

## VI-048 - AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES NATURAIS DA QUALIDADE DA ÁGUA NA BACIA DO RIO JARÍ/PA

**Luciana Miranda Cavalcante<sup>(1)</sup>**

Engenheira Ambiental pela Universidade Estadual do Pará. Especialista em Gestão Ambiental pela Universidade Federal do Pará. Técnica em Recursos Hídricos da Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado do Pará.

**Fábio Monteiro Cruz<sup>(2)</sup>**

Engenheiro Ambiental pela Universidade Estadual do Pará. Mestrando em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Pará. Técnico em Recursos Hídricos da Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado do Pará.

**Luciene Mota de Leão Chaves<sup>(3)</sup>**

Geóloga pela Universidade Federal do Pará. Mestre em Geologia pela Universidade Federal do Pará. Técnica em Recursos Hídricos da Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado do Pará.

**Verônica Jussara Costa Santos<sup>(4)</sup>**

Engenheira Civil pela Universidade Federal do Pará. Mestranda em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará. Técnica em Recursos Hídricos da Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado do Pará.

**Aline Maria Meiguins de Lima<sup>(5)</sup>**

Geóloga pela Universidade Federal do Pará. Doutora em Ciências: Desenvolvimento Socioambiental, com enfoque na área de Gestão de Recursos Hídricos pela Universidade Federal do Pará. Técnica em Recursos Hídricos da Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado do Pará.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado do Pará, Diretoria de Recursos Hídricos. Travessa Lomas Valentinas, 2717 - Marco - Belém - PA - CEP: 66095-770 - Brasil - Tel: (91) 3184-3328 - e-mail: eng\_luciana\_cavalcante@yahoo.com.br.

### RESUMO

Nas bacias hidrográficas da Região Norte observa-se um vazio quanto ao monitoramento da qualidade da água. Observa-se que a geração de dados qualitativos da água distribuídos adequadamente no espaço e no tempo gera subsídios a Gestão dos Recursos Hídricos; no estado do Pará estes dados provém, na maioria das vezes de relatórios de auto-monitoramento das empresas da região, repassados a Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA-PA). Entre estes destacam-se os dados dos relatórios referentes ao rio Jarí pela significativa constância dos dados e período monitorado, pelo empreendimento Caulim da Amazônia S.A.- CADAM.

O presente estudo pretende contribuir ao conhecimento das características das águas amazônicas em seu estado original, especialmente com relação ao estado do Pará, através da avaliação físico-química das águas do Igarapé do Sal e rio Jarí. Foram tabulados e tratados, enumerados os extremos e calculado valores médios para os dados dos parâmetros de: Temperatura da Água, Potencial Hidrogeniônico (pH), Oxigênio Dissolvido (OD), Alcalinidade, Turbidez, Cor, Sólidos Totais (ST), Sólidos Dissolvidos (SD), Sólidos Suspensos (SS) e Demanda Química de Oxigênio (DQO), referentes ao trimestre julho, agosto e setembro, para os anos de 1988, 1989 e 1991.

Os parâmetros em média permaneceram dentro dos padrões do CONAMA nº 357/2005 para rios de classe 2 em todo o período estudado. Registra-se que houve valores discrepantes, muitas vezes localizados a montante dos pontos de lançamento indicando outra interferência, como sólidos totais e dissolvidos que atingiram valores acima de 500 mg/L no rio Jarí.

**PALAVRAS-CHAVE:** Qualidade da água, rio Jarí, Background.

### INTRODUÇÃO

Nas bacias hidrográficas da Região Norte observa-se um vazio quanto ao monitoramento da qualidade da água (excetuando-se o estado do Amapá). Pode ser apontado como agravante, o fato de alguns rios da região possuírem características naturais acima ou abaixo dos padrões estabelecidos pelo CONAMA nº 357/2005.

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará (SEMA) vem desenvolvendo ações estratégicas de Gestão dos Recursos Hídricos estaduais com a finalidade de remediar impactos localizados e prevenir maiores alterações nos ambientes amazônicos. A quantificação de valores para parâmetros físicos, químicos e

biológicos, distribuída adequadamente no espaço e no tempo, ajuda a definir a qualidade da água do corpo hídrico, servindo de subsídio para a autorização (ou não) de lançamento de efluentes e ao estabelecimento das diversas fases do zoneamento hídrico (enquadramento). Os relatórios de auto-monitoramento das empresas da região, repassados a Secretaria, constituem-se no principal instrumento de obtenção de dados atualmente. Dentre os diversos rios do estado, o rio Jarí destaca-se pela significativa constância do monitoramento realizado pelo empreendimento Caulim da Amazônia S.A.- CADAM.

