

# Socialização de informações hidrológicas



## Atlas Digital das Águas de Minas

Atlas Digital das Águas de Minas

3ª EDIÇÃO

Home Panorama Hídrico SAGA Exemplos Aplicativos RH4.0 Créditos HIDROTEC Mapa do Site

Atlas Digital das Águas de Minas

Uma ferramenta para o planejamento e gestão dos recursos hídricos

Apresentação

Histórico

Aplicações

UFV

SEAPA RURALMINAS

SEMAD IGAM

GOVERNO DE MINAS

SEAPA/RURALMINAS - SEMAD/IGAM - UFV/DEA

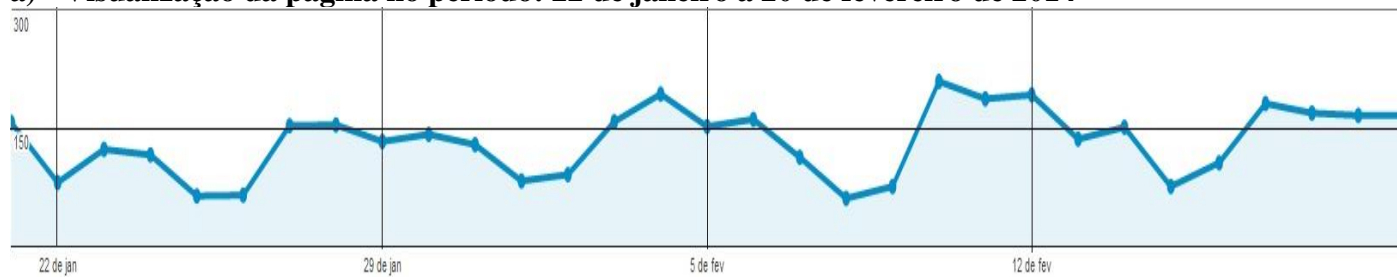
Fevereiro 2014

