

Estudo para verificação da eficiência da rede hidrométrica utilizando imagens do satélite CBERS-2

Carine Antunes Correia Marinho¹
Arnaldo Lopes de Lima¹

¹ Companhia Hidrelétrica do São Francisco - CHESF
Rua Delmiro Gouveia, nº 333, Anexo 2- Edf. COS, sala A 303
Bongi - Recife - PE, Brasil, CEP: 50.761 - 901
{carinem, alopesl}@chesf.gov.br

Abstract. This paper presents a study about an hydrometric station network operated by CHESF - Hydroelectric São Francisco Company - and located on the tributaries to the Acaraú river and to the Paulo Sarasat reservoir (Araras hydropower plant), in Santa Quitéria, Ceará, Brazil, using information extracted from CBERS-2 images and from hydrologic studies made in the hydrographic basin.

Palavras-chave: remote sensing, image processing, hydrology, sensoriamento remoto, processamento de imagens, hidrologia.

1. Introdução

O objetivo deste trabalho é estudar a eficiência da rede de postos hidrométricos existentes e extintos ao longo dos rios afluentes ao reservatório de Paulo Sarasate (Usina de Araras), localizado no município de Santa Quitéria no estado do Ceará. A necessidade desse estudo surgiu a partir da conclusão do estudo hidrológico realizado pela empresa NECTAR e denominado " Séries de Vazões Médias Mensais e Diárias para Araras e Coremas", que afirmou em seu relatório final não ser possível o cálculo das séries acima mencionadas de forma direta, utilizando-se os históricos de cota e vazão dos postos hidrométricos da região, devido ao fato desses postos estarem associados a diversos açudes.

2. Metodologia

Inicialmente, foi contratado o estudo hidrológico para complementação das séries históricas médias diárias e mensais para os aproveitamento de Araras e Coremas , localizado nos rios Acaraú e Piranhas nos estados do Ceará e Paraíba, respectivamente, compreendendo a geração das séries de vazões médias e diárias de um período mínimo de 30 anos. Para isso, foi necessário analisar a disponibilidade e a qualidade dos dados fluviométricos existentes na bacia ou em alguma bacia hidrologicamente homogênea.

A NECTAR selecionou diversas estações para o estudo, segundo o Inventário de Estações Fluviométricas da ANA. Entretanto, muitos destes postos não puderam ser utilizados por estarem associados a açudes. Após a análise dos dados e da correlação entre os mesmos, apenas 03 estações puderam ser utilizadas na obtenção da série de vazões afluentes ao reservatório de Araras e 02 para Coremas. Essas séries foram obtidas utilizando-se os resultados da estação fluviométrica disponível com maior semelhança hidrológica com a região do reservatório e fazendo-se um transferência de dados entre as regiões através da relação entre suas áreas.

Desse estudo hidrológico, verificou-se que era necessário a implantação de uma nova rede de estações hidrométricas para o monitoramento das vazões afluentes aos reservatórios para acompanhamento diário. Então, fez-se necessário a utilização das ferramentas do sensoriamento remoto para verificação da eficiência da rede existente, para o entendimento dos fatores que interferem no balanço hídrico do reservatório e para validação e aceitação do estudo hidrológico. O presente estudo deteve-se apenas na bacia do rio Acaraú, limitado a

barragem de Araras. A escolha do satélite utilizado foi baseada na resolução espacial e no custo de aquisição. Optou-se, dessa maneira, pela satélite CBER-2 por não apresentar custo de aquisição, uma vez que suas imagens são disponibilizadas gratuitamente pela INPE na internet, e por ser um satélite com resolução espacial de até 20 m, adequada ao objetivo do trabalho.

A fase de aquisição das cenas não apresentou problemas, uma vez que a escolha das cenas é feita de modo bastante amigável no site do INPE e o atendimento dos pedidos é rápido e preciso. Após a disponibilização das cenas, procedeu-se o "download" dos arquivos por bandas espectrais e a posterior fusão das bandas, para a composição colorida da imagem. O software utilizado foi o ERDAS IMAGINE 8.7 e a cena escolhida foi a 152/105 de 28/08/2004, bandas espectrais 2,3,4, instrumento CCD.

