



**XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**  
*27 a 30 de novembro de 2012 – João Pessoa – PB*



## **DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DA ÁGUA E MONITORAMENTO DA DESCARGA LÍQUIDA DO RIO PIANCÓ**

Edilândia Farias Dantas<sup>1</sup>; José Wagner A. Garrido<sup>2</sup>; Manoel Moises F. de Queiroz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Campina Grande. Rua Jairo Vieira Feitosa, Bairro dos Pereiros, Pombal, PB. Fone: 8396536996. E-mail: edilandiadantas@hotmail.com

<sup>2</sup>Graduando em Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Campina Grande. Rua Jairo Vieira Feitosa, Bairro dos Pereiros, Pombal, PB. Fone: 8399293891. E-mail: garrido\_wagner@hotmail.com

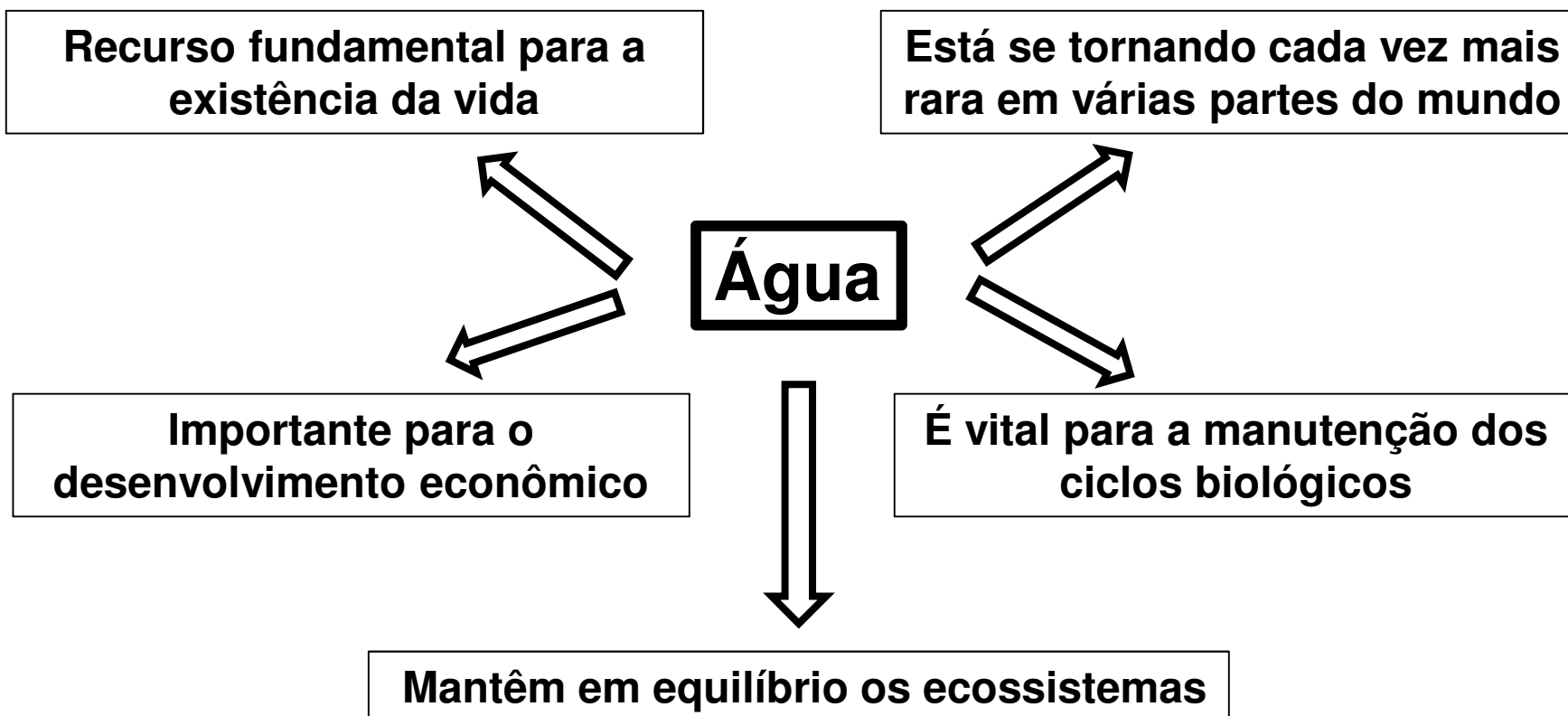
<sup>3</sup>Docente adjunto da Universidade Federal de Campina Grande. Rua Jairo Vieira Feitosa, Bairro dos Pereiros, Pombal, PB. Fone: 8398214625. E-mail: moises@ccta.ufcg.edu.br



**XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**  
*27 a 30 de novembro de 2012 – João Pessoa – PB*



## INTRODUÇÃO



(MARTINS, 2003)



**XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**  
*27 a 30 de novembro de 2012 – João Pessoa – PB*



## INTRODUÇÃO

Monitoramento da  
qualidade da água

- Pilares do gerenciamento;
- Estado da água;
- Decisões efetivadas no controle e na proteção dos recursos hídricos.

