PARAMETROS FISICO-QUÍMICOS E NUTRIENTES INORGÂNICOS DISSOLVIDOS NO RIO PERIZES/BAIA DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR, ILHA DE SÃO LUIS – MA.

ODILON T. DE MELO[1]; ANTONIO CARLOS L.DE CASTRO[2]; FERNANDO FERREIRA CARVALHO[3]; ROZALIA SUELLEN M. SANTOS[4].*

RESUMO

Foram realizadas cinco campanhas de campos compreendo o período seco e chuvoso na região entre o estreito dos Mosquitos e baia de São Jose de Ribamar, ilha de São Luís/MA. O objetivo principal foi levantar dados ambientais (físico-químicos e nutrientes) necessários para subsidiar o projeto biota aquática do rio Perizes/baia de São José. Esses locais se constituem de áreas estuarinas potenciais para o desenvolvimento da piscicultura/carcinicultura. Os resultados mostraram uma variação temporal mais significativa dos parâmetros salinidade (13 a 33g/kg), pH (7,5 a 8,10), oxigênio dissolvido (3,5 a 4,3ml/L), amônio (0,5 a 5µM), nitrato (5 a 15µM) e fosfato (1 a 2,5 µM). A variação espacial é menos evidente comparada com a temporal. Devido a amplitude das mares somente foi possível ter acesso aos pontos de coleta na maré enchente, isto favorece o bombeamento no caso do uso da água para as fazendas de camarão ou de peixes. A variação com ciclo das marés não possível determinar em função da logística de campo. Neste caso seriam necessários várias equipes de amostragem, ou seja, uma para ponto de coleta.

Palavras-Chave – estuário, química, Maranhão.

ABSTRACT

Five field campaigns were carried out comprising the dry and rainy season in the region between the Mosquitos strait and São Jose de Ribamar bay, island of São Luis / MA. The main objective was to collect environmental data (physical-chemical and nutrients) needed to support the aquatic biota project of the Perizes river / São José bay. These sites are potential estuarine areas for the development of fish farming/shrimp farming. The results showed a more significant temporal variation of the parameters salinity (13 to 33g / kg), pH (7.5 to 8.10), dissolved oxygen (3.5 to 4.3ml / L), ammonium (0.5 to 5µM), nitrate (5 to 15µM) and phosphate (1 a 2.5µM). The spatial variation is less evident compared to the temporal one. Due to the tidal amplitude, it was only possible to have access to the collection points in the flood tide, this favors pumping in the case of water use for shrimp or fish farms. The variation with tidal cycle can´t be determined as a function of field logistics. In this case it would take several sampling teams, that is, one for sampling point.

Keywords – Estuary, Chemistry, Maranhão.

1*-2 – UFMA. Professores do Departamento de Oceanografia e Limnologia (*o qual toda correspondência deve ser endereçada). 3,4 – Estagiários do Laboratório de Oceanografia Química.

INTRODUÇÃO

O estado do Maranhão possui aproximadamente 640 km de costa, quase a metade dos manguezais do Brasil e apresenta uma variedade de ambientes estuarinos (rias, reentrâncias, baias, estuários, entre outros). As águas apresentam elevada turbidez devido ao aporte de material particulado do continente e das áreas de manguezais. A ilha de São Luís fica localizada entre dois grandes sistemas estuarinos que são as baias de São Marcos do lado direito e a baia de São José de Ribamar do lado esquerdo. As duas baias são interligadas na parte sudoeste pelo os estreitos dos Mosquitos e Coqueiros. A baia de São Marcos recebe toda a drenagem da bacia hidrográfica do rio Mearim e seus afluentes e a baia de São Jose das bacias hidrográficas dos rios Itapecuru e Munim. A qualidade das águas estuarinas e fator fundamental para o desenvolvimento de piscicultura em geral. Vários parâmetros devem ser conhecidos para o desenvolvimento de qualquer projeto nessa área. Nessa região as amplitudes das marés, alguns locais, podem ultrapassar sete metros. As águas são ricas em nutrientes inorgânicos dissolvidos (amônio, nitrito, nitrato, fosfato e silicato) e os parâmetros físico-químicos principais como salinidade, pH, oxigênio dissolvido têm variações como o ciclo diário das marés, entre o dia e a noite e entre os períodos seco (julho a dezembro) e chuvoso (janeiro a junho). A química estuarina destes ambientes tem poucos dados levantados. O principal objetivo deste trabalho foi levantar dados para futuros projetos a serem instalados nessa região.

