

**ENSAIO DE BIODEGRADABILIDADE EM ÁGUA MARINHA PARA
O PRODUTO BIO BASE 360 (AMOSTRA Nº 009)**



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

SOLICITANTE:

M-I SWACO BRASIL
Rua 19 de Fevereiro, 30 – 4º Andar
Rio de Janeiro - RJ
CEP: 22280-030

Técnico solicitante: José França
e-mail: jfranca@miswaco.com

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda
Av. Carlos Chagas Filho, 791- Pólo Bio-Rio - Laboratório 4
Cidade Universitária, Ilha do Fundão
Rio de Janeiro, RJ, CEP: 21941-904
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442
e-mail: labtox@labtox.com.br

Laudo 3783 BDM – REV 01

Rio de Janeiro

LAUDO DE BIODEGRADABILIDADE

DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio de Biodegradabilidade em Água Marinha

Tempo de duração do ensaio: 28 dias

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Produto BIO BASE 360
(Amostra nº 009)

Data de preparo: 12/02/2008

Código de entrada no Labtox: L378308 Data de entrada: 13/02/2008

Data de início do ensaio: 30/04/2008 Data de término: 28/05/2008



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

RESULTADOS

O Produto BIO BASE 360 (Amostra nº 009) apresenta potencial de biodegradação em água marinha, com percentual de biodegradabilidade estimado em 70,7%, após 28 dias de ensaio

Percentual de biodegradabilidade estimado para a substância de referência: 88,77%

Consumo de oxigênio no controle ao término do ensaio: 29%

1 – OBJETIVO

Este ensaio, realizado de 30 de abril a 28 de maio de 2008, teve como objetivo avaliar a biodegradabilidade do Produto BIO BASE 360 (Amostra nº 009), em água marinha.

2 – METODOLOGIA

A determinação da biodegradabilidade seguiu a metodologia descrita na Norma OECD 306 – Biodegradability in Seawater (OECD, 1992). O método consiste na exposição de 2,00 mg.L⁻¹ a 6,0 mg.L⁻¹ da substância-teste a microorganismos naturalmente presentes em água marinha, durante 28 dias, em frascos de DBO fechados, no escuro, em temperatura aproximada de 25 °C. A porcentagem de biodegradação da substância-teste é determinada com base na concentração de oxigênio dissolvido ao longo do ensaio.

ÁGUA DE DILUIÇÃO

A água do mar utilizada para o preparo das soluções-teste foi coletada em Arraial do Cabo e mantida no laboratório por 19 dias, sob aeração suave e no escuro. Antes do ensaio foi filtrada em papel de filtro, para a remoção de partículas, e para garantir a sobrevivência dos microorganismos, ao longo do ensaio, foi enriquecida com nutrientes (nitrogênio e fósforo). Foi realizada também, a contagem padrão de bactérias heterotróficas naturalmente presentes na água marinha.

PREPARO DAS SOLUÇÕES

Foi preparada uma solução de 2,0 mg.L⁻¹ do produto e outra de mesma concentração com a substância de referência, acetato de sódio trihidratado (NaC₂H₃O₂. 3H₂O), para avaliar a atividade dos microorganismos presentes na água. Foi preparado também um controle somente com água marinha enriquecida. Para cada tratamento e para o controle foi utilizado um volume suficiente para preencher oito frascos de incubação, dois frascos para cada dia de leitura do oxigênio dissolvido (0, 5, 15 e 28 dias).



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Água de diluição:
 Local de coleta: Arraial do Cabo
 Data de coleta: 28/03/2008Profundidade de coleta: superfície
 Pré-tratamento:..... aeração por 19 dias e filtração em filtro de papel
 Salinidade: 36‰.....Temperatura após aeração $25 \pm 1,0$ °C
 Demanda Química de Oxigênio(DQO):35.840 mg/L
 Contagem padrão de bactérias: $1,5 \cdot 10^5$ UFC/mL

Substância-teste: Produto BIO BASE 360 (Amostra nº 009)
 Demanda Química de Oxigênio (DQO): 31.819 mgO₂/kg (0,031819 mgO₂/mg)

Substância de referência:
 Acetato de sódio trihidratado (NaC₂H₃O₂ · 3H₂O) (ThOD):.....0,47031 mgO₂/mg

Data de início do ensaio: 30/04/2008.....Data de término: 28/05/2008
 Temperatura de incubação: $25 \pm 1,0$ °C
 Fotoperíodo: Escuro
 Nº de réplicas /tratamento: 8
 Duração do ensaio:28 dias

TRATAMENTO DOS RESULTADOS

A concentração de oxigênio dissolvido de cada tratamento foi analisada em frascos duplicados, no início do ensaio e após 5, 15 e 28 dias de ensaio, para o cálculo do consumo médio de oxigênio dissolvido.

