler

A rede hidrográfica que compõe o banco de dados dessa consulta, denominada hidrorreferenciamento, foi desenvolvida pela Agência Nacional de Água (ANA). Corresponde a um conjunto de processos para o tratamento topológico da rede hidrográfica com base na codificação de Otto Pfafstetter (escala do milionésimo) a qual permite associar e extrair informações a jusante a montante de cada trecho.

Parâmetros cartográficos:

- Representação cartográfica em sistemas de coordenadas geográficas;
- Projeção cartográfica utilizada para cálculo das áreas de contribuição: projeção Equivalente de Albers;
- Fonte da base cartográfica: Cartografia Sistemática ao Milionésimo;
- Escala compatível - 1:1.000.000;
- Sistema de referência - SAD69;
- Estrutura- vetorial;
- Formato – shapefiles (ESRI).

As informações hidrológicas foram extraídas dos modelos hidrológicos ajustados nas regiões hidrográficas mineiras, no âmbito do programa HIDROTEC (disponibilizadas no website “Atlas Digital das Águas de Minas”).

No mapeamento realizado em todo território mineiro (escala do milionésimo) foram identificadas 6.932 nascentes/trechos de cursos d’água de 1°orde m.



Figura 7 – Consulta espacial: Imagens de satélite da bacia do rio Paracatu- Localização da seção fluvial (porto da Extrema) com baixa capacidade de regularização natural.

COMENTÁRIO: Essa consulta foi desenvolvida utilizando com o apoio imagens de satélites (e outras) do Google Maps conjugadas com informações hidrológicas (georreferenciadas) desenvolvidas no “Atlas Digital das Águas de Minas”, de forma a permitir o confronto destas com as paisagens presentes na bacia, tanto as de origem natural quanto a devido a interferências antrópicas.

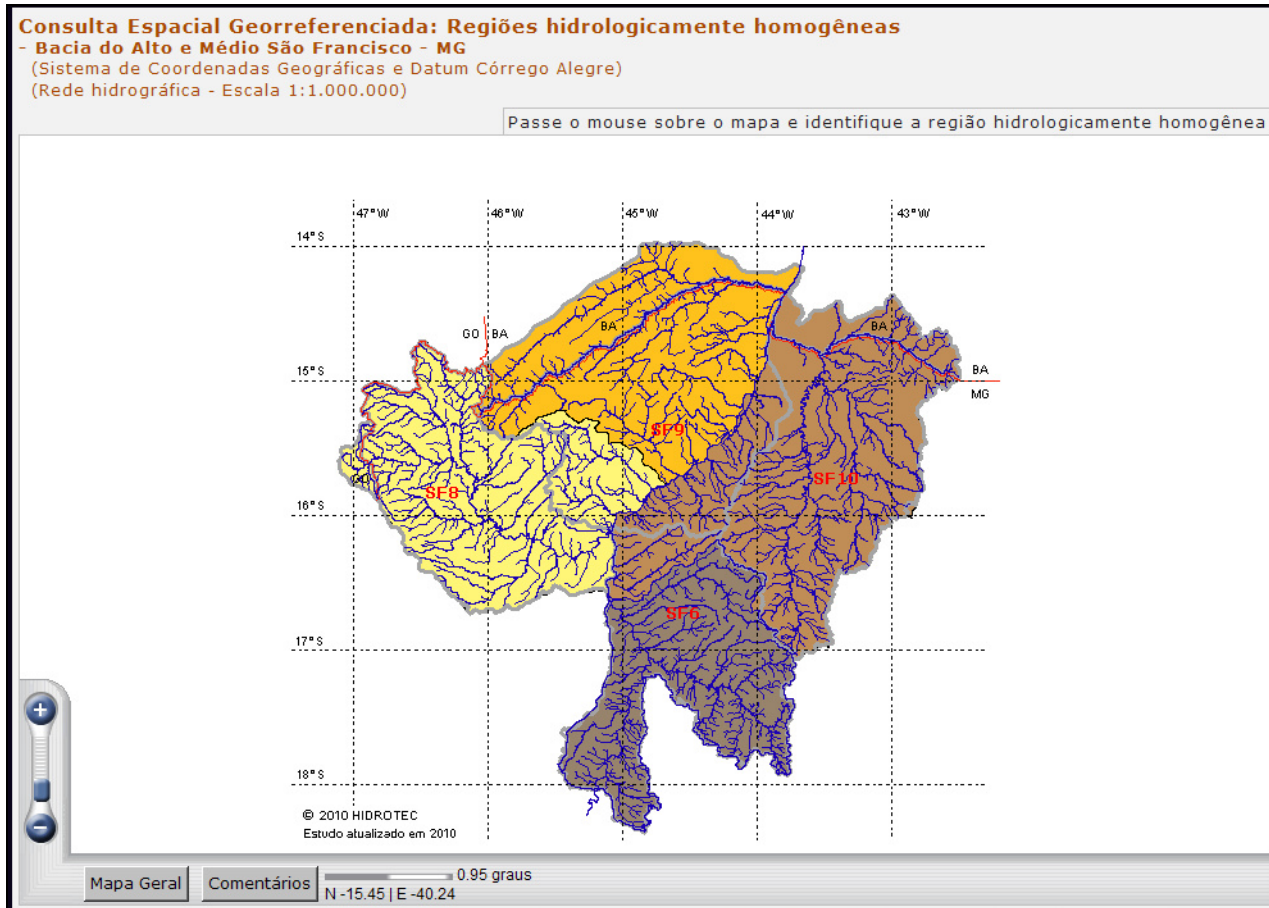


Figura 8 - Consulta espacial: Regiões hidrologicamente homogêneas do Alto São Francisco - MG.

COMENTÁRIO: Uma característica comum a toda técnica de regionalização é a utilização do conceito de região hidrologicamente homogênea. As regiões que subdividem uma área maior são escolhidas, teoricamente, com base na homogeneidade das características hidrológicas. Nas identificações das regiões hidrologicamente homogêneas, nesse estudo, foram adotados dois critérios. O primeiro está fundamentado no princípio de que as distribuições de frequência das vazões adimensionalizadas das estações em uma região hidrologicamente homogênea são idênticas, e o segundo baseado na análise do ajuste do modelo de regressão múltipla das vazões médias com as características físicas e climáticas das sub-bacias estudadas.

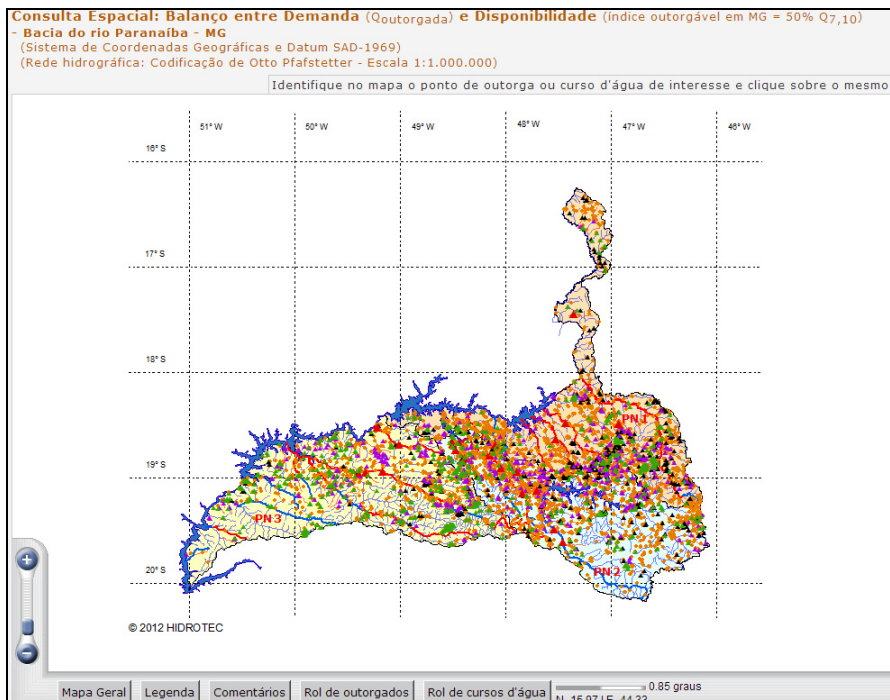


Figura 9 – Consulta espacial: Balanço demanda/disponibilidade na bacia do rio Paranaíba - MG.

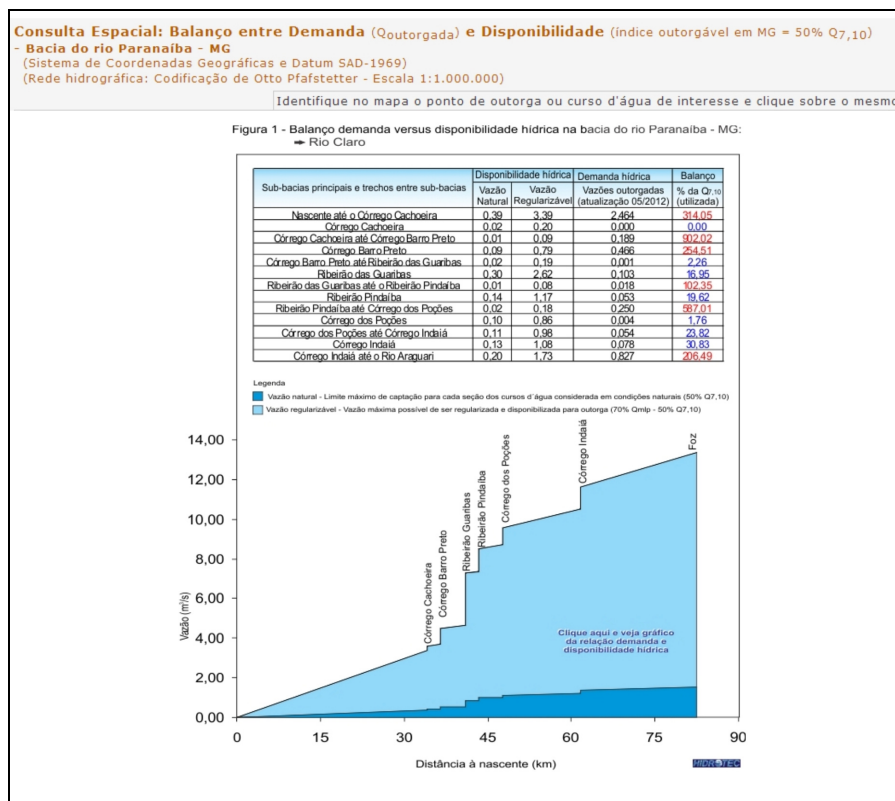


Figura 10 – Consulta espacial: Balanço demanda/disponibilidade no rio Claro, bacia do rio Paranaíba - MG.

COMENTÁRIO: O balanço entre demanda e a disponibilidade hídrica nas regiões hidrográficas estudadas foi realizado com base em um índice determinado pela razão entre a vazão de retirada para usos consuntivos (vazão outorgada) e o limite outorgável no Estado de Minas. A vazão outorgada foi extraída do cadastro de usuários outorgados disponibilizado no site do IGAM (rio Estadual) e ANA (rio federal), enquanto a vazão mínima de referência (Q7,10) foi obtida em estudos de regionalização hidrológica realizados no âmbito do programa HIDROTEC.