Monitoramento  
quantitativo da água

- Determinação da descarga líquida de um curso d'água.



**XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**  
*27 a 30 de novembro de 2012 – João Pessoa – PB*



---

## **OBJETIVOS**

---

### **Geral**

- Realizar o diagnóstico da qualidade da água e monitoramento da descarga líquida do Rio Piancó.

### **Específicos**

- Monitorar a vazão líquida;
- Realizar análises de parâmetros físicos e químicos da água;
- Verificar o enquadramento do rio em relação aos parâmetros estudados;
- Verificar a qualidade da água em relação ao risco de salinidade do solo com uso da irrigação.

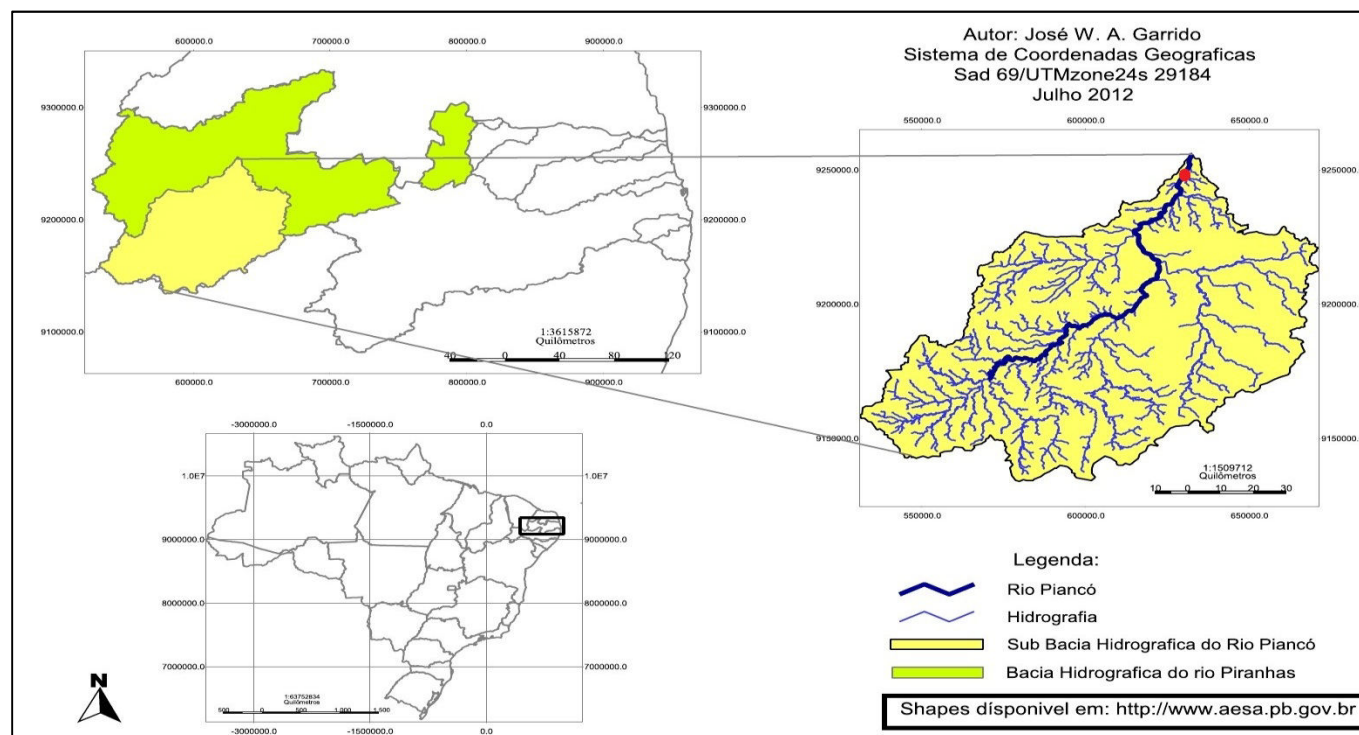


**XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**  
27 a 30 de novembro de 2012 – João Pessoa – PB



## METODOLOGIA

Este estudo foi realizado na bacia hidrográfica do rio Piancó, entre o sistema Coremas - Mãe D`água e sua foz no rio Piranhas, município de Pombal - PB.





XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 – João Pessoa – PB



## METODOLOGIA

- ☐ Medição de descarga líquida



Figura 2 - Molinete fluviométrico do fabricante HIDROMECA - modelo NEWTON





**XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**  
27 a 30 de novembro de 2012 – João Pessoa – PB



## METODOLOGIA

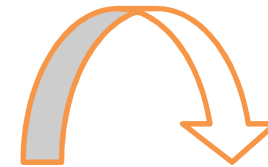
### ☐ Medição de descarga líquida

Na medição convencional a área da seção transversal é subdividida através de verticais.

