

Sistema de Monitoramento Hidrológico por Satélite

HidroSat



João Carlos Carvalho

Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica – SGH/ANA

Brasília, 18/08/2015

Estrutura da Apresentação

- ✓ **Introdução**
- ✓ *Arquitetura e Fluxo das Informações*
- ✓ *Funcionalidades*
- ✓ *Considerações Finais*

Introdução

O projeto de cooperação técnica Monitoramento Espacial Hidrológico de Grandes Bacias (Quantidade e Qualidade) - MEG-HIBAM, desenvolvido desde 2009 pela ANA e IRD, tem como objetivo demonstrar a possibilidade de monitorar parâmetros hidrológicos a partir do uso de sensores embarcados em satélites (sensores espaciais).

Entre as diversas atividades destacam-se:

- Produzir estimativas de nível de rios e reservatórios utilizando sensores radares altimétricos.
- Avaliar a qualidade da água por dados de sensores espaciais imageadores.
- Desenvolver técnicas e ferramentas para o processamento de dados em massa produzindo séries temporais de parâmetros hidrológicos em tempo “quase real” (logo que os dados brutos são disponibilizados pelas agências espaciais).

Introdução

- Visando sistematizar os conhecimentos gerados pelas atividades realizadas, no âmbito do projeto MEG-HIBAM, as ferramentas associadas ao monitoramento de qualidade de água foram integradas em um sistema denominado HidroSat.
- Basicamente, o sistema consiste em uma forma integrada para gerenciamento, processamento e difusão de dados obtidos a partir do uso de produtos satelitais, quais sejam: estimativas de concentração de sedimentos, turbidez, clorofila-*a* e de dados de cota em estações "virtuais".
- O objetivo deste trabalho é apresentar o sistema HidroSat, desenvolvido no âmbito do projeto ANA/IRD, os tipos e formas de disponibilização dos dados.

Estrutura da Apresentação

- ✓ *Introdução*
- ✓ ***Arquitetura e Fluxo das Informações***
- ✓ *Funcionalidades*
- ✓ *Considerações Finais*

Metodologia e Tecnologia Utilizada

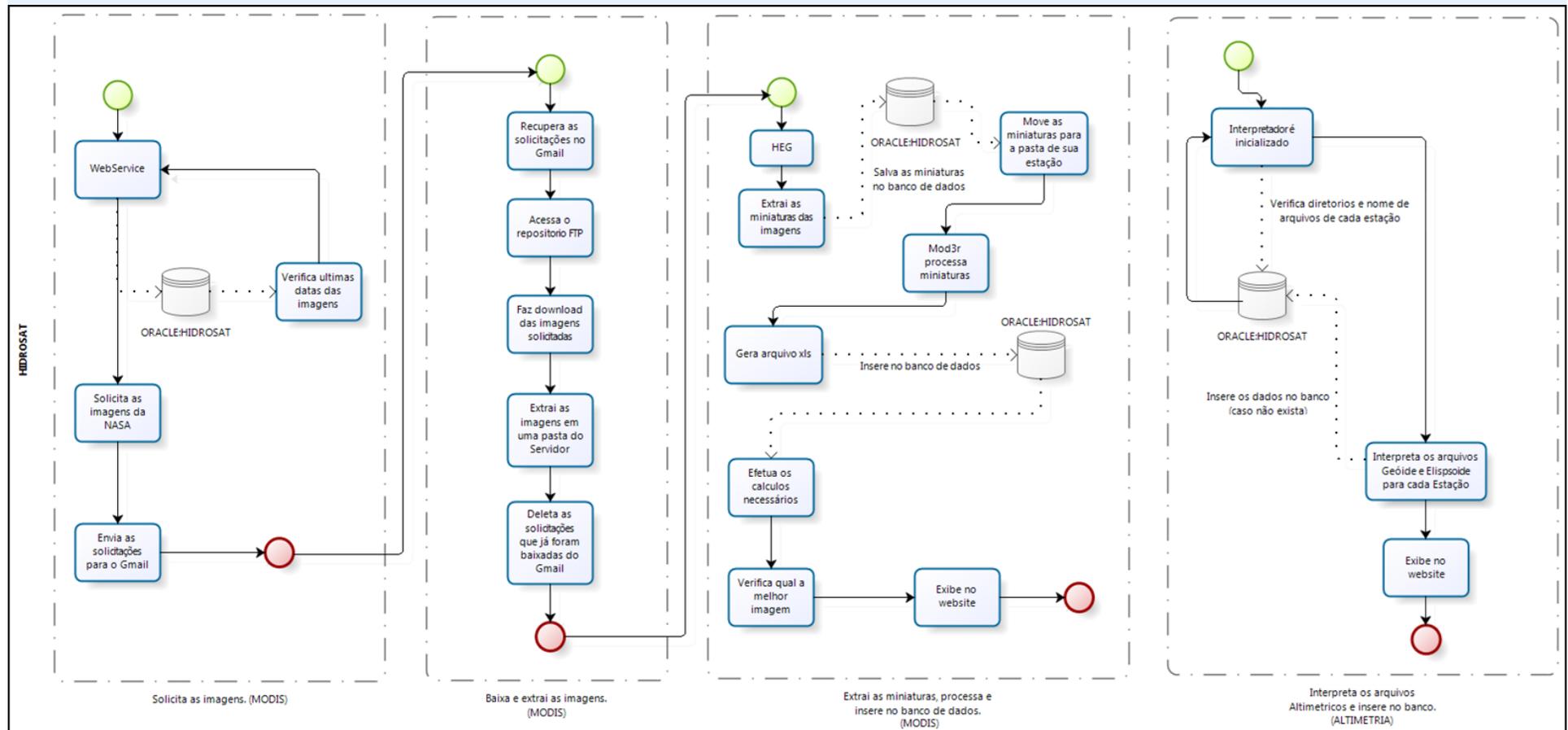
- O software foi desenvolvido seguindo a metodologia de desenvolvimento e aquisição de software utilizada pela ANA – MSDA (ANA, 2008), e continua sofrendo evoluções constantes visando atender as novas necessidades levantadas pelos usuários do sistema.
- A interface web do HidroSat utiliza as tecnologias da Microsoft: Visual Studio 2012, Linguagem Asp.Net + C# com o Framework 4.0, API do Google Maps v3.0 e servidor de aplicação IIS.
- Os algoritmos de processamento dos dados foram desenvolvidos utilizando tecnologia Java SE e o servidor de aplicação Windows Server 2008. O servidor de banco de dados utilizado é o Oracle 11g.