AREA DE ESTUDO

A área de estudo fica localizada na região sudoeste da ilha de São Luís, entre o Estreito dos Mosquitos e a baia de São José de Ribamar (Figura 1). São inúmeros igarapés e canais de maré que drenam suas águas para a referida baia. Além disso existe um fluxo na maré enchente convergindo para o Estreito dos Mosquitos onde existem pontes rodoviária e ferroviária ligando o continente à Ilha de São Luís (também chamada de Ilha do Maranhão). Todos estes ambientes aquáticos são margeados por manguezais que sofrendo uma ação antrópica. Existe uma pesca artesanal de subsistência por parte dos residentes nas proximidades e outros locais mais distantes.

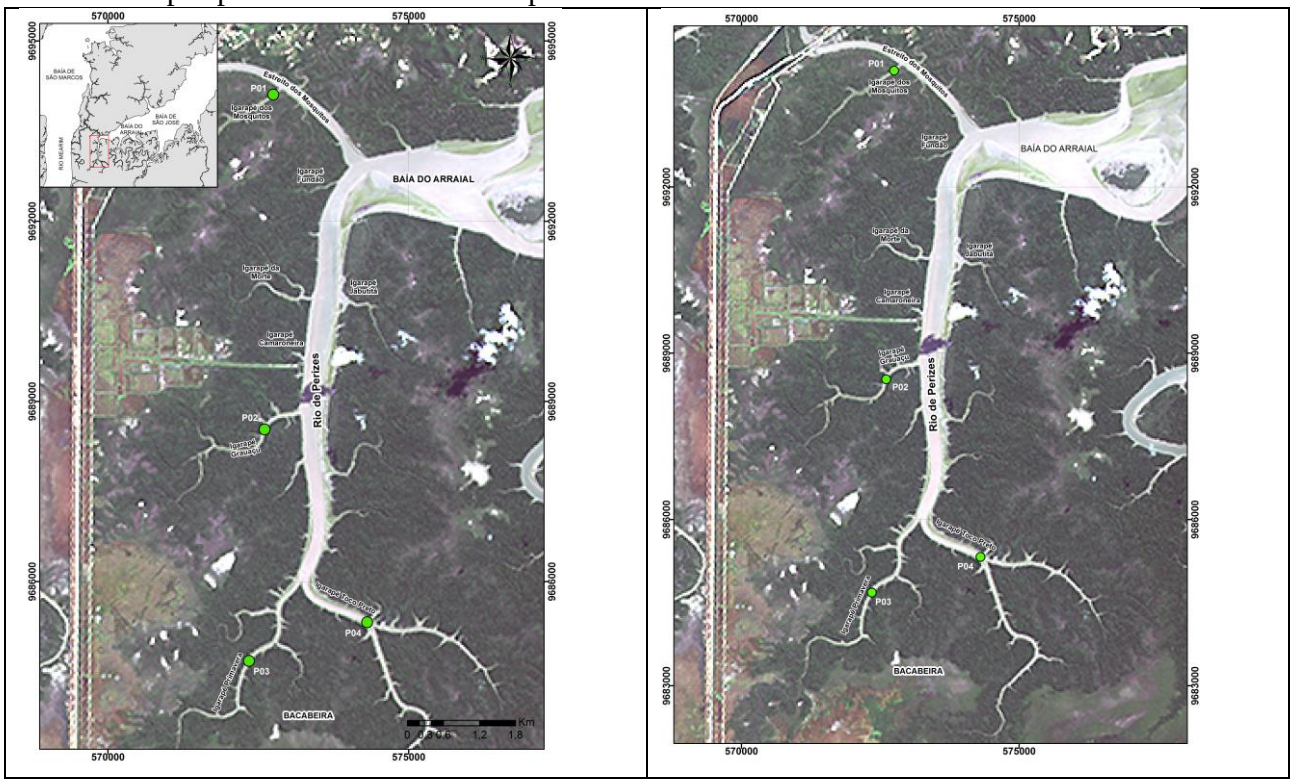


Figura 01 – Área de estudo e pontos de amostragem (Baía do Arraial, São José de Ribamar – MA)

METODOLOGIA

Foram realizadas cinco campanhas de campo (entre os períodos seco e chuvoso) em 04 pontos de amostragem nos quais foram coletadas as amostras de água para determinação dos nutrientes inorgânicos dissolvidos. Os parâmetros físico-químicos como salinidade, pH, temperatura e oxigênio dissolvido foram metidos "in situ" com medidor multiparâmetro WTW 3420. As águas de água foram mantidas resfriadas em isopor com gelo até a chegada ao laboratório (6H após a coleta). Em laboratório as amostras foram imediatamente filtradas em membrana de acetato de celulose de 47mm de diâmetro e 0,45µm de porosidade e analisadas para os teores de amônio, nitrato e fosfato. A alíquota para nitrato foi guardada em geladeira para análise no dia seguinte. Para as químicas do nutrientes utilizou-se de um espectrofotômetro UV-Vis marca Shimadzu, mod.1800 e os procedimentos descritos no Manuel des Analises Chimiques en Mileu Marin (Aminot et Chaussepied, 1983).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são mostrados a seguir na forma de variação espaço-temporal para os parâmetros físico-químicos e os nutrientes inorgânicos dissolvidos. Os valores foram plotados no eixo dos "y" e os pontos de coleta no eixo dos "x".

Parâmetros Físico-químicos

A temperatura da água teve uma amplitude de variação de 24 a 29ºC em todas as campanhas refletindo as variações da temperatura do ar durante o dia. Em geral as temperaturas das águas apresentam-se em torno dos 24 a 25ºC no período da manhã e entre 28 a 29 durante o período vespertino. Os ecossistemas estuarinos da região podem classificados como bem ou parcialmente misturados devido à hidrodinâmica da região. Portanto, em estuários com profundidades inferiores a 10m, não apresentam estratificações significantes.

O pH apresentou uma amplitude de variação entre 7,7 a 8,0 característico de águas costeiras. Os maiores valores foram encontrados durante o período seco (julho a dezembro) quando diminuem os aportes pluvial, fluvial e a entrada de águas mais salinas da região costeira adjacente. Pode-se observar uma pequena variação de pH entre os pontos amostrados para uma determina campanha e uma maior entre os períodos seco e chuvoso. Isto indica que a variação temporal é mais significativa daquela espacial.