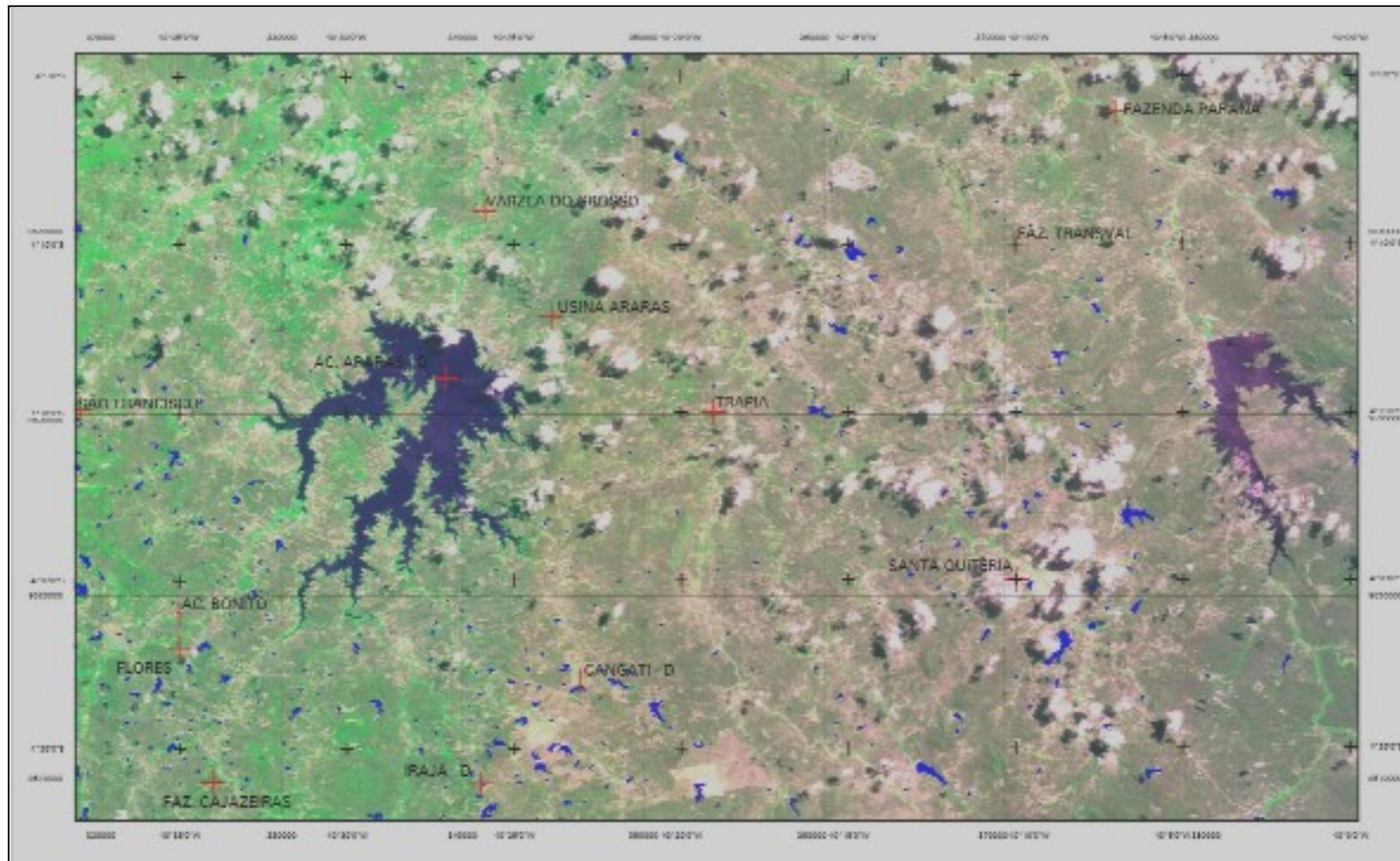
A fase seguinte foi a reprojeção da sistema de georeferência da cena para o datum horizontal Córrego Alegre, utilizando-se as cartas da SUDENE, escala 1:100.000 e buscando-se uma precisão menor ou igual a um pixel, ou seja, 20 m. Houve grande dificuldade na identificação dos pontos localizados nas cartas e nas imagens, uma vez que as cartas da SUDENE encontram-se bastante desatualizadas.