Metodologia e Tecnologia Utilizada

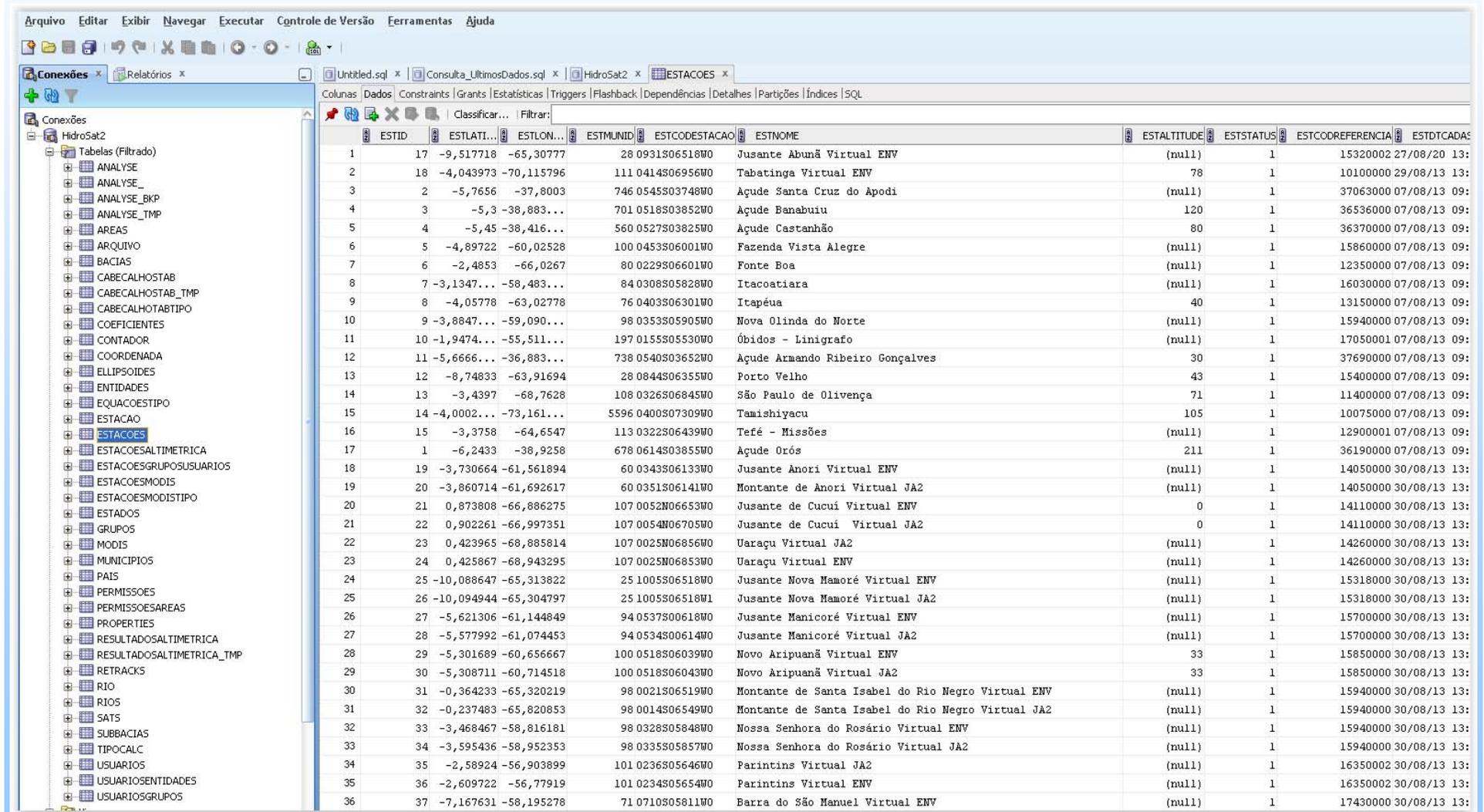
A arquitetura proposta para o sistema HidroSat é composta por três módulos principais, que trabalham de forma integradas a partir da base de dados e na camada de apresentação *web*.

- AutoMod - Tem por objetivo solicitar as imagens de refletância, a partir de um serviço web disponibilizado pela NASA, baixar as imagens através de um do serviço FTP, e extrair os recortes das imagens para as áreas de interesse.
- MOD3R - Tem por objetivo processar os recortes das imagens baixadas pelo AutoMod, efetuar os cálculos de estimativa de concentração de sedimento, clorofila-*a* e turbidez, e inserir as informações no banco de dados.
 - CalculaDados - Realizar os cálculos necessários para cada estação.
 - VerificaDados – Seleciona os dados a serem apresentados.
- VALS - Tem por objetivo realizar a estimativa dos dados de altimetria. O algoritmo realiza uma sequência de processamentos, a partir dos dados altimétricos brutos, e estima os dados de cota para cada estação “virtual”.

Visão geral da arquitetura do HidroSat



Banco de Dados



The screenshot shows a database management application window with a table of water station data. The table has columns for station ID, coordinates, municipality, station code, name, elevation, status, and reference date. The data is sorted by station ID.