O presente estudo pretende contribuir ao conhecimento das características das águas amazônicas, especialmente com relação ao estado do Pará, através da avaliação das físico-químicas das águas, com a finalidade de recompor seu quadro original (*back ground*), do Igarapé do Sal, localizados na Macro-Região Hidrográfica da Calha Norte, bacia hidrográfica do rio Jarí.

## METODOLOGIA

Com a finalidade de obter um panorama da qualidade das águas do Igarapé do Sal, na bacia do rio Jarí, foram tabulados e tratados dados dos parâmetros de: Temperatura da Água, Potencial Hidrogenônico (pH), Oxigênio Dissolvido (OD), Alcalinidade, Turbidez, Cor, Sólidos Totais (ST), Sólidos Dissolvidos (SD), Sólidos Suspensos (SS) e Demanda Química de Oxigênio (DQO), referentes ao trimestre julho, agosto e setembro, para os anos de 1988, 1989 e 1991. Foram calculados valores médios, além de enumerar os extremos, conforme a necessidade demonstrada pela variabilidade dos dados.

É importante ressaltar que as metodologias analíticas utilizadas na obtenção dos valores para os parâmetros em estudo são universalmente utilizadas e presentes no “*Standard Methods for Examination of the Water and Wastewater*”, conforme informação e descrição metodológica, constante nos relatórios; as amostragens realizadas foram de uma ou até duas vezes por semana (tabela 1).

**Tabela 1: Métodos utilizados pra determinação dos parâmetros de análise.**

Parâmetro	Método
Temperatura da água	Termômetro de Hg
pH	Determinação eletrométrica
OD	Método Winkler
Alcalinidade	Volumetria
Turbidez	Método Nefelométrico
Cor	Colorimetria
ST	Condutimetria
SD	Determinação eletrométrica de eletrólitos
SS	Filtração em membrana de 0,45 µm e pesagem
DQO	Digestão ácida com Dicromato

## RESULTADOS OBTIDOS

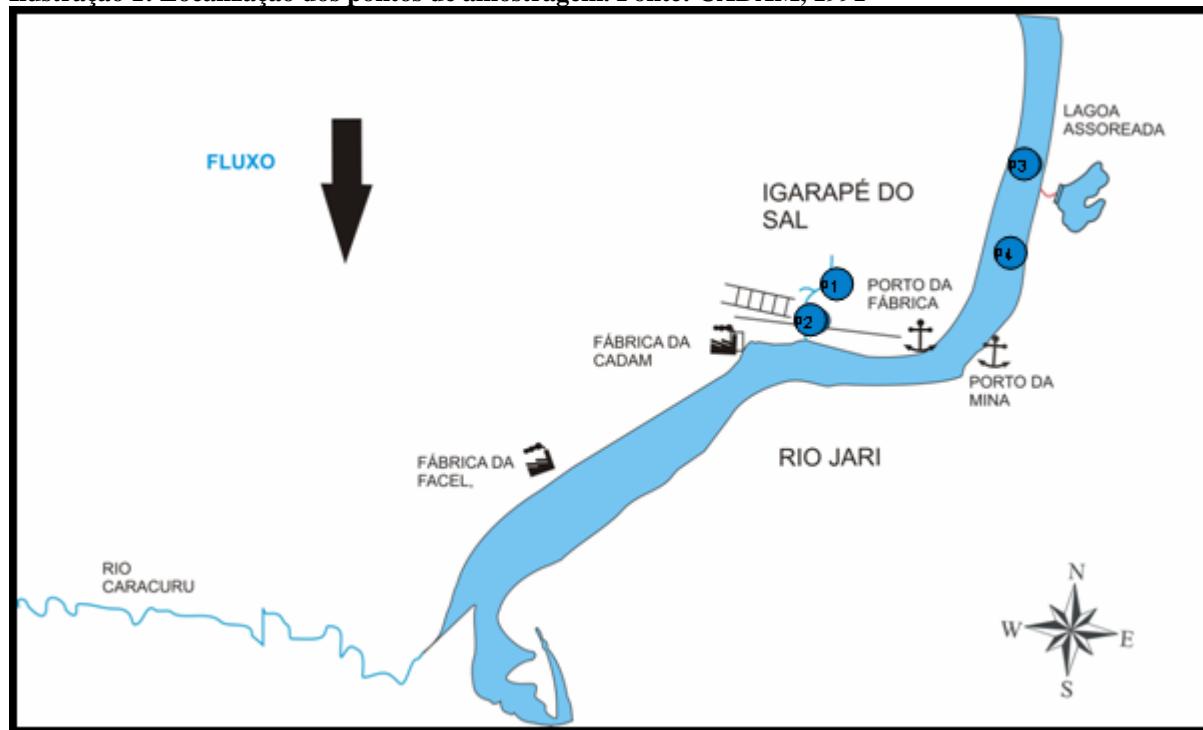
### a) Localização da bacia do rio Jarí e pontos de amostragem:

A bacia do rio Jarí situa-se entre as coordenadas 02° 39' 02" N e -01° 26' 24" S, e 51° 47' 24" E e 55° 07' 48" W, tendo como limites: ao norte o Suriname; ao sul o rio Amazonas; ao leste o Estado do Amapá e a oeste a bacia do rio Parú. O clima da região apresenta média mensal de temperatura do ar elevada, em torno 26°C; e a umidade relativa está acima de 70% em quase todos os meses do ano.

A precipitação pluviométrica é em torno de 2.000 mm anuais, com distribuição irregular durante o ano; a estação de maior pluviosidade vai de Dezembro a Julho, enquanto que, a estação menos chuvosa vai de Julho a Novembro.

O trecho do rio investigado abrange áreas do município de Almeirim, os pontos de amostragem estão localizados a montante e a jusante do lançamento, no Igarapé do Sal e no rio Jarí (Ilustração 1)

Ilustração 1: Localização dos pontos de amostragem. Fonte: CADAM, 1991



**b) Resultados analíticos:**

A maioria dos resultados para oxigênio dissolvido mostraram-se elevados, com média de quase  $7 \text{ mg.L}^{-1}$ . Entretanto, em 1989 os corpos hídricos em questão apresentaram valores bastante reduzidos. Na maioria do tempo, o Igarapé do Sal registrou números menos expressivos (especialmente em agosto de 1989), além de demonstrar intensa variação durante o período estudado, indo de 1 a  $11,2 \text{ mg.L}^{-1}$ .

Considerando que o trimestre estudado corresponde ao período seco, pode se afirmar que o Jarí possui valores elevados deste parâmetro podendo exercer de forma satisfatória a autodepuração da matéria orgânica, mesmo na época de grande concentração deste elemento.

Nos dois corpos hídricos estudados a alcalinidade permaneceu geralmente abaixo dos  $30 \text{ mg.L}^{-1}$ , no ano de 1991 não ultrapassou os  $10 \text{ mg.L}^{-1}$ , esta redução foi concomitante a minimização deste parâmetro nos efluentes (que apresentaram valores significativos). Tais números significam águas de baixa dureza, que é a propriedade de gerar espuma a partir de material espumante, o que demonstra ter este recurso hídrico características adequadas ao uso de lavagem.

O Igarapé do Sal durante todo o período manteve os seus níveis de turbidez bastante reduzidos, nunca ultrapassando 10 UNT, enquanto o ponto a montante do rio Jarí registrou valores de até 150 UNT, a jusante do mesmo os valores foram menos expressivos, caracterizando interferência anterior a CADAM; observa-se que não houve medição em 1989. De qualquer forma, quase sempre os resultados encontram-se em conformidade com a resolução CONAMA nº 357/2005 para rios de classe 2, pois o ponto que apresentou valores consideravelmente maiores, geralmente não ultrapassou 90 UNT.

A cor apresentou-se mais expressiva no Igarapé do Sal, atingindo o máximo de  $93,8 \text{ mg.L}^{-1}$ , permanecendo, no entanto, com valores médios de  $63 \text{ mg.L}^{-1}$ . O rio Jarí registrou valores médios de  $55 \text{ mg.L}^{-1}$ , registrando os máximos em 1991, estes números estão idênticos aos valores do efluente, inclusive as medições são da mesma data, podendo significar que na ausência de medições deste período para este ponto, adotou-se o critério de repetir o valor efluente (o qual não registrou significativa alteração, assim como a vazão).

O parâmetro sólidos totais apresentou grande variação nos corpos hídricos, o Igarapé do Sal proporcionou média de  $114,1 \text{ mg.L}^{-1}$  e o rio Jarí, média de  $208 \text{ mg.L}^{-1}$ , apresentando algumas vezes resultados muito elevados, atingindo concentrações superiores a  $500 \text{ mg.L}^{-1}$ . No mês de Julho (1988) os valores a jusante dos lançamentos nos dois mananciais mostraram-se maiores que a montante, o que pode ser advindo do aumento

da vazão dos efluentes ou de outro aporte neste perímetro, pois não houve elevação nas concentrações efluentes.