# Socialização de informações hidrológicas: Estatística de acesso ao *website* “Atlas Digital das Águas de Minas”

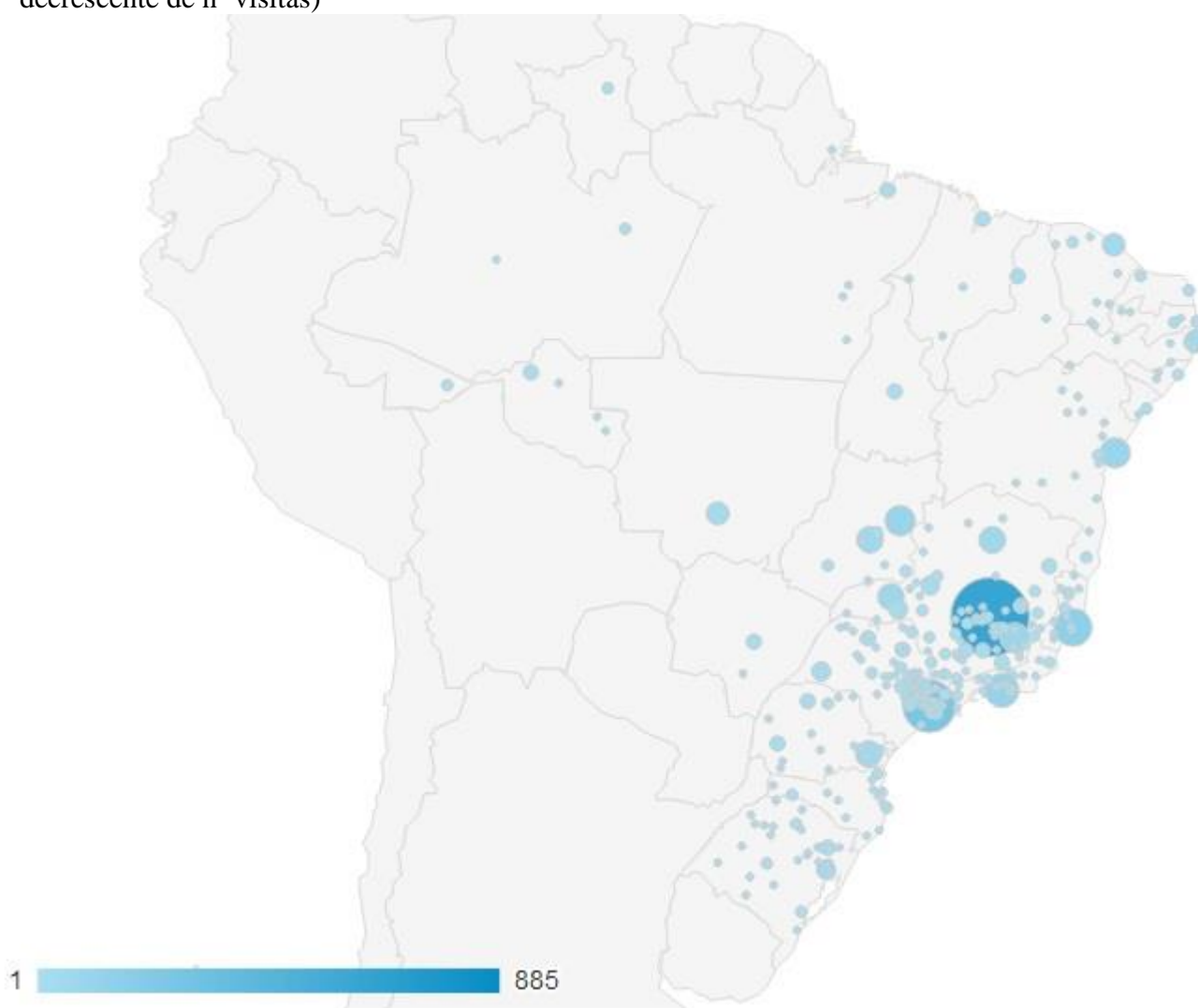
Fonte: Google Analytics

O documento “Atlas Digital das Águas de Minas” no formato de website corresponde a terceira edição desta importante *biblioteca virtual* de recursos hídricos desenvolvida para as regiões hidrográficas mineiras. É patrocinada pelo Governo de Minas Gerais utilizando recursos do FHIDRO.

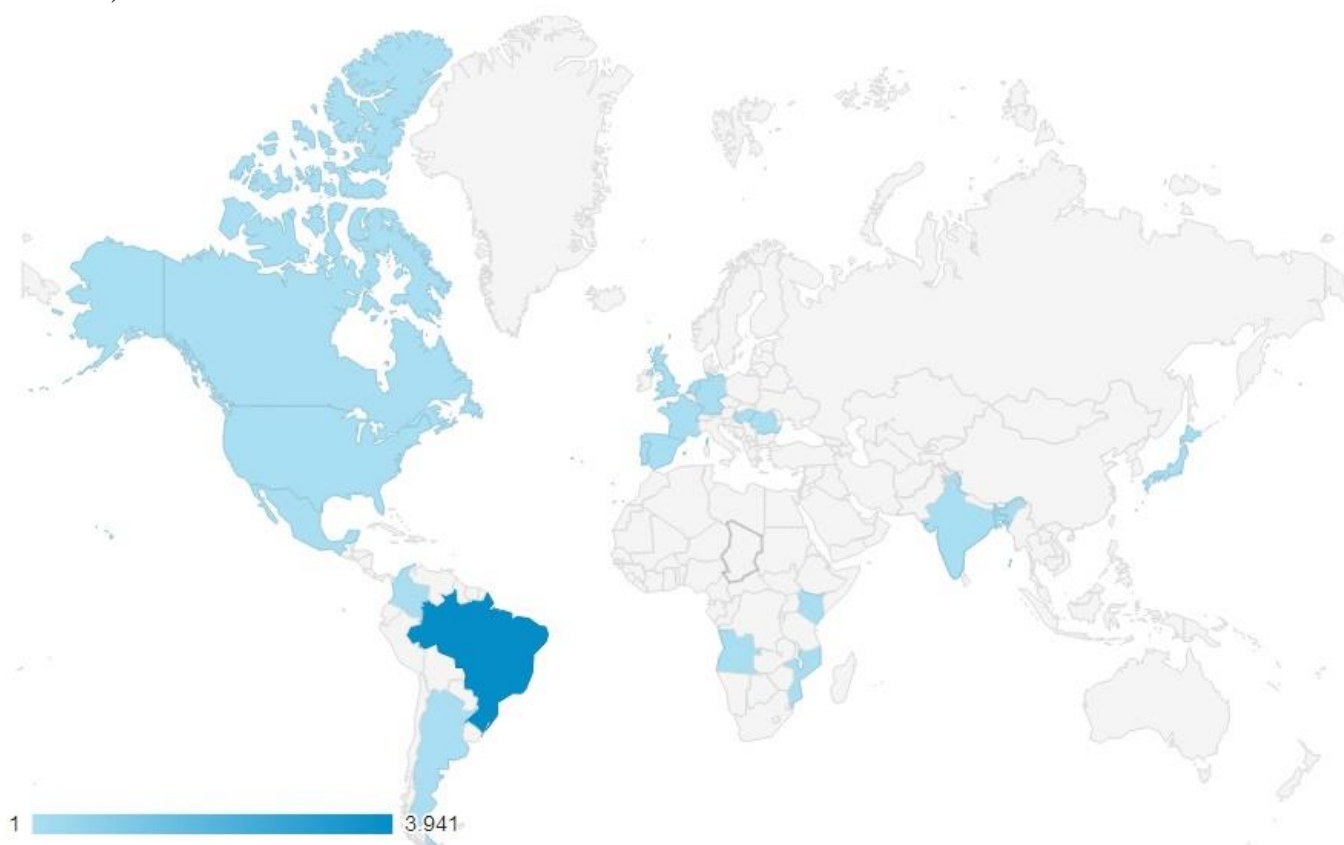
## a) - Visualização da página no período: 22 de janeiro a 20 de fevereiro de 2014