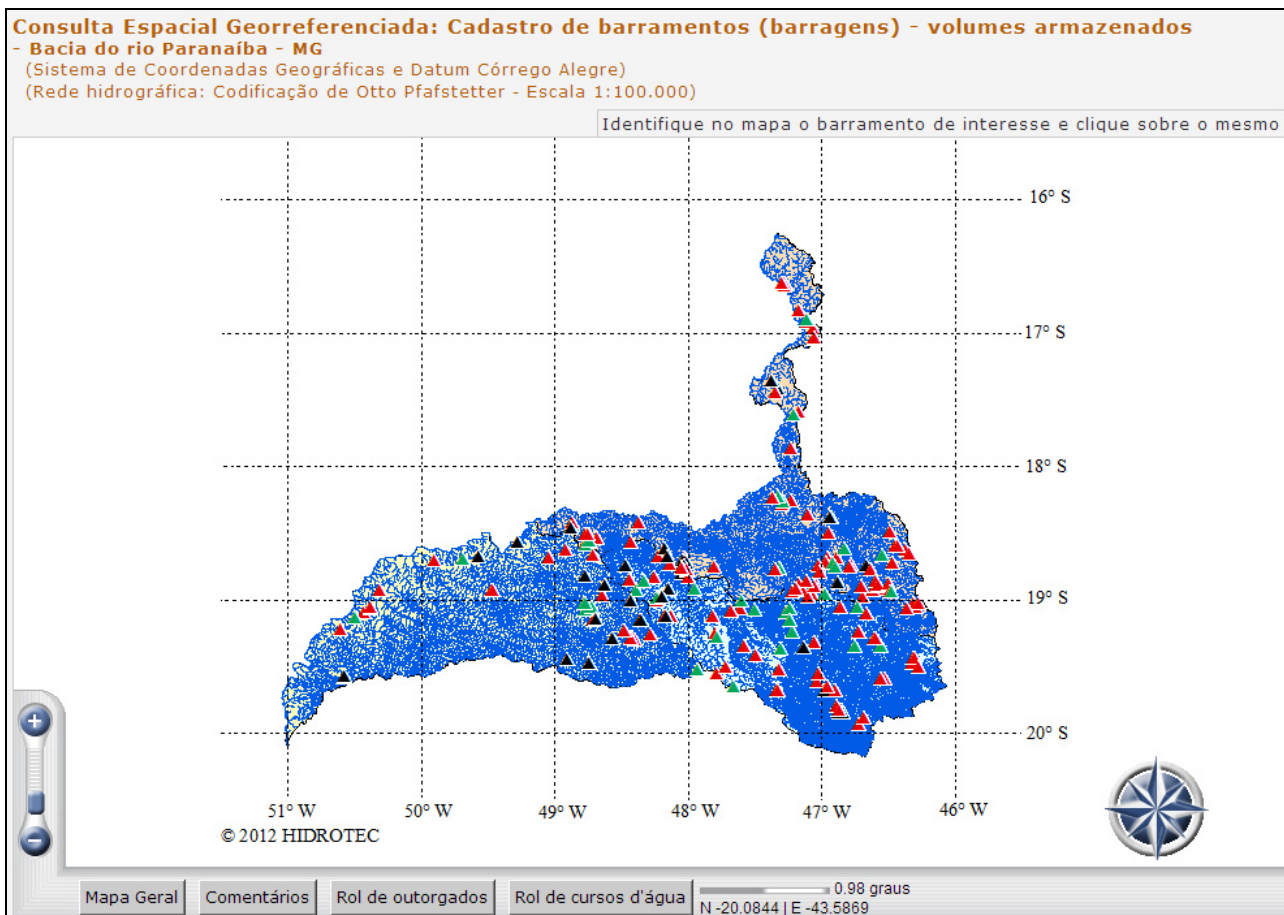


Figura 11 – Consulta espacial: Cadastro de barramentos (barragens) – volumes armazenados na bacia do rio Paranaíba - MG.

COMENTÁRIO: Essa consulta tem como objetivos: **A1)** Disponibilizar, via Internet e por bacia hidrográfica, um cadastro espacial georreferenciado dos barramentos existentes nas regiões hidrográficas mineiras (outorgados e não outorgados), e **A2)** Identificar os barramentos que estejam com volumes de armazenamento subestimados para atender a vazão demandada para o empreendimento (balanço hídrico de alocação de água negativo na rede hidrográfica nos períodos críticos de estiagens).

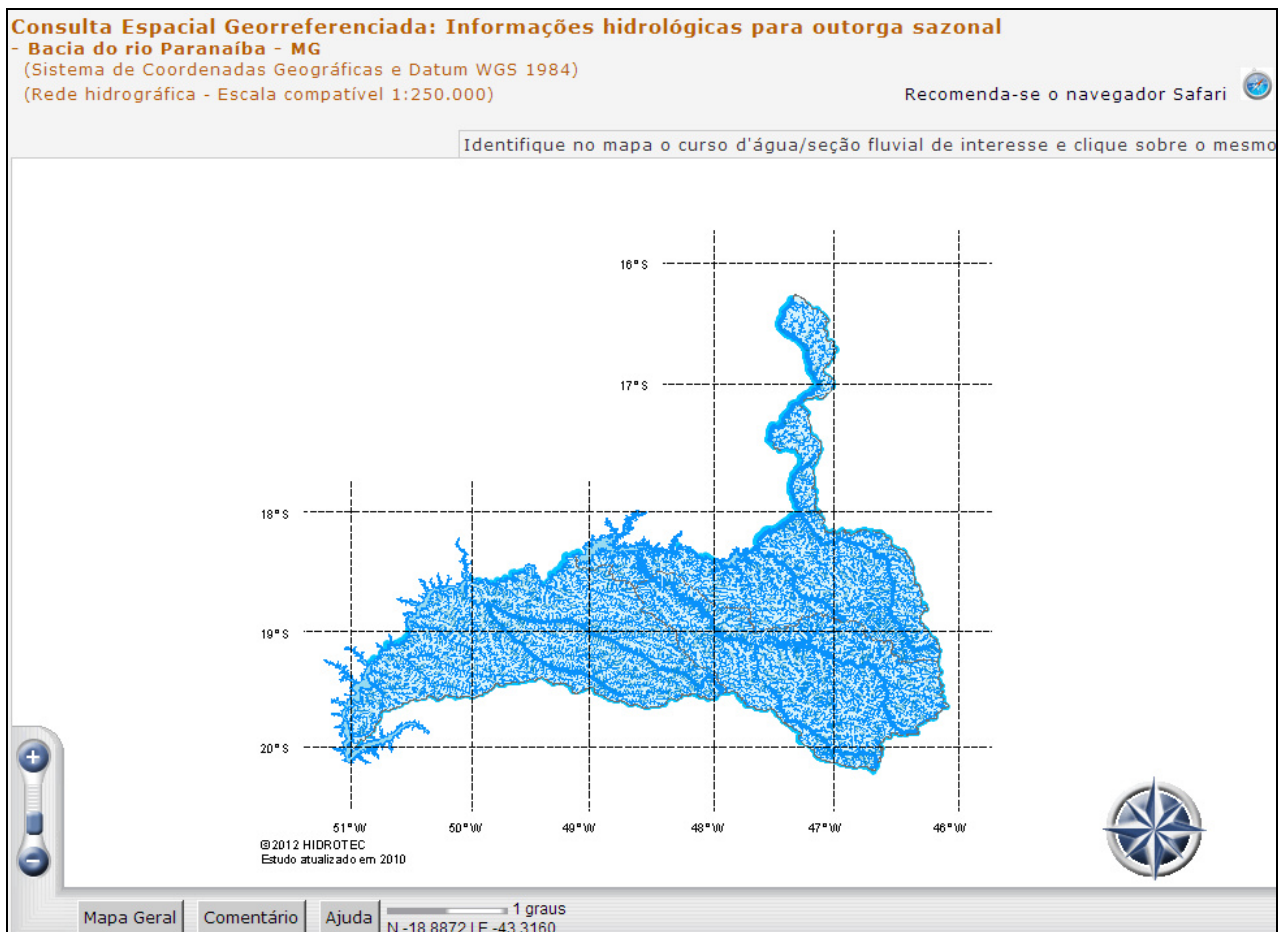


Figura 12 – Consulta espacial: Informações hidrológicas para outorga sazonal na bacia do rio Paranaíba - MG.

COMENTÁRIOS: Nessa Consulta espacial georreferenciada as vazões podem ser estimadas com o apoio de coordenadas geográficas e visualmente. Com um simples clique com o mouse sobre a seção do curso d'água de interesse, o sistema determina automaticamente, a área de drenagem da bacia (Km²) e os valores das vazões sazonais para o período chuvoso (Q_{7,10} chuvoso) - Novembro a Abril, período seco (Q_{7,10} seco) - Maio a Outubro e 1º trimestre do ano civil (Q_{7,10} 1º trimestre) - Janeiro a Março, em m³/s.

Alicerçado na tecnologia dos SIG's, o sistema foi desenvolvido com base nos modelos hidrológicos ajustados nas regiões hidrográficas estudadas no âmbito do programa HIDROTEC, na hidrografia digital do IBGE, na escala de 1:250.000 e no modelo digital de elevação (MDE) obtido do projeto Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), desenvolvido em escala mundial pela agência espacial americana (NASA), italiana (ASI) e alemã (DRL).

Ao longo da hidrografia de todas as regiões hidrográficas mineiras e partes das regiões dos Estados do Espírito Santo, Bahia, Goiás e Distrito Federal, as informações hidrológicas estão disponibilizadas na forma digital (3.468.450 pontos georreferenciados, com pixel de 90 metros).

Caso o curso d' água (onde a seção de interesse está localizada) não esteja inserido no mapa digital da rede hidrográfica, recomenda-se utilizar a Consulta espacial: Modelos ajustados por curso d' água.

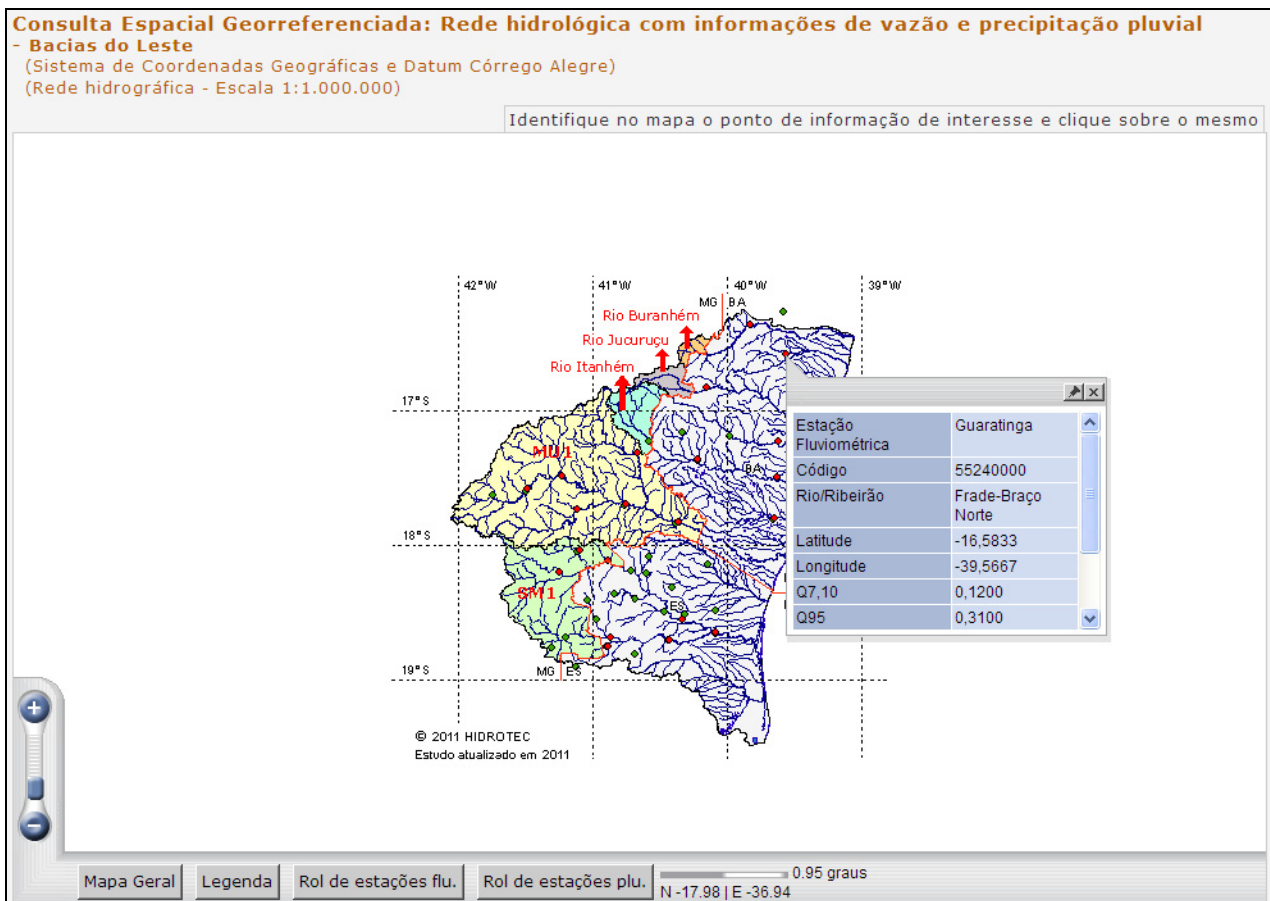


Figura 13 – Consulta espacial: Rede hidrológica georreferenciada com informações de vazão e precipitação pluvial nas regiões hidrográficas das bacias do Leste

COMENTÁRIO: Apresenta por região hidrográfica, a distribuição espacial das estações fluviométricas utilizadas como apoio na regionalização hidrológica. As referidas estações foram colhidas no web site da Agência Nacional de Água – ANA (Hidroweb, 2010). Em cada estação fluviométrica, num total de 700 estações encontra-se relacionada uma tabela de atributos contendo informações sobre o nome e código da estação, denominação do curso d’água, coordenadas geográficas, período de abrangência da série histórica e as vazões ajustadas com distribuições teóricas de probabilidades para diferentes períodos de retorno.