ESTID	ESTLATI...	ESTLON...	ESTMUNID	ESTCODESTACAO	ESTNOME	ESTALTITUDE	ESTSTATUS	ESTCODREFERENCIA	ESTDTCADAS
1	17	-9,517718	-65,30777	28 0931S06518W0	Jusante Abunã Virtual ENV	(null)	1	15320002	27/08/20 13:
2	18	-4,043973	-70,115796	111 0414S06956W0	Tabatinga Virtual ENV	78	1	10100000	29/08/13 13:
3	2	-5,7656	-37,8003	746 0545S03748W0	Açude Santa Cruz do Apodi	(null)	1	37063000	07/08/13 09:
4	3	-5,3	-38,883...	701 0518S03852W0	Açude Banabuiu	120	1	36536000	07/08/13 09:
5	4	-5,45	-38,416...	560 0527S03825W0	Açude Castanhão	80	1	36370000	07/08/13 09:
6	5	-4,89722	-60,02528	100 0453S06001W0	Fazenda Vista Alegre	(null)	1	15860000	07/08/13 09:
7	6	-2,4853	-66,0267	80 0229S06601W0	Fonte Boa	(null)	1	12350000	07/08/13 09:
8	7	-3,1347...	-58,483...	84 0308S05828W0	Itacoatiara	(null)	1	16030000	07/08/13 09:
9	8	-4,05778	-63,02778	76 0403S06301W0	Itapéua	40	1	13150000	07/08/13 09:
10	9	-3,8847...	-59,090...	98 0353S05905W0	Nova Olinda do Norte	(null)	1	15940000	07/08/13 09:
11	10	-1,9474...	-55,511...	197 0155S05530W0	Óbidos - Linigrafo	(null)	1	17050001	07/08/13 09:
12	11	-5,6666...	-36,883...	738 0540S03652W0	Açude Armando Ribeiro Gonçalves	30	1	37690000	07/08/13 09:
13	12	-8,74833	-63,91694	28 0844S06355W0	Porto Velho	43	1	15400000	07/08/13 09:
14	13	-3,4397	-68,7628	108 0326S06845W0	São Paulo de Olivença	71	1	11400000	07/08/13 09:
15	14	-4,0002...	-73,161...	5596 0400S07309W0	Tamishiyacu	105	1	10075000	07/08/13 09:
16	15	-3,3758	-64,6547	113 0322S06439W0	Tefé - Missões	(null)	1	12900001	07/08/13 09:
17	1	-6,2433	-38,9258	678 0614S03855W0	Açude Orós	211	1	36190000	07/08/13 09:
18	19	-3,730664	-61,561894	60 0343S06133W0	Jusante Anori Virtual ENV	(null)	1	14050000	30/08/13 13:
19	20	-3,860714	-61,692617	60 0351S06141W0	Montante de Anori Virtual JA2	(null)	1	14050000	30/08/13 13:
20	21	0,873808	-66,886275	107 0052N06653W0	Jusante de Cucuí Virtual ENV	0	1	14110000	30/08/13 13:
21	22	0,902261	-66,997351	107 0054N06705W0	Jusante de Cucuí Virtual JA2	0	1	14110000	30/08/13 13:
22	23	0,423965	-68,885814	107 0025N06856W0	Uaraçu Virtual JA2	(null)	1	14260000	30/08/13 13:
23	24	0,425867	-68,943295	107 0025N06853W0	Uaraçu Virtual ENV	(null)	1	14260000	30/08/13 13:
24	25	-10,088647	-65,313822	25 1005S06518W0	Jusante Nova Mamoré Virtual ENV	(null)	1	15318000	30/08/13 13:
25	26	-10,094944	-65,304797	25 1005S06518W1	Jusante Nova Mamoré Virtual JA2	(null)	1	15318000	30/08/13 13:
26	27	-5,621306	-61,144849	94 0537S00618W0	Jusante Manicoré Virtual ENV	(null)	1	15700000	30/08/13 13:
27	28	-5,577992	-61,074453	94 0534S00614W0	Jusante Manicoré Virtual JA2	(null)	1	15700000	30/08/13 13:
28	29	-5,301689	-60,656667	100 0518S06039W0	Novo Aripuanã Virtual ENV	33	1	15850000	30/08/13 13:
29	30	-5,308711	-60,714518	100 0518S06043W0	Novo Aripuanã Virtual JA2	33	1	15850000	30/08/13 13:
30	31	-0,364233	-65,320219	98 0021S06519W0	Montante de Santa Isabel do Rio Negro Virtual ENV	(null)	1	15940000	30/08/13 13:
31	32	-0,237483	-65,820853	98 0014S06549W0	Montante de Santa Isabel do Rio Negro Virtual JA2	(null)	1	15940000	30/08/13 13:
32	33	-3,468467	-58,816181	98 0328S05848W0	Nossa Senhora do Rosário Virtual ENV	(null)	1	15940000	30/08/13 13:
33	34	-3,595436	-58,952353	98 0335S05857W0	Nossa Senhora do Rosário Virtual JA2	(null)	1	15940000	30/08/13 13:
34	35	-2,58924	-56,903899	101 0236S05646W0	Parintins Virtual JA2	(null)	1	16350002	30/08/13 13:
35	36	-2,609722	-56,77919	101 0234S05654W0	Parintins Virtual ENV	(null)	1	16350002	30/08/13 13:
36	37	-7,167631	-58,195278	71 0710S05811W0	Barra do São Manuel Virtual ENV	(null)	1	17430000	30/08/13 13:

Estrutura da Apresentação

- ✓ *Introdução*
- ✓ *Arquitetura e Fluxo das Informações*
- ✓ ***Funcionalidades***
- ✓ *Considerações Finais*

Página Inicial




Sistema HidroSat

[Saiba Mais](#) |
 [Ver Mapa](#) |
 [Fale Conosco](#)

Tipos de Estações Virtuais

- Clorofila
- Turbidez
- Sedimentométrica
- Altimétrica

Estações Virtuais

Pesquisar Estações Virtuais...

