

45 mm

## **ANÁLISE HIDRODINÂMICA DOS ESTUÁRIOS AÇU, CAVALOS E CONCHAS, RIO PIRANHAS-AÇU/RN, NORDESTE DO BRASIL.**

**Camila Hyslava Campos Soares<sup>1</sup>; Helenice Vital<sup>1,2</sup>**  
**camila@geologia.ufrn.br**

**<sup>1</sup>- Programa de Pós Graduação em Geodinâmica e Geofísica – UFRN, PRH-ANP22; <sup>2</sup>-  
Departamento de Geologia-UFRN, Pesquisadora CNPq  
Laboratório de Geologia e Geofísica Marinha e Monitoramento Ambiental – GGEMMA/  
Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica – PPGG, Universidade Federal do Rio  
Grande do Norte – UFRN, Campus Universitário - CP 1596, Natal - RN 59072-970.**

*Palavras-chave: Vazão, Hidrodinâmica, Estuários.*

### **1. INTRODUÇÃO**

Os estuários que constituem o rio Piranhas Açú – RN estão inseridos em uma região litorânea onde os processos costeiros atuantes são notados principalmente pela dinâmica das modificações nas estruturas morfológicas ali presentes, como os crescentes campos de dunas e os desenvolvimentos de bancos arenosos. Adjacente as unidades naturais, as principais atividades socioeconômicas locais (indústria petrolífera, salineira, carcinicultura, pesqueira e turística) são dependentes deste rio e da sua conservação. Localmente, os estuários Açú, Cavalos e Conchas estão inseridos em um ambiente costeiro constituído por uma planície de inundação flúvio-marinha, ecossistema de manguezal, bancos arenosos, campos de dunas, pontais e praias arenosas. A foz destes constitui a desembocadura da bacia hidrográfica do Rio Piranhas-Açú, a mais extensa do estado que recobre 34.7%, onde mais de 85% do RN está inserido numa região semi-árida, IDEMA (2009).

Considerando que os estuários são áreas transicionais das águas fluviais com as águas oceânicas, e importantes tanto do ponto de vista científico quanto ambiental e econômico, os estudos sobre a sua hidrodinâmica são essenciais ao desenvolvimento sustentável das atividades socioeconômicas existentes na área, bem como para o monitoramento ambiental destes mananciais. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é uma análise comparativa hidrodinâmica dos estuários Açú, Cavalos e Conchas, a partir das vazões e velocidades dos fluxos atuantes na dinâmica de transporte dos sedimentos na área.

### **2. LOCALIZAÇÃO E ASPECTOS FISIOGRAFICOS**

A área de estudo localiza-se entre os municípios de Macau e Porto do Mangue, litoral setentrional do estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil (Figura 01). A proximidade da linha do equador com a localização da área de estudo faz com que o clima seja descrito como muito quente, semi-árido, com baixas taxas de pluviosidade, altas taxas de evaporação e vegetação de caatinga (arbórea e arbustiva), IDEMA (2009). A temperatura média anual é de 26.8°C, precipitação média de 600mm/ano, com período seco de Junho a Janeiro e o período chuvoso de Fevereiro a Maio.