## b) - Cidades com maior número de acesso ao *website* no período (As 10 primeiras em ordem decrescente de nº visitas)



c) - Países maior número de acesso ao *website* no período (Os 10 primeiros em ordem decrescente de nº visitas)



d) Acesso ao *website* no período de 2009 a 2014

Número total de visitas = 395.885 visitas;

Número total de cidades = 1.531 cidades;

Número total de países = 78 países.

---

## Síntese do “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 a Secretaria de Estado da Agricultura Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (SEAPA) e órgão vinculado Fundação Rural Mineira (RURALMINAS) e a Universidade Federal de Viçosa (UFV). Recebe apoio do IGAM, CNPq e FAPEMIG.
- O programa iniciado em 1991 chega em 2014, com praticamente a mesma equipe técnica, e consegue alcançar, assim, de forma ininterrupta, 20 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 km<sup>2</sup>.
- A primeira edição do ATLAS 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 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 (fevereiro/2014), com os estudos hidrológicos concluídos em 98% do território mineiro.

Estudos	Período/Execução	Produtos
1ª Regionalização Hidrológica	1996/1997	 <p>Boletins Técnicos</p>  <p>Website HIDROTEC</p>
2ª Regionalização Hidrológica (1ª Atualização)	2002/2003	 <p>Boletins Técnicos</p>  <p>CD-ROM + Manual</p>
3ª Regionalização Hidrológica (2ª Atualização)	2009/2014	 <p>Website “Atlas Digital das Águas de Minas”</p>

- 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 (70% da  $Q_{7,10}$ ) e volumes de regularização em reservatórios.
- As precipitações pluviais 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 (Ex: **Figura A**). 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 hidrológicamente homogêneas (RHH);
    - Balanço demanda/disponibilidade por bacia (Rede hidrográfica escala de 1:1.000.000);
    - 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.
- 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 hidrológicamente homogêneas;
    - Mapas de vazões específicas;
    - Mapas de precipitação pluvial;
    - Rios com baixa capacidade de regularização natural;
    - Resumo expandido.