Tabela 1 - Distâncias recomendadas entre as verticais

| Largura do canal (m) | Distância entre as verticais (m) |
|----------------------|----------------------------------|
| < 3,0                | 0,30                             |
| 3,0 à 6,0            | 0,50                             |
| 6,0 à 15,0           | 1,00                             |
| 15,0 à 30,0          | 2,00                             |
| 30,0 à 50,0          | 3,00                             |
| 50,0 à 80,0          | 4,00                             |
| 80,0 à 150,0         | 6,00                             |
| 150 à 250,0          | 8,00                             |
| > 250,0              | 12,00                            |

Fonte: DNAEE (1977) citada por Santos et al., 2001



$$V = 0,122 + 0,274 \cdot (n)$$

$$Q = A \cdot V$$

$$Q = \sum_{1}^{n} q_i$$

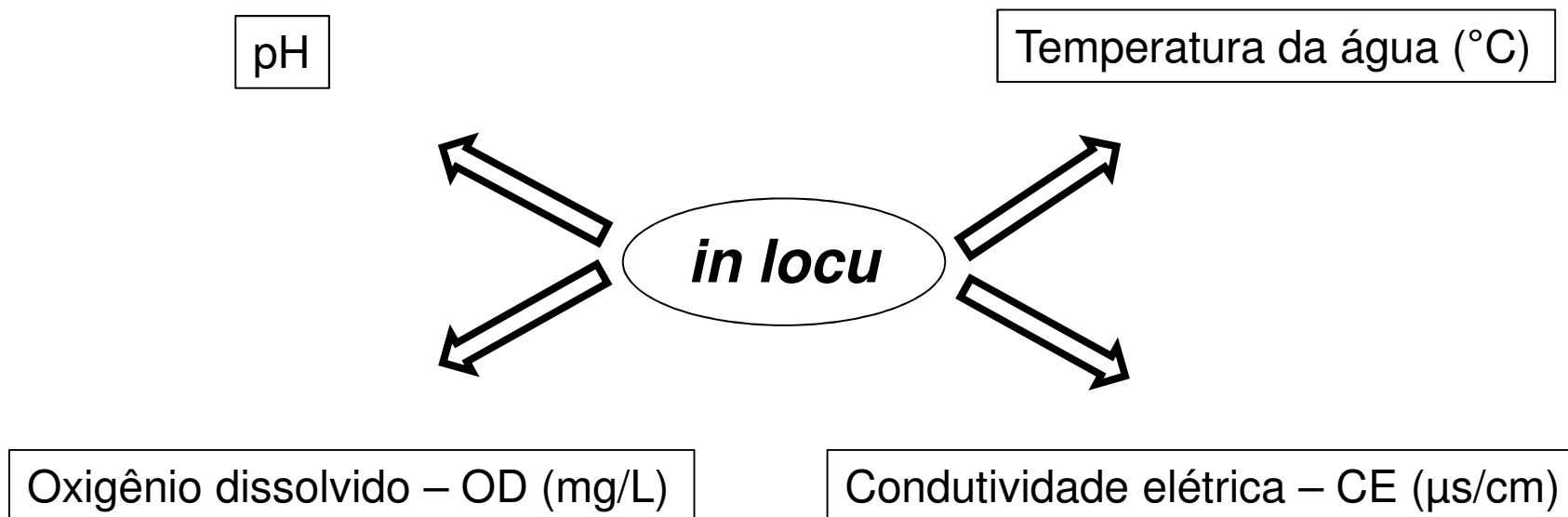


XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 – João Pessoa – PB



## METODOLOGIA

- ☐ Medição dos parâmetros físico químicos





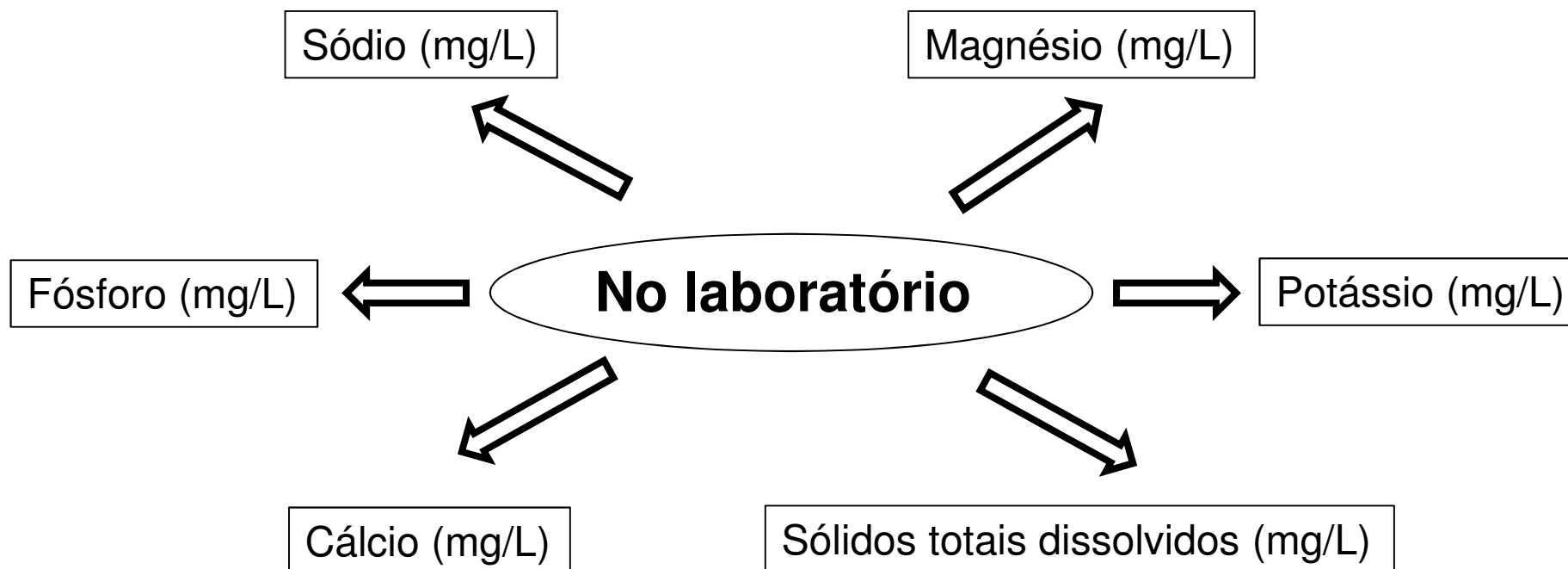


**XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**  
27 a 30 de novembro de 2012 – João Pessoa – PB



## METODOLOGIA

- ☐ Medição dos parâmetros físico químicos





XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 – João Pessoa – PB



## METODOLOGIA

- ☐ Medição dos parâmetros físico químicos *in locu*



Figura 3 - pHmetro de modelo MPA210p, fabricante MS TECNOPON



XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 – João Pessoa – PB



## METODOLOGIA

- ☐ Medição dos parâmetros físico químicos *in locu*

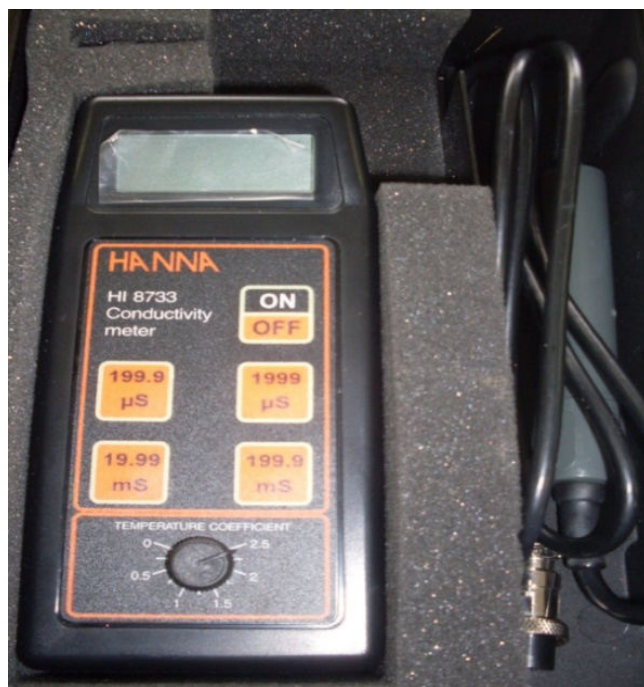


Figura 4 - Condutivimetro de modelo HI8733, fabricante HANNA





XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 – João Pessoa – PB



## METODOLOGIA

- ☐ Medição dos parâmetros físico químicos *in locu*



Figura 5 - Medidor de oxigênio dissolvido de modelo 9146 de fabricante Hanna



**XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**  
*27 a 30 de novembro de 2012 – João Pessoa – PB*



## METODOLOGIA

- ❑ Coleta de amostra para determinação dos parâmetros físico químicos em laboratório



Figura 6 - Coleta de amostras de água a VAU com o amostrador DH-49



**XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**  
 27 a 30 de novembro de 2012 – João Pessoa – PB



## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tabela 2 - Medição de vazão líquida, medição dos parâmetros físicos - químico in locu e da determinação dos parâmetros físico químico em laboratório