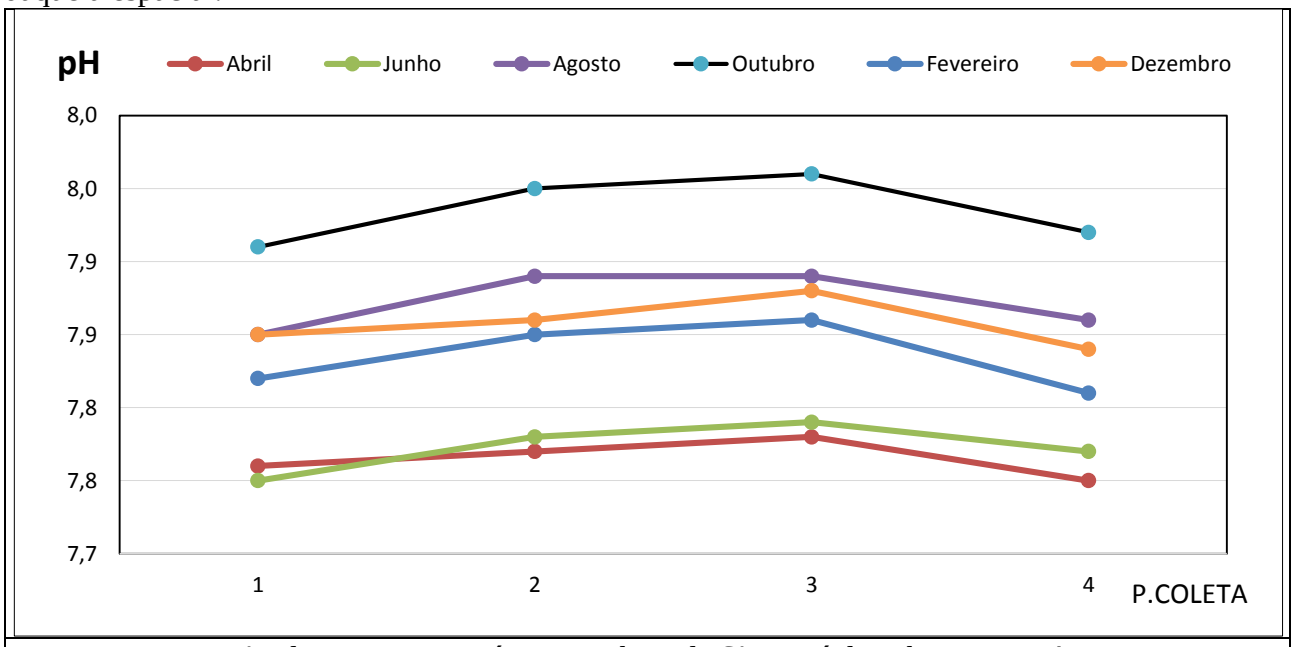


Figura 2 – Variação do pH no igarapé Perizes, baia de São José de Ribamar – MA.

Os valores de oxigênio dissolvido no ambiente estudado, em todas as amostras analisadas, apresentam-se abaixo do valor de saturação (63 a 92%) variando entre 3,2 a 4,1 ml/L. O ambiente apesar de apresentar uma intensa hidrodinâmica devido as marés que favorece a oxigenação, mas por outro lado têm teores elevados de material particulado em suspensão e de matéria orgânica dissolvida. A camada fótica é, em alguns casos, inferior a 30cm. Isto pode ser diminuir consideravelmente a produtividade primária do ambiente que é uma fonte importante de oxigênio para a coluna d'água nesses ambientes. Convêm salientar que os resultados medidos em campo foram também determinados pelo método químico de Winkler (1888 – descrito por Aminot et Chaussepied, 1983) e os valores obtidos apresentaram uma diferença máxima de 0,2ml/L entre os dois métodos.

A salinidade varia de 13 a 34g/kg e acompanhou a variação de pH. Os valores máximos foram obtidos durante o período seco, no mês de outubro de 2016 e menores durante o período chuvoso no mês de abril de 2017. Ou seja, a salinidade aumenta do mês de abril até atingir o máximo no mês de outubro (pico do período seco) e, em dezembro, houve uma ligeira diminuição com a presença de algumas chuvas. A variação temporal é bem nítida para um mesmo ponto de amostragem, enquanto que a variação espacial é muito pequena em todos os pontos amostrados. Os valores baixos estão relacionados com o aporte fluvial e intensas precipitações pluviométricas na região. Convêm salientar que o igarapé Perizes que deságua na baia de São José tem uma vazão máxima estimada, mesmo no período chuvoso, inferior a $5m^3/s$.