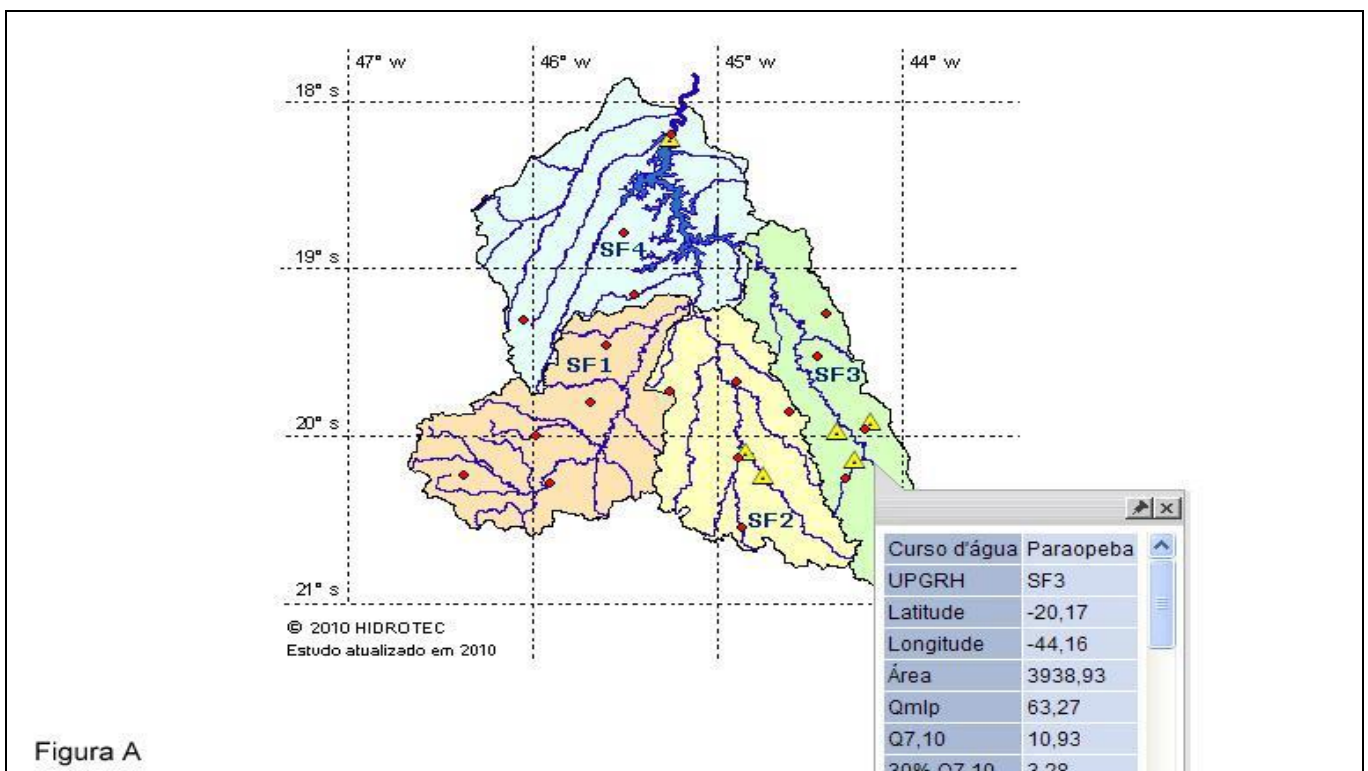
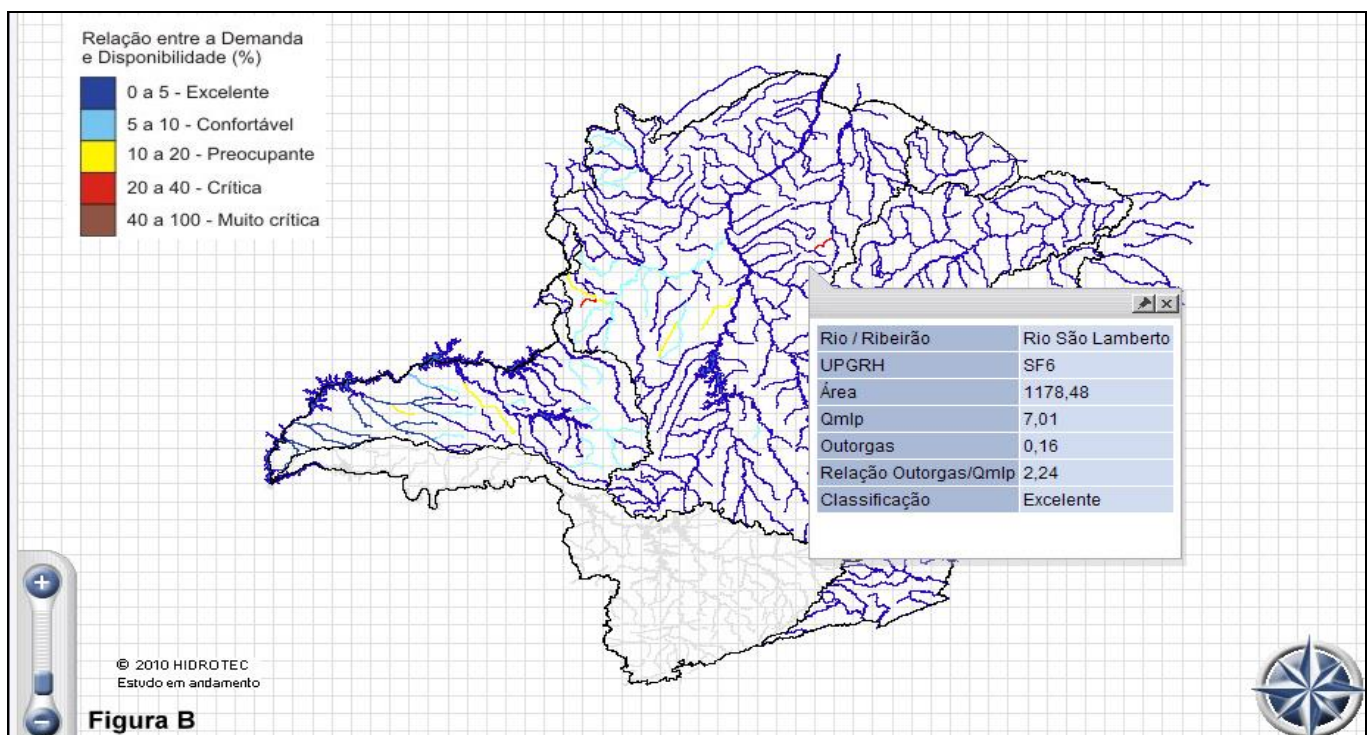


