



## Relatório Final

### **Biodegradabilidade imediata - Método de geração de CO<sub>2</sub> Filme de Poliestireno Expandido Oxi-biodegradável - Amostra A**

Em conformidade com OECD - Guidelines for Testing of Chemicals.  
Method 301B "Ready Biodegradability - CO<sub>2</sub> Evolution Test" (Adopted 17.07.1992).

Número do estudo: 15263-06-BICO2  
Substância teste: Filme de Poliestireno Expandido Oxi-biodegradável -  
Amostra A

Lote da substância teste: 001/001  
Patrocinador: Spumapac Indústria de embalagens Ltda  
Av. Prof. Pedro C. Fornari, 2990  
CEP 13 214-660 – Jundiaí - SP

Laboratório executor: Bioensaios Análises e Consultoria Ambiental S/C Ltda.  
Rua Palermo, 257 – Santa Isabel  
94480-775 - Viamão - RS - Brasil

Gerente da Bioensaios: Alexandre Brandelli  
Diretor de estudo: Alexandre Brandelli  
Setor da qualidade : Ellen Martha Pritsch

Estudo: 15263-06-BICO2  
Título: Biodegradabilidade imediata - Método de geração de CO<sub>2</sub>  
Filme de Poliestireno Expandido Oxi-biodegradável - Amostra A  
Página 1 de 6



## Biodegradabilidade imediata - Método de geração de CO<sub>2</sub> Filme de Poliestireno Expandido Oxi-biodegradável - Amostra A

### 1. INTRODUÇÃO

O teste de biodegradabilidade imediata fornece condições muito limitadas para que a biodegradabilidade possa ocorrer. Assim, pode-se assumir que uma substância química que apresente resultado positivo neste teste irá biodegradar rapidamente no meio ambiente.

#### 1.1. Dados do Estudo

Plano de estudo : 07/08/06  
Início do ensaio : 11/09/06  
Término do ensaio : 27/11/06  
Término do estudo : 30/01/07

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

#### 2.1. Substância teste

Nome da substância teste : Filme de Poliestireno Expandido Oxi-biodegradável  
Marca : Spumapac / Biospuma  
Fabricante : Spumapac  
Lote da amostra : 001/001  
Composição : 94,2% de poliestireno cristal  
5% de aditivo catalisador de degradação  
0,8% de talco de silicatode magnésio  
Solubilidade em água : Insolúvel  
Número da amostra : 15263-06

#### 2.2. Substância de referência

Nome químico : Hidrogênio ftalato de potássio  
Marca : Nuclear  
Lote : 02020305  
Validade : Fevereiro de 2007  
Pureza : 99,65%

#### 2.3 Metodologia

OECD 301B "Ready Biodegradability - CO<sub>2</sub> Evolution Test" (1992).

O resumo das condições do teste é apresentado a seguir:

Inóculo.....Bactérias selvagens  
Fonte de organismo.....Arroio Santana  
Câmara de teste..... Frascos de 4 litros  
Sistema de aeração..... Contínuo  
Duração da exposição..... 28 dias  
Resposta..... Produção de CO<sub>2</sub>  
Luminosidade..... Escuro  
Temperatura..... 20 ± 2 °C  
Substância de referência..... Hidrogênio ftalato de potássio  
Solução absorvente de CO<sub>2</sub>..... Hidróxido de sódio 2 N  
Titulante..... Ácido clorídrico 0,01N



Para ser considerado imediatamente biodegradável a substância teste deve atingir 60% da demanda teórica em um período de tempo de 14 dias, contados a partir de 10% de biodegradação e não ultrapassando um total de 28 dias.

A substância de referência deve atingir 60% de biodegradação em até 14 dias.

O meio mineral utilizado para diluição apresenta a seguinte composição:

$KH_2PO_4$	8,50 mg/L
$K_2HPO_4$	21,75 mg/L
$Na_2HPO_4 \cdot 2H_2O$	33,40 mg/L
$NH_4Cl$	0,50 mg/L
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	22,50 mg/L
$FeCl_3 \cdot 6H_2O$	0,25 mg/L
$CaCl_2 \cdot 2H_2O$	36,40 mg/L

#### 2.4. Organismos teste

Como fonte de organismos teste utilizou-se a água natural coletada no Arroio Feijó - Viamão / RS. Um volume de 500 mL de água foi aerado durante aproximadamente 72 horas e depois foi filtrado. Foram utilizados 50 mL de inóculo em 3 litros de solução teste.