Consulta Espacial Georreferenciada: Mapa de classes de declividade - Bacia do rio Paranaíba - MG

(Sistema de Coordenadas Geográficas e Datum WGS84)

Classificação de intervalos de declividade utilizados na classificação da capacidade de uso do solo (Fernandes, 2010)

- A 0 - 3 %
- B 3 - 5 %
- C 5 - 12 %
- D 12 - 20 %
- E 20 - 40 %
- F > 40 %

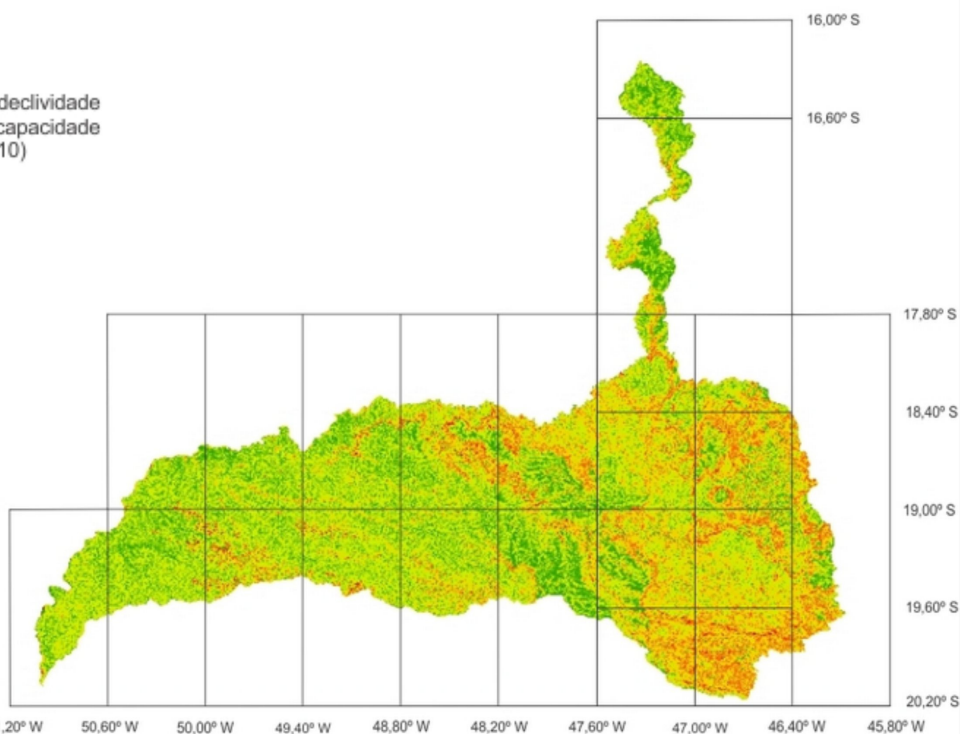


Figura 14 - Consulta espacial: Mapa de classes de declividade da bacia do rio Paranaíba – MG.

COMENTÁRIO: Nessa consulta espacial georreferenciada as classes de declividade podem ser estimadas visualmente e com apoio de coordenadas geográficas por meio de um simples clique com o mouse sobre o local de interesse, o que permite a estimativa rápida e acurada desse parâmetro fisiográfico.

Alicerçada na tecnologia dos SIG's e empregando técnicas de geoprocessamento, o sistema foi desenvolvido com base nos dados de declividade derivados do Modelo Digital de Elevação (MDE - pixel 30 m), gerados no projeto TOPODATA (Banco de dados geomorfométricos do Brasil).

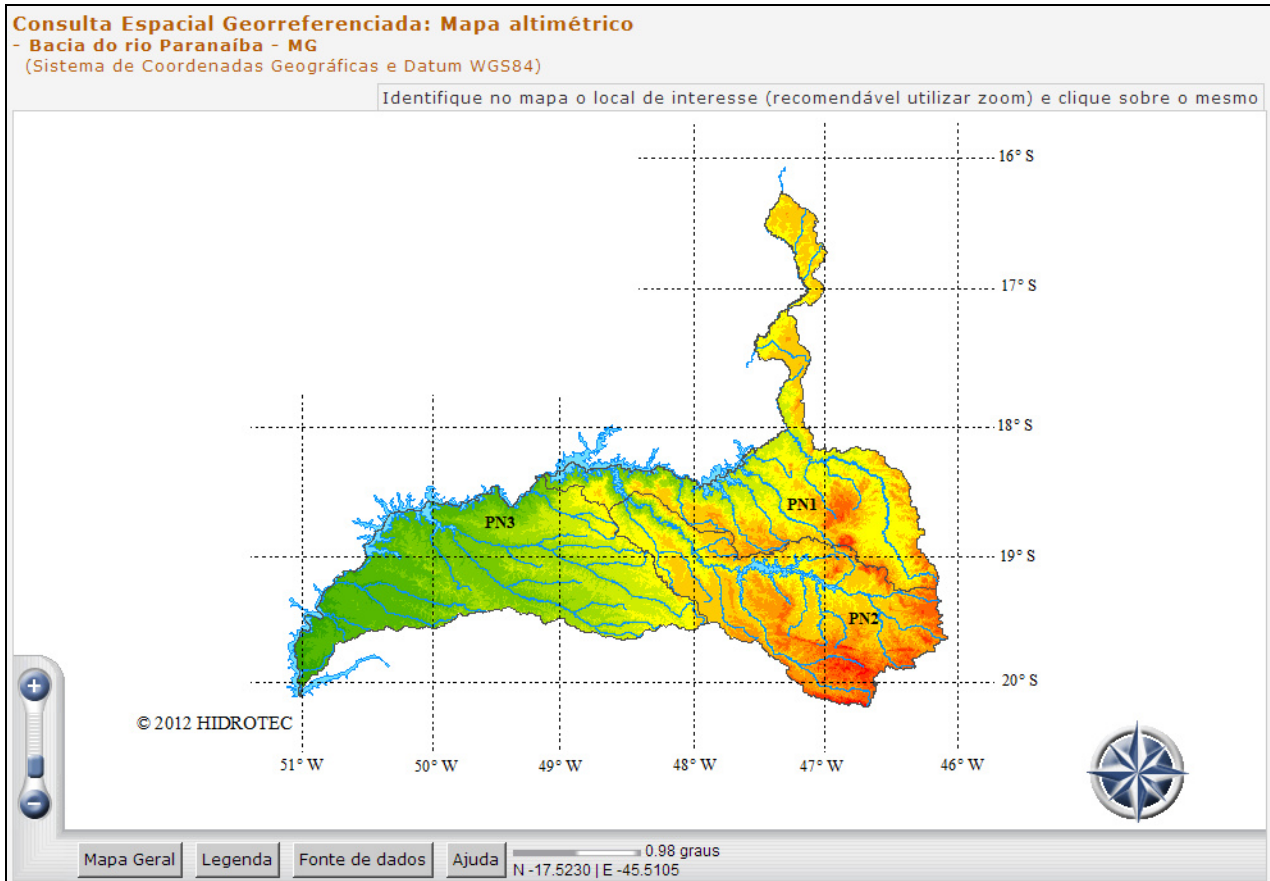


Figura 15 - Consulta espacial: Mapa altimétrico da bacia do rio Paranaíba – MG.

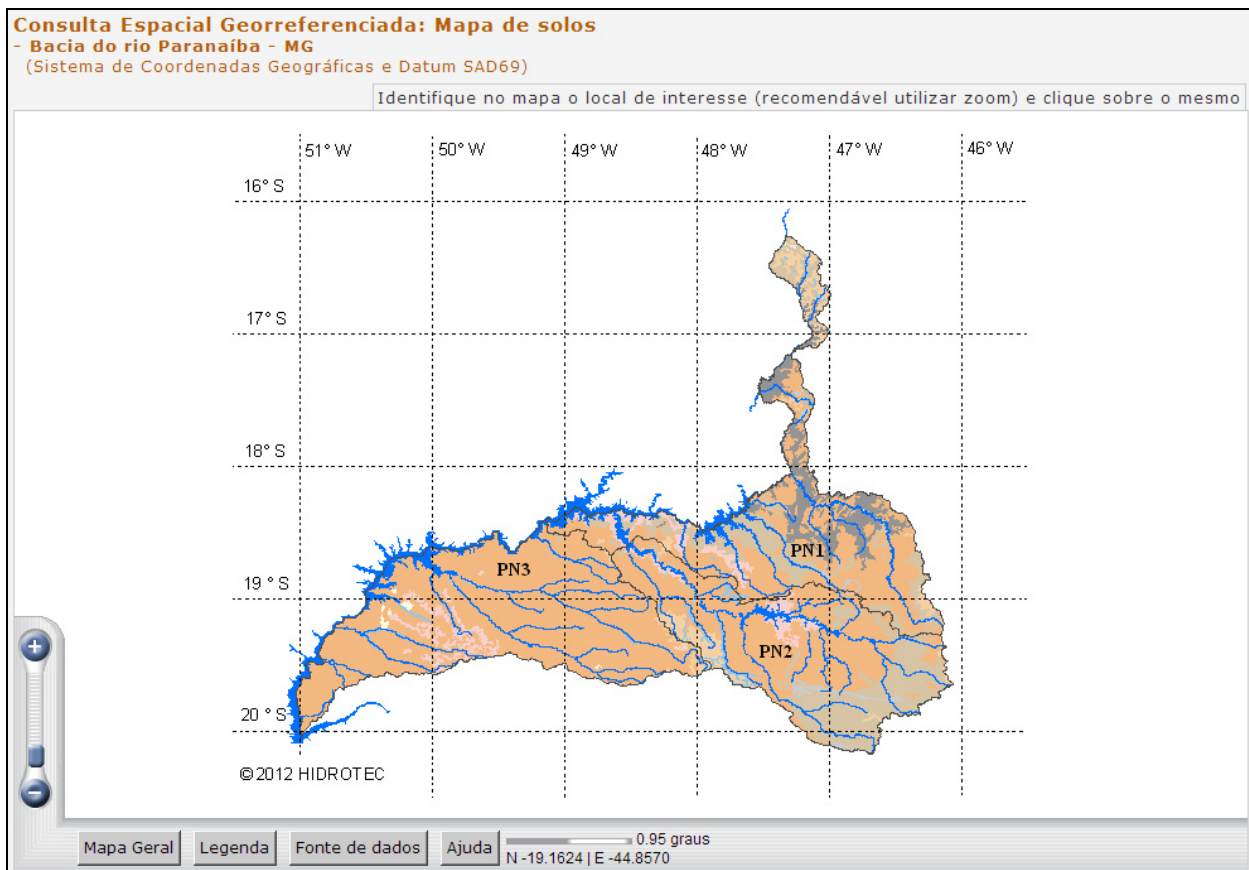


Figura 16 - Consulta espacial: Mapa de solos da bacia do rio Paranaíba – MG.