- [▼0614503855W1-ACUDE ORÓS](#)
- [▼0545503748W0-ACUDE SANTA CRUZ DO APODI](#)
- [▼0453506001W0-FAZENDA VISTA ALEGRE](#)
- [▼0229506601W0-FONTE BOA](#)
- [▼0308505828W0-ITACOATIARA](#)
- [▼0403506301W0-ITAPÉUA](#)
- [▼0353505905W0-NOVA OLINDA DO NORTE](#)
- [▼0155505330W0-ÓBIDOS - LINIGRAFO](#)
- [▼0844506355W0-PORTO VELHO](#)
- [▼0326506845W0-SÃO PAULO DE OLIVENÇA](#)
- [▼0400507309W0-TAMISHYACU](#)
- [▼0322506439W0-TEFÉ - MISSÕES](#)
- [▼2318504846W0-PARANAPANEMA - MONTANTE JURUMIR](#)
- [▼2315504900W0-PONTE AVARÉ-ITAÍ - JURUMIRIM](#)
- [▼2316504912W1-BARRAGEM UHE JURUMIRIM](#)
- [▼2308504936W0-RESERVATÓRIO CHAVANTES MONTANT](#)
- [▼2324504935E0-RESERVATÓRIO CHAVANTES \(CARLOPOLIS-FARTURA\)](#)
- [▼2256504957W0-MONTANTE SALTO GRANDE](#)
- [▼2255505005W0-MONTANTE CANOAS II](#)
- [▼2252505048W0-RESERVATÓRIO CAPIVARA - RIO PARANAPANEMA](#)



Qtde de Estações Seleccionadas

▼ Clorofila:	2
▼ Turbidez:	14
▼ Sedimentométrica:	10
▼ Altimétrica:	132

Sistema em fase de avaliação e testes. Resultados sujeitos a inconsistências.

Dados cartográficos ©2015 Google, INEGI, ORION-ME | Termos de Uso

Agência Nacional de Águas - ANA/SGH/GPLAN (Total de Visitantes: 0025770)

Sistema Melhor visualizado em 1024x768 com o Chrome, FireFox 10 e IExplorer 7 ou superiores.

Manter Estações

Listar		Cadastrar							
Cód. Estação	Nome	SubBacia	Latitude	Longitude	Município/UF	Rio	Oper.		
0710S05811W2	aaa Barra do São Manuel Virtual ENV	11	-7.167631	-58.195278	ABADIA DOS DOURADOS/MG	IGARAPÉ ARUTI	Ver+	✓	✗
0614S03855W1	Açude Orós	36	-6.2433	-38.9258	ORÓS/CE	RIO JAGUARIBE	Ver+	✓	✗
0545S03748W0	Açude Santa Cruz do Apodi	37	-5.7656	-37.8003	APODI/RN	RIO APODI-MOSSORÓ	Ver+	✓	✗
0542S03714W1	Açude Umari	37	-5.701660	-37.243330	UPANEMA/RN	RIO DO UMARI	Ver+	✓	✗
1137S06742W2	Ballivián Virtual ENV	10	-11.617917	-67.709116	BOLÍVIA/BO	IGARAPÉ ÁGUA PRETA	Ver+	✓	✗
0710S05811W1	Barra do São Manuel Virtual ENV	17	-7.167631	-58.195278	BORBA/AM	RIO TAPAJÓS	Ver+	✓	✗
2239S05121W0	Barragem UHE Capivara	64	-22.659826	-51.354001	TACIBA/SP	RIO PARANAPANEMA	Ver+	✓	✗
2316S04912W1	Barragem UHE Jurumirim	64	-23.273664	-49.207768	PARANAPANEMA/SP	RIO PARANAPANEMA	Ver+	✓	✗
2235S05251W0	Barragem UHE Rosana	64	-22.599330	-52.854601	ROSANA/SP	RIO PARANAPANEMA	Ver+	✓	✗
2232S05159W1	Barragem UHE Taquaruçu	64	-22.545690	-51.994627	SANDOVALINA/SP	RIO PARANAPANEMA	Ver+	✓	✗
0345S07429W1	Belém Virtual ENV	10	-3.753197	-74.491064	PERU/PU	OUTROS RIOS	Ver+	✓	✗
0224N06630W0	Brazo Casiquiare Virtual ENV	14	2.402904	-66.502756	VENEZUELA/VE	RIO NEGRO	Ver+	✓	✗
0222N06627W0	Brazo Casiquiare Virtual JA2	14	2.397104	-66.464039	VENEZUELA/VE	RIO NEGRO	Ver+	✓	✗
0240S05921W0	Cachoeira Morena Virtual ENV	16	-2.674762	-59.358527	MANAUS/AM	RIO URUBU	Ver+	✓	✗
0038N06716W0	Cãno San Miguel Virtual ENV	14	2.641270	-67.274376	VENEZUELA/VE	RIO NEGRO	Ver+	✓	✗
0433N07602W0	Cauca La Victoria Virtual JA2	90	4.557967	-76.033404	COLOMBIA/CO	OUTROS RIOS	Ver+	✓	✗
0203S07451W0	Curaray Virtual ENV	10	-2.064701	-74.862432	PERU/PU	RIO NAPO	Ver+	✓	✗
0153N06638W0	El Peligfo Virtual JA2	14	1.919612	-66.634386	VENEZUELA/VE	RIO NEGRO	Ver+	✓	✗
0143S06828W0	Falcão Virtual ENV	12	-1.729224	-68.469686	JAPURÁ/AM	RIO CAQUETÁ/JAPURÁ	Ver+	✓	✗
0143S06828W1	Falcão Virtual SRL	12	-1.728739	-68.469036	JAPURÁ/AM	RIO CAQUETÁ/JAPURÁ	Ver+	✓	✗
0453S06001W0	Fazenda Vista Alegre	15	-4.897220	-60.025280	NOVO ARIPUANÃ/AM	RIO MADEIRA	Ver+	✓	✗
0522S07407W0	Flor de Punga Virtual ENV	10	-5.375097	-74.133154	PERU/PU	RIO UCAYALI	Ver+	✓	✗
1132S06723W0	Florencia Virtual JA2	10	-11.537458	-67.380462	BOLÍVIA/BO	IGARAPÉ ÁGUA PRETA	Ver+	✓	✗
0229S06601W0	Fonte Boa	12	-2.4853	-66.0267	FORTE BOA/AM	RIO SOLIMÕES/AMAZONAS	Ver+	✓	✗
0100S05702W0	Garganta Virtual JA2	16	-1.000433	-57.045094	ORIXIMINÁ/PA	RIO TROMBETAS	Ver+	✓	✗
0113N06652W0	Guadalupe Virtual JA2	14	1.260063	-66.869963	VENEZUELA/VE	RIO NEGRO	Ver+	✓	✗
0248N07159W0	Guaviare Virtual JA2	10	2.812981	-71.984511	COLOMBIA/CO	RIO NEGRO	Ver+	✓	✗