As águas que entram nos pontos de amostragem foram pre-misturadas no sistema estuarino maior que é a baia de São José. Durante os meses de outubro/novembro (pico do período seco) a ausência total de chuvas é observada e uma intensa evaporação faz com os valores de salinidade sejam máximos. Isso mostra que a captação de água para a piscicultura pode ser realizada em qualquer um dos pontos amostrados preocupando-se apenas com fator temporal. As espécies de peixes encontradas nessa área ou outras para o regime de cativeiro podem ser adaptadoara suportar estas variações de salinidade.

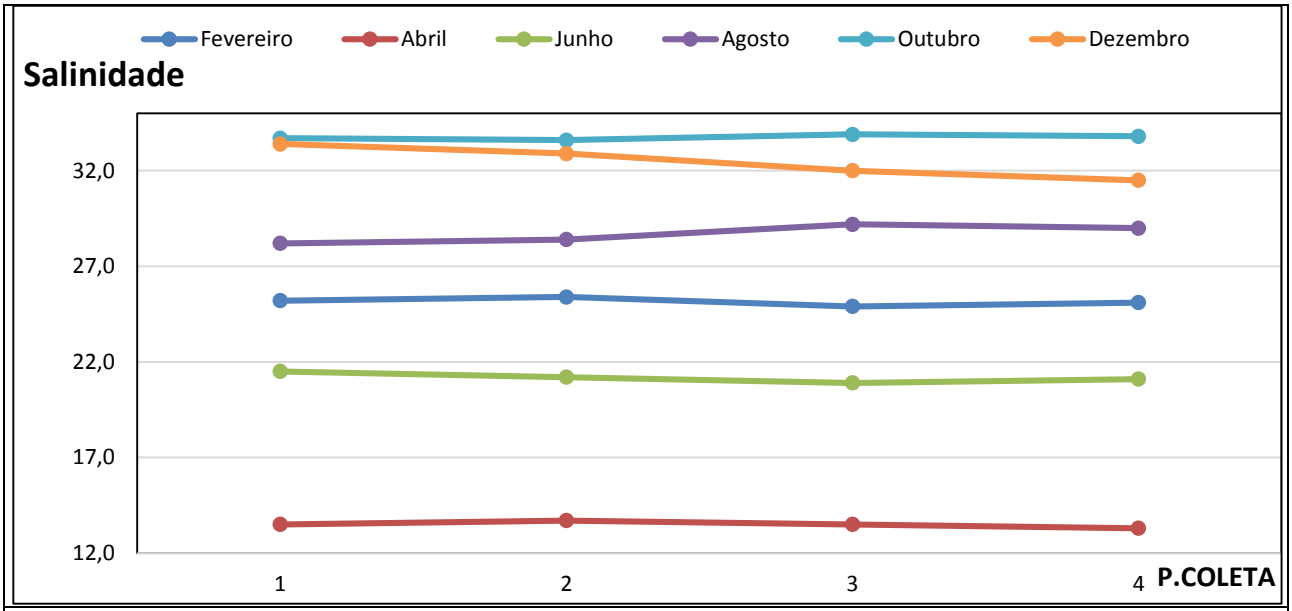


Figura 3 – Variação da salinidade no igarapé Perizes, baia de São José de Ribamar – MA.

Nutrientes Inorgânicos Dissolvidos

As formas nitrogenadas inorgânicas: amônio, nitrito, nitrato e fosfato foram determinadas e serão apresentadas aqui somente o nitrato e o fosfato (Figuras 4 e 5). O íon amônio apresentou uma variação de 1,8 a 5,8µM, o nitrito de 0,3 a 0,5 µM, o nitrato de 10 a 21 µM e o fosfato de 1,1 a 2,1

µM. O nitrato é forma mais oxidada do nitrogênio nos ambientes aquáticos, seja continental ou marinho. A área estudada apresenta valores de nitrato dentro do esperado para ambientes estuarinos com influência de manguezais (Melo, 2009). Nestes ambientes pode-se observar as três formas inorgânicas do nitrogênio. A medida que ocorre o refluxo das águas durante a maré vazante para a região mais aberta da baia e com maiores teores de oxigênio dissolvido, as formas reduzidas (amônio e nitrito) são oxidadas a nitrato.

