



Prefeitura Municipal de Birigui

ESTADO DE SÃO PAULO

MEIO AMBIENTE – Rua Guanabara nº256 – Vila Guanabara CEP. 16203.030 - Tel. 18 3643 6160

Birigui, 27 de Maio de 2024.

Memorando: 096/2024

Setor de Licitações

A/c Pregoeira Tatyane Fernanda Martins

Assunto: Análise do Laudo de Biodegradabilidade apresentado pela empresa MATRIX.

Mediante o Laudo (anexo) apresentado pela empresa MATRIX IND. E COM. DE INSUMOS PARA TRATAMENTO DE ÁGUA LTDA, informamos que o Laudo foi avaliado pelo corpo técnico desta Secretaria e constatou-se que o produto ANTIESPUMANTE DF-MPA, se encontra apto para atender nossas necessidades residuais da Estação de Tratamento de Esgoto do município de Birigui, estando o Laudo em conformidade com a legislação vigente conforme solicitado no Termo de Referência presente no edital referente ao Pregão Eletrônico nº 44/2024 para "Registro de preços para aquisição de antiespumante para Estação de Tratamento de Esgoto da Secretaria de Meio Ambiente".

Sem mais para o momento, nossos agradecimentos.

Atenciosamente.

MARCOS ANTÔNIO ALBANO
DIRETOR DE CONTROLE DE SERVIÇO DE ÁGUA E ESGOTO

ANDRÉ LUIZ BRANCO
SECRETARIO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE



Boletim de Análise – BA LMG-00488/22

DADOS REFERENTES AO CLIENTE
Nome da Empresa do Solicitante*: Matryx Indústria e Comércio de Insumos para Tratamento de Águas Ltda.
Endereço*: Rua Estância Velha, 712. Bairro Portão Velho. - Portão - RS - 93180-000

DADOS DO ENSAIO
Ensaio: Avaliação da Biodegradabilidade Imediata
Nº do Processo Comercial: 01594/22
Data de início do ensaio: 11/10/2022
Data do fim do ensaio: 10/11/2022
Metodologia utilizada: 301 B - OECD, 1992 (POP M 0286)
Observações*: N/A

DADOS REFERENTES À AMOSTRA
Identificação do item de ensaio*: DF MPA
Código do item de ensaio (Merieux): SAN-0583-01/22
Lote do item de ensaio*: N/A
Amostrador*: Amostra fornecida pelo cliente e/ou empresa solicitante (*1): Fornecida pelo Cliente
Data de fabricação do item de ensaio*: Não Informado
Data de validade do item de ensaio*: Não Informado
Data do recebimento do item de ensaio: 27/06/2022 12:05

(*1) Os resultados das análises referem-se somente aos itens de ensaio analisados e se aplicam a amostra conforme recebida

OBJETIVO

Avaliar a biodegradabilidade imediata de substâncias orgânicas hidrossolúveis ou pouco hidrossolúveis ou adsorventes, porém não-voláteis, sob as condições do teste, com metodologia analítica que permita a determinação da biodegradação total.

DEFINIÇÕES

Biodegradabilidade imediata: É a propriedade de uma substância orgânica de ser metabolizada, isto é, oxidada por uma cultura mista de microrganismos oriundos do meio ambiente.

Biodegradação para efeito deste teste: É definida como a percentagem de CO₂ liberado, pela ação microbiana em um determinado tempo (28 dias), em relação ao total de CO₂ teoricamente esperado para a oxidação completa da quantidade de substância ensaiada.

Substância teste: É qualquer espécie química, biológica ou biotecnológica, formulação ou metabólito, que está sob investigação em um ensaio.

Substância teste facilmente biodegradável: Um mínimo de 60% de degradação deve ser alcançado em 10 dias, contados a partir dos 10% de biodegradação, sendo que a janela de 10 dias deve acabar em 28 dias.



PROCEDIMENTOS

O item de teste é avaliado de acordo com o método - "Ready Biodegradability: 301 B CO₂ Evolution Test adopted on 1992" (OECD, 1992), conforme POP M-0286.