Últimos Dados

ANA		IRD		Sistema HidroSat						
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS		Institut de recherche pour le développement		Saiba Mais Ver Mapa Fale Conosco Adm.						
Últimos Dados - Estações Altimétricas										
Código da Estação	Nome	Sat.	Código Referencial	Ciclo	Data da Coleta	Data do Process.	Desvio Padrão	Altitude Elipsoidal	Ondulação Geoidal	Altitude Ortométrica
0931S06518W0	Jusante Abunã Virtual ENV	ENVISAT	15320002	91	07/07/2010 02:26:50	13/11/2014 00:00:00	0,133	98,029	16,84	81,2
0414S06956W0	Tabatinga Virtual ENV	ENVISAT	10100000	91	01/08/2010 02:42:45	23/07/2015 00:00:00	0,056	81,566	18,28	63,3
0343S06133W0	Jusante Anori Virtual ENV	ENVISAT	14050000	93	14/07/2010 02:08:21	16/07/2015 00:00:00	0,136	18,707	-6,41	25,1
0351S06141W0	Montante de Anori Virtual JA2	Jason 2	14050000	260	15/07/2015 07:46:48	11/08/2015 00:00:00	0,1	22,55	-6,02	28,6
0052N06653W0	Jusante de Cucuí Virtual ENV	ENVISAT	14110000	91	23/07/2010 02:26:54	01/01/0001 00:00:00	0,027	78,914	5,1	73,8
0054N06705W0	Jusante de Cucuí Virtual JA2	Jason 2	14110000	257	27/06/2015 21:58:05	29/06/2015 00:00:00	0,014	79,526	5,54	74
0025N06856W0	Uaraçu Virtual JA2	Jason 2	14260000	256	21/06/2015 11:22:13	24/06/2015 00:00:00	0,019	95,807	11,16	84,6
0025N06853W0	Uaraçu Virtual ENV	ENVISAT	14260000	91	10/07/2010 02:35:22	13/11/2014 00:00:00	0,028	94,885	10,97	83,9
1005S06518W0	Jusante Nova Mamoré Virtual ENV	ENVISAT	15318000	91	15/07/2010 14:15:02	13/11/2014 00:00:00	0,01	106,926	20,58	86,3
1005S06518W1	Jusante Nova Mamoré Virtual JA2	Jason 2	15318000	256	23/06/2015 22:20:26	26/06/2015 00:00:00	0,026	117,883	20,58	97,3
0537S00618W0	Jusante Manicoré Virtual ENV	ENVISAT	15700000	91	14/07/2010 02:07:49	13/11/2014 00:00:00	0,029	16,898	-4,88	21,8
0534S00614W0	Jusante Manicoré Virtual JA2	Jason 2	15700000	257	27/06/2015 09:48:53	29/06/2015 00:00:00	0,008	24,735	-5,16	29,9
0518S06039W0	Novo Aripuanã Virtual ENV	ENVISAT	15850000	91	25/07/2010 13:59:20	13/11/2014 00:00:00	0,061	12,672	-6,37	19
0518S06043W0	Novo Aripuanã Virtual JA2	Jason 2	15850000	257	26/06/2015 21:34:23	28/06/2015 00:00:00	0	19,475	-6,23	25,7
0021S06519W0	Montante de Santa Isabel do Rio Negro Virtual ENV	ENVISAT	15940000	91	06/08/2010 14:20:57	13/11/2014 00:00:00	0,031	33,976	0,14	33,8
0014S06549W0	Montante de Santa Isabel do Rio Negro Virtual JA2	Jason 2	15940000	256	24/06/2015 10:34:45	27/06/2015 00:00:00	0,007	39,856	1,21	38,6
0328S05848W0	Nossa Senhora do Rosário Virtual ENV	ENVISAT	15940000	91	22/07/2010 13:53:03	13/11/2014 00:00:00	0,06	4,155	-13,27	17,4
0335S05857W0	Nossa Senhora do Rosário Virtual JA2	Jason 2	15940000	256	20/06/2015 11:01:59	24/06/2015 00:00:00	0,016	9,021	-12,38	21,4
0236S05646W0	Parintins Virtual JA2	Jason 2	16350002	256	19/06/2015 22:49:06	01/01/0001 00:00:00	0,001	0,37	-15,58	16
0234S05654W0	Parintins Virtual ENV	ENVISAT	16350002	91	21/07/2010 01:48:33	13/11/2014 00:00:00	0,066	-3,262	-15,41	12,1
0710S05811W1	Barra do São Manuel Virtual ENV	ENVISAT	17430000	91	19/07/2010 13:48:20	13/11/2014 00:00:00	0,016	86,443	-6,08	92,5
0047S06543W0	Tabatinga Virtual JA2	Jason 2	10100000	256	23/06/2015 00:00:00	26/06/2015 00:00:00	0,000	81,566	18,28	63,3

Agência Nacional de Águas - ANA/SGH/GPLAN (Total de Visitantes: **0025770**)
Sistema Melhor visualizado em 1024x768 com o Chrome, Firefox 10 e Explorer 7 ou superiores.

