



LabMAM

Laboratório de Estudos
Marinhos e Ambientais



RA nº. 384

Data: 25/04/2024

Revisão	Data da revisão
R1	25/04/2024
R2	25/04/2024

RESULTADOS DE ANÁLISE LABORATORIAL

Análises Solicitadas:

Determinação de Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos em amostras de água

Quantitativo de Análises: 44

Laboratório de Estudos Marinhos e Ambientais (LabMAM)

Coordenação: Dr. Renato S. Carreira

CTC - Departamento de Química

Rua Marquês de São Vicente, 225

Prédio Cardeal Leme, sala 676.

22451-900, Rio de Janeiro, Brasil



LabMAM

Laboratório de Estudos
Marinhos e Ambientais



1. Identificação das amostras:

As amostras foram recebidas no laboratório e identificadas seguindo o procedimento de controle interno (Tabela 1).

Tabela 1. Controle de entrada de amostras ao Laboratório de Estudos Marinhos e Ambientais (LabMAM) da PUC-Rio. Identificação do cliente X Identificação do laboratório.

Código Cliente	Análise	Posicionamento	Data de Coleta	Data de recebimento no LabMAM
P1	BTEX	Foz Rio Guapi-Macacu	20/04/2024	20/04/2024
P2	BTEX	Rio Guapi-Macacu	20/04/2024	20/04/2024
P3	BTEX	Rio Guapi-Macacu	20/04/2024	20/04/2024
P4	BTEX	Rio Guapi-Macacu RJ493	20/04/2024	20/04/2024
P5	BTEX	Rio Guapi-Macacu jusante da captação	20/04/2024	20/04/2024
P6	BTEX	Rio Guapi-Macacu montante da captação	20/04/2024	20/04/2024
P7	BTEX	Rio Guapiaçu	20/04/2024	20/04/2024
P9	BTEX	Rio Macacu	20/04/2024	20/04/2024
P10	BTEX	Rio Macacu	20/04/2024	20/04/2024
P11	BTEX	Rio Guapiaçu- Contenção 7	20/04/2024	20/04/2024
P12 - dentro da contenção	BTEX	Rio Guapiaçu – Contenção 6	20/04/2024	20/04/2024
P12 - fora da contenção	BTEX	Rio Guapiaçu – Contenção 6	20/04/2024	20/04/2024
P13 - dentro da contenção	BTEX	Rio Guapiaçu – Contenção 5	20/04/2024	20/04/2024
P13 - fora da contenção	BTEX	Rio Guapiaçu – Contenção 5	20/04/2024	20/04/2024
P14 - dentro da contenção	BTEX	Rio Guapiaçu – Contenção 4	20/04/2024	20/04/2024
P14 - fora da contenção	BTEX	Rio Guapiaçu – Contenção 4	20/04/2024	20/04/2024
P15 - dentro da contenção	BTEX	Rio Guapiaçu – Contenção 3	20/04/2024	20/04/2024
P15 - fora da contenção	BTEX	Rio Guapiaçu – Contenção 3	20/04/2024	20/04/2024
P16 - dentro da contenção	BTEX	Rio Guapiaçu – Contenção 2	20/04/2024	20/04/2024
P16 - fora da contenção	BTEX	Rio Guapiaçu – Contenção 2	20/04/2024	20/04/2024
P17 - dentro da contenção	BTEX	Rio Guapiaçu – Contenção 1	20/04/2024	20/04/2024
P17 - fora da contenção	BTEX	Rio Guapiaçu – Contenção 1	20/04/2024	20/04/2024



LabMAM

Laboratório de Estudos
Marinhos e Ambientais



2. Procedimentos Analíticos para Determinação de BTEX

2.1. Coleta

As amostras recebidas no laboratório estavam acondicionadas em gelo e foram armazenadas em refrigerador a 6°C.

2.2. Análise

A determinação de BTEX em água foi realizada por cromatografia gasosa com detecção por massas sendo a extração dos compostos realizada por *Headspace* seguindo o método EPA8260C. São transferidos 10 mL da amostra para frasco de headspace que é imediatamente lacrado. Os analitos de interesse são muito voláteis, possuem baixa solubilidade em meio aquoso e são facilmente extraídos por aquecimento e agitação para a parte aérea do vial (headspace). Os gases são injetados em cromatógrafo a gás com detector de massas, identificados e quantificados a partir de curva de calibração.

2.3. Quantificação

A quantificação foi realizada por padronização externa. O equipamento foi calibrado, utilizando solução mix, diluída e injetada em diferentes concentrações contendo benzeno, tolueno, etilbenzeno, m/p-xileno e o-xileno. As curvas de calibração obtidas apresentaram coeficientes de correlação sempre superiores a 0,990 para todos os compostos. Na tabela 2 estão os limites contemplados pelo método.