Inóculo

Emprega-se, da estação de esgoto doméstico de Piracicaba, uma mistura de microrganismos do esgoto, em alta concentração de material orgânico. Dois litros do material coletado são centrifugados, filtrados, e o sobrenadante é descartado. O precipitado é suspenso em solução nutriente para obtenção do inóculo para teste. O número de microrganismos é determinado pela diluição em placas pelo método de plaqueamento em profundidade.

Descrição do ensaio

São transferidas quantidades do item de teste correspondente à 10,0 mg de carbono/Litro, em frascos contendo 3 litros de solução nutritiva mais uma mistura de microrganismos.

Para o teste utiliza-se um sistema de aeração de fluxo contínuo, onde, colocam-se em série frascos com hidróxido de sódio para filtrar o ar de entrada no sistema. Os frascos de 3 L dos tratamentos são acoplados ao sistema de aeração e a cada frasco acopla-se, em série, frascos com 100 mL de hidróxido de bário - Ba(OH)₂, para captura do CO₂ liberado.

O teste é conduzido no escuro, a temperatura de 20 a 25°C, podendo durar até 28 dias.

São utilizados os seguintes tratamentos:

- A. Branco - solução mineral (em duplicata)
 - B. Solução padrão para biodegradabilidade – benzoato de sódio 20 mg de carbono/Litro.
 - C. Item de teste - na concentração de 10,0 mg de carbono/Litro (em duplicata).
- Inibição – benzoato de sódio (20 mg carbono/Litro) e Item de teste (10,0 mg carbono/Litro).

Todos os tratamentos recebem 10 mL do inóculo/ litro de meio, 24 horas antes da adição do item de teste.

A biodegradabilidade da amostra é avaliada pela evolução do CO₂, que é calculado da seguinte forma:

Determina-se a diferença de volumes de HCl gastos entre as titulações dos brancos e as dos ensaios com as substâncias:

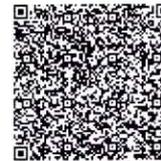
1,0 mg de carbono orgânico oxidado produz 3,666 mg de CO₂ (o que corresponde a 0,0833 mmoles de CO₂);

1,0 mmole desse gás reage com 2,0 mmoles de OH⁻ do Ba (OH)₂ usado para a sua absorção, 0,0833 mmoles de CO₂ consumirão 0,1666 mmoles de HCl;

Na titulação, é utilizado HCl 0,050 N, cada 1,00mL gasto na titulação, corresponderá a 1,10 mg de CO₂ absorvido.

A quantidade de CO₂ é calculada pela seguinte fórmula:

$$\text{mgCO}_2 = \text{mL de HCl (diferença)} \times 1,10 \text{ mg.mL}^{-1}$$

**Boletim de Análise – BA LMG-00488/22**

Os resultados (mg de CO₂) obtidos em cada titulação, são somados aos das titulações subsequentes, de modo a fazer-se a totalização do CO₂ desprendido ao longo do tempo de incubação.

A partir da quantidade de CO₂ desprendida para cada substância ensaiada, calcular a percentagem de degradação, pela seguinte fórmula:

$$\%CO_2-t = (C_d/C_t) \times 100$$

Onde:

%CO₂-t = percentagem de degradação da substância ensaiada, num determinado tempo de incubação (dias).

C_d = quantidade totalizada de CO₂ (mg) desprendido num determinado tempo de incubação (dias), para a substância ensaiada.

C_t = quantidade de CO₂ (mg) teoricamente esperada para a oxidação completa da quantidade de substância ensaiada.

O ensaio foi considerado validado porque a diferença entre os extremos nas duplicatas foi menor do que 20%, o padrão biodegradável apresentou biodegradação de 60% de evolução de CO₂ em 10 dias, contados a partir do momento em que se observou 10% de evolução de CO₂, e não excedeu o período máximo de 14 dias, e, não houve inibição dos microrganismos empregados, uma vez que o tratamento inibição atingiu 25% de liberação de CO₂ em 14 dias.

Os valores obtidos no ensaio encontram-se no Anexo I, onde estão:

1. Tabela 1: Quantidade diária de CO₂ liberado (mg) do benzoato de sódio, item de teste e da solução de inibição, durante o período de incubação de 13 dias.
2. Tabela 2. Total de CO₂ liberado (mg) do benzoato de sódio, item de teste e da solução de inibição, durante o período de incubação de 13 dias.
3. Tabela 3. Percentagem total de CO₂ liberado do benzoato de sódio, item de teste e da solução de inibição, durante o período de incubação de 13 dias.
4. Figura 1 demonstra a liberação de CO₂, em percentagem, das soluções de benzoato de sódio, da solução do item de teste e da solução de inibição em função do período de incubação.