Figura A

- No *menu* “Panorama Hídrico” encontra-se disponibilizado informações sobre produção de água e ranking de produtividade hídrica em níveis estadual, de regiões hidrográficas e de UPGRH, além de mapas estaduais de balanço demanda/disponibilidade (**Figura B**) e de vazões específicas;
- 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:

- ✓ *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;
- ✓ *Consulta informativa: “Rios com baixa capacidade de regularização natural”*;
- ✓ *Panorama hídrico: “Balanço demanda/disponibilidade (%)”* - (nível estadual) - Razão entre vazão outorgada e a vazão média longo período (Qmlp);
- ✓ *Consulta espacial: “Balanço demanda/disponibilidade (%)”* - (nível de bacia) - Razão entre vazão outorgada e o índice outorgável em MG (30% Q7,10);
- ✓ *Consulta informativa: “Comportamento hidrológico no rio principal”*;
- ✓ *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 hidrográficas em situações de escassez e conflitos de uso de água, impactos ambientais, dentre outras.

- Com o objetivo de exemplificar essas possibilidades de aplicação e, simultaneamente, mostrar alguns exemplos de validação da metodologia desenvolvida no ATLAS, são apresentados três vídeos e vários exemplos baseados em situações práticas extraídas da realidade.
- 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.



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.

## **Novas tecnologias recentemente implantadas no ATLAS:**

### **1ª Predição de vazão em qualquer seção fluvial de interesse da rede hidrográfica**

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 (Exemplo: **Figura C**).

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).