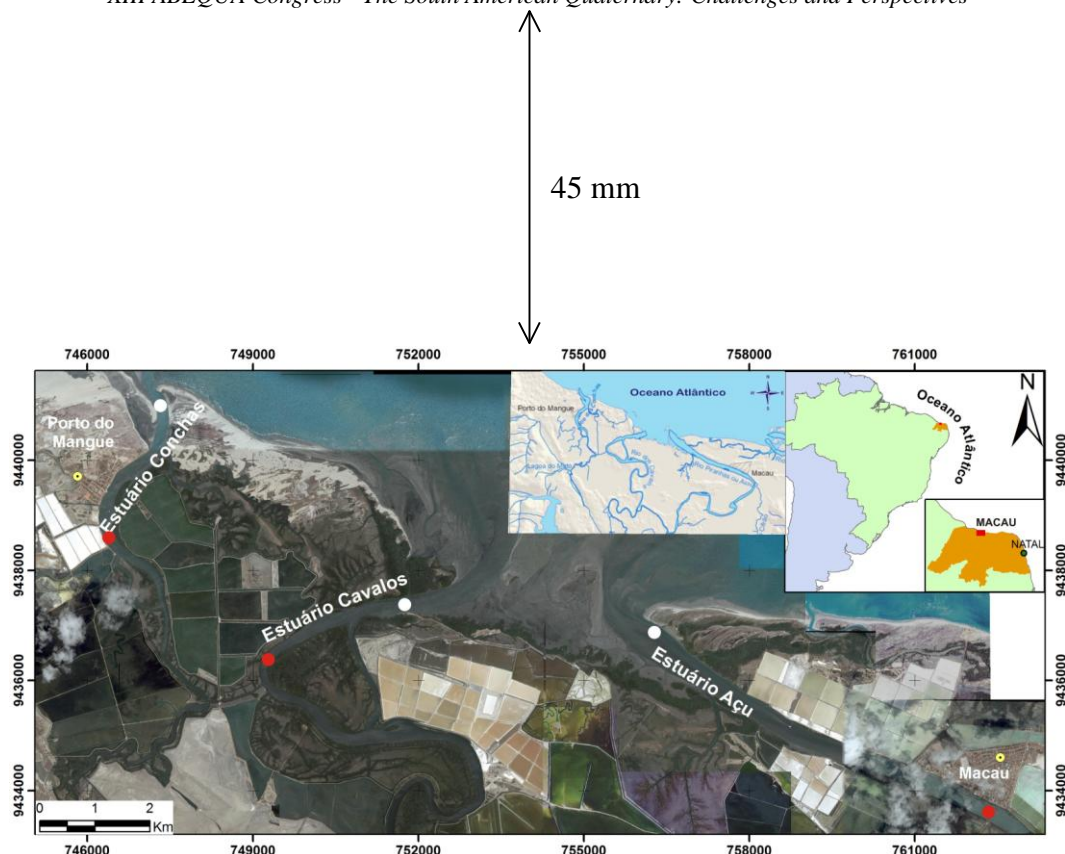


Figura 01 – Localização da área dos estuários Açú, Cavalos e Conchas do Rio Piranhas-Açu/RN, Nordeste do Brasil. Imagens: Google Earth (2010). Os pontos vermelhos identificam a localização dos perfis transversais na montante e os pontos brancos os perfis na foz da área.

### 3. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E PROCESSOS COSTEIROS

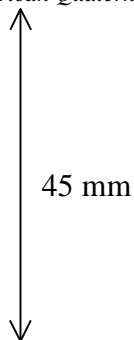
A área de estudo está inserida no contexto geológico do Cretáceo ao Quaternário da Bacia Potiguar, entre as rochas sedimentares do Cenozóico, como a Formação Tibau, Barreiras e Potengi, sobrepostas aos depósitos quaternários Flúvio-Marinhos (Planície de Maré), Aluvionares, Eólicos vegetados/de praia, *Spits* e Ilhas Barreiras.

Sua evolução cenozóica é assinalada pela reativação do par de sistemas conjugados de falhas Afonso Bezerra (NW) e Carnaubais (NE), que segundo Fonseca (1996), teria reativado parte da estruturação pré-existente, modelando a superfície atual e sedimentação costeira.

Os processos costeiros são responsáveis pela deposição e/ou erosão sedimentar ao longo do litoral. Os ventos, denominados Alísios, possuem direção NE, com máximo de 9m/s entre agosto e outubro e mínimo de 4m/s em abril. As ondas possuem energia moderada à alta com direção de incidência E, NE e SE, atingindo alturas de 10cm a 80cm e período entre 4 a 8 segundos. A Maré possui regime meso-maré semi-diurna, as correntes atuantes são deriva litorânea e correntes de maré, com direção W-NW e máxima de 97cm/s na maré de enchente, e direção N com máxima de 50cm/s na maré de vazante, Vital (2009). Na foz do Rio Açú foram registrados altura máxima de 3.3m durante maré de sizígia e mínima de 1.2m durante maré de quadratura, Rocha *et. al.*, (2009).

### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho foram utilizados os dados adquiridos na campanha hidrográfica entre 21 e 23/11/2010, um dia para cada estuário, durante um ciclo completo de maré semi-diurna (~13 horas) sob condições de maré de Sizígia, no período de menor precipitação (seco), em dois



trajetos principais na transversal em duas estações, a primeira no interior do estuário (denominada montante) e a segunda na foz, representadas respectivamente como pontos de cor vermelha e cor branca na figura 01.