Com a imagem já retificada, os postos hidrométricos existentes no Inventário das Estações Fluviométricas - ANA (2004) - **tabela 1** - foram sobrepostos à imagem do satélite CBERS-2 para análise da geometria da rede e os açudes foram salientados, através da técnica da digitalização, conforme **figura 1**. A análise baseou-se na rede de drenagem da região, observando-se os rios afluentes ao reservatório e os açudes existentes com interferência sobre as águas que alimentam o reservatório.

Tabela 1 - Postos hidrométricos Bacia do rio Acaraú

Código	Nome	Tipo	Rio	UF	Latitude	Longitude	observação
35210000	Faz. Cajazeiras	FD	Acaraú	CE	04 26 00	40 34 00	
35215000	Iraja	Fd	Feitosa	CE	04 26 00	40 26 00	desativado
35217000	Ac. Araras	F	Acaraú	CE	04 14 00	40 27 00	desativado
35217500	Ac. Araras Turbinas	F	Acaraú	CE	04 13 00	40 27 00	desativado
35220000	Cangati	FD	Jatobá	CE	04 23 00	40 23 00	desativado
35222000	Flores	F	Jatobá	CE	04 22 00	40 35 00	
35223500	Ac Bonito	F	Rch Tatu	CE	04 21 00	40 35 00	
35225000	São Francisco	FD	Rch S. Francisco	CE	04 15 00	40 38 00	desativado
35230000	Faz. Transval	FD	Acaraú	CE	04 10 00	40 10 00	desativado
35235000	Vazea do Grosso	FD	Acarau	CE	04 07 00	40 26 00	
35240000	Trapia	FD	Rch dos macacos	CE	04 15 00	40 19 00	
35248000	Santa Quitéria	FD	Jacurutu	CE	04 20 00	40 10 00	desativada
35250000	Fazenda Paraná	FD	Groauiras	CE	04 06 00	40 07 00	

Figura 1 - Mapa-Imagem do reservatório de Araras e região adjacnt



3. Conclusão

A contratação do estudo hidrológico para complementação das séries de vazões para os aproveitamentos de Araras e Coremas foi o ponto de partida para a verificação de que a rede hidrométrica existente não é satisfatória para o cálculo direto das vazões. A utilização das imagens do satélite CBERS-2 foi fundamental para determinação de uma conclusão segura e justificada a respeito da eficiência das estações existentes, pois somente com a visualização da região pode-se entender quais eram os fatores que estavam interferindo no balanço hídrico do reservatório, ou seja, a existência de diversos açudes próximos aos postos hidrométricos e, a partir daí, pode-se dar validação e aceitar o estudo hidrológico contratado. As imagens de satélite também fornecerão as informações necessárias para a futura determinação da geometria de uma rede que atenda às exigências do monitoramento do reservatório, já que verificou-se a necessidade da implantação de postos hidrométricos a montante e a jusante do aproveitamento de Araras para que seja possível dar continuidade aos históricos de cota e vazão sem a necessidade da geração de séries por correlação.

Referências

Livro:

Mendes, C.A.B.; Cirillo, J.A. **Geoprocessamento em Recursos Hídricos: Princípios, Integração e Aplicação**. Porto Alegre: ABRH, 2001. 536p.

Pinto, N.L.S; Holtz, A.C.T.; Martins, J.A.; Gomide, F. L.S. **Hidrologia Básica**. São Paulo, Edgard Blücher; Rio de Janeiro, Fundação Nacional de Material Escolar, 1976. 278p.

Righetto, A.M.; **Hidrologia e Recursos Hídricos**. São Carlos: EESC / USP, 1998. 840p.