Para cada dia de análise foi calculado o consumo líquido de oxigênio dissolvido (OD) da substância-teste e da substância de referência, conforme a fórmula a seguir:

$$\text{Consumo líquido} = \frac{\text{Média do consumo OD em A} - \text{Média consumo OD em B}}{\text{Concentração de A}^*}$$

Onde:

A = Substância-teste ou substância de referência; B = controle

*Concentração do produto e da substância de referência = 2 mg/L



Av. Carlos Chagas Filho, 791
 Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
 Cidade Universitária // Ilha do Fundão
 CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
 55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466
 Email: labtox@labtox.com.br
 http://www.labtox.com.br

A biodegradação da substância-teste foi calculada como a razão entre o consumo líquido e a DQO desta, expressa em porcentagem. Foi calculada também a biodegradação da substância de referência como a razão entre consumo líquido desta e a demanda teórica de oxigênio dissolvido (ThOD), expressa em porcentagem, conforme a fórmula a seguir:



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

$$\% \text{ BIODegradabilidade} = \frac{\text{Consumo líquido de OD em A}}{\text{DQO ou ThOD}^*} \times 100$$

Onde:

A = Substância-teste ou substância de referência

* DQO da substância-teste = 0,031819 mg O₂/mg

ThOD da substância de referência = 0,47031 mgO₂/mg

3 – RESULTADOS

Os valores de oxigênio dissolvido obtido nas réplicas do controle, da substância-teste e da substância de referência para cada dia de amostragem (0, 5, 15 e 28 dias) são apresentados na tabela I.

A concentração média de oxigênio dissolvido no controle variou de 6,48 mg.L⁻¹ no início do ensaio a 4,60 mg.L⁻¹ no 28º dia. Desta forma, o consumo de oxigênio no controle foi de 29%, ao final do ensaio. Este valor se encontra dentro do limite estabelecido para a aprovação da água de diluição, pela Norma OECD 306 (1992), que estabelece que o consumo máximo no controle deve ser de 30%.

A média do consumo de oxigênio dissolvido no controle, na substância-teste e na substância de referência obtida nos 5º, 15º e 28º dias de amostragem é apresentada na tabela I e figura 1.

A tabela II apresenta o consumo líquido de oxigênio e o percentual de biodegradabilidade estimado para a substância-teste e para a substância de referência, ao longo do ensaio. O percentual de biodegradabilidade estimado

para a substância de referência, ao final de 28 dias de incubação foi de 88,77%, indicando a viabilidade e atividade do inóculo presente na água de diluição.

Ao final do ensaio, o percentual de biodegradabilidade estimado para o Produto BIO BASE 360 (Amostra nº 009) foi de 70,7% (Figura 2). Este resultado é superior ao limite de 60% estabelecido pela Norma OECD 306 (1992), o que permite considerar que o produto apresenta potencial para ser biodegradado em água do mar.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466
Email: labtox@labtox.com.br
http://www.labtox.com.br

Tabela I: Valores de oxigênio dissolvido obtido nas réplicas do controle, da substância de referência e do Produto BIO BASE 360 (Amostra nº 009) e a média do consumo para os dias de amostragem (5, 15 e 28 dias).

	Frasco Nº	mg O ₂ /L nos dias de amostragem			
		0	5	15	28
CONTROLE	1	6,17	4,78	4,49	4,80
	2	6,79	4,59	4,61	4,40
	Média	6,48	4,685	4,55	4,60
	Média Consumo*		C5: 1,795	C15: 1,93	C28: 1,88
BIO BASE 360 (Amostra nº 009)	1	6,86	5,06	4,72	4,89
	2	6,80	4,90	4,96	4,92
	Média	6,83	4,98	4,84	4,905
	Média Consumo*		T5: 1,85	T15: 1,99	T28: 1,925
SUBSTÂNCIA DE REFERÊNCIA	1	6,74	4,16	4,08	4,03
	2	6,71	4,07	4,11	3,99
	Média	6,725	4,115	4,095	4,01
	Média Consumo*		R5: 2,61	R15: 2,63	R28: 2,715

C = Controle; T = Substância-teste; R = Substância de referência

*Média do dia 0 – média do dia X

Tabela II: Consumo líquido de oxigênio e o percentual de biodegradabilidade estimado para o Produto BIO BASE 360 (Amostra nº 009) e para a substância de referência, para os dias de amostragem (5, 15 e 28 dias).

