



Parecer Técnico referente à Proposta de Resolução CONAMA sobre o descarte contínuo de água produzida em plataformas de petróleo e gás

Gilberto Fillmann, PhD

Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
Departamento de Oceanografia (DOC)
Lab. de Microcontaminantes Orgânicos e Ecotoxicologia Aquática
Rio Grande, RS - BRASIL
E-mail: gilberto@pesquisador.cnpq.br

TÓPICO A SER AVALIADO

✓ O possível impacto ambiental causado pela adoção do parâmetro 20 mg/L ou 29mg/L dos padrões de emissões (média mensal) de óleos e graxas em plataforma marítima de produção de petróleo e gás.



CONSIDERAÇÕES INICIAIS

- ✓ Caracterização química da água produzida;
- ✓ Comportamento da água produzida no ambiente;
- ✓ Fatores físicos associados ao lançamento;
- ✓ Toxicidade de amostras de água de produção e seus efeitos potenciais no ambiente;
- ✓ Considerações técnica da metodologia disponível para tratamento da água produzida;
- ✓ Legislação internacional em outros países produtores de petróleo.

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DA ÁGUA PRODUZIDA

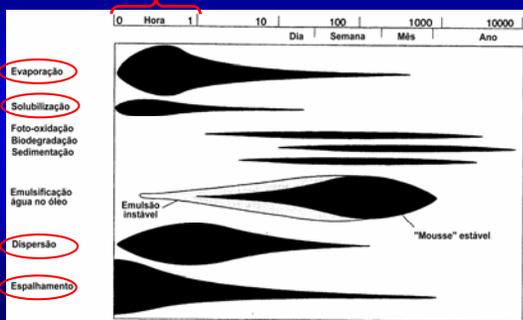
Concentrações típicas dos compostos presentes na água produzida na Plataforma P-19 e descartada pela Plataforma PPG-1 (Bacia de Campos RJ)

PLATAFORMA PPG-1

- ✓ Unidade mais próxima da costa (72km)
- ✓ Níveis mais altos de benzeno, tolueno, fenóis e creseno

COMPONENTES	CONCENTRAÇÃO NO PONTO DE LANÇAMENTO (µg/L)	ÁGUAS SALINAS - CLASSE 1 (µg/L)
BTEX		
Benzeno	< 100	200
Tolueno	< 100	200
Etilbenzeno	< 100	20
1,2,4-Triclorobenz.	< 100	40
PAHs		
Cruseno	< 100	0,015
Fluoreno	< 100	0,02
Acenfteno	< 100	1
Fluoreno total	< 100	1.400
Cruseno total	< 100	2
Metas		
Alumínio dissolvido	40	1.000
Amônio total	< 10	10
Boro total	200	1.000
Boro total	16.100	5.000
Cálcio total	< 1	5
Cloro total	< 1	10
Cobalto dissolvido	< 1	5
Cromo total	300	50
Ferro dissolvido	1.000	200
Manganês total	100	100
Mercúrio total	< 1	0,2
Níquel total	24	25
Plata total	< 1	5
Sódio total	< 10	10
Zinco total	30	50

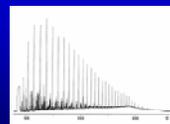
COMPORTAMENTO DA ÁGUA PRODUZIDA NO MEIO AMBIENTE



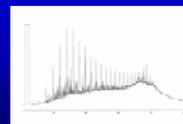
COMPORTAMENTO DA ÁGUA PRODUZIDA NO MEIO AMBIENTE

A medida que um óleo é intemperizado, sua composição muda

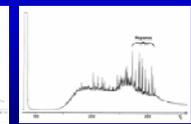
- Diminui a concentração de voláteis e mono e poliaromáticos de baixo peso molecular
- Alguns compostos são biodegradados
- Aumenta a porcentagem de asfaltenos e compostos polares