#### 2.5. Preparo das soluções teste

O ensaio foi desenvolvido com as seguintes soluções teste:

- Tratamento A:** Branco do inóculo: 50 mL de inóculo em 3 L de meio mineral
- Tratamento B:** Procedimento controle: aproximadamente 0,13 g da substância de referência + 50 mL de inóculo em 3 L de meio mineral  
**Concentração:** 43 mg/L  
**Máximo teórico (100%):** 219 mg CO<sub>2</sub>
- Tratamento C:** Suspensão teste: aproximadamente 0,065 g da substância teste + 50 mL de inóculo em 3 L de meio mineral  
**Concentração:** 22 mg/L  
**Máximo teórico (100%):** 221 mg CO<sub>2</sub>

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Temperatura

Os frascos foram mantidos em sala climatizada com temperatura controlada. A temperatura média de exposição foi de 21,0 °C com mínima de 20,1°C e máxima de 21,9°C (Figura 1).

#### 3.2 Biodegradabilidade

A substância de referência apresentou o percentual de biodegradação esperado. O controle de toxicidade (mistura de substância teste com substância de referência) apresentou o percentual de biodegradação esperado. Ambos resultados validam o sistema teste.

A substância teste apresentou biodegradabilidade de 41,0% a 45,1% em 28 dias de ensaio. Este resultado significa que o produto é biodegradável, embora a taxa de degradação não permita classificá-lo como prontamente biodegradável. Os resultados são apresentados no Anexo I e na Figura 2.



#### 4. CONCLUSÃO

O Filme de Poliestireno Expandido Oxi-biodegradável - Amostra A atingiu um nível máximo de biodegradação entre 41,0% a 45,1% em 28 dias de ensaio.

Este resultado significa que o produto é biodegradável, embora a taxa de degradação não permita classificá-lo como prontamente biodegradável.

#### 5. ARQUIVAMENTO

O Plano de Estudo, os Dados Brutos e o Relatório Final são mantidos arquivados nas dependências do Bioensaios Análises e Consultoria Ambiental S/C Ltda. por um período mínimo de cinco anos.

#### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OECD - Guideline for Testing of Chemicals. Method 301B "Ready Biodegradability - CO<sub>2</sub> Evolution Test" (Adopted 17.07.1992).