		Dias de amostragem		
		5	15	28
BIO BASE 360 (Amostra nº 009)	Consumo líquido $\frac{TX - CX}{2mg/L}$	0,0275	0,0300	0,0225
	% Biodegradabilidade $\frac{\text{Consumo líquido em T}}{0,031819} \times 100$	86,43	94,28	70,71
SUBSTÂNCIA DE REFERÊNCIA	Consumo líquido $\frac{RX - CX}{2mg/L}$	0,4075	0,3500	0,4175
	% Biodegradabilidade $\frac{\text{Consumo líquido em R}}{0,47031} \times 100$	86,64	74,72	88,77

C = Controle; T = Substância-teste; R = Substância de referência

CX = Média do consumo no controle no dia X

TX = Média do consumo na substância-teste no dia X

RX = Média do consumo na substância de referência no dia X

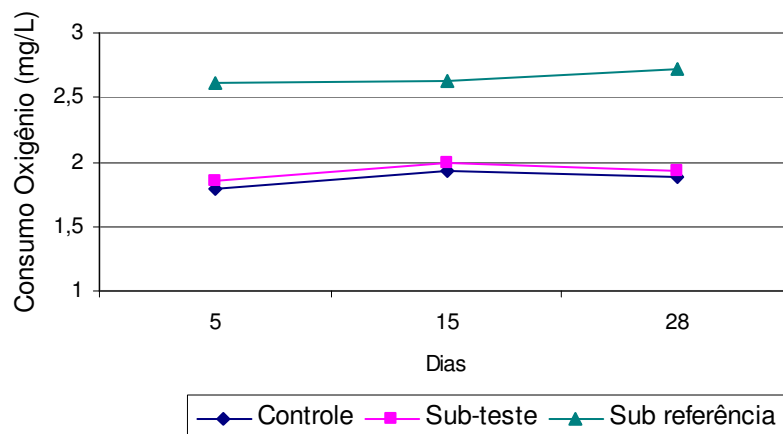


Figura 1: Consumo médio de Oxigênio (mgO_2/L) no controle, substância-teste e substância de referência, nos dias 5, 15 e 28.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
 Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
 Cidade Universitária // Ilha do Fundão
 CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
 55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466
 Email: labtox@labtox.com.br
 http://www.labtox.com.br

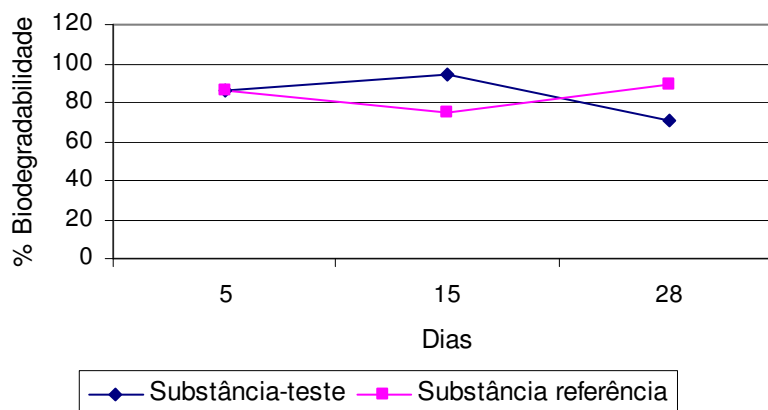


Figura 2: Percentual (%) de Biodegradabilidade estimado para a substância-teste e substância de referência, nos dias 5, 15 e 28.

GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no ensaio com a amostra acima citada. Os dados brutos encontram-se à disposição da Empresa solicitante no Labtox.

Este laudo só pode ser reproduzido por completo. A reprodução de partes deste, só pode ser realizada com autorização escrita do Labtox.

4 - REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

OECD. 1992. *Guidelines for the testing of chemicals. Biodegradability in Seawater*. 306,27 p.

LAUDO ELABORADO POR:	REVISADO POR:
MSc Leila A. Silva Kraus CRBio-2 - 12156/02 	Dra. Marcia Vieira Reynier CRBio-2 - 07135/02

Rio de Janeiro, 11 de julho de 2008.