Manter Dados




Sistema HidroSat

[!Saiba Mais](#) [Ver Mapa](#) [Fale Conosco](#) [Adm.](#)

Manutenção de Dados

Operações:

Listar Dados
 Importar Dados
 Configurações

Selecione uma estação:

Pesquise por: Cód. da Estação - Nome Curto - Nome da Estação
 0931S06518W0 - ENV035JABUNA - Jusante Abunã Virtual ENV
 0414S06956W0 - ENV751MTABAT - Tabatinga Virtual ENV
 0343S06133W0 - ENV235JANORI - Jusante Anori Virtual ENV
 0351S06141W0 - JA2076MANORI - Montante de Anori Virtual JA2
0052N06653W0 - ENV493JCUCUI - Jusante de Cucui Virtual ENV
 0054N06705W0 - JA2089JCUCUI - Jusante de Cucui Virtual JA2
 0025N06856W0 - JA2178UARAÇU - Uaraçu Virtual JA2
 0025N06853W0 - ENV121UARAÇU - Uaraçu Virtual ENV
 1005S06518W0 - ENV278INMAMO - Jusante Nova Mamoré Virtual ENV

Lista dos dados

Id.	Ciclo	Data do dado	Alt. ortométrica	Desvio padrão(m)	Status	Oper.
--					Selecione...	Gravar
303	91	23/07/2010 02:26:54	78,914	0,027	✓	✗
302	90	18/06/2010 02:26:53	79,513	0,011	✓	✗
301	89	14/05/2010 02:26:53	78,36	0,087	✓	✗
300	88	09/04/2010 02:26:54	73,26	0,033	✓	✗
299	87	05/03/2010 02:26:55	71,631	0,045	✓	✗
298	86	29/01/2010 02:26:55	71,48	0,029	✓	✗
297	85	25/12/2009 02:26:55	72,398	0,046	✓	✗
296	84	20/11/2009 02:26:54	72,104	0,036	✓	✗
295	83	16/10/2009 02:26:57	74,371	0,07	✓	✗
294	82	11/09/2009 02:26:59	74,762	0,037	✓	✗
293	81	07/08/2009 02:27:02	76,342	0,032	✓	✗
292	80	03/07/2009 02:27:02	77,533	0,045	✓	✗
291	79	29/05/2009 02:27:02	74,504	0,043	✓	✗
290	78	24/04/2009 02:27:00	75,758	0,037	✓	✗
289	77	20/03/2009 02:27:00	74,889	0,064	✓	✗
288	76	13/02/2009 02:27:00	76,535	0,031	✓	✗
287	75	09/01/2009 02:26:59	74,3	0,046	✓	✗
286	74	05/12/2008 02:27:00	75,550	0,055	✓	✗

Agência Nacional de Águas - ANA/SGH/GPLAN (Total de Visitantes: 0025770)
 Sistema Melhor visualizado em 1024x768 com o Chrome, FireFox 10 e Explorer 7 ou superiores.

Lista de Parceiros/Dowloads

Parceiros

Parceiros e projetos que participam ou apoiam os desenvolvimentos necessários à realização desse portal de dados:

[Institut de Recherche pour le Développement \(IRD\)](#)

[Agência Nacional de Águas \(ANA\)](#)

[Agência Brasileira de Cooperação](#)

[ORE HYBAM](#)

[UMR GET](#)

[UMR LEGOS](#)

[UMR ESPACE-DEV](#)

[Instituto de geociências \(IG\) da Universidade](#)

[Serviço Geológico do Brasil](#)

[Observatoire Midi-pyrénées](#)

[Université de Toulouse Paul-Sabatier](#)

[Institut National des Sciences de l'Univers](#)

[Projeto TOSCA/CNES SAMSAT](#)

[Universidade Federal do Amazonas \(UFAM\)](#)

[Universidade Estadual do Amazonas \(UEA\)](#)

[Universidade Federal do Rio Grande Do Norte](#)

[Projeto de cooperação internacional CNPQ-IRD](#)

[Laboratoire Mixte International IRD/UnB "Obs](#)

[Instituto de Biociências da UNESP Botucatu](#)

hidrosat.ana.gov.br/Download.aspx

Download

Essa página disponibiliza trabalhos de hidrologia espacial realizados com a abordagem e as ferramentas desenvolvidas no âmbito do projeto MEG-HIBAM entre o IRD e a ANA. Alguns trabalhos foram publicados em revistas internacionais, congressos internacionais e outros foram realizados no âmbito de dissertações de mestrado ou de doutorado.

1. Monitoramento dos fluxos sedimentares na bacia Amazônica por sensoriamento remoto.

Espinoza Villar, R., Martinez, J. M., Guyot, J. L., Fraizy, P., Armijos, E., Crave, A., ... & Lavado, W. (2012). The integration of field measurements and satellite observations to determine river solid loads in poorly monitored basins. *Journal of Hydrology*, 444, 221-228. 

Palavras-chave: Hydrology, Remote sensing, Sediment discharge, Amazon, MODIS

Espinoza Villar, R., Martinez, J. M., Le Texier, M., Guyot, J. L., Fraizy, P., Meneses, P. R., & Oliveira, E. D. (2013). A study of sediment transport in the Madeira River, Brazil, using MODIS remote-sensing images. *Journal of South American Earth Sciences*, Volume 44, July 2013, Pages 45-54 

Palavras-chave: Sediment transport, Madeira River, Remote Sensing, Modis, Radiometry, Hydrolog.

Mangiarotti, S., Martinez, J. M., Bonnet, M. P., Buarque, D. C., Filizola, N., & Mazzega, P. (2012). Discharge and suspended sediment flux estimated along the mainstream of the Amazon and the Madeira Rivers (from in situ and MODIS Satellite Data). *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. 

Palavras-chave: Suspended sediments, Remote sensing, Sediment transport, Amazonian Basin, statistical modeling.

Martinez, J. M., Guyot, J. L., Filizola, N., & Sondag, F. (2009). Increase in suspended sediment discharge of the Amazon River assessed by monitoring network and satellite data. *Catena*, 79(3), 257-264. 

Palavras-chave: Hydrology, Sediment concentration, Amazon, Remote sensing, HYBAM, MODIS.