RESULTADOS ANALÍTICOS DA AMOSTRA

O ensaio foi conduzido tendo como condições:

- Teor de Carbono encontrado na amostra: 3,61 ± 0,80 (Relatório: N° 256592/2022-0)
- Número de células viáveis obtidas no inoculo: 2,33 x 10⁸
- Quantidade de amostra utilizada para o ensaio: 0,831g /3 L



Boletim de Análise – BA LMG-00488/22

Tabela 1. Quantidade diária de CO₂ liberado (mg) do benzoato de sódio, item de teste e da solução de inibição, durante o período de incubação de 28 dias.

Dias de incubação	Tratamentos				
	Benzoato de Sódio		DF MPA		Inibição
	CO ₂ -1	CO ₂ -2	CO ₂ – 1	CO ₂ – 2	CO ₂ - 1
1º	15,30	18,46	1,58	0,00	0,00
3º	18,85	15,00	0,81	4,74	8,53
6º	19,58	19,34	1,85	0,14	7,37
8º	18,94	19,05	6,16	5,74	7,94
10º	23,22	24,12	6,80	7,55	18,20
13º	29,45	21,86	7,69	11,94	18,94
14º	24,48	28,63	11,68	13,82	22,12
18º	17,24	19,31	11,14	13,66	19,03
23º	21,00	21,19	20,39	17,75	21,05
28º	18,90	20,67	20,61	21,85	21,88

Legenda: CO₂ – 1 e CO₂ – 2 (número de repetições).

Tabela 2. Total de CO₂ liberado (mg) do benzoato de sódio, item de teste e da solução de inibição, durante o período de incubação de 28 dias.

Dias de incubação	Tratamentos				
	Benzoato de Sódio		DF MPA		Inibição
	CO ₂ -1	CO ₂ -2	CO ₂ – 1	CO ₂ – 2	CO ₂ - 1
1º	15,30	18,46	1,58	0,00	0,00
3º	34,16	33,46	2,40	4,74	8,53
6º	53,74	52,80	4,25	4,88	15,90
8º	72,68	71,85	10,41	10,63	23,84
10º	95,89	95,97	17,21	18,18	42,04
13º	125,35	117,83	24,90	30,12	60,97
14º	149,83	146,46	36,58	43,94	83,09
18º	167,06	165,76	47,72	57,60	102,12
23º	188,07	186,96	68,11	75,35	123,17
28º	206,97	207,63	88,72	97,20	145,05

Legenda: CO₂ – 1 e CO₂ – 2 (número de repetições).



Boletim de Análise – BA LMG-00488/22

Tabela 3. Percentagem de CO₂ liberado do benzoato de sódio, item de teste e da solução de inibição, durante o período de incubação de 28 dias.

Dias de incubação	Tratamentos				
	Benzoato de Sódio		DF MPA		Inibição
	CO ₂ -1	CO ₂ -2	CO ₂ - 1	CO ₂ - 2	CO ₂ - 1
1°	6,96	8,39	1,44	0,00	0,00
3°	15,53	15,21	2,18	4,31	2,58
6°	24,43	24,00	3,86	4,44	4,82
8°	33,04	32,67	9,46	9,66	7,22
10°	43,60	43,63	15,65	16,53	12,74
13°	56,99	53,57	22,64	27,38	18,48
14°	68,11	66,58	33,26	39,95	25,18
18°	75,95	75,36	43,39	52,37	30,95
23°	85,50	85,00	61,93	68,51	37,33
28°	94,09	94,39	80,67	88,38	43,96
Total média	94,24		84,53		43,96

Legenda: CO₂ - 1 e CO₂ - 2 (número de repetições).

Nota: Quando os resultados de percentagem de Biodegradação ultrapassarem 100% considera-se o Total médio como 100%.