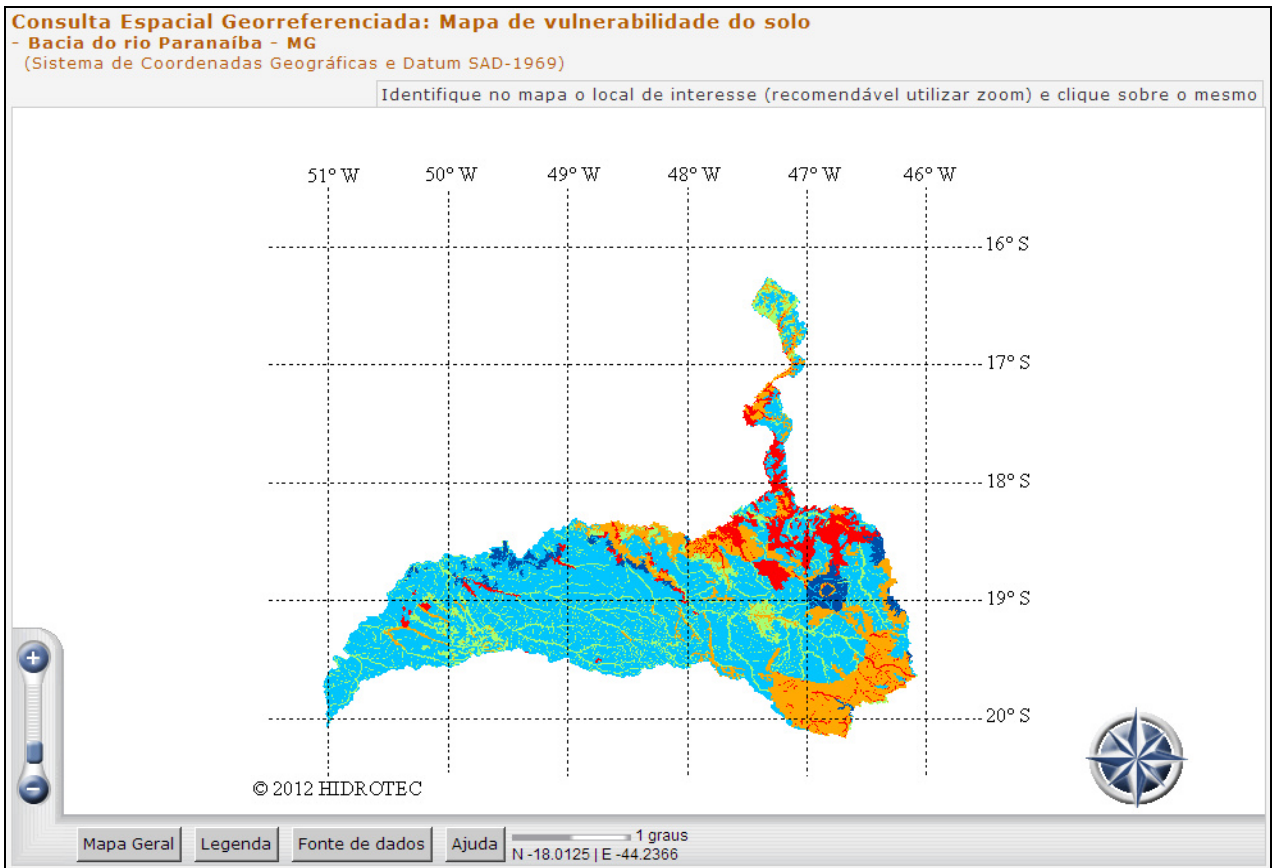


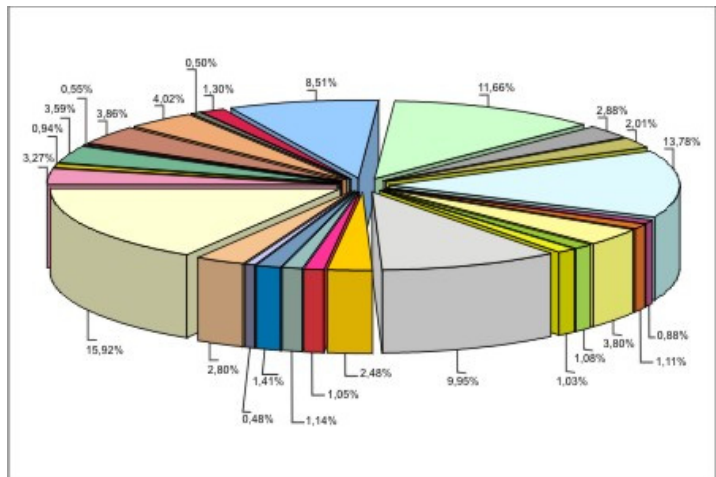
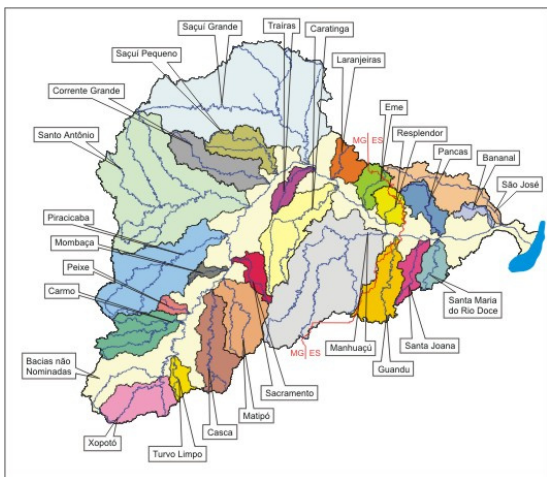
Figura 17 - Consulta espacial: Mapa de vulnerabilidade do solo na bacia do rio Paranaíba – MG.

- A **consulta informativa** (13 por região hidrográfica e total de 143) corresponde aos comportamentos hidrológicos mais relevantes detectados em cada bacia hidrográfica por ocasião dos estudos hidrológicos. Apresentadas na forma de mapas, desenhos, figuras, tabelas e de textos elucidativos sobre estes, torna muito interessante a comparação entre situações díspares dentro de uma mesma unidade hidrográfica. São elas:
 - Balanço hídrico nas sub-bacias;
 - Contribuição dos afluentes principais;
 - Comportamento hidrológico no rio principal;
 - Comportamento hidrológico da vazão máxima;
 - Disponibilidade hídrica nas sub-bacias;
 - Disponibilidade hídrica per capita;
 - Índice de vazões mínimas;
 - Impacto ambiental relevante;
 - Modelos de vazões ajustados nas regiões hidrologicamente homogêneas;
 - Mapas de vazões específicas;
 - Mapas de precipitação pluvial;
 - Rios com baixa capacidade de regularização natural;
 - Resumo expandido.

Como ilustração apresenta-se, a seguir, figuras referentes às consultas informativas:



Figura 18 - Consulta Informativa: Balanço hídrico simplificado nas sub-bacias do Alto São Francisco em Minas Gerais (Distribuição regional das características do balanço hídrico).



a)- Localização dos afluentes principais

b)- Contribuição percentual dos afluentes principais

Figura 19 - Consulta Informativa: Contribuição dos afluentes principais da bacia do rio Doce.

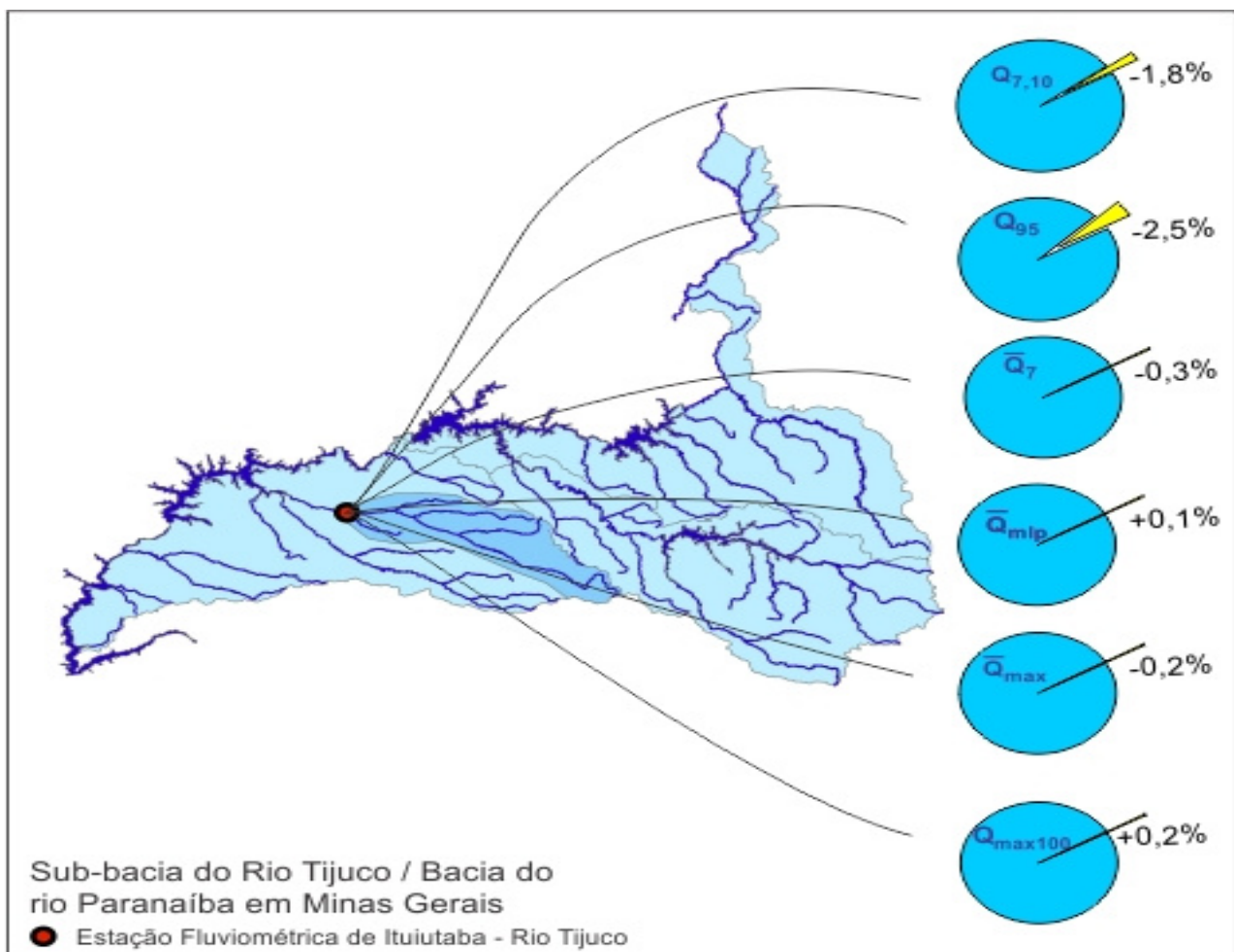


Figura 20 - Consulta Informativa: Análise do comportamento hidrológico no rio Tijuco (Percentual de variação nos valores das vazões médias e das vazões caracterizadas pela frequência, no rio Tijuco, no período de atualização dos estudos hidrológicos: 1950 - 2009).

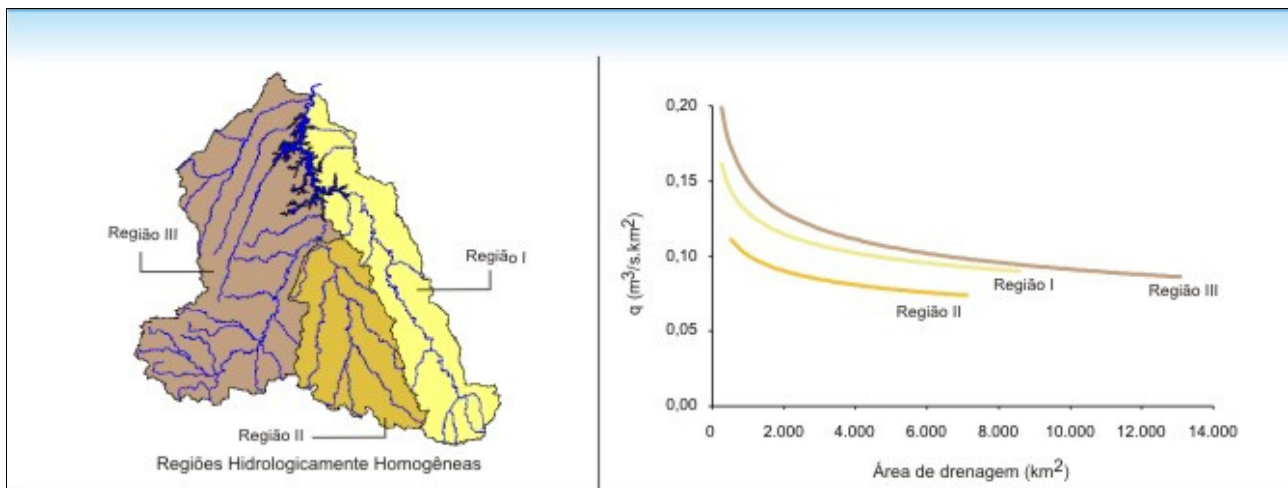


Figura 21 – Consulta informativa: Comportamento hidrológico da vazão máxima na região do Alto São Francisco – MG (Comportamento das vazões específicas máximas diárias anuais com as áreas de drenagem das sub-bacias)