Óleo não alterado

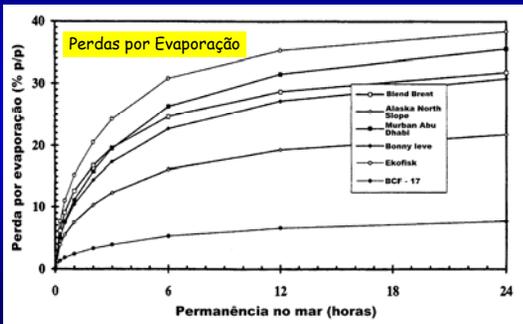


Óleo moderadamente biodegradado

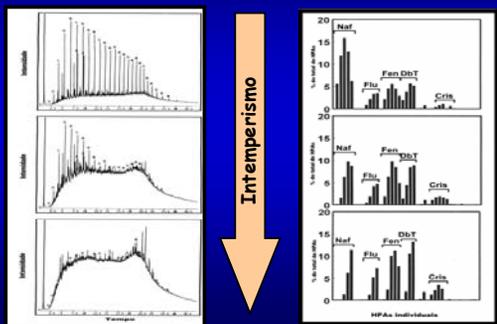


Óleo fortemente biodegradado

COMPORTAMENTO DA ÁGUA PRODUZIDA NO MEIO AMBIENTE

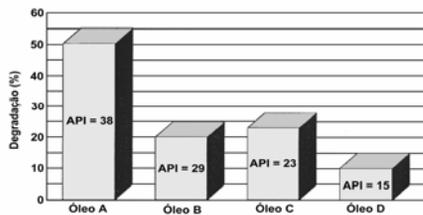


COMPORTAMENTO DA ÁGUA PRODUZIDA NO MEIO AMBIENTE



COMPORTAMENTO DA ÁGUA PRODUZIDA NO MEIO AMBIENTE

BIODEGRADABILIDADE DE 4 ÓLEOS - 25 DIAS



Environmental Chemistry of Hydrocarbon Exploration and Production, Rio de Janeiro, 1995

FATORES FÍSICOS ASSOCIADOS AO LANÇAMENTO (DILUIÇÃO)

Campo Próximo (verão 68 m; inverno 97m)

COMPONENTES	CONCENTRAÇÃO NO PONTO DE LANÇAMENTO (µg/L)	CONCENTRAÇÃO NO CAMPO PRÓXIMO (µg/L)		ÁGUAS SALINAS CLASSE 1 (µg/L)
		VERÃO	INVERNO	
BTEX				
Benzeno	20.000	445,43	277,01	700
	20.000	645,88	401,86	700
Tolueno	20.000	445,43	277,01	215
	20.000	645,88	401,86	215
Fenóis totais	20.000	445,43	277,01	60
	20.000	645,88	401,86	60

Campo Afastado (< 500 m)

COMPONENTES	CONCENTRAÇÃO NO PONTO DE LANÇAMENTO (µg/L)	CONCENTRAÇÃO NO CAMPO AFASTADO (µg/L)		ÁGUAS SALINAS CLASSE 1 (µg/L)
		VERÃO	INVERNO	
BTEX				
Tolueno	20.000	5,82	3,78	215
	20.000	8,41	6,35	215
Fenóis totais	20.000	9,67	9,02	60
	20.000	14,24	13,09	60

EFEITOS AMBIENTAIS DA ÁGUA PRODUZIDA

Organismos-teste para avaliação de amostras marinhas

Toxicidade aguda

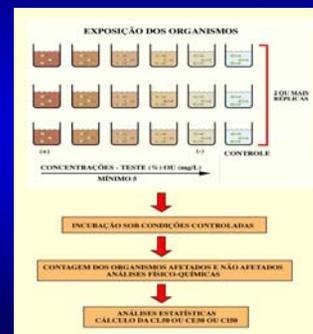
- ✓ *Mysidopsis juniae* (microcrustáceo)
- ✓ *Artemia sp.* (microcrustáceo)
- ✓ *Poecilia vivipara* (peixe)
- ✓ *Vibrio fisheri* (bactéria)
- ✓ *Kallinapseudes shubarti* (crustáceo bentônico)
- ✓ *Tiburonella viscana* (crustáceo bentônico)

Toxicidade Crônica

- ✓ *Lytechinus variegatus* (ouriço do mar)

EFEITOS AMBIENTAIS DA ÁGUA PRODUZIDA

Testes de Toxicidade



EFEITOS AMBIENTAIS DA ÁGUA PRODUZIDA

Resumo das condições teste para *Mysidopsis juniae*



<i>Mysidopsis juniae</i>	
TIPO DE TESTE	Agudo, estático
DURAÇÃO	96 horas
EFEITO	Sobrevivência
SALINIDADE DA ÁGUA	34±1 g/L
RESULTADO	CL ₅₀ 96 horas

EFEITOS AMBIENTAIS DA ÁGUA PRODUZIDA

Resumo das condições teste para *Lytechinus variegatus*



<i>Lytechinus variegatus</i>	
TIPO DE TESTE	Crônico, estático
DURAÇÃO	24 horas
EFEITO	Desenvolvimento embrionário
SALINIDADE DA ÁGUA	34±1 g/L
RESULTADO	CENO, CEO, VC

EFEITOS AMBIENTAIS DA ÁGUA PRODUZIDA

Testes de toxicidade agudos (CL50, CENO) e crônicos (CENO) para a água produzida de plataformas de produção de petróleo e gás

MAIOR SENSIBILIDADE

L. variegatus

CENO ≥ 0,1%

(diluições 1.000 vezes)