O ponto 1 de coleta apresentou uma maior amplitude de variação de nitrato (10 a 21,3 µM) e o ponto 4 a menor variação (13,2 a 17,6 µM). Isto se explica pelos maiores valores de oxigênio encontrados no ponto 4 (>4ml/L) e inferiores no ponto 1 (Figura 4).

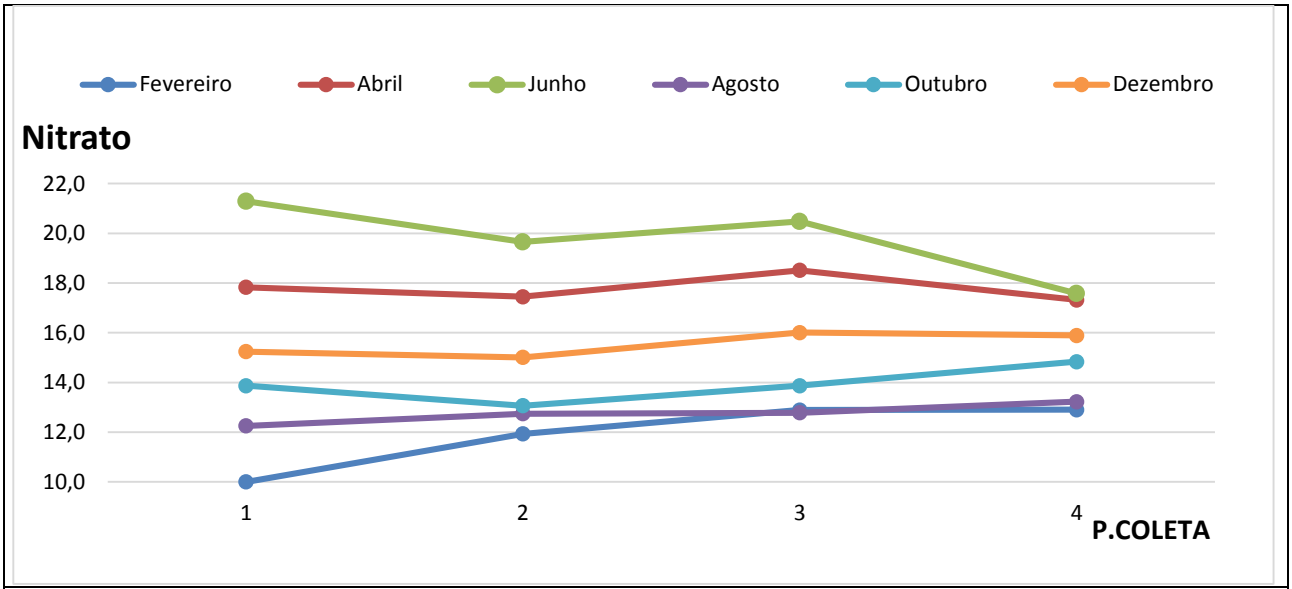


Figura 4 – Variação do íon nitrato no igarapé Perizes, baia de São José de Ribamar - MA.

A maior variação no ponto 1 estar associada à mistura de massas d'águas costeiras com águas estuarinas do estreito dos Mosquitos mais próximas da baia de São José de Ribamar. Assim como a salinidade e o pH observa-se uma nítida variação temporal.

O íon fosfato apresentou uma variação de 1,1 a 2,5 µM durante o período de estudo e nos 4 pontos de amostragem. O íon fosfato nos ambientes estuarinos, devido influências antrópicas, podem chegar a valores superiores a 5µM. A área de estudo esta influência é muito pequena devido a distância de áreas urbanas.

Observa-se na Figura 5 que os menores valores foram obtidos para os meses de junho e dezembro e os maiores para os meses de abril e agosto. Estas variações podem estar associadas ao aporte continental e ao consumo pelo fitoplâncton. Apesar da área em questão estar próximo à linha do Equador temos uma diferença de isolação entre os períodos seco que vai de julho a dezembro (maior isolação) e o período chuvoso que vai de janeiro a junho (menor isolação).

A maior variação para íon fosfato foi, também, observada no ponto 1. Houve um aumento nos valores para o ponto 2 e, em seguida, um decréscimo do ponto 3 para o ponto 4 em todos os meses.

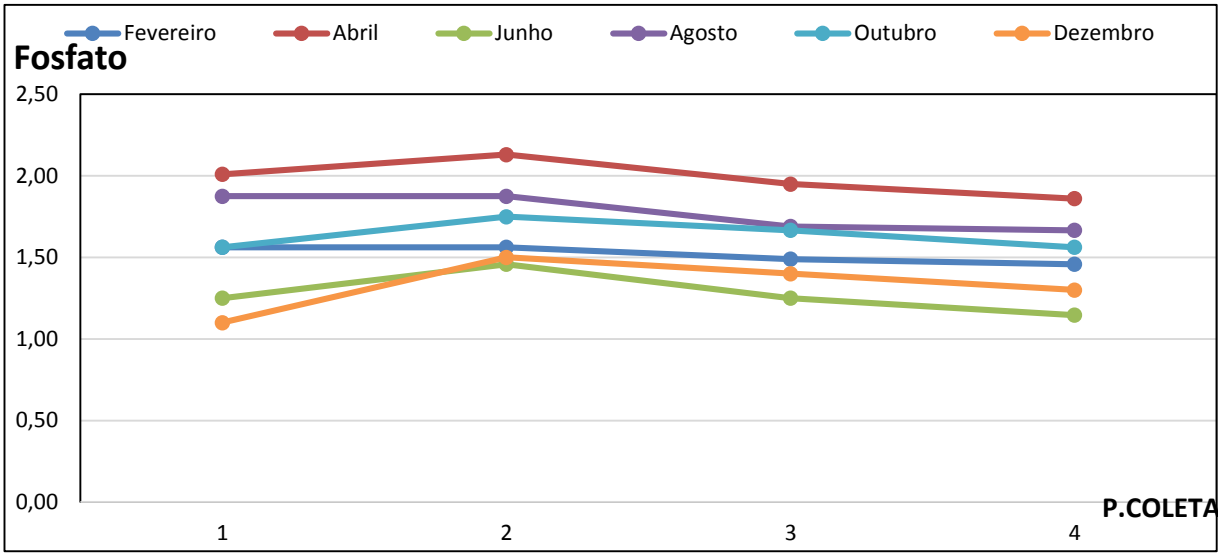


Figura 5 –Variação do íon fosfato no igarapé Perizes, baia de São José de Ribamar - MA

CONCLUSÕES

Os dados mostram que o ambiente ainda permanece praticamente sem influência antrópica considerando os nutrientes inorgânicos dissolvidos. Os parâmetros físico-químicos tais como pH, salinidade, oxigênio, entre outros estão sujeitos às variações com o ciclo de maré e sazonais (entre os períodos seco e chuvoso). O trabalho atende seus objetivos para informações destinadas à implantação de projetos de piscicultura em áreas estuarinas. Para uma caraterização mais completa da química estuarina serão necessários estudos para obter não só as variações acima referida, mas também aquelas entre o dia e noite.

REFERNCIAS

AMINOT, A. & CHAUSSEPIED, M. 1983. ***Manuel des Analyses Chimiques en Milieu Marin***. CNEXO, Brest – France. 246p

GRASSHOFF, K.; ERHARDT, M.; KREMLING, K. 1983. ***Methods of seawater analysis.*** **Weinheim.Verlag Chimie.**

STANDARD METHODS For the Examination of Water and Wastewater. 2005. APHA – AWWA – WPCF. 21a. Edição.

STUMM, W. & MORGAN, J.J. 1996. ***Aquatic Chemistry***. New York Wiley.