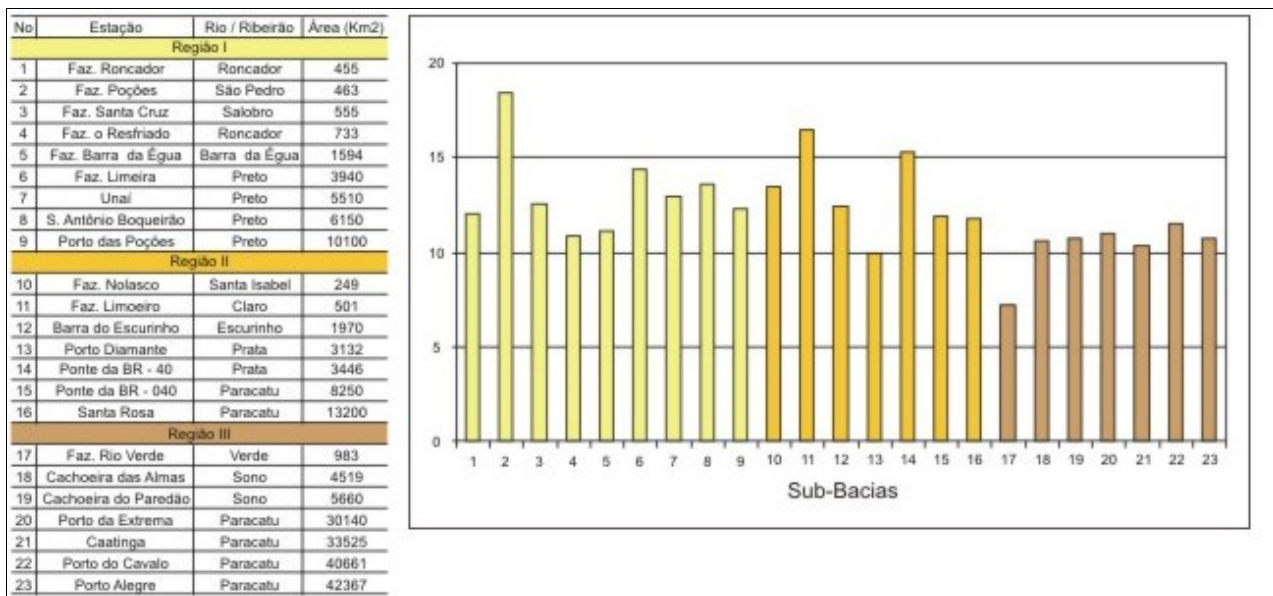


Figura 22 - Consulta Informativa - Disponibilidade hídrica nas sub-bacias do rio Paracatu (Vazão específica média de longo período - L/s.km²).

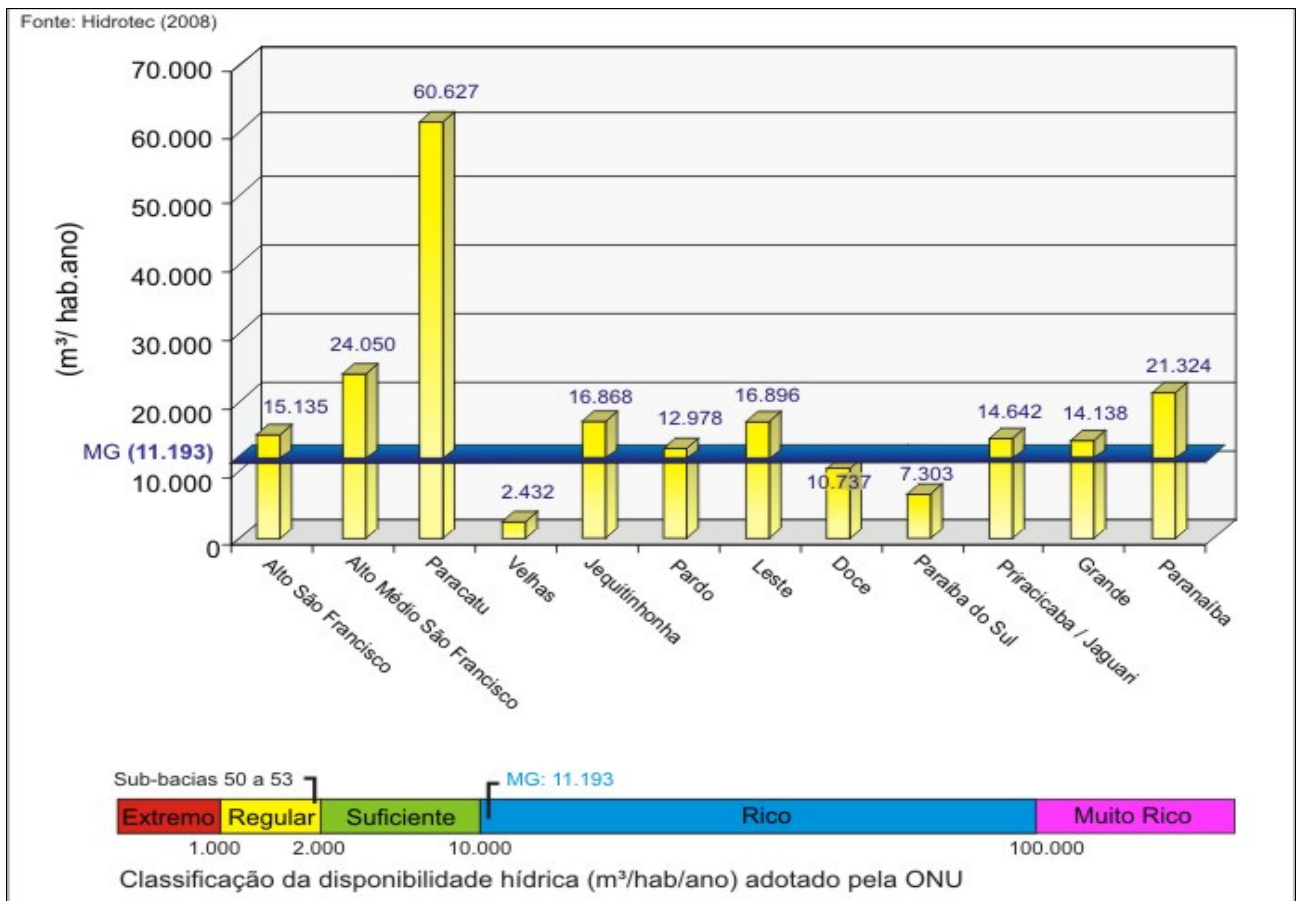


Figura 23 - Consulta Informativa - Disponibilidade hídrica per capita nas regiões hidrográficas mineiras.

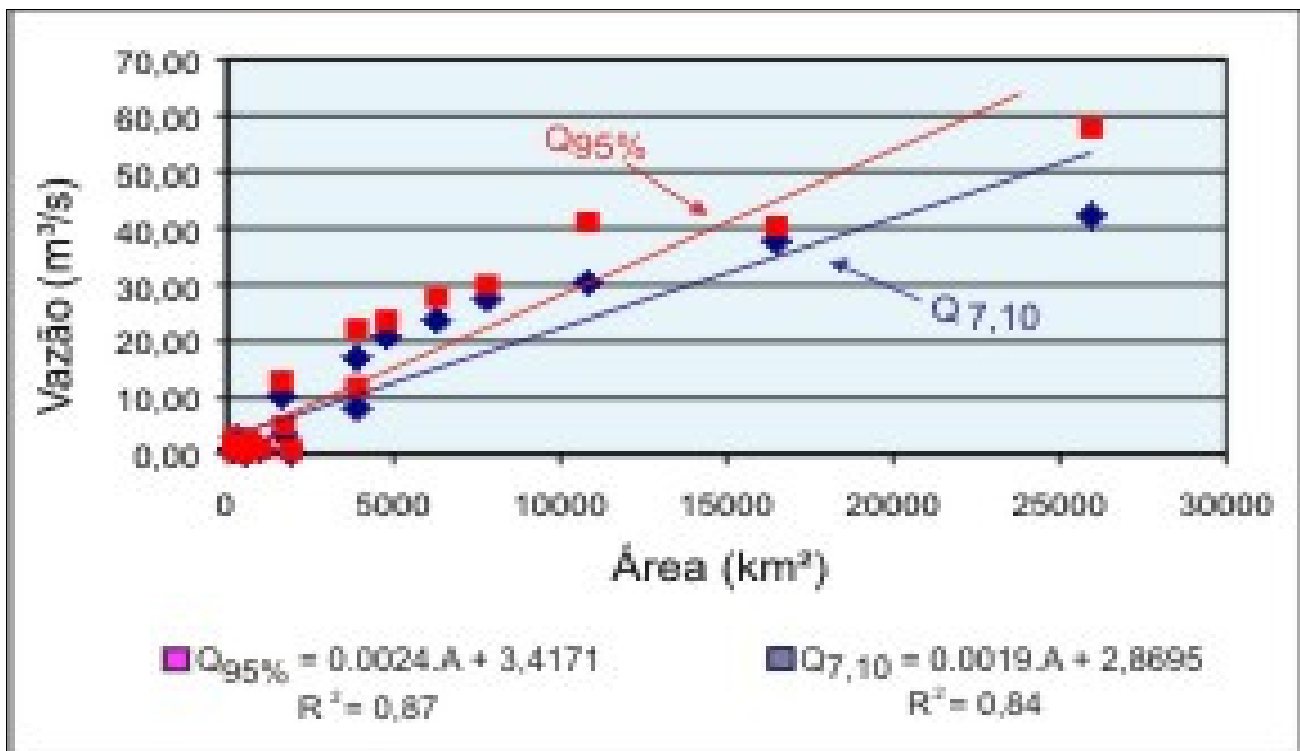


Figura 24 - Consulta Informativa - Índices de vazões mínimas na bacia do rio das Velhas (Gráficos dos desvios Q_{7,10} e Q₉₅).



Figura 25 - Consulta Informativa: Impacto ambiental relevante na bacia do rio Paranaíba em Minas Gerais. (Fotos dos peixes das espécies surubim e jaú encontrados mortos durante a 2ª expedição técnico-científica realizada no rio Paranaíba no ano de 2000).


HIDROTEC							
Bacia do Rio das Velhas				 <p>Regiões Hidrologicamente Homogêneas</p>			
Área: 29.173 Km ²							
Coordenadas: 17° 15' e 20° 25' latitude sul 43° 25' e 44° 50' longitude oeste							
Período base: 1970 a 2007							
Densidade de estações: flu = 1 : 1.460 plu = 1 : 1.156							
Modelos da vazão específica mínima de sete dias de duração, q' (L /s . Km ²)							
P. Retorno	Variáveis	Teste					Modelo Selecionado
		R ²	R ² _a	Ep	Cv	F(%)	
REGIÃO I							
2	A, Ps	0,99	0,98	1,16	1,77	1,16 E -04	q' = 4,05 E -16. A ^{-0,0738} . p _S 5,1514
5	A, Ps	0,99	0,98	1,16	1,77	1,16 E -04	q' = 3,09 E -16. A ^{-0,0738} . p _S 5,1514
10	A, Ps	0,99	0,98	1,16	1,77	1,16 E -04	q' = 2,59 E -16. A ^{-0,0738} . p _S 5,1514
20	A, Ps	0,99	0,98	1,16	1,77	1,16 E -04	q' = 2,19 E -16. A ^{-0,0738} . p _S 5,1514
REGIÃO II							
2	A, Ps	0,95	0,94	1,58	5,27	4,70 E -04	q' = 7,97 E -29. A ^{-0,1813} . p _S 9,6514
5	A, Ps	0,95	0,94	1,58	5,27	4,70 E -04	q' = 5,47 E -29. A ^{-0,1813} . p _S 9,6514
10	A, Ps	0,95	0,94	1,58	5,27	4,70 E -04	q' = 4,28 E -29. A ^{-0,1813} . p _S 9,6514
20	A, Ps	0,95	0,94	1,58	5,27	4,70 E -04	q' = 3,37 E -29. A ^{-0,1813} . p _S 9,6514

Figura 26 - Consulta Informativa: Modelos ajustados nas regiões hidrologicamente homogêneas na bacia do rio das Velhas (Modelos da vazão específica mínima de sete dias de duração- L/s.km²).