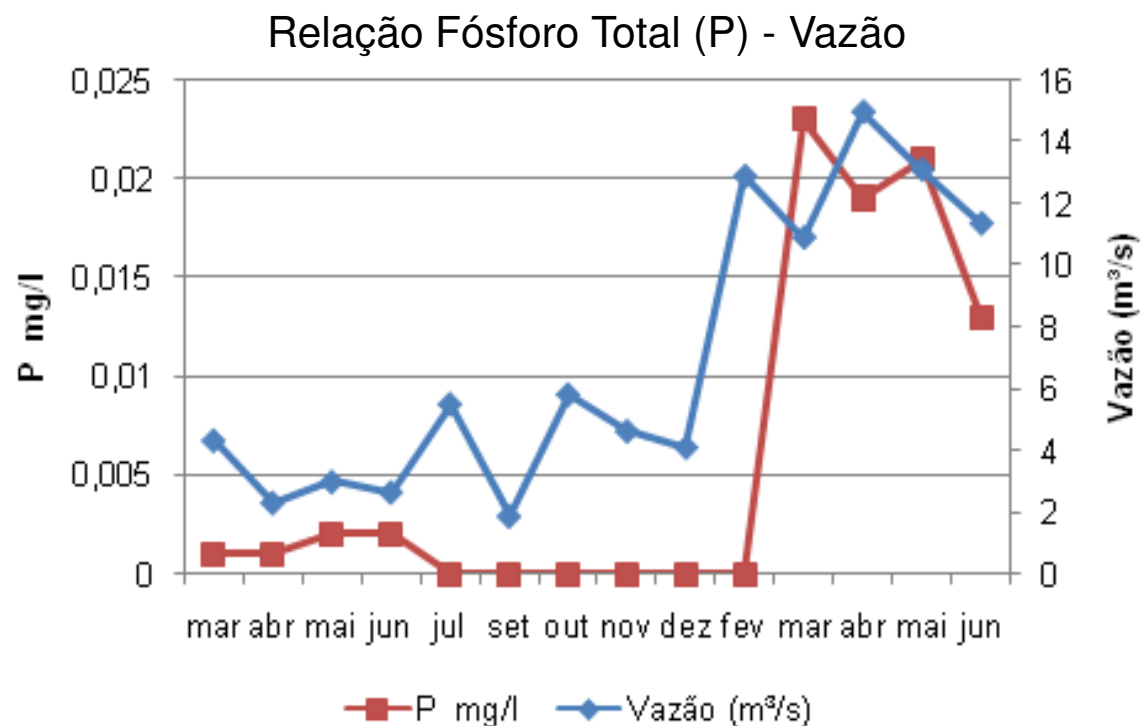
| Período   | Vazão<br>m <sup>3</sup> /s | PH    | CE<br>µs/cm | OD<br>mg/L | T água<br>°c | P<br>mg/L | Na<br>mg/L | K<br>mg/L | Mg<br>mg/L | Ca<br>mg/L | STD<br>mg/L |
|-----------|----------------------------|-------|-------------|------------|--------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|-------------|
| Março     | 4,310                      | 7,600 | 291,000     | 7,010      | 32,200       | 0,001     | 0,890      | 0,130     | 62,000     | 29,000     | 107,800     |
| Abril     | 2,290                      | 7,790 | 292,000     | 7,150      | 33,400       | 0,001     | 0,800      | 0,140     | 60,000     | 28,000     | 107,200     |
| Maio      | 2,970                      | 7,590 | 292,000     | 6,370      | 33,500       | 0,002     | 1,400      | 0,160     | 70,000     | 30,000     | 106,900     |
| Junho     | 2,630                      | 7,690 | 292,000     | 6,760      | 33,450       | 0,002     | 1,100      | 0,150     | 65,000     | 29,000     | 107,050     |
| Julho     | 5,490                      | 7,810 | 290,000     | 7,300      | 27,800       | 0,000     | 0,730      | 0,086     | 50,000     | 30,000     | 108,200     |
| Setembro  | 1,852                      | 7,800 | 288,000     | 6,370      | 27,700       | 0,000     | 1,030      | 0,110     | 40,000     | 30,000     | 107,600     |
| Outubro   | 5,802                      | 8,340 | 284,000     | 6,950      | 32,400       | 0,000     | 0,930      | 0,080     | 25,000     | 50,000     | 244,600     |
| Novembro  | 4,614                      | 7,980 | 286,000     | 6,760      | 29,800       | 0,000     | 0,980      | 0,090     | 30,000     | 40,000     | 151,600     |
| Dezembro  | 4,090                      | 7,890 | 292,000     | 6,870      | 28,700       | 0,000     | 1,010      | 0,087     | 40,000     | 35,000     | 167,300     |
| Fevereiro | 12,886                     | 7,830 | 296,000     | 6,820      | 33,700       | 0,000     | 1,180      | 0,093     | 47,500     | 40,000     | 100,100     |
| Março     | 10,902                     | 7,540 | 263,000     | 8,280      | 31,000       | 0,023     | 0,740      | 0,060     | 40,000     | 35,000     | 128,300     |
| Abril     | 14,971                     | 7,700 | 257,000     | 5,500      | 31,800       | 0,019     | 0,700      | 0,050     | 40,000     | 35,000     | 122,100     |
| Maio      | 13,104                     | 7,820 | 286,00      | 7,580      | 30,700       | 0,021     | 0,880      | 0,053     | 35,000     | 40,000     | 111,400     |
| Junho     | 11,356                     | 7,53  | 276,00      | 6,980      | 28,600       | 0,013     | 0,840      | 0,09      | 46,000     | 38,000     | 118,600     |
| Media     | 5,052                      | 7,795 | 289         | 6,91       | 31,4         | 0,001     | 0,91       | 0,09      | 43         | 35         | 109,8       |



XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 – João Pessoa – PB



## RESULTADOS E DISCUSSÕES



- Valores mínimo e máximo de 0,001 e 0,0023 mg L<sup>-1</sup> P, respectivamente.
- São valores aceitáveis pela Resolução CONAMA n° 357/05 para rios de classe 2, que estabelece o limite máximo de 0,05 mg L<sup>-1</sup>.

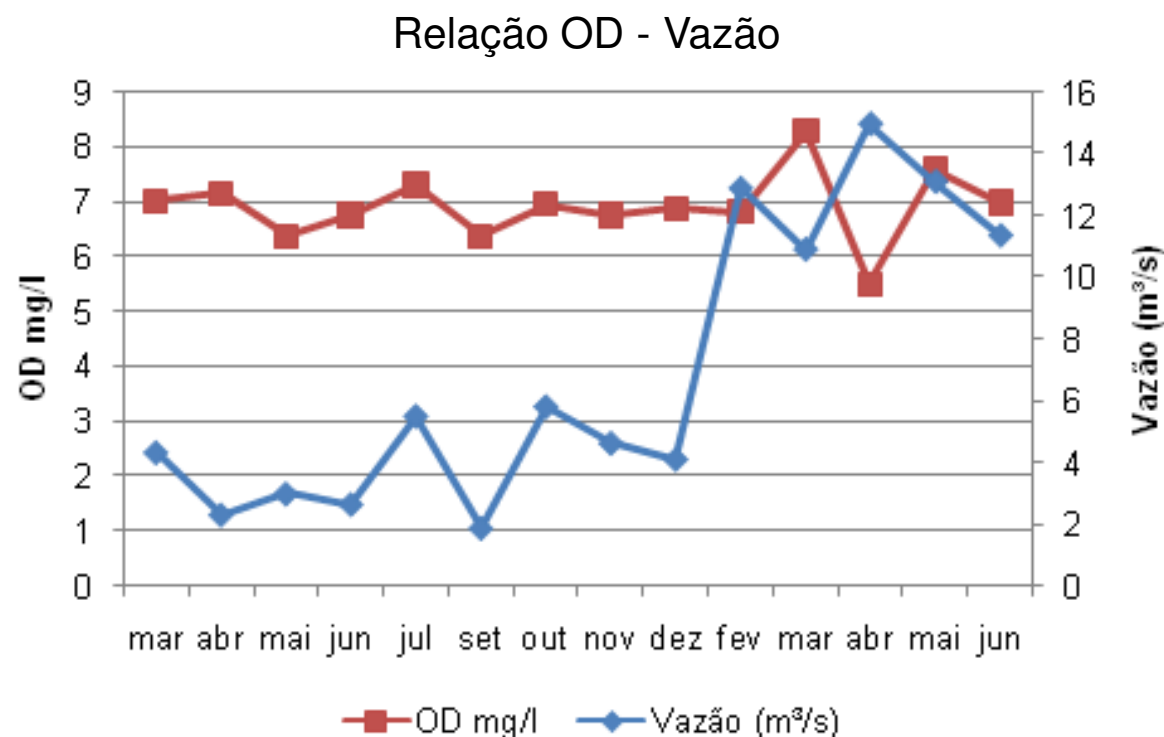




**XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**  
27 a 30 de novembro de 2012 – João Pessoa – PB



## RESULTADOS E DISCUSSÕES



- Variaram entre 5,5 e 8,28 mg L<sup>-1</sup> O<sub>2</sub>
- Valores aceitáveis de acordo com o limite estabelecido pelo CONAMA 357/05, que estipula um valor mínimo de 5 mg L<sup>-1</sup> O<sub>2</sub> para rios de classe 2.