Amostra	Código	CENO	<i>L. variegatus</i> CENO	CEO	M. juniae CL50	S. costatum C50
3157	24505	3,28	1,30	2,50	1,32	9,76
3158	24505	2,87	1,71	3,40	2,86	27,77
3159	24705	4,06	1,70	3,40	2,76	4,81
3160	24905	3,60	1,30	2,40	0,85	1,41
3161	24905	4,20	2,50	3,12	1,02	9,02
3162	25005	3,39	1,81	3,80	4,15	9,33
3163	25005	4,70	2,50	3,00	3,00	4,38
3164	25705	3,20	1,25	2,50	4,33	4,38
3165	25805	3,70	2,12	4,25	4,33	9,31
3166	25805	4,06	1,30	2,50		8,42
3167	26005	6,83	2,50	3,00		19,89
3168	26105	7,72	4,40	3,87	6,92	17,07
3169	26205	3,22	1,30	2,50	9,46	3,37
3170	26705	6,90	6,00	10,00		9,87
3181	27805	5,87	2,50	3,00	2,9	22,40
3182	27805	7,26	6,00	10,00		3,00
3183	28005	6,00	6,00	10,00		8,17
3184	28105	5,69	2,50	3,00		8,44
3185	28205	< 0,6	< 0,6	< 0,6		
3186	28305	6,87	10,00	10,00	3,54	
3189	29105	5,20	2,50	3,00	0,52	7,33
3189	29205	7,71	2,50	3,00	3,54	
3189	29305	2,25	2,50	3,00	0,85	
3187	31605	0,67	0,60	1,25	1,83	
3206	33305	1,72	< 0,6	< 0,6	2,02	
3207	33405	2,08	< 0,6	< 0,6	3,51	
3216	33606	3,77	0,60	1,25	1,29	
3219	02406	< 0,6	< 0,6	< 0,6		
3256	09606					

Atualizado em 24/04/2006

EFEITOS AMBIENTAIS DA ÁGUA PRODUZIDA

PRINCÍPIO DA PREVENÇÃO

CENO = 0,01%

(diluições 10.000 vezes)

COMPONENTES	CONCENTRAÇÃO NO PONTO DE LANÇAMENTO (µg/L)	DISTANCIA (m) PARA Atingir UMA DILUIÇÃO DE 1/10.000	
		VERÃO	INVERNO
BTEX		-	
Tolueno	20.000	770	450
	29.000	770	450
Fenóis totais	20.000	900	750
	29.000	1000	770

CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS DA METODOLOGIA DE TRATAMENTO DE ÁGUA PRODUZIDA

LIMITAÇÕES TÉCNICAS

Óleos e Graxas ~ 20 mg/L

✓ Envelhecimento dos poços de petróleo (maior volume de água produzida a ser tratada)

✓ Sob condições climáticas adversas

LEGISLAÇÃO INTERNACIONAL

LANÇAMENTOS OCEÂNICOS

Austrália	30 mg/L (média mensal) 50 mg/L (máximo)
Canadá	40 mg/L (média mensal) 80 mg/L (máximo)
EUA	29 mg/L (média mensal) 50 mg/L (máximo)
Mar Norte	40 mg/L (média mensal) 30 mg/L (média 2007)

País	Legislação	Concentração (mg/L)	Frequência
Austrália	Environment Protection Act 1973	30	Média Mensal
Austrália	Environment Protection Act 1973	50	Máximo
Canadá	Canadian Environmental Protection Act 1999	40	Média Mensal
Canadá	Canadian Environmental Protection Act 1999	80	Máximo
EUA	Oil Pollution Act 1990	29	Média Mensal
EUA	Oil Pollution Act 1990	50	Máximo
Mar Norte	OSPAR Convention 1992	40	Média Mensal
Mar Norte	OSPAR Convention 1992	30	Média 2007

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- ✓ CONAMA 357/05 - 20 mg/L Água Interiores
- ✓ Volume lançado Brasil << Mar Norte < Golfo México
- ✓ Legislação Internacional - menos restritiva
- ✓ Diluição de todos parâmetros Zona Mistura (<500m) tanto para 20 ou 29 mg/L
 - ✓ CENO 0,1% = diluição 1.000 vezes (dentro Zona de Mistura para 20 ou 29 mg/L)
 - ✓ Limitações técnicas para 20 mg/L

CONCLUSÃO

- ✓ OS ARGUMENTOS APRESENTADOS LEVAM A CONCLUSÃO DE QUE NÃO HAVERIA DIFERENÇA NA ADOÇÃO DE 20 OU 29 mg/L COMO PADRÃO DE LANÇAMENTO DE ÁGUAS PRODUZIDAS EM ÁREAS OCEÂNICAS

PERGUNTAS ??