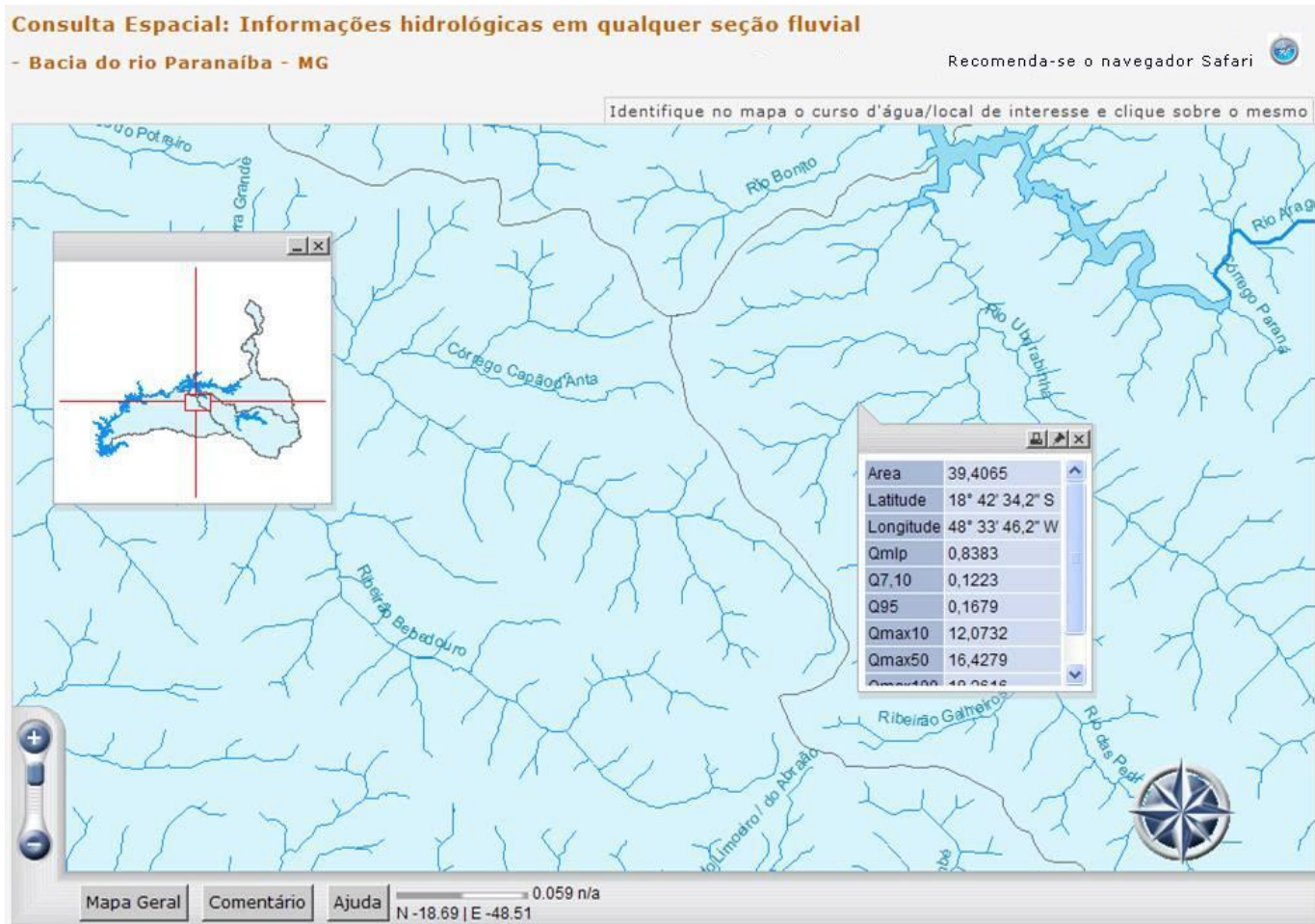



Figura C - Consulta espacial: Informações em qualquer seção fluvial da bacia do rio Paranaíba – MG

Obs:

- 1)- *Recomenda-se o navegador Safari.*
- 2)- *Estando conectado no referido link e desejando instalar o navegador Safári no seu computador, clique no ícone do navegador  localizado no canto superior direito da imagem da consulta e siga os passos da instalação...*
- 3)- *Para acessar essa consulta pelo site, siga os passos: <http://www.atlasdasaguas.ufv.br> → SAGA → “Bacia de interesse” → Consulta Espacial → Informações em qualquer seção fluvial.*

## 2ª Nascentes com informações hidrológicas

Objetiva-se apresentar nessa consulta espacial um mapeamento das 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).

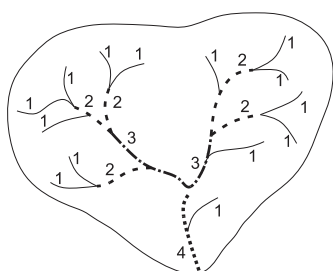


Figura D - Classificação dos rios segundo Strahler

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 1º ordem.