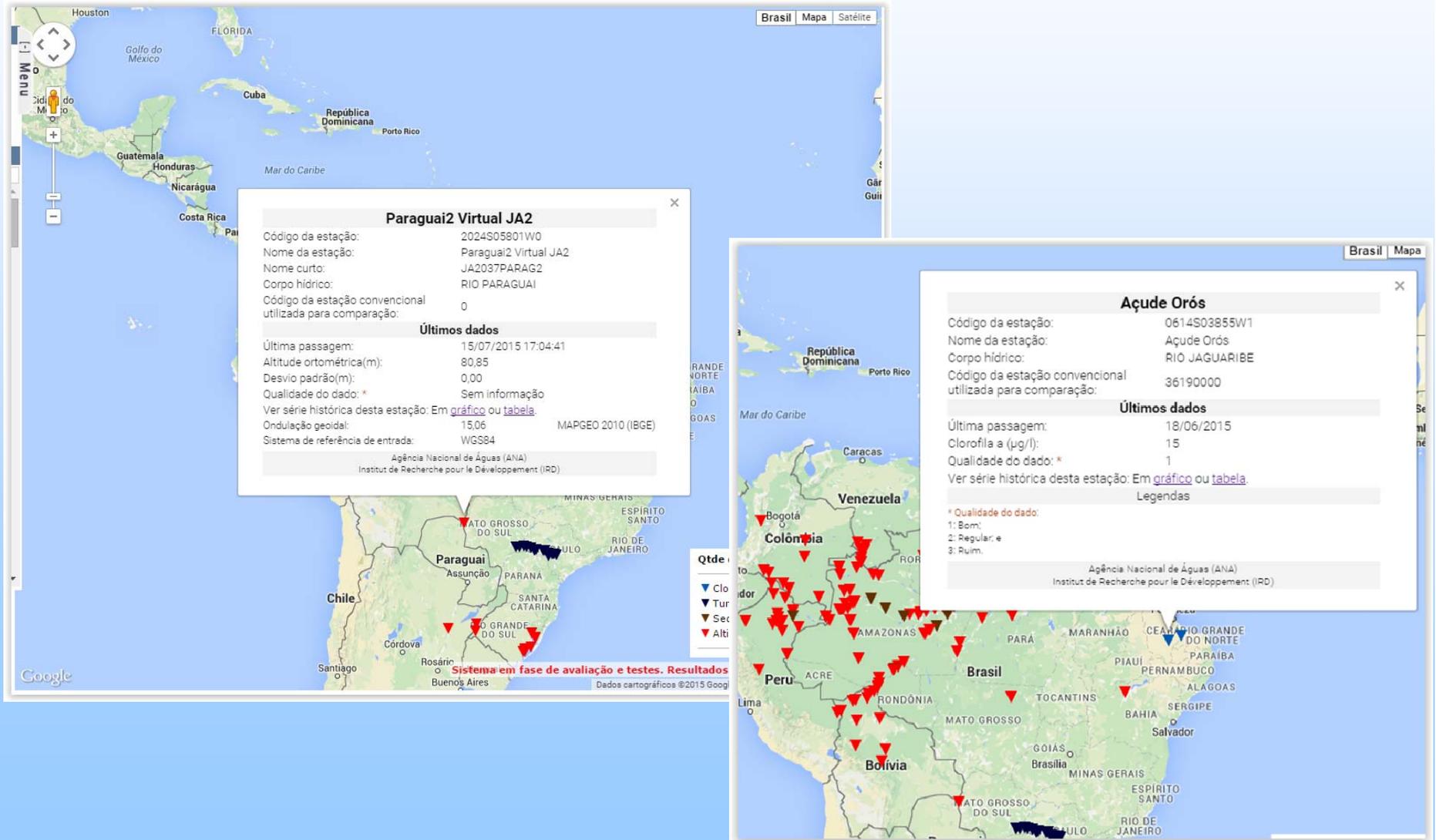
Andre Santos, Thiago Marinho, Jean Martinez, Naziano Filizola Jr, Achilles Monteiro. Monitoramento por satélite dos fluxos sedimentares na bacia do rio Purus, Amazônia, Brasil. *Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE*. 

Palavras-chave: Remote sensing, Image processing, Sedimentology, Hidrology.

2. Monitoramento de reservatórios hidroelétricos no Brasil por sensoriamento remoto

Rita Piscoya, Jean-Michel Martinez, Marcos Nogueira, Walszon Lopes, Gerárd Cochonneau, Dhalton Ventura, Maurrem Vieira, Eurides Oliveira, Valdemar Guimarães. Avaliação do impacto dos reservatórios em cascata sobre o fluxo de sedimentos no rio Paranapanema. *Anais XVI*

Visualização Rápida



Visualização Tabular

Mapas - (Sistema - HidroSat):: - Google Chrome

hidrosat.ana.gov.br/Tabela.aspx?id=38&tp=Flu

Sistema HidroSat
Saiba Mais Ver Mapa Fale Conosco

Série Histórica - Tabela
Estação: 0047S05543W0 - Itaituba Virtual JA2

Ciclo	Data do Dado	Altitude Ortométrica (m)	Desvio Padrão (m)
261	12/08/2015 00:07:08	10,06	0,02
260	02/08/2015 02:08:37	10,12	0,05
259	23/07/2015 04:10:06	10,30	
258	13/07/2015 06:11:34	10,78	
257	03/07/2015 08:13:03	10,65	
256	23/06/2015 10:14:32	11,02	
255	13/06/2015 12:16:00	10,89	
254	03/06/2015 14:17:27	11,33	
253	24/05/2015 16:18:54	11,75	
252	14/05/2015 18:20:23	11,55	
251	04/05/2015 20:21:52	11,36	
250	24/04/2015 22:23:21	11,74	
249	15/04/2015 00:24:50	11,83	
248	05/04/2015 02:26:18	11,92	
247	26/03/2015 04:27:46	11,66	
246	16/03/2015 06:29:14	11,01	
245	06/03/2015 08:30:40	11,11	
244	24/02/2015 10:32:10	10,22	