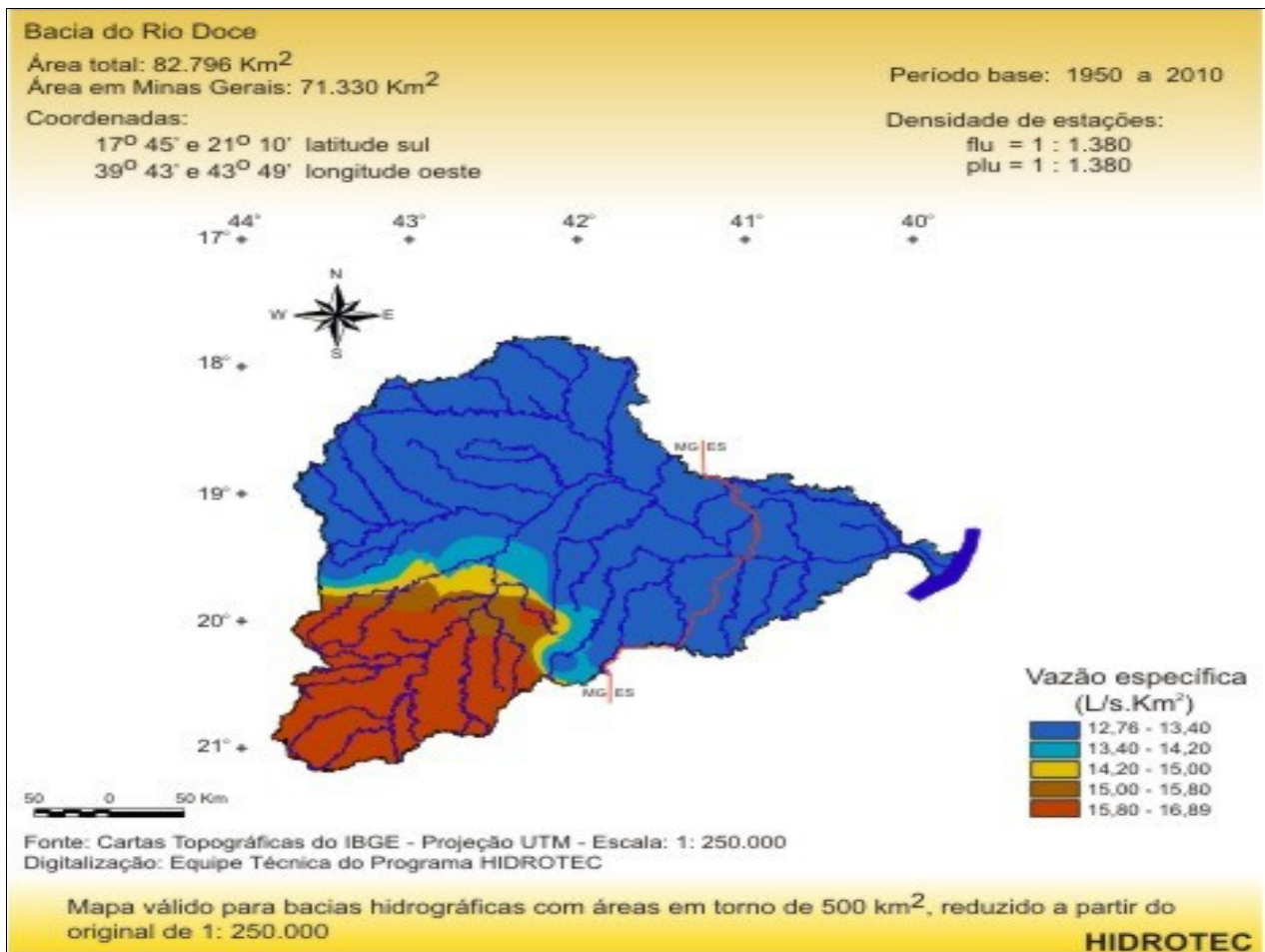


Figura 27 - Consulta Informativa: Mapas de vazões específicas da bacia do rio Doce (Mapa da vazão específica média de longo período - L/s.km²)

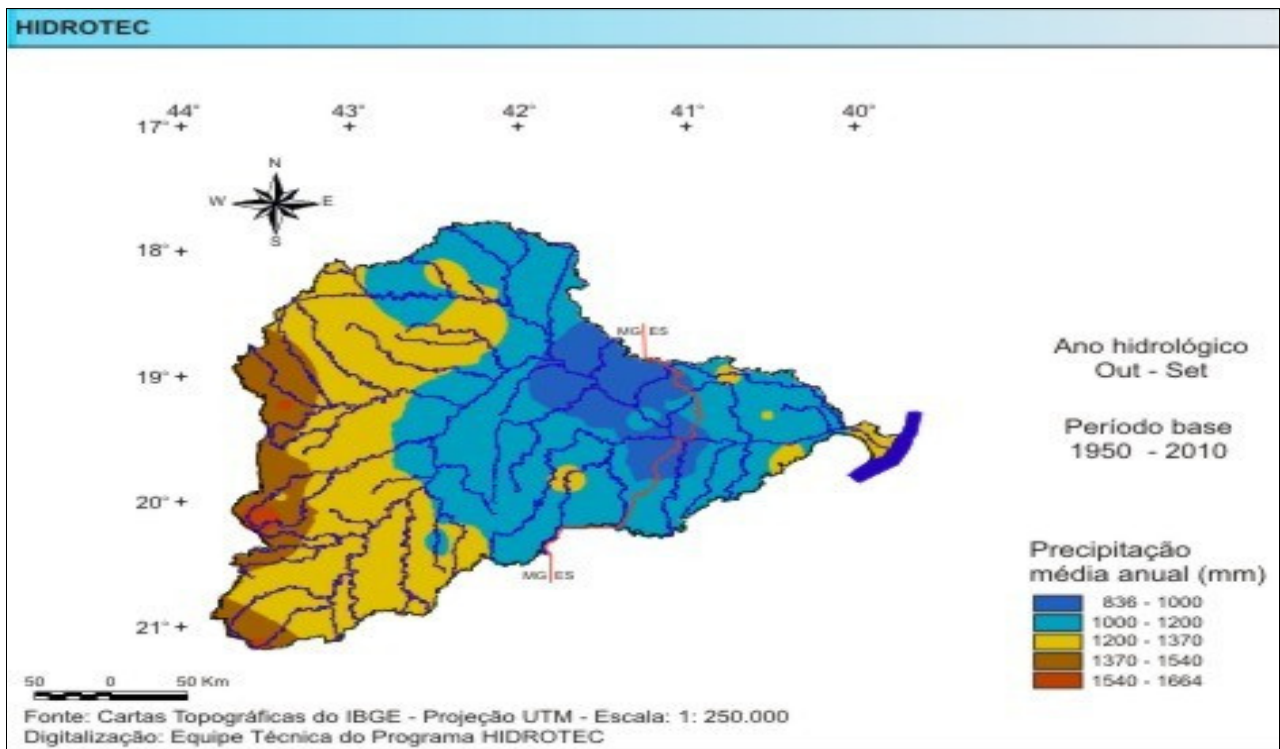


Figura 28 - Consulta Informativa: Mapas de precipitação pluvial da bacia do rio Doce (Mapa da Precipitação Média Anual - mm/ano).

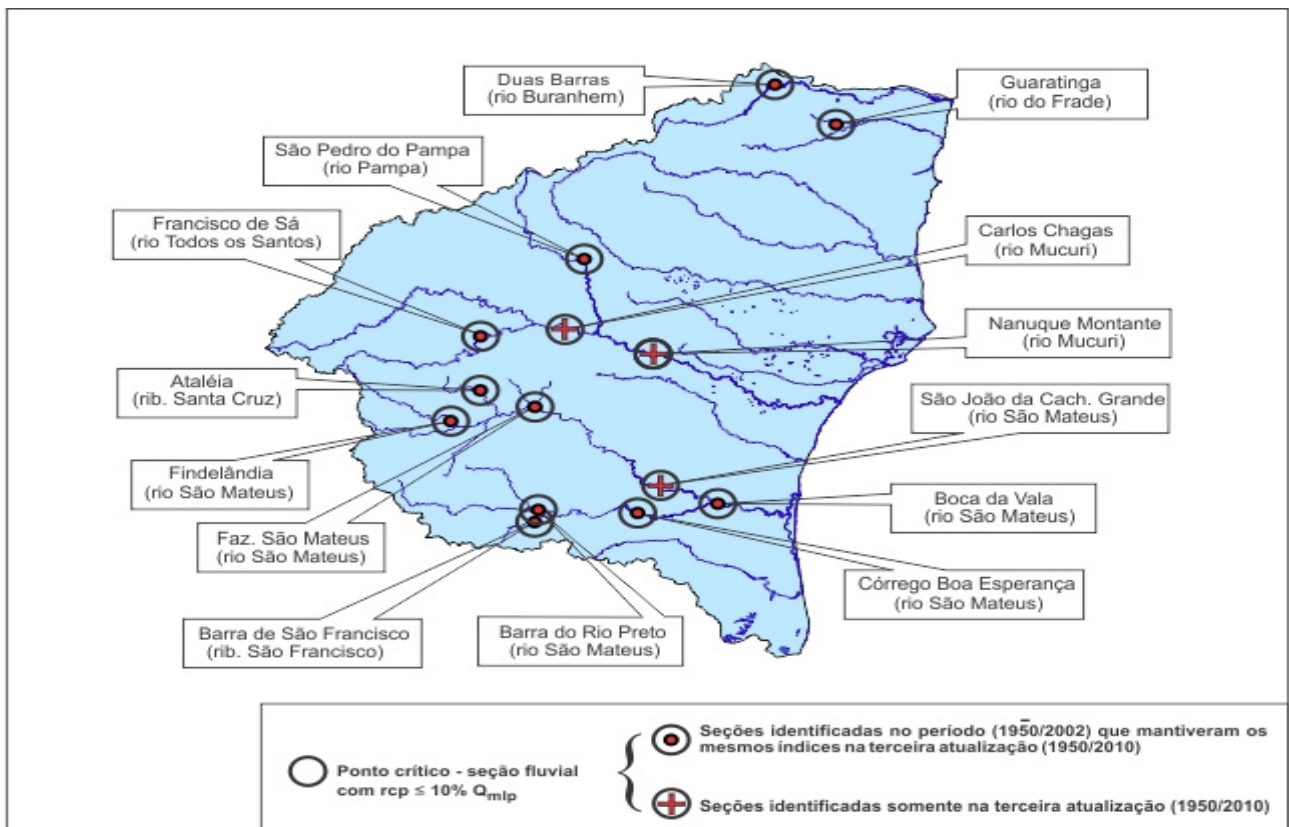


Figura 29 - Consulta Informativa: Mapeamento dos cursos de água com baixa capacidade de regularização natural nas bacias do Leste (Localização das seções fluviais/estações que apresentaram baixa capacidade de regularização natural na região hidrográfica das bacias do Leste).

No menu “Panorama Hídrico” encontra-se disponibilizado informações a nível estadual sobre produção de água nas regiões hidrográficas, nas Unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos - UPGRH, ranking de produtividade hídrica, além de mapas de balanço demanda/disponibilidade e de vazões específicas.

Como ilustração as Figuras de 30 a 34 apresenta algumas dessas opções.