Os dados hidrodinâmicos foram coletados a partir do perfilador de correntes por efeito Doppler - ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) da RD Instruments com quatro transdutores, frequência de 600 kHz e espaçamento de 0,5m na coluna d'água. Para o geoposicionamento dos dados utilizou-se o GPS modelo Furuno (GP-31), tendo como referência o datum WGS-84 zona 24S. Os dados forneceram valores da descarga líquida total ( $m^3/s$ ), velocidade média (m/s) e direção do fluxo ( $^\circ$ ).

## 5. RESULTADOS

No gráfico da Curva da Vazão Montante e Foz, (Figura 02), os valores negativos representam a entrada de material estuário acima no sistema transportado pelas correntes marinhas, caracterizando a maré de enchente. Os valores positivos representam a quantidade de saída líquida total no sistema estuário abaixo (rio  $\rightarrow$  mar) pelo transporte fluvial, caracterizando a maré de vazante.

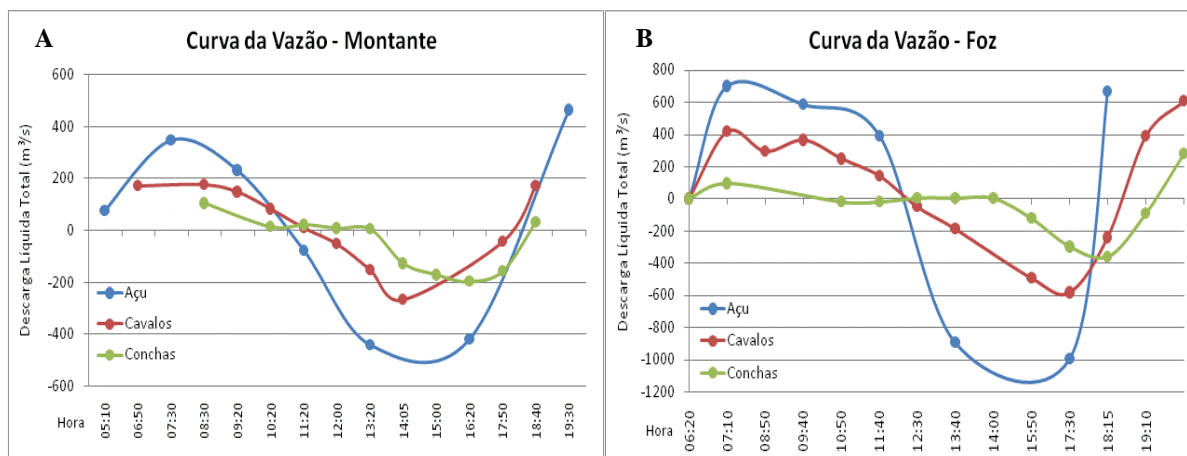
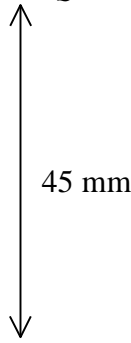


Figura 02 – Gráficos para a Curva de Vazão na Montante em A, e na Foz em B.

Os maiores valores de descarga positiva e negativa foram registrados no estuário Açu, no gráfico na montante da figura 02A ( $463m^3/s$  e  $-440m^3/s$ ) e na foz ( $700m^3/s$  e  $-995m^3/s$ ) figura 02B, representados em uma curva quase simétrica. No estuário Cavalos a maré de vazante apresenta certo predomínio visualizado pelo declínio gradual da curva, os valores máximos registrados na montante foram de  $177m^3/s$  e  $-266m^3/s$ , e na foz de  $610m^3/s$  e  $-583m^3/s$ . No estuário Conchas, os valores registrados são baixos, com máximas na montante de  $104m^3/s$  e  $-197m^3/s$  e na foz de  $280m^3/s$  e  $-360m^3/s$ . Estão relacionados os baixos valores durante a maré de vazante ao estreitamento do canal principal e as baixas profundidades tanto na montante como na foz. Nos três estuários, somente embarcações de pequeno porte como voadeiras transitam durante a baixa-mar.



No gráfico da Curva da Velocidade na Montante e na Foz (figura 03A e B), em geral, tem-se um padrão decrescente na passagem de uma maré para outra, atingindo o mínimo valor registrado na estufa de maré, tanto na vazante (~11h) como na enchente (~17h) retornando a ascender posteriormente.