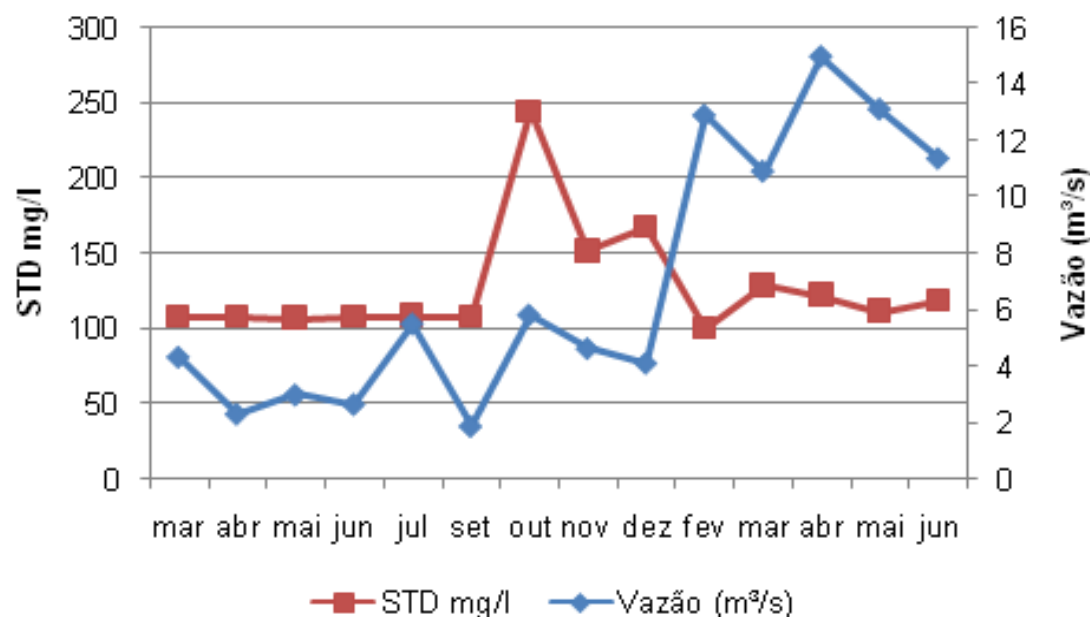


**XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**  
27 a 30 de novembro de 2012 – João Pessoa – PB



## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Relação STD- Vazão



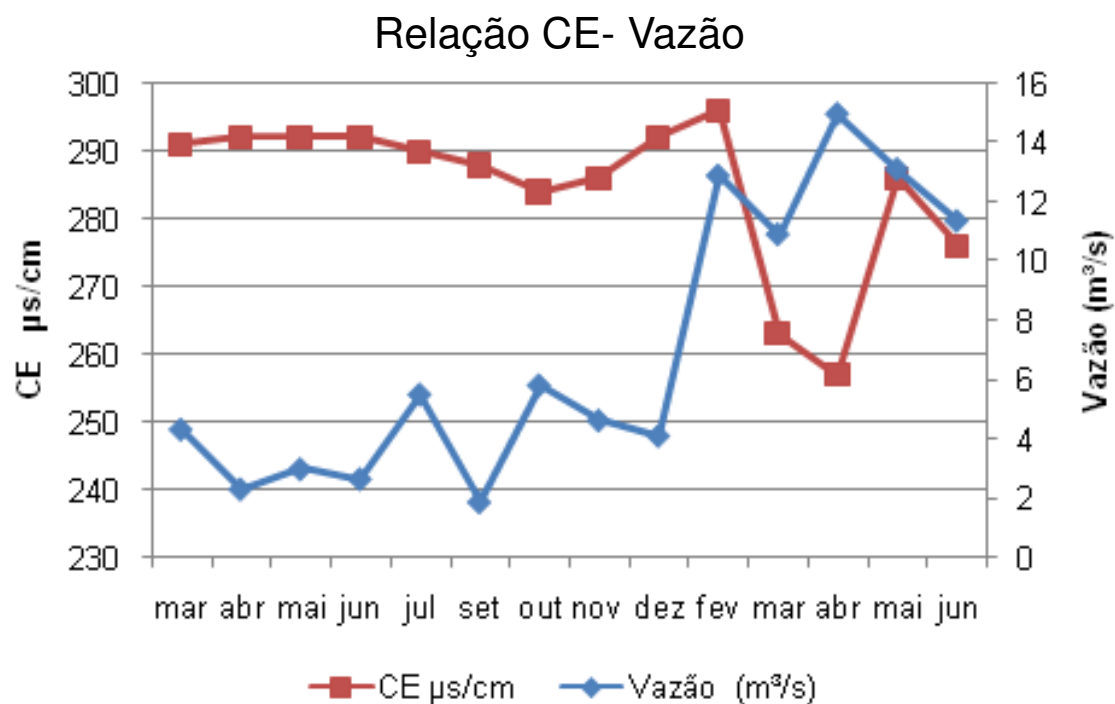
- Valores variando de 106,9 e 244,6 mg/L;
- Resolução CONAMA n° 357/05 não estabelece limites relativos à este parâmetro;
- O que indica a variação do aporte de sedimentos ao rio, ocorrendo devido as medições realizadas nos periodos de ausência e presença de chuva na bacia, respectivamente.



XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste  
27 a 30 de novembro de 2012 – João Pessoa – PB



## RESULTADOS E DISCUSSÕES



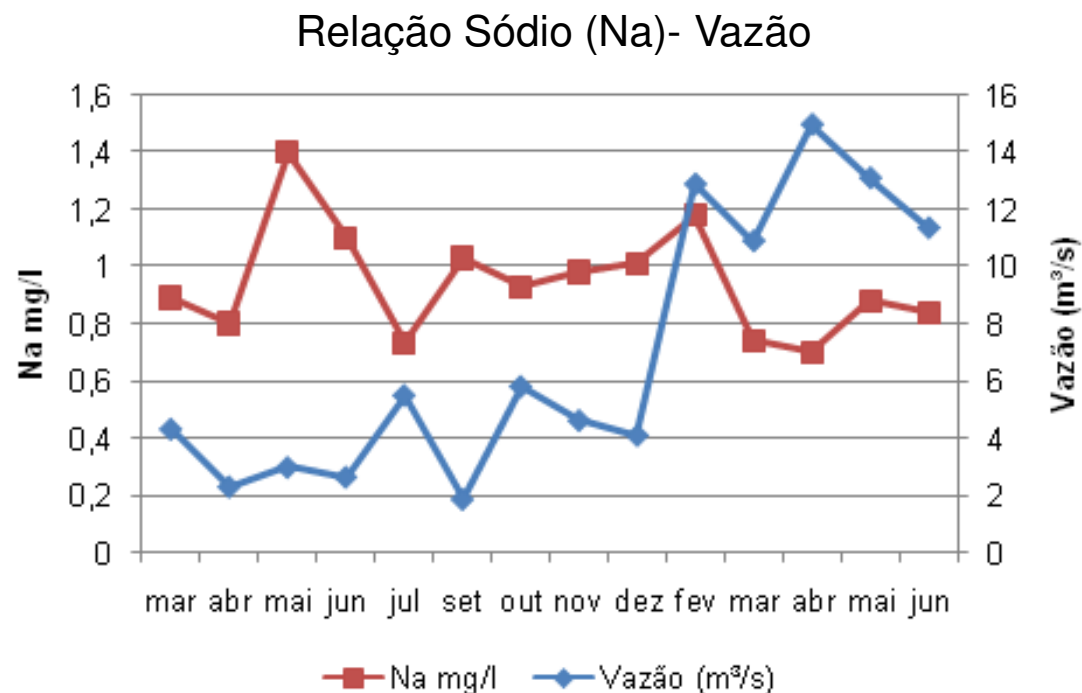
- Valores variaram entre 257 e 296  $\mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}$ .
- Resolução CONAMA n° 357/05 não estabelece limites relativos à este parâmetro;
- Para a irrigação, apresenta como médio risco de salinização do solo - Salinity Laboratory Staff (Bernardo, 1986).



**XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**  
27 a 30 de novembro de 2012 – João Pessoa – PB



## RESULTADOS E DISCUSSÕES



- Valores variando entre 0,73 e 1,4 mg/L Na;
- Segundo a classificação de Richards (1954) citado por Holanda et al. (2010) a água do rio Piancó se classifica como sendo C2-S1;
- Significando baixo risco de sodificação e médio risco de salinização do solo, quando a água é utilizado para irrigação.



**XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**  
*27 a 30 de novembro de 2012 – João Pessoa – PB*



---

## **CONCLUSÃO**

---

Os parâmetros físico-químicos da água do rio Piancó apresentaram satisfatórios resultados.



de acordo com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005, para corpos d'água classe 2.

Embora a vazão seja regularizada houve uma variação da mesma mostrando-se que existe diferentes formas de uso da mesma no trecho Coremas e sua foz.



**XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**  
*27 a 30 de novembro de 2012 – João Pessoa – PB*



---

## **CONCLUSÃO**

---

É importante desenvolver mais estudos



Variações ocorridas na vazão do rio e as alterações da qualidade da água



Promover a gestão desses recursos hídricos de forma adequada



**XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**  
*27 a 30 de novembro de 2012 – João Pessoa – PB*



---

## **AGRADECIMENTOS**

---



Universidade Federal  
de Campina Grande







**XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**  
*27 a 30 de novembro de 2012 – João Pessoa – PB*



---

## **BIBLIOGRAFIA**

---

ANA, Agência Nacional de águas (Brasil). (2009). “Medição de descarga líquida em grandes rios: manual técnico”. Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA.

BERNARDO, S. (1986). “Manual de Irrigação”. 4. ed. Viçosa: Imprensa Universitária, UFV, 488p.

BRASIL. (2005). “Resolução CONAMA n. 357, de 17 de março de 2005”. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água.

FERREIRA, M. I. P. (2008). “Políticas públicas e gerenciamento de recursos hídricos”. Campos dos Goytacazes/RJ. Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, v. 2, n. 2.

HOLANDA J. S. et al. (2010). “Qualidade da água na irrigação”. Fortaleza, INCT Sal.

MARTINS, W. J.; M. M. DA A.; R. L. M. (2003). “O planeta água”. Trabalho apresentado no Centro de Estudos Maçônicos Duque de Caxias. GLMERJ.

SANTOS, Irani et al. (2001). “Hidrometria Aplicada”. Curitiba: Instituto de Tecnologia para o desenvolvimento - LACTEC, 372p. Curitiba – Paraná.