Tabela 2. Limites de detecção e quantificação de BTEX, em $\mu\text{g L}^{-1}$

Parâmetros	LD	LQ
Benzeno	0,008	0,028
Etilbenzeno	0,008	0,028
m,p-Xilenos	0,017	0,056
o-Xileno	0,008	0,028
Tolueno	0,008	0,028



3. Resultados

Os resultados de BTEX das amostras consideradas no presente laudo (Tabela 1) estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Resultados de BTEX, em $\mu\text{g L}^{-1}$

Amostra Réplica	P1		P2	
	1	2	1	2
Benzeno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tolueno	0,735	0,740	<LQ	<LQ
Etilbenzeno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
m,p-Xilenos	1,12	1,14	<LQ	<LQ
o-Xileno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Amostra Réplica	P3		P4	
	1	2	1	2
Benzeno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tolueno	0,733	0,739	0,730	0,731
Etilbenzeno	<LQ	<LQ	0,773	0,773
m,p-Xilenos	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
o-Xileno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Amostra Réplica	P5		P6	
	1	2	1	2
Benzeno	<LQ	<LQ	0,727	0,725
Tolueno	0,776	0,777	0,910	0,879
Etilbenzeno	<LQ	<LQ	0,786	0,781
m,p-Xilenos	1,12	1,12	1,27	1,23
o-Xileno	<LQ	<LQ	0,744	0,730
Amostra Réplica	P7		P9	
	1	2	1	2
Benzeno	0,758	0,753	<LQ	<LQ
Tolueno	0,832	0,822	0,740	0,743
Etilbenzeno	0,794	0,789	<LQ	<LQ
m,p-Xilenos	1,33	1,30	<LQ	<LQ
o-Xileno	0,779	0,773	<LQ	<LQ
Amostra Réplica	P10		P11	
	1	2	1	2
Benzeno	0,735	0,729	0,739	0,735
Tolueno	0,786	0,775	0,942	0,917
Etilbenzeno	0,784	0,779	0,790	0,786
m,p-Xilenos	1,24	1,21	1,30	1,28
o-Xileno	0,745	0,727	0,762	0,772
Amostra Réplica	P12 - dentro da contenção		P12 - fora da contenção	
	1	2	1	2
Benzeno	0,716	0,717	0,735	0,734
Tolueno	7,11	7,09	0,786	0,780
Etilbenzeno	0,783	0,778	0,796	0,780
m,p-Xilenos	1,14	1,21	1,33	1,22
o-Xileno	0,726	0,709	0,727	0,730
Amostra Réplica	P13 - dentro da contenção		P13 - fora da contenção	
	1	2	1	2
Benzeno	0,742	0,749	0,728	0,734
Tolueno	0,800	0,800	0,774	0,791
Etilbenzeno	0,789	0,793	0,780	0,782
m,p-Xilenos	1,28	1,29	1,20	1,25
o-Xileno	0,757	0,761	0,721	0,777

**LabMAM**Laboratório de Estudos
Marinhos e Ambientais

Tabela 3. Continuação

Amostra Réplica	P14 - dentro da contenção		P14 - fora da contenção	
	1	2	1	2
Benzeno	0,734	0,721	0,729	0,732
Tolueno	0,787	0,769	0,787	0,791
Etilbenzeno	0,782	0,779	0,782	0,782
m,p-Xilenos	1,24	1,19	1,24	1,24
o-Xileno	0,736	0,720	0,733	0,734
Amostra Réplica	P15 - dentro da contenção		P15 - fora da contenção	
	1	2	1	2
Benzeno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tolueno	0,749	0,746	0,75	0,757
Etilbenzeno	0,777	0,774	<LQ	<LQ
m,p-Xilenos	1,12	1,12	<LQ	<LQ
o-Xileno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Amostra Réplica	P16 - dentro da contenção		P16 - fora da contenção	
	1	2	1	2
Benzeno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tolueno	0,749	0,748	0,755	0,746
Etilbenzeno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
m,p-Xilenos	1,13	1,12	1,12	1,12
o-Xileno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Amostra Réplica	P17 - dentro da contenção		P17 - fora da contenção	
	1	2	1	2
Benzeno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Tolueno	0,740	0,744	0,74	0,744
Etilbenzeno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
m,p-Xilenos	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
o-Xileno	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

Tabela 4. Resultados dos Controles de Qualidade, em $\mu\text{g L}^{-1}$

Amostra	Branco 01	Branco 02
Benzeno	<LQ	<LQ
Tolueno	<LQ	<LQ
Etilbenzeno	<LQ	<LQ
m,p-Xilenos	<LQ	<LQ
o-Xileno	<LQ	<LQ



LabMAM

Laboratório de Estudos
Marinhos e Ambientais



Rio de Janeiro, 25 de abril de 2024.

Elaborado por Wellington L, S, Guedes
(CRQ 03.253.416)

Elaborado por Dr, Arthur de Lemos Scofield
(CRQ: 03.100.039)

Revisado por Dr. Carlos G Massone

Aprovado por Dr. Renato S. Carreira