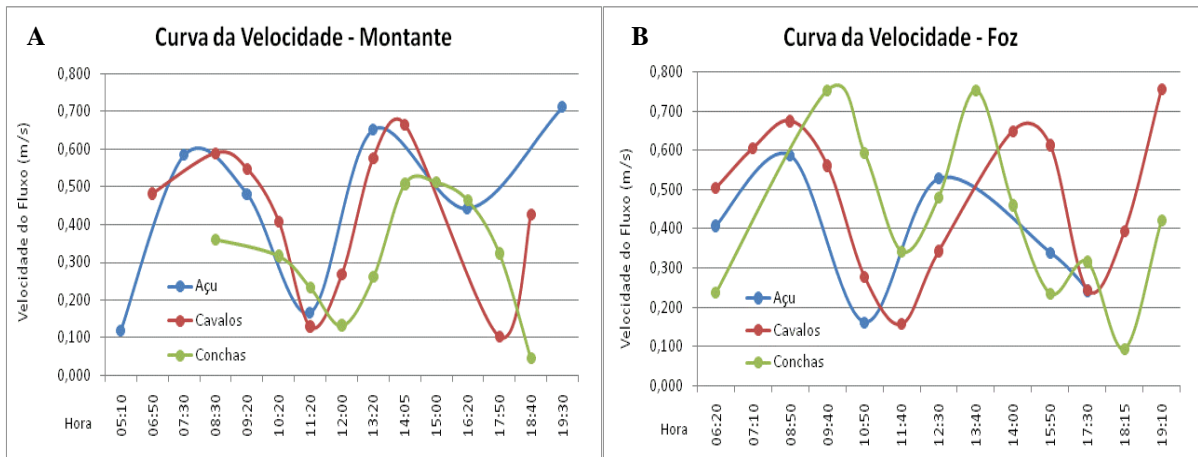
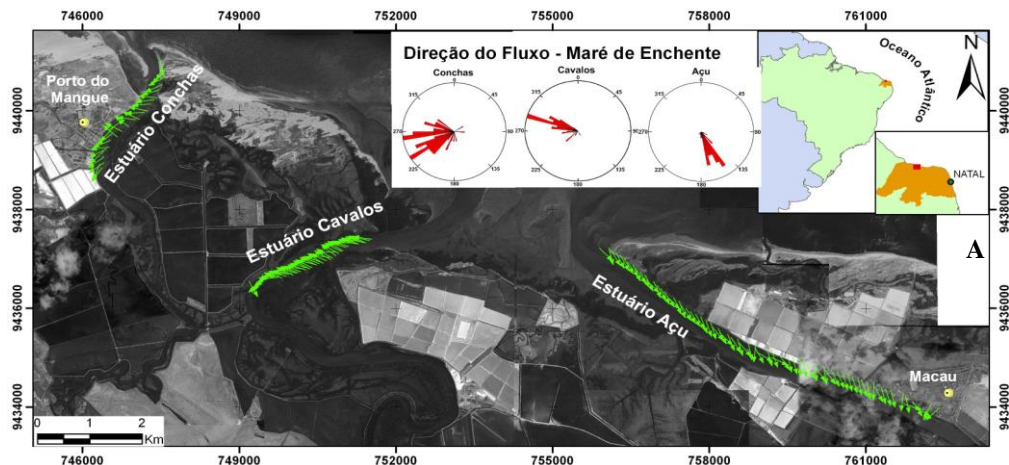


Figura 03 – Gráficos para a Curva da Velocidade na Montante em A, e na Foz em B.

Para o estuário Açú, os maiores valores registrados na montante e na foz foram respectivamente 0,713m/s e 0,587m/s. Para o estuário Cavalos, os maiores valores foram 0,666m/s na montante e 0,757m/s na foz. Para o estuário Conchas, os maiores valores foram 0,511m/s na montante e 0,753m/s na foz.

No mapa com as direções do fluxo (Figura 04), durante a maré de enchente o sentido sinaliza a entrada de material, onde para o Açú a direção principal foi SE, para o Cavalos NW e o Conchas SW. A direção do fluxo durante a maré de vazante indica a saída de material dos estuários, onde para o Açú a direção principal foi NW e para o Cavalos e o Conchas foi E-SE. Em ambas as marés, o sentido do fluxo é influenciado pela configuração dos rios.



