

Análise da biodegradação aeróbia de petróleo do Campo Pampo Sul, Bacia de Campos.

Célio Fernando F. Angolini (PG)¹, Georgiana F. da Cruz (PG)¹, Eugênio Vaz dos S. Neto(PQ)², Anita J. Marsaioli (PQ)^{1*}. *anita@iqm.unicamp.br

¹ Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Química, Caixa Postal 6154, CEP: 13084-862, Campinas-SP;

² PETROBRAS Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (R&D), Cidade Universitária, Q-7, CEP: 21949-900, RJ, Brazil.

Palavras Chave: biodegradação, petróleo, biomarcadores.

Introdução

Grande parte do petróleo brasileiro é constituída por óleos pesados, devido à ação de bactérias que atuam na degradação do petróleo¹. O isolamento e estudos destas bactérias permitem avaliar a capacidade das mesmas para degradar os constituintes do petróleo, através da correlação entre perfis de biodegradação e microbiota envolvida. Este estudo pode trazer informações acerca dos fenômenos que ocorrem em reservatórios petrolíferos.

Baseado nisto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o perfil de biodegradação de microrganismos isolados do petróleo (Pampo sul) do e compará-los com os perfis de consórcios bacterianos.

Resultados e Discussão

Nos ensaios de biodegradação com microrganismos isolados, diferentemente do consórcio, a preferência ímpar/par (CPI) pelos hidrocarbonetos lineares se mostrou invertida para a maioria dos microrganismos. Já as relações Pr/n-C17 e Ph/n-C18, semelhante ao consórcio, aumentaram com o aumento do período de biodegradação, confirmando a biodegradação preferencial por hidrocarbonetos lineares à ramificados (Tabela 1).

Tabela 1 – Cálculo dos ensaios de biodegradação.

Microrg.	Razões	Tempo(dias)		Microrg.	Razões	Tempo(dias)	
		30	60/40*			30	60
Controle	CPI ^a	1.08	1.12	SG12	CPI ^a	1.18	1.85
	Pr/n-C17	1.13	1.12		Pr/n-C17	1.41	2.64
	Ph/n-C18	0.90	0.92		Ph/n-C18	1.19	2.11
	Pr/Ph	1.45	1.00		Pr/Ph	1.27	1.13
Cons.1*	CPI ^a	0,86	0,72	SG29	CPI ^a	1.09	1.11
	Pr/n-C17	1,11	1,22		Pr/n-C17	1.26	1.36
	Ph/n-C18	0,94	1,20		Ph/n-C18	0,98	1,31
	Pr/Ph	1,23	0,82		Pr/Ph	1,51	1,25

^aCPI = Carbon Preference Index, $CPI_{14-32} = [2 \times \sum(nC_{15} + nC_{31})] / [nC_{14} + 2 \times \sum(nC_{16} + nC_{30}) + nC_{32}]$.

Através da análise do cromatograma de íons de m/z 191, observou-se que as bactérias isoladas apresentaram o mesmo comportamento relativo a biodegradação de terpanos tricíclicos (TT) e hopanos obtido pelos consórcios. Ou seja, com o progresso da biodegradação, houve aumento das razões TT/C₃₅H indicando que a degradação do C₃₅ homohopano (C₃₅H) é maior do que a dos tricíclicos.

32^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

O 18 α (H)-22,29,30-trisnorneohopano (Ts) e o 17 α (H)-22,29,30-trisnorhopano (Tm) mostraram-se praticamente inalterados durante o processo de biodegradação confirmando a resistência desses compostos. O índice de homohopano (Ho-Ho) diminuiu com o decorrer da biodegradação mostrando que o C₃₅H é mais biodegradado do que os C₃₁-C₃₄ homohopano (Tabela 2).

Tabela 2. Cálculo das razões para os ensaios de biodegradação para íon fragmento de m/z 191.

^{a,b} Calculado com as áreas dos picos C₂₈ e C₂₉ (TT) (22R +

Microrg.	Razões	Tempo(dias)	
		30	60
Controle (Udias)	C ₂₈ TT/C ₃₅ H ^a	0.91	
	C ₂₉ TT/C ₃₅ H ^a	1.02	
	Ts/Tm ^b	0.26	
	Ho-Ho ^c	8.49	
Cons.1	C ₂₈ TT/C ₃₅ H ^a	1.1	1.2
	C ₂₉ TT/C ₃₅ H ^a	1.2	1.6
	Ts/Tm ^b	0.4	0.4
	Ho-Ho ^c	7.9	7.8
SG12	C ₂₈ TT/C ₃₅ H ^a	0.92	0.94
	C ₂₉ TT/C ₃₅ H ^a	1.23	1.29
	Ts/Tm ^b	0.26	0.26
	Ho-Ho ^c	8.56	7.63
SG16	C ₂₈ TT/C ₃₅ H ^a	1.05	1.26
	C ₂₉ TT/C ₃₅ H ^a	1.34	1.60
	Ts/Tm ^b	0.27	0.26
	Ho-Ho ^c	7.58	6.29

22S), C₃₅H (22R + 22S), Tm e Ts do cromatograma m/z 191;^c Calculado com $[C_{35} (22R+22S)/(C_{31}-C_{35})(22R+22S) \text{ homohopanos}] \times 100$.

Conclusões

As bactérias isoladas degradaram principalmente os compostos lineares com preferência ímpar-par, contrária ao observado para o consórcio. A biodegradação dos TT e hopanos (H) não foi tão evidente, mas através do cálculo das razões de biomarcadores foi possível notar a preferência pelos H relativo aos TT, semelhante aos consórcios.

Agradecimentos



¹ Peters, K. E., Moldowan, J. M.; *The Biomarker Guide*, 1th ed., Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1993.