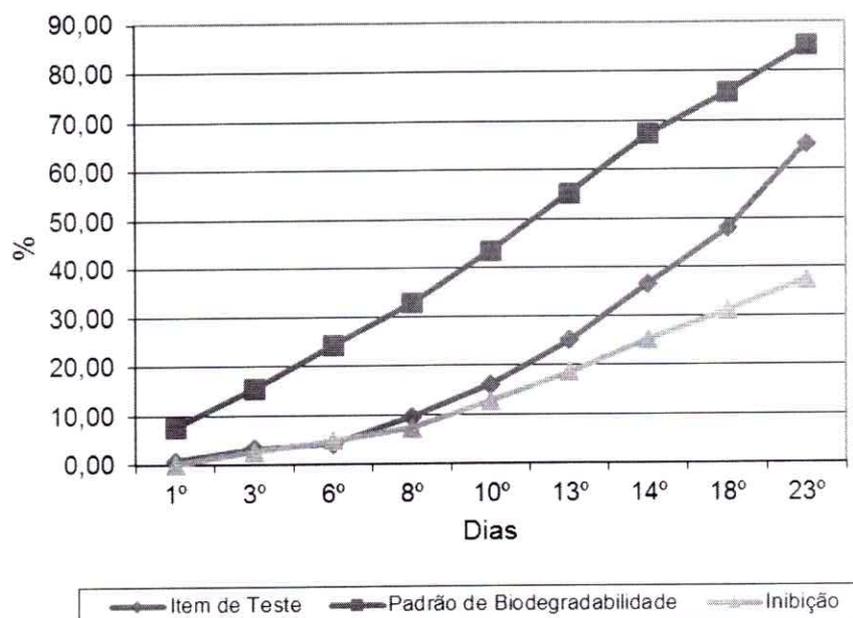


Figura 1 demonstra a liberação de CO₂, em percentagem, das soluções de benzoato de sódio, da solução do item de teste DF MPA e da solução de inibição em função do período de incubação.

**Regra de Decisão de acordo com a norma 301 B – OECD, 1992**

Validação do Ensaio: Um teste é considerado válido, se a diferença entre os valores das duplicatas for menor do que 20% no momento em que o Item de teste demonstre um platô (onde não se observe mais a evolução de CO₂), no final do teste, ou após 10 dias de incubação, contados a partir dos 10% de CO₂ evoluído; e o Item de referência atinja 60% de degradação dentro de 14 dias. Se alguma dessas condições não for atendida, o teste deve ser reiniciado.

No teste de inibição, onde tem-se o Item de teste e o Item de referência, os valores de biodegradação devem ser superiores a 25% em 14 dias, caso contrário, o item de teste pode ser considerado inibidor a flora microbiana utilizada no teste.

Valores baixos de degradação, não significam necessariamente que o Item de teste não é biodegradável em condições ambientais, mas indica que um teste mais detalhado e com tempo maior será necessário para estabelecer biodegradabilidade.

Informação Adicional:

Aprovação: Os níveis de aprovação para biodegradabilidade imediata, são de 60% de produção de CO₂ por métodos respirométricos. Esses valores de aprovação devem ser alcançados em uma janela de 10 dias, dentro do período de 28 dias do teste. A janela de 10 dias começa quando o grau de biodegradação atinge 10% CO₂ e deve terminar antes do dia 28 do teste.

Declaração de Conformidade

CONCLUSÃO: De acordo com a metodologia empregada e nas condições do ensaio o item teste apresentou biodegradação de 84,53%, dentro do período de 28 dias e atingiu o critério de rápida biodegradação (60% ThCO₂ e cumprimento da janela de 10 dias). "Assim o item foi considerado rapidamente biodegradável."

Obs: Este Boletim de Análise só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Este Boletim refere-se somente à amostra analisada, não sendo extensivo a outros lotes e/ou produtos.
Plano de amostragem não realizada pelo Laboratório.
Os documentos e registros gerados neste ensaio serão mantidos no(s) arquivo(s) por um período mínimo de seis (6) anos.

Piracicaba, 10 de novembro de 2022.



Caroline Faganello (CRBio-SP 127162/01)

Responsável Técnico



ANEXO

COMPOSIÇÃO DECLARADA

(Componentes e respectivas concentrações)

Componentes	Concentrações (%)
Hidróxidos alifáticos em emulsão aquosa	15 - 35%