



PETROBRAS

**CARACTERIZAÇÃO DO PETRÓLEO DO CAMPO DE
TARTARUGA VERDE (1-RJS-661-TFR-01)**

CT TAP 066/15
CENPES/PDEDS/TAP

Setembro de 2015



CENPES

**Centro de Pesquisas e Desenvolvimento
Leopoldo A. Miguez de Mello**

CENTRO DE PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO LEOPOLDO A. MIGUEZ DE MELLO
P & D EM GÁS, ENERGIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
Tecnologia de Avaliação de Petróleos

CARACTERIZAÇÃO DO PETRÓLEO DO CAMPO DE TARTARUGA VERDE (1-RJS-661-TFR-01)

CT TAP 066/15

Relatora

Sonia Maria Badaró Manguiera Iorio
(CENPES/PDEDS/TAP)

Colaboradores

Lize Mirela da Silva Lopes de Oliveira
Ulysses Brandão Pinto
(CENPES/PDEDS/TAP)

Bruno Correa Pereira
(CENPES/PDEDS/AMA)

RESPONSÁVEL TÉCNICO



Sonia Maria Badaró Manguiera Iorio - CRQ 03211025 - 3º Região

Rio de Janeiro
Setembro de 2015

SUMÁRIO

RESUMO	4
1. INTRODUÇÃO.....	5
2. DADOS DA AMOSTRA	6
3. PROPRIEDADES DO PETRÓLEO 1-RJS-661-TFR-01	7
4. CONCLUSÕES	13

RESUMO

Foi realizada a caracterização do petróleo do campo de Tartaruga Verde, mais especificamente da jazida denominada Tartaruga Verde (1-RJS-661-TFR-01), para inclusão no EIA/RIMA visando o Licenciamento Ambiental do Projeto de Desenvolvimento da Produção deste campo, na Bacia de Campos.

O petróleo do Campo de Tartaruga Verde (1-RJS-661-TFR-01) é considerado médio, de acordo com a classificação adotada pela ANP. O teor de mercúrio apresentado está no mesmo nível dos valores normalmente encontrados para a maioria dos petróleos nacionais analisados ($< 10 \mu\text{g}/\text{kg}$).

1. INTRODUÇÃO

A Gerência de Segurança, Meio Ambiente e Saúde e Conformidade Legal da área Exploração e Produção – Projetos de Desenvolvimento da Produção (E&P-PDP/SMSCL), solicitou uma nota técnica contendo a caracterização química e físico-química do petróleo do Campo de Tartaruga Verde (1-RJS-661-TFR-01). Esta nota técnica subsidiará o EIA/RIMA para o Licenciamento Ambiental do Projeto de Desenvolvimento da Produção do campo, na Bacia de Campos.

2. DADOS DA AMOSTRA

A amostra do petróleo 1-RJS-661-TFR-01 foi coletada em 13/05/2009 durante a execução do teste de formação 01 (TFR-01) no poço 1-RJS-661, do intervalo 3022/3067 m, com litologia Calcarenito e formação Quissamã. A amostra foi coletada a montante do “*choke manifold*” e a temperatura de separação foi de 30 °C.

A amostra foi recebida no CENPES em 21/05/2009, em quatro bombonas de 20 litros e quatro frascos de um litro.

3. PROPRIEDADE DO PETRÓLEO 1-RJS-661-TFR-01

A caracterização foi realizada no petróleo morto.

No quadro I são apresentadas as propriedades determinadas, juntamente com os métodos utilizados nos ensaios laboratoriais.

Quadro I

Propriedade do Petróleo 1-RJS-661-TFR-01

PROPRIEDADE	VALOR	MÉTODO	Limite de detecção/quantificação
Densidade (°API)	27,4	ISO 12185	Não se aplica
Densidade relativa (a 20/4 °C)	0,8863	ISO 12185	Não se aplica
Ponto de fluidez máximo (°C)	-27	ASTM D5853	-36 °C
Viscosidade (mm ² /s)			
a 30,0 °C	23,74	ASTM D 7042	Não informado
a 50,0 °C	11,83	ASTM D 7042	Não informado
Enxofre (% m/m)	0,76	ASTM D 4294	0,0020 % m/m
Enxofre mercaptídico (mg/kg)	64,3	UOP 163	2 mg/kg
Nitrogênio total (mg/kg)	0,32	ASTM D 4629	0,3 mg/kg
TIAC (°C) (a)	38,19	DSC	- 10 °C
Tensão interfacial óleo/água salgada a 24,0 °C (mN/m)	23,5	ASTM D 971	3 mN/m
Metal (µg/kg)			
mercúrio (Hg)	< 10	UOP 938	10 µg/kg (medido antes de 04/04/2012 quando