

Avaliacao_Imageamento_SAE_Ano-Hidro-2010-2011

Relatório simplificado

**Opções de Imageamento para a área do Reservatório da
UHE Santo Antônio, Cidade de Porto Velho e trecho a jusante até Humaitá**

Cliente: Santo Antônio Energia

Setembro de 2013 - V. 1

1. Considerações iniciais

Este relatório visa informar à Santo Antônio Energia sobre as possibilidades de imageamento disponíveis comercialmente, para atendimento à solicitação do órgão licenciador. A solicitação é transcrita abaixo, destacando-se os itens c) e d).

Exigência 1.5 – (itens c e d) do Ofício 825/2011/DILIC/IBAMA de 14 de setembro de 2011.

EXIGÊNCIA 1.5 – No âmbito do Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico:

- a) Evitar esforços necessários para operacionalizar a utilização de equipamento que permitia o monitoramento sedimentológico em tempo real;
- b) Prever a continuidade do programa de Monitoramento Hidrossedimentológico por toda a vida útil do empreendimento. O programa não poderá ter sua continuidade interrompida;
- c) Apresentar estudo específico de todos os satélites e características de imagem pesquisadas para atenderem a demanda de análise ambiental e documentação espacial temporal da região do reservatório, entorno e jusante até Humaitá, indicando e justificando o sensor escolhido e especificações das imagens assim comprovar o agendamento do trabalho com relatório da empresa contratada caso ocorra impossibilidade de atendimento; e
- d) As imagens deverão ser ortorretificadas com resolução espacial mínima de 5 metros e ter alta resolução radiométrica. a região da cidade de Porto Velho deve ter especial atenção com resolução de pixel compatível as imagens disponibilizadas do ano de 2009. O imageamento, representativo do marco temporal de obtenção da Licença de Operação, coincidente a área do reservatório e entorno, assim como de jusante da UHE Santo Antônio até a cidade de Humaitá deverá ser realizado até, no máximo, o ano hidrológico coincidente ao enchimento do reservatório.

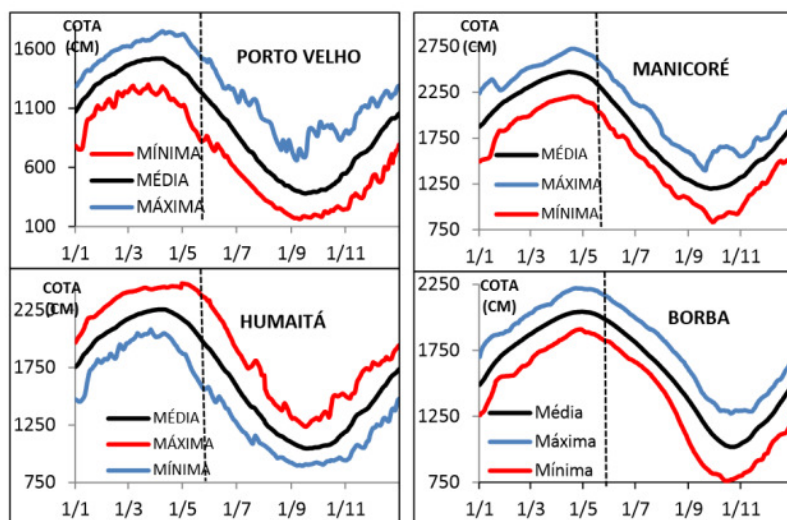
Considera-se que o ano hidrológico pela definição do Glossário de Termos Hidrológicos, versão 1.1, da Agência Nacional de Águas – ANA:

- **ANO HIDROLÓGICO** - Período contínuo de 12 meses escolhido de tal modo que as precipitações totais (líquidas e sólidas) são escoadas neste mesmo período. O armazenamento interanual fica, assim, reduzido ao mínimo.

MUNIZ e colegas (2013)¹ mostram que estações fluviométricas relevantes do Rio Madeira apresentam período de enchente nos meses de março, abril e maio tendo o **pico de cheia em abril** e período de **vazante nos meses de agosto, setembro e outubro**. Os cotogramas de 4 estações fluviométricas selecionadas no Rio Madeira mostram um único pico de cheia (figura abaixo).

¹ Muniz, L.S.; Pantoja Jr, N.F.; Alves, C.S. - UMA AVALIAÇÃO DE DANOS SOB EXTREMAS CONDIÇÕES HIDROLÓGICAS - BRASIL Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE.

Assim, para efeito da análise de disponibilidade de imagens de satélite no período solicitado (ano hidrológico do enchimento do reservatório) foi considerado para busca de imagens o intervalo entre as datas de **15/09/2011** a **14/09/2012**.



Cotagramas com máximas, médias e mínimas interanuais diários das principais estações do Rio Madeira (fonte: MUNIZ *et. al.* 2013).

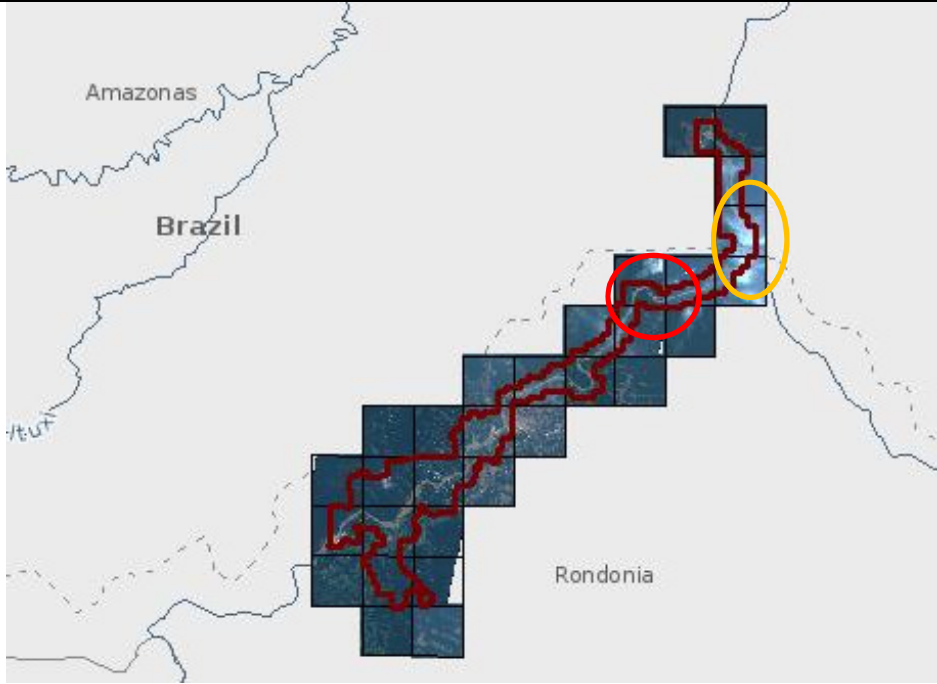
Foram varridos os acervos dos principais satélites com sensores ópticos multiespectrais comercializados no Brasil à época, com resolução espacial igual ou melhor que 5 metros:

- Constelação DigitalGlobe
 - Quickbird
 - Worldview-2
 - Ikonos
 - GeoEye-1
- Constelação Astrium/SPOT Image
 - SPOT 5
 - SPOT 6
- Constelação RapidEye (5 satélites em operação integrada).

Em função dos resultados preliminares de busca, dentro da restrição de datas, a estratégia adotada para obter o conjunto mais consistente de dados de sensoriamento remoto foi buscar uma cobertura o mais homogênea possível em alta resolução (0,5m) para a área da cidade de Porto Velho e a cobertura com dados de 5 metros (RapidEye e/ou SPOT) para a área do Reservatório e o trecho a jusante, até Humaitá.

Dos produtos analisados, considerou-se aproveitáveis para fins de recobrimento da área na janela temporal estabelecida a cobertura RapidEye da área total e a cobertura DigitalGlobe da área de Porto Velho. Os demais conjuntos de dados analisados (Pléiades e SPOT) não resultaram em acervo capaz de produzir uma cobertura coerente e aproveitável da área.

2. Resultados da busca e análise

Cobertura RapidEye	5 metros de resolução espacial e 5 bandas espectrais.
	Observações Considerando o ano hidrológico em tela, há cobertura para toda a área de interesse, abrangendo a área do reservatório, cidade de Porto Velho e trecho a jusante do barramento até a cidade de Humaitá, com exceção do trecho circulado em vermelho, que tem imagens em data muito próxima da janela de interesse, cerca de 20 dias antes (agosto de 2011) do intervalo estabelecido (setembro de 2011 a setembro de 2012). Há ainda um trecho parcialmente encoberto por nuvens, assinalado com a elipse laranja na ilustração ao lado. Representa cerca de 12% da área.

Cobertura DigitalGlobe



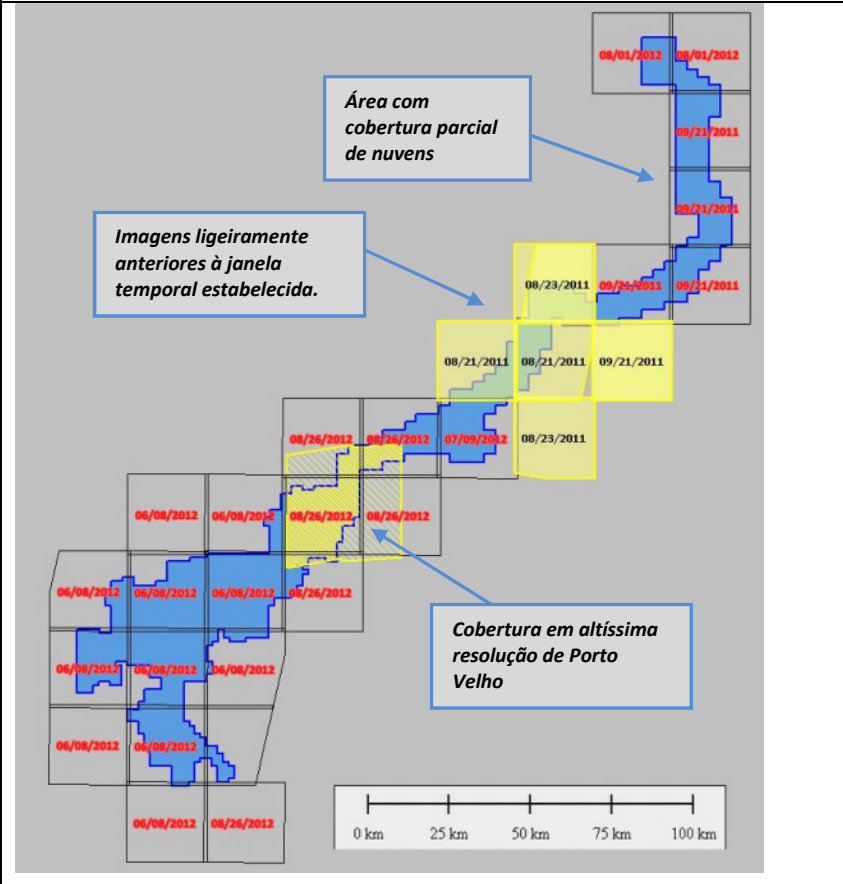
Select	Browse Image	Catalog Id	Sensor Vehicle	Acquisition Date	Total Max Off Nadir Angle	Area Max Off Nadir Angle	Area Min Sun Elevation	Total Cloud Cover Pct	Area Cloud Cover Pct	Imaging Bands
<input type="checkbox"/>	View	103001000C65BD00	WV02	2011/08/07	15.87°	11.26°	59.30°	0%	0%	Pan_MS1_MS2
<input checked="" type="checkbox"/>	1 View	103001000D977200	WV02	2011/08/10	18.96°	18.95°	57.00°	0%	0%	Pan_MS1_MS2
<input checked="" type="checkbox"/>	2 View	103001000D77EB00	WV02	2011/08/10	27.25°	27.17°	56.63°	0%	0%	Pan_MS1_MS2
<input type="checkbox"/>	View	101001000EF29C00	QB02	2012/02/22	14.89°	14.38°	53.32°	8%	2%	Pan_MS1

0,5 metros de resolução espacial e 4 a 8 bandas espectrais.

Observações

Há boa cobertura da DigitalGlobe para a área da cidade de Porto Velho, com imagens em data muito próxima da janela de interesse, cerca de 40 dias antes (agosto de 2011) do intervalo estabelecido (setembro de 2011 a setembro de 2012), totalizando 617 km² aproveitáveis para atender o estudo pretendido.

Como a data de imageamento é muito próxima da data de início de enchimento do reservatório, recomenda-se a aquisição destas cenas para atendimento à demanda do IBAMA.

Solução indicada	RapidEye - 5 metros de resolução espacial e 4 bandas espectrais DigitalGlobe – WorldView-2 – 0,5 metros de resolução para a área que passa pela Cidade de Porto Velho.
 <p>Área com cobertura parcial de nuvens</p> <p>Imagens ligeiramente anteriores à janela temporal estabelecida.</p> <p>Cobertura em altíssima resolução de Porto Velho</p> <p>0 km 25 km 50 km 75 km 100 km</p>	Observações Após a pesquisa, recomenda-se: <ol style="list-style-type: none">1. a cobertura da área total de forma mais homogênea possível, com imagens RapidEye do ano hidrológico 2011-2012 (coincidente com o enchimento do reservatório), somente considerando o uso de poucas imagens em data fora desse intervalo, mas muito próximas deste (em amarelo na ilustração). Área total 5.283 km², incluindo a área de Porto Velho.2. Cobertura em alta resolução WorldView-2 somente da área próxima à cidade de Porto Velho. Área de 617 km² dentro do polígono de interesse.