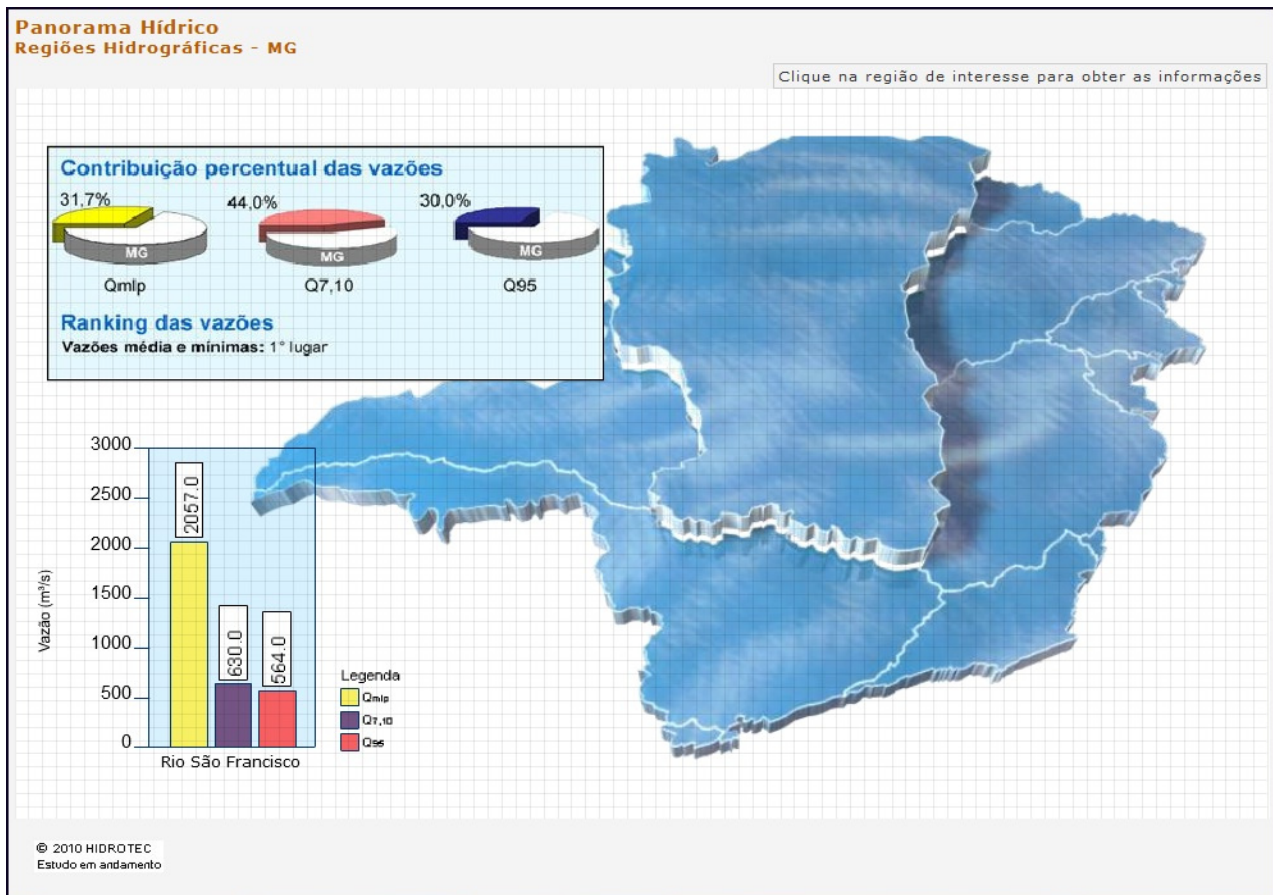


Figura 30 – Panorama hídrico – Disponibilidade hídrica nas regiões hidrográficas (Bacia do São Francisco - MG).

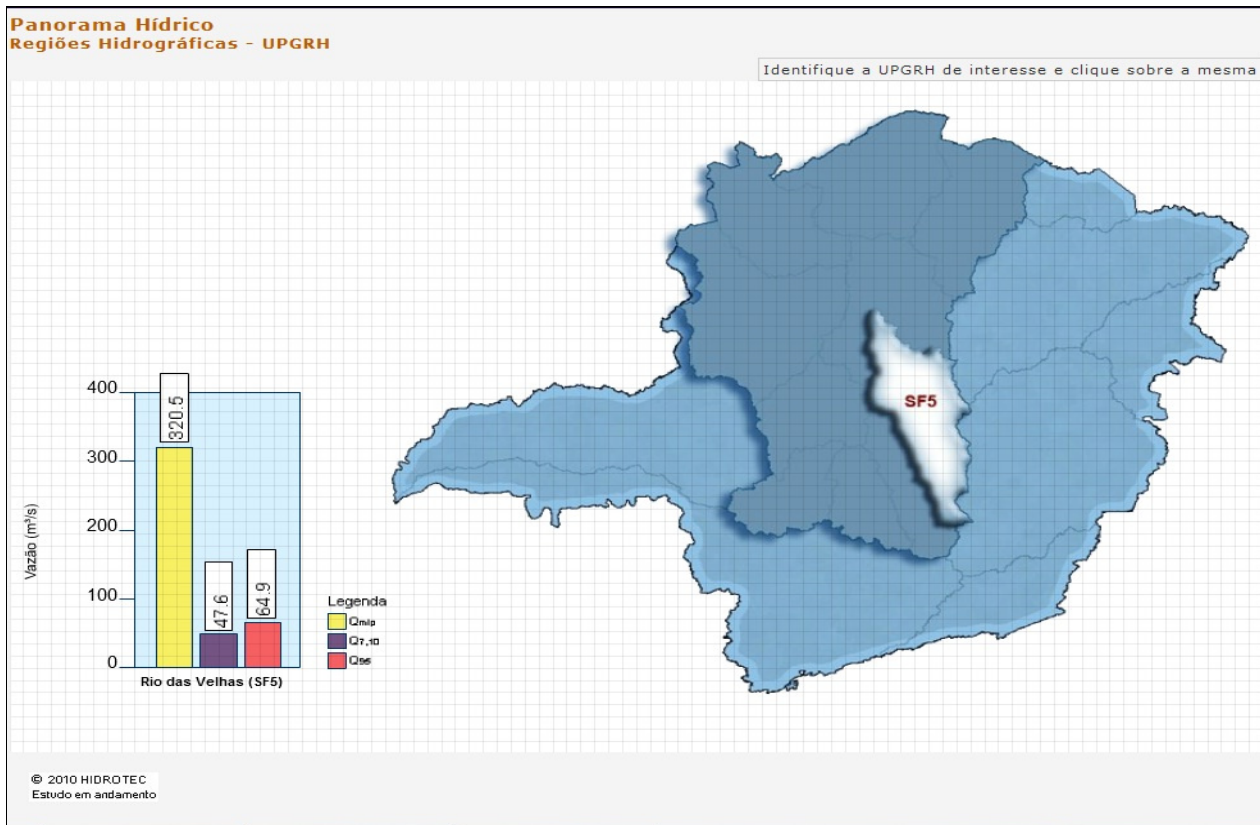


Figura 31 – Panorama hídrico - Disponibilidade hídrica nas Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos - UPGRH (SF5 - bacia do rio das Velhas).

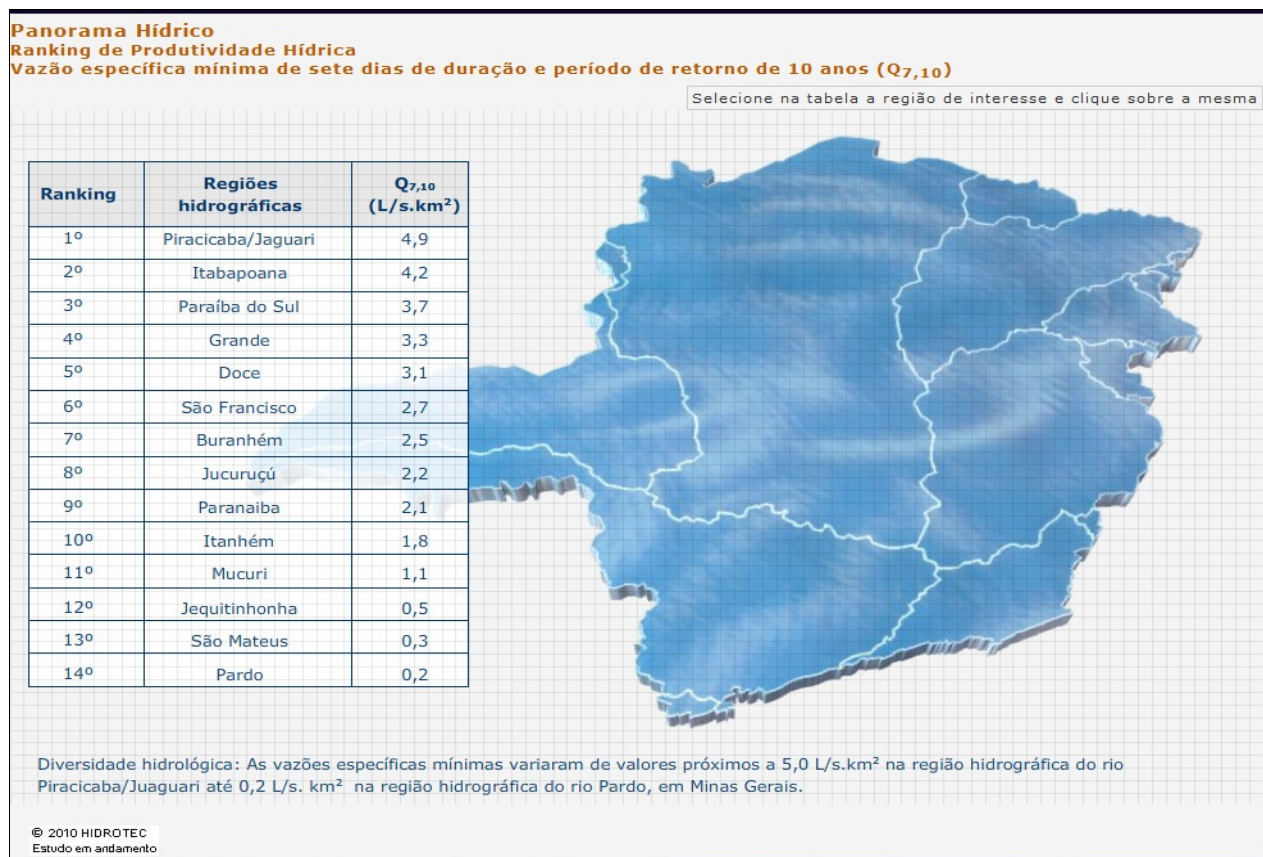


Figura 32 – Panorama hídrico - Ranking de produtividade hídrica no Estado Minas Gerais (vazão mínima Q_{7,10} – L/s.km²).

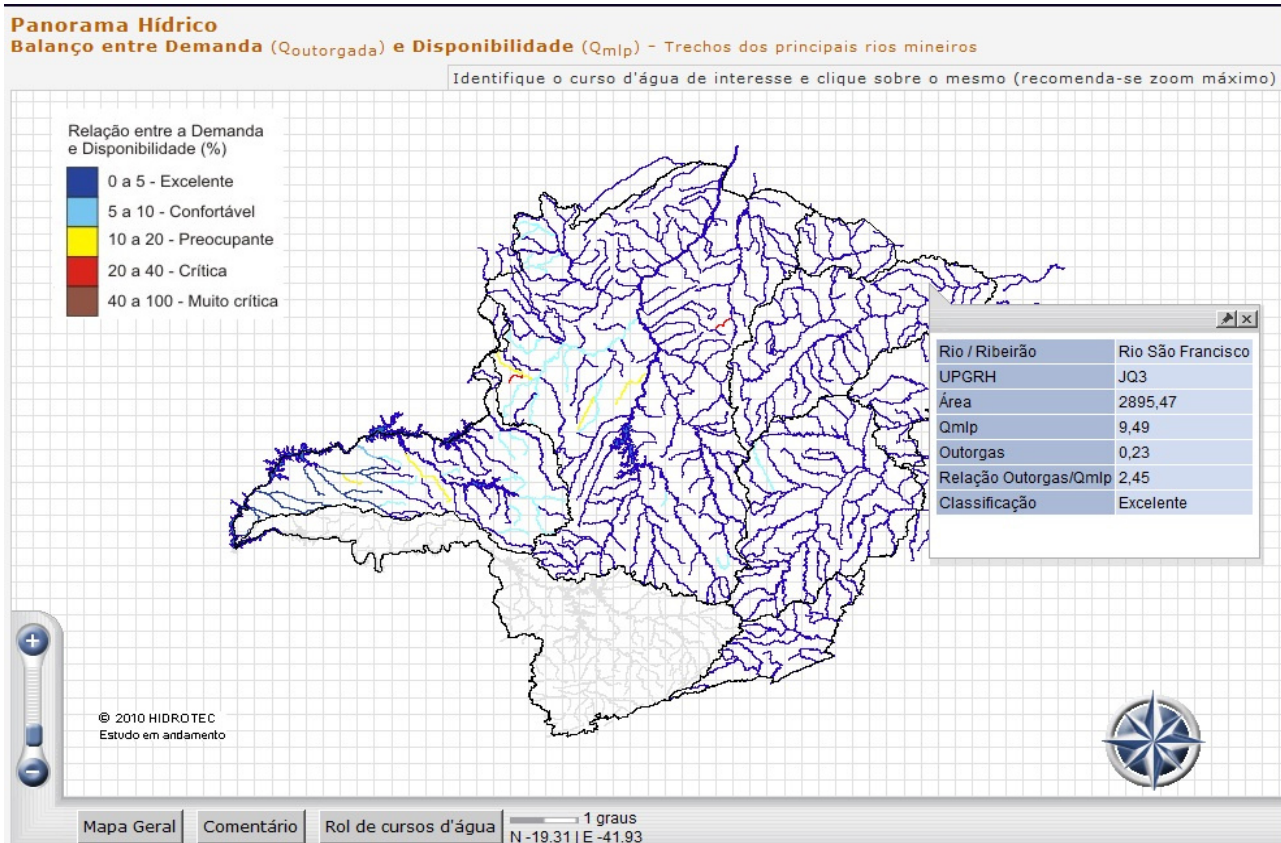


Figura 33 – Panorama hídrico – Balço demanda (vazão outorgada) /disponibilidade (vazão média longo período).

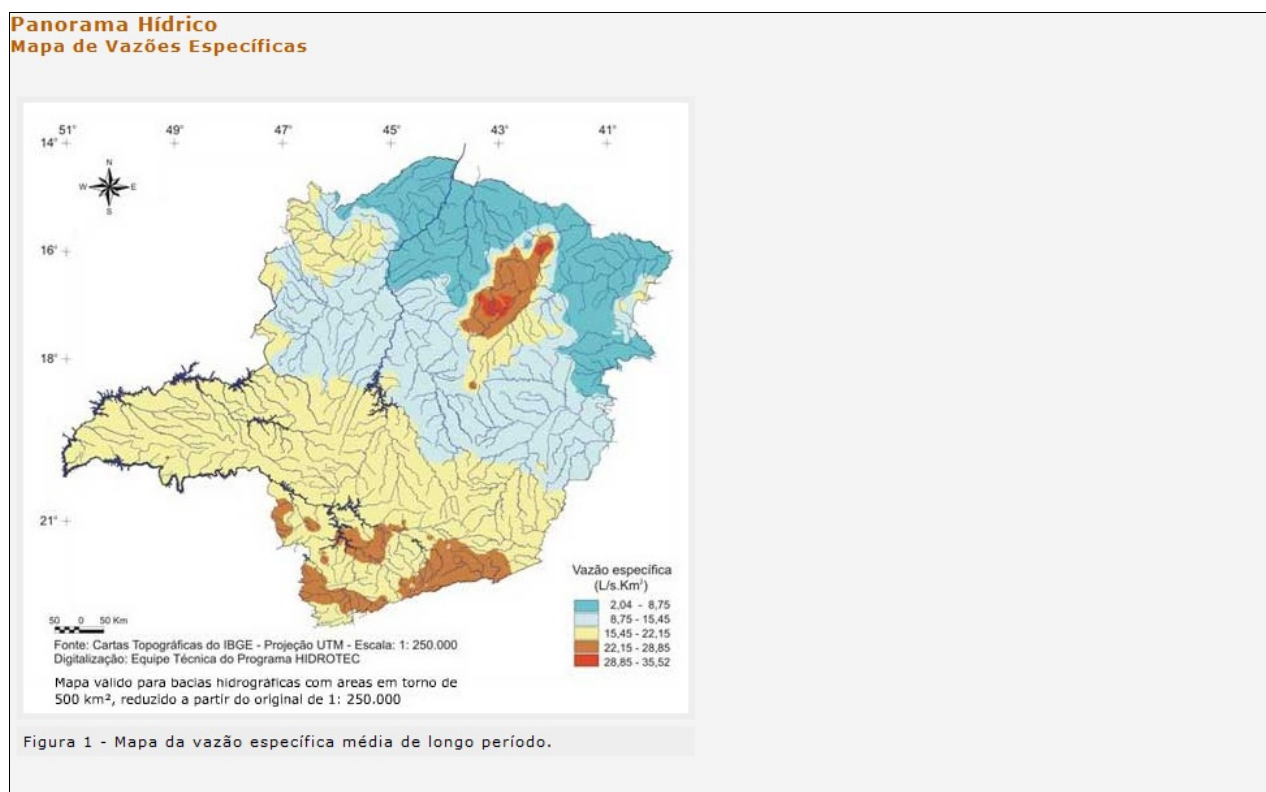


Figura 34 – Panorama hídrico – Mapa da vazão específica média de longo período no Estado de Minas Gerais – L/s.km²

- Os principais “**Indicadores de sustentabilidade**” utilizados no ATLAS (6) como ferramentas para o monitoramento da gestão dos recursos hídricos (possibilidade de efetuar comparações nas escalas temporal e local, bem como fornecer informações de advertência e antecipar condições e tendências) nas regiões hidrográficas mineiras são:
 1. Consulta espacial: “Imagens de satélite” - Permite o confronto das informações hidrológicas (georreferenciadas) desenvolvidas no ATLAS com as paisagens presentes na bacia, tanto as de origem natural quanto devido a interferências antrópicas;
 2. Consulta informativa: “Rios com baixa capacidade de regularização natural”;
 3. Panorana hídrico: “Balanço demanda/disponibilidade (%)” - (nível estadual) - Razão entre vazão outorgada e a vazão média longo período (Qmlp);
 4. Consulta espacial: “Balanço demanda/disponibilidade (%)”- (nível de bacia) - Razão entre vazão outorgada e o índice outorgável em MG
 5. Consulta informativa: “Comportamento hidrológico no rio principal”;
 6. Consulta informativa: “Disponibilidade hídrica per capita”.

- O ATLAS tem sido utilizado como ferramenta de apoio a disciplinas de hidrologia em instituições de ensino públicas e privadas, em diversas teses e dissertações como também em cursos de planejamento e gestão de recursos hídricos.

- A aplicação das tecnologias geradas pelo ATLAS resulta em maior eficácia dos projetos e conseqüente redução dos custos de implantação.

- Como ferramenta de planejamento e gestão dos recursos hídricos, este sistema permite aplicações muito diversificadas na área da engenharia de recursos hídricos (dimensionamento de projetos e obras hidráulicas) além de oferecer, também, informações sobre outorga, indicadores de sustentabilidade, regiões hidrográfica em situações de escassez e conflitos de uso de água, impactos ambientais, dentre outras.

- É direcionado a Instituições públicas e privadas responsáveis pela gestão dos recursos hídricos, Universidades, Instituições de pesquisa, prefeituras municipais, cooperativas agrícolas, ONGs, Agência de bacia (Comitê de bacias) e aos técnicos que dimensionam e manejam projetos que envolvem recursos hídricos, tais como:
 - Controle de enchentes e diques marginais;
 - Abastecimento de água;
 - Pequenas centrais hidrelétricas (PCH);
 - Vertedores de barragens e canais;
 - Bueiros, galerias pluviais e pontes;
 - Projetos de irrigação e drenagem;
 - Projetos de eclusa e navegação fluvial;
 - Estudos sobre qualidade de água, diluição de esgotos sanitários e de efluentes industriais; e
 - Quantificação de vazões e volumes de regularização em reservatórios objetivando subsidiar o processo de outorga de uso de água superficial.

- Objetivando exemplificar essas possibilidades de aplicação e, simultaneamente, mostrar alguns exemplos de validação da metodologia desenvolvida no ATLAS, são apresentados três vídeos e oito exemplos baseados em situações práticas extraídas da realidade. Dentre os exemplos, os quatro primeiros foram desenvolvidos em locais de obras hidráulicas já existentes objetivando estabelecer o confronto de suas dimensões com os resultados da aplicação das tecnologias geradas, são eles:

Vídeos

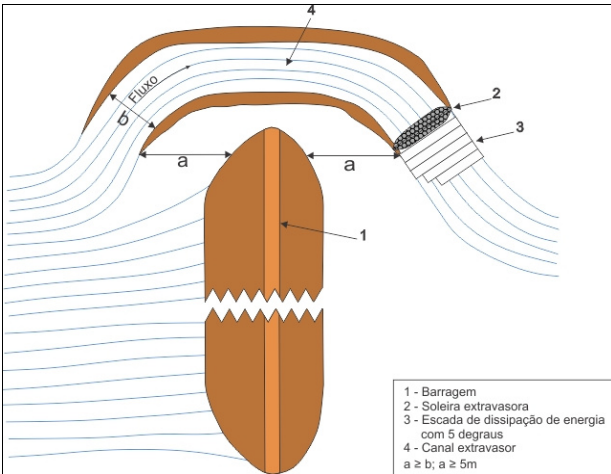
- Apresentação (As instituições responsáveis pela elaboração do ATLAS o apresentam);
- Histórico (histórico da evolução dos recursos hídricos em Minas Gerais e no Brasil);
- Aplicação (Exemplos da aplicação das tecnologias geradas no ATLAS e sistema de outorga no Estado de MG).

Exemplos aplicativos

- 1. Validação dos modelos hidrológicos ajustados nas RHH;
- 2. Validação dos modelos hidrológicos - extravasor de barragem;
- 3. Validação dos modelos hidrológicos - vão livre sob ponte;
- 4. Validação dos modelos hidrológicos - potencial hidráulico de uma queda de água (PCH);
- 5. Dimensionamento de um bueiro sob estrada vicinal;
- 6. Simulação de um reservatório para abastecimento de água potável;
- 7. Estudo hidrológico para outorga de direito de uso de água superficial;
- 8. Predição da vazão máxima em pequenas bacias na região do Semiárido mineiro;
- 9. Roteiro básico para dimensionamento de pequenas barragens no estado de MG.

Como ilustração apresenta-se, a seguir, figuras correspondentes aos Exemplos Aplicativos:



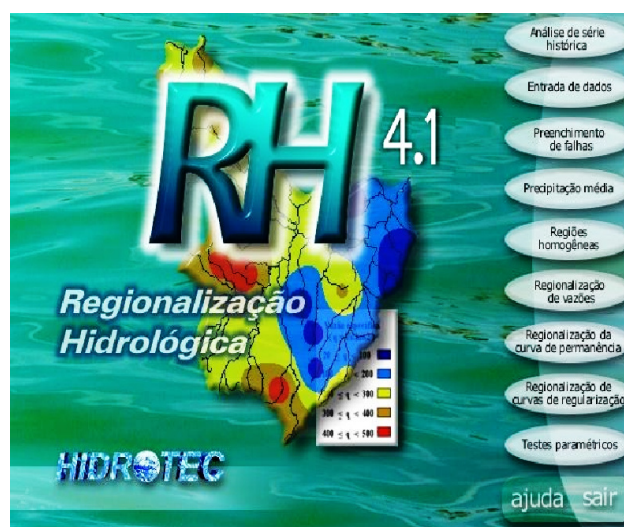


Vale mencionar, também, nessa “Síntese do Atlas” o software de regionalização hidrológica versão 4.1 disponibilizado gratuitamente no website do “Atlas Digital das águas de Minas”.

Representa a experiência adquirida nos estudos de regionalização hidrológica (20 anos) realizados nas regiões hidrográficas mineiras, além de outras, fora do Estado, no âmbito do programa HIDROTEC.

Desenvolvido com técnicas avançadas de processamento baseadas em sistemas inteligentes, permite obter avaliações rápidas e precisas sobre os recursos hídricos superficiais de uma região hidrográfica.

Tem sido utilizado como apoio a planos diretores de recursos hídricos, em várias bacias hidrográficas do País, como também utilizado internacionalmente pela empresa espanhola EPTISA.



OBS: Esse documento passa por constantes atualizações (estatística de acesso ao website) e encontra-se disponibilizado no endereço: <http://www.atlasdasaguas.ufv.br> → Links Relacionados → HIDROTEC → Downloads → “Socialização de informações hidrológicas: Estatística de acesso ao website ‘Atlas Digital das Águas de Minas’ [PDF]”

Humberto Paulo Euclides
Coordenador do Programa HIDROTEC
Convênio SEAPA / RURALMINAS / UFV
E-mail: heuclydes@ufv.br
Fone: (31) 3899-2851

13 de novembro de 2012