Viamão, 30 de janeiro de 2007

Alexandre Brandelli  
Diretor do Estudo

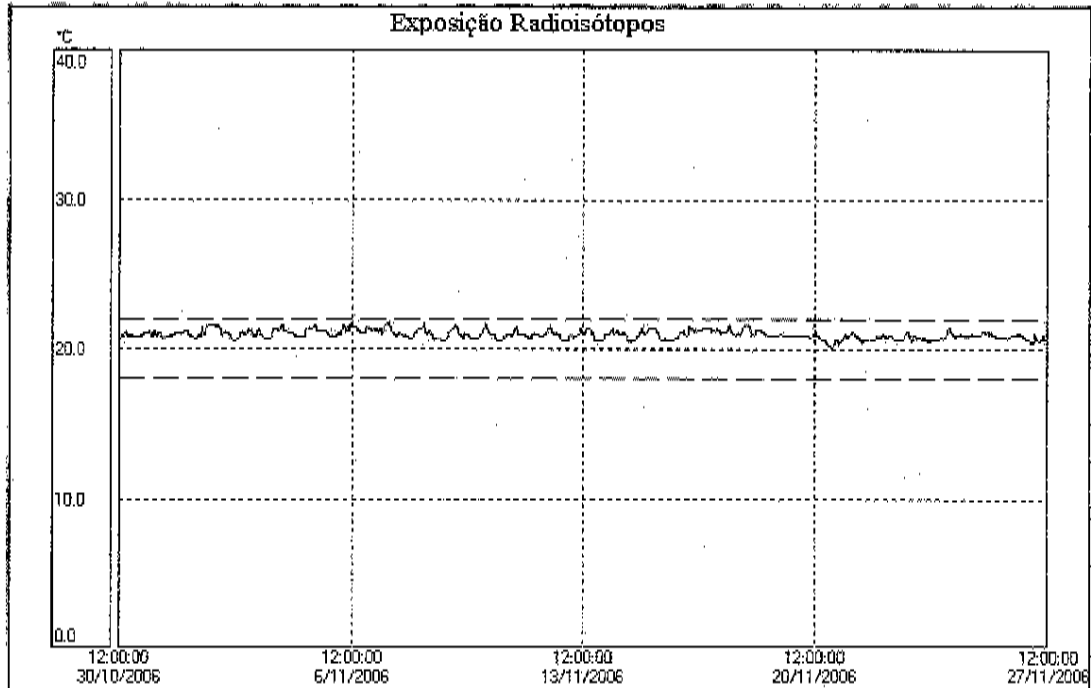
Rua Palermo, 257 - Viamão - RS - Brasil



## ANEXO I

## Resultados do Ensaio

Volume de HCl gasto na titulação (mL)								
Dias	0	1	4	7	10	14	18	28
Branco 1	20,409	20,403	20,285	20,285	19,898	19,619	18,138	17,557
	20,311	20,311	20,344	20,344	20,371	20,371	19,304	19,400
	20,382	20,375	20,374	20,374	20,064	19,718	18,817	17,526
Branco 2	20,347	20,347	20,400	20,400	20,523	19,703	19,654	19,251
	40,720	40,714	40,629	40,629	40,269	39,990	37,442	36,965
soma1	40,729	40,722	40,774	40,774	40,587	39,421	38,471	36,777
média	40,725	40,718	40,702	40,702	40,428	39,706	37,957	36,871
Subst.Referência	20,346	20,346	19,423	19,028	18,902	18,579	17,498	16,406
	20,326	20,326	20,384	20,384	20,422	19,399	19,375	19,181
	40,672	40,672	39,807	39,412	39,324	38,478	36,873	35,587
soma1	20,256	20,256	20,036	19,866	19,345	18,889	17,772	17,300
Subst.Teste	20,439	20,439	20,399	20,399	20,600	20,353	19,655	18,957
soma2	40,695	40,695	40,435	40,265	39,945	39,242	37,427	36,257
Controle toxicidade	20,669	20,661	19,868	19,457	19,256	19,056	17,912	17,079
	20,999	20,999	20,933	20,838	20,835	20,300	19,726	19,504
soma2	41,860	41,860	40,921	40,295	40,141	39,356	37,638	36,583
Volume titulado	5	5	5	5	5	5	5	5
Volume total	200	195	190	185	180	175	170	160
Diferença de Volume de HCl gasto na titulação (mL)								
	0	1	4	7	10	14	18	28
Subst.Referência	0,000	-0,006	0,842	1,237	1,952	1,176	1,031	1,232
Subst.Teste	0,000	-0,006	0,237	0,407	0,453	0,434	0,500	0,584
Controle toxicidade	0	-0,0065	0,916	1,542	1,4225	1,485	1,454	1,4235
Quantidade de NaOH titulado na alíquota (g)								
	0	1	4	7	10	14	18	28
Subst.Referência	0,0000	-0,0001	0,0081	0,0120	0,0102	0,0114	0,0101	0,0121
Subst.Teste	0,0000	-0,0001	0,0023	0,0039	0,0044	0,0042	0,0049	0,0057
Controle toxicidade	0,0000	-0,0001	0,0089	0,0149	0,0138	0,0144	0,0143	0,0140
Quantidade de CO <sub>2</sub> produzido na alíquota (g)								
	0	1	4	7	10	14	18	28
Subst.Referência	0,0000	0,0000	0,0045	0,0066	0,0066	0,0063	0,0056	0,0066
Subst.Teste	0,0000	0,0000	0,0013	0,0022	0,0024	0,0023	0,0027	0,0032
Controle toxicidade	0,0000	0,0000	0,0049	0,0082	0,0076	0,0079	0,0078	0,0077
Quantidade de CO <sub>2</sub> produzido (g)								
	0	1	4	7	10	14	18	28
Subst.Referência	0,0000	-0,0013	0,1701	0,2434	0,2013	0,2188	0,1892	0,2128
Subst.Teste	0,0000	-0,0013	0,0479	0,0801	0,0666	0,0608	0,0918	0,1010
Controle toxicidade	0,0000	-0,0013	0,1861	0,3034	0,2723	0,2764	0,2669	0,2459
Porcentagem de degradação (%)								
	0	1	4	7	10	14	18	28
Subst.Referência	0,0	-0,6	77,5	110,9	91,7	99,7	86,2	96,9
Subst.Teste	0,0	-0,6	21,4	35,8	38,8	36,1	41,0	45,1
Controle toxicidade	0,0	-0,6	84,3	138,2	124,1	125,9	121,8	112,0