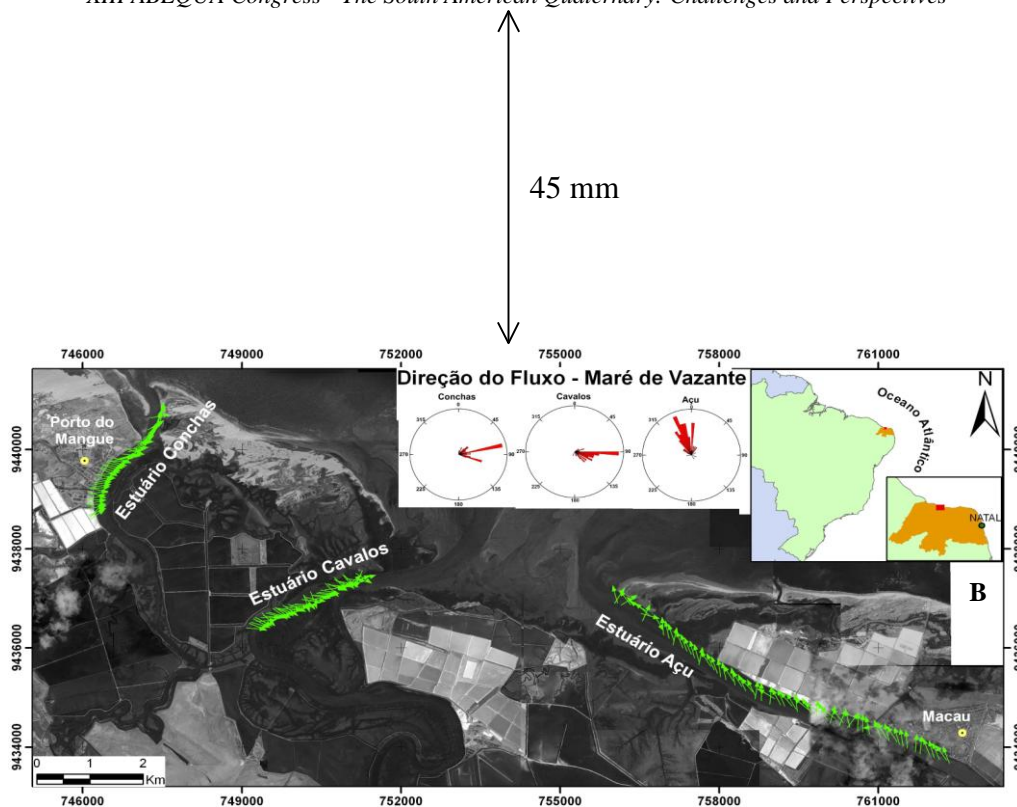


Figura 04 – Mapa com as direções do fluxo nos canais principais dos estuários Açú, Cavalos e Conchas. Em **A**, durante a maré de enchente, e em **B**, durante a maré de vazante.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pela concessão PQ/CNPq nº 303481/09-9, PROBAL (CAPES/DAAD), Projeto SISPLAT (REDE 05/FINEP/CNPQ/PETROBRAS/MB) e a ANP-PRH22 pela bolsa de pesquisa ao primeiro autor.

## REFERÊNCIAS

- Fonseca, V.P., 1996. Estudos Morfo-tectônicos na área do baixo curso do Rio Assu (Macau) Rio Grande do Norte. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, Brasil. 103p.
- IDEMA, 2009. Rede Compartilhada de Monitoramento de Qualidade da Água. Programa Água Azul. <http://www.programaaguaazul.com.br/relatorios.php>. Acessado em 01.12.2010.
- Rocha, A. K. R., Vital, H., Gomes, M. P.; Rocha, G. R., 2009. Bedforms characterization of the Açú estuary (NE/Brazil). In: Journal Coastal Research (JCR).
- Vital, H., 2009. The mesotidal barriers of Rio Grande do Norte. In: Dillemburg, S.; Hesp, P.. (Org.). Geology and Geomorphology of Holocene Coastal Barriers of Brazil. Springer-Verlag.. Heidelberg: Springer-Verlag, 289-324p.