Os sólidos dissolvidos em geral permaneceram abaixo de  $120 \text{ mg.L}^{-1}$  nos dois mananciais, que obtiveram valores bem próximos; no entanto foram quantificados números bastante elevados em algumas amostras (poucas), atingindo ápice de  $824 \text{ mg.L}^{-1}$  no Igarapé do Sal (jusante), podendo ter sido ocasionadas por forte chuva ou outro aporte de material, considerando-se que não foi registrada alteração nos valores dos efluentes.

Os resultados registrados para sólidos em suspensão foram reduzidos em todo o trimestre nos três anos. Em geral os valores variaram de 2 a  $70 \text{ mg.L}^{-1}$ . O ponto a montante, no rio Jarí registrou alguns valores discrepantes à normalidade marcada até então, sendo que em uma amostra de 1988 chegou a registrar  $1568 \text{ mg.L}^{-1}$  e outra de 1991,  $247 \text{ mg.L}^{-1}$ . Como este ponto não sofre influencia do lançamento e o ponto a jusante não registrou variações bruscas, tal resultado pode ser atribuído a um fenômeno de ordem de microescala, antropogênico ou natural ou ainda a problemas no equipamento.

A DQO apresentou resultados similares nos dois corpos hídricos. Ressalta-se que o ponto a montante do lançamento no rio Jarí apresentou valores elevados ( $578,6 \text{ mg.L}^{-1}$ ) em três amostras e estranhamente no ponto a jusante do Igarapé do Sal foi registrado valor idêntico em meses diferentes durante o ano de 1988. Excetuando-se essas quatro amostras a variação foi de 9 a  $160,8 \text{ mg.L}^{-1}$  no período.

## CONCLUSÕES

Os parâmetros em média permaneceram dentro dos padrões do CONAMA nº 357/2005 para rios de classe 2 em todo o período estudado. Registra-se que houve valores discrepantes, muitas vezes localizados a montante dos pontos de lançamento indicando outra interferência.

Com base nesta avaliação inicial observa-se que o quadro natural das águas da bacia do rio Jarí, especialmente do Igarapé do Sal encontravam-se, até o início da década de 90, em conformidade ambiental; considerando os parâmetros propícios ao consumo humano após tratamento convencional, proteção do equilíbrio aquático, recreação de contato primário, irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques e para a atividade de aquicultura (CONAMA nº 357/2005, Art. 4, inciso III), além dos demais usos (mesmo que menos exigentes) que não alterem os padrões exigidos para manutenção dos usos mais exigentes (CONAMA nº 357/2005, Art.3, parágrafo único).

A partir dos anos 90 e nos anos 2000 intensificaram-se os usos das terras da bacia, tanto no estado do Pará, quando do Amapá; disto parte a importância destes dados para comparação como naturais (originais) do curso d'água, e identificação das possíveis origens das anomalias atuais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Resolução n. 357 do CONAMA, de 17 de março de 2005. Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas do território nacional. Brasília. 2005. DOU, 2005.
2. SISTEMA DE GESTÃO DA CADAM (1988). Relatório de Automonitoramento do mês de Julho de 1988. Brasil, Almeirim, 1988
3. SISTEMA DE GESTÃO DA CADAM (1988). Relatório de Automonitoramento do mês de Agosto de 1988. Brasil, Almeirim, 1988
4. SISTEMA DE GESTÃO DA CADAM (1988). Relatório de Automonitoramento do mês de Setembro de 1988. Brasil, Almeirim, 1988
5. SISTEMA DE GESTÃO DA CADAM (1989). Relatório de Automonitoramento do mês de Julho de 1989. Almirin, 1989.
6. SISTEMA DE GESTÃO DA CADAM (1989). Relatório de Automonitoramento do mês de Agosto de 1989. Almirin, 1989.
7. SISTEMA DE GESTÃO DA CADAM (1989). Relatório de Automonitoramento do mês de Setembro de 1989. Almirin, 1989.
8. SISTEMA DE GESTÃO DA CADAM (1991). Relatório de Automonitoramento do mês de Julho de 1991. Almeirim, 1991.
9. SISTEMA DE GESTÃO DA CADAM (1991). Relatório de Automonitoramento do mês de Agosto de 1991. Almeirim, 1991.
10. SISTEMA DE GESTÃO DA CADAM (1991). Relatório de Automonitoramento do mês de Setembro de 1991. Almeirim, 1991.