Período de supervisão: 30/10/2006 12:00:38 até 27/11/2006 11:59:13  
Temp Ambiente: Mínimo = 20.1°C; Máximo = 21.9°C; Médio = 21.0°C.

Figura 1: Temperatura durante o período de exposição do ensaio.

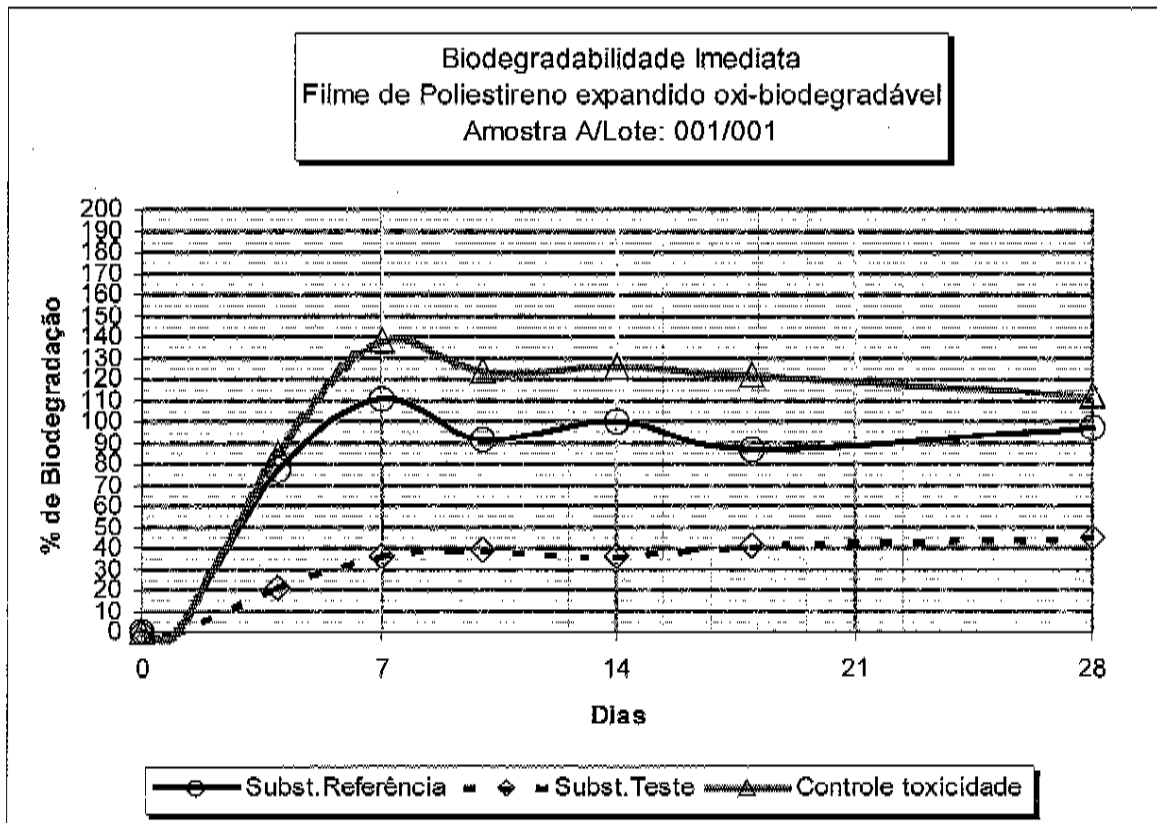


Figura 2: Gráfico da porcentagem de biodegradação .