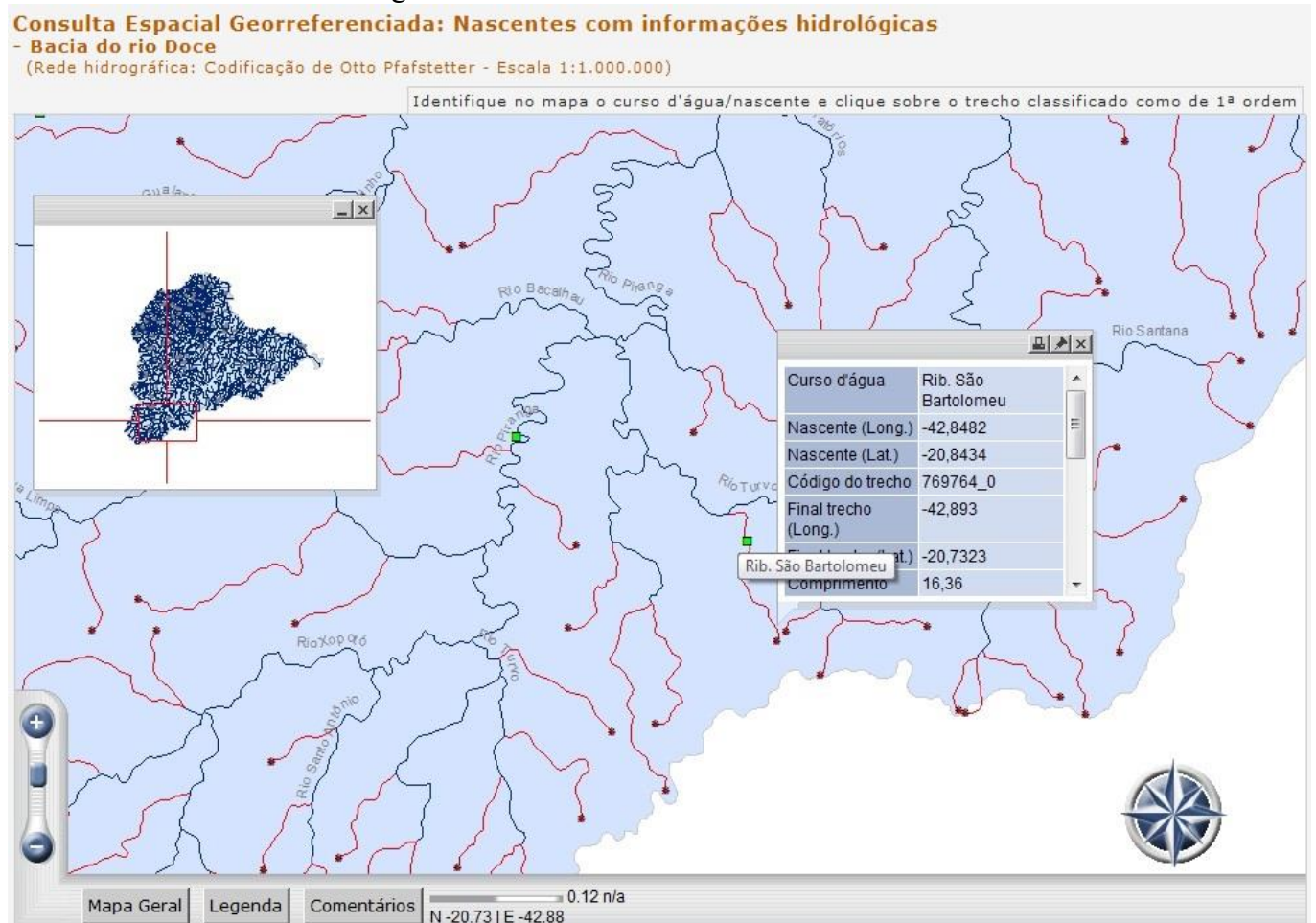


Figura E - Consulta espacial: Nascentes informações hidrológicas na bacia do rio Doce (nascente/trecho de 1ª ordem do rib. São Bartolomeu).

**Obs:**

**1)- Para acessar essa consulta pelo site, siga os passos: <http://www.atlasdasaguas.ufv.br> → SAGA → “Bacia de interesse” → Consulta Espacial → Nascentes com informações hidrológicas.**

*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](mailto:heuclydes@ufv.br)  
Fone: (31) 3899-2851

---

21 de fevereiro de 2014