Exportar Dados

Agência Nacional de Águas - ANA/SGH
Sistema Melhor visualizado em 1024x768 com

Mapas - (Sistema - HidroSat):: - Google Chrome

hidrosat.ana.gov.br/Tabela.aspx?id=128&tp=3

Sistema HidroSat
Saiba Mais Ver Mapa Fale

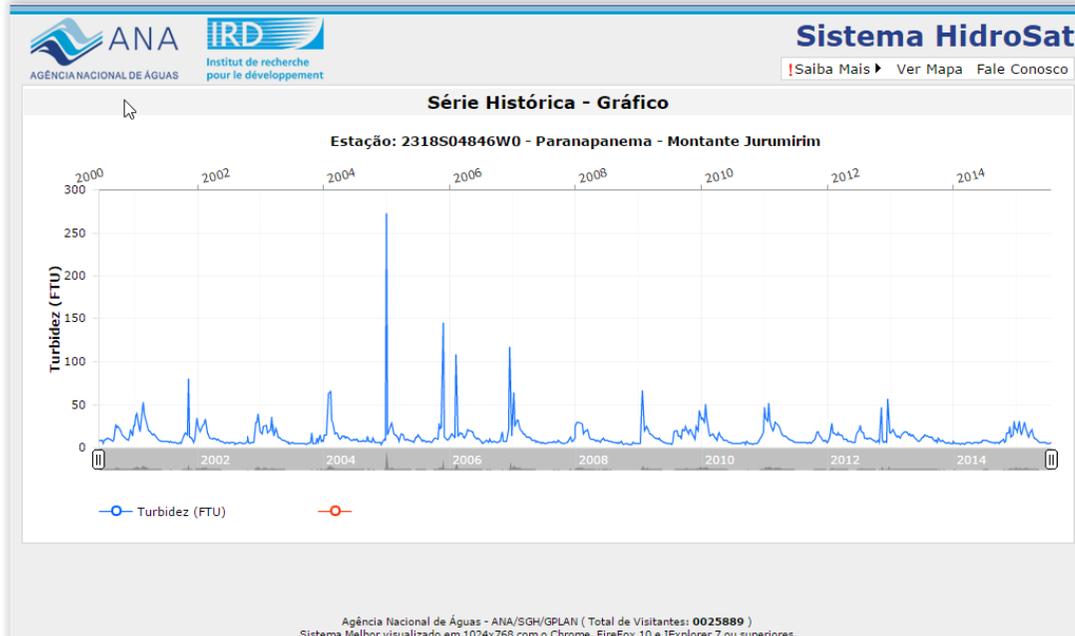
Série Histórica - Tabela
Estação: 0844S06355W0 - Porto Velho

Data do Dado	Nome da Imagem	Qualidade da Aquisição *	Material em Suspensão(mg/l)	Desvio Padrão(mg/l)
05-08-2015	15400000_mod09q1_a2015217_005.hdf	1	247	10
28-07-2015	15400000_mod09q1_a2015209_005.hdf	1	297	5
20-07-2015	15400000_mod09q1_a2015201_005.hdf	1	226	12
12-07-2015	15400000_myd09q1_a2015193_005.hdf	1	297	5
04-07-2015	15400000_mod09q1_a2015185_005.hdf	1	177	14
26-06-2015	15400000_mod09q1_a2015177_005.hdf	1	135	15
18-06-2015	15400000_mod09q1_a2015169_005.hdf	1	188	14
10-06-2015	15400000_mod09q1_a2015161_005.hdf	1	319	3
02-06-2015	15400000_myd09q1_a2015153_005.hdf	2	372	4
25-05-2015	15400000_mod09q1_a2015145_005.hdf	1	169	14
17-05-2015	15400000_mod09q1_a2015137_005.hdf	1	357	2
09-05-2015	15400000_mod09q1_a2015129_005.hdf	1	537	31
01-05-2015	15400000_myd09q1_a2015121_005.hdf	1	236	11
23-04-2015	15400000_myd09q1_a2015113_005.hdf	1	341	0
15-04-2015	15400000_mod09q1_a2015105_005.hdf	1	428	12
07-04-2015	15400000_mod09q1_a2015097_005.hdf	1	338	1
30-03-2015	15400000_mod09q1_a2015089_005.hdf	1	383	5

Exp

Legendas
* Qualidade da Aquisição
1: Bom;
2: Regular; e
3: Ruim.

Visualização Gráfica



Estrutura da Apresentação

- ✓ *Introdução*
- ✓ *Arquitetura e Fluxo das Informações*
- ✓ *Funcionalidades*
- ✓ ***Considerações Finais***

O Sistema HidroSat, ainda em fase de aperfeiçoamento, vem atendendo os objetivos pelos quais foi idealizado, que é o desenvolvimento de uma ferramenta computacional que facilite o processamento e a difusão de dados e informações hidrológicas geradas a partir de sensores satelitais.

Próximas etapas de desenvolvimento do sistema:

- Cálculo de vazão nas estações altimétricas virtuais, com base em curvas-chave geradas a partir de estações convencionais próximas.
- Quantificação da quantidade de sedimentos transportados em função dos dados de concentração de sedimentos e das vazões.
- Melhorias nas ferramentas de administração e manutenção dos dados no sistema.
- Estas melhorias no sistema deverão ocorrer paralelamente ao esforço técnico/operacional para ampliar o número de estações disponibilizadas no sistema, e aumentar a frequência de campanhas de campo para validação e calibração dos dados.



AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

Área de Teste da ANA



Sala de Situação da ANA



Obrigado!

Equipe de Telemetria
Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica

telemetria@ana.gov.br | (+55) (61) 2109 –5309

www.ana.gov.br



www.twitter.com/anagovbr

facebook

www.facebook.com/anagovbr

You Tube

www.youtube.com/anagovbr
Ministério do
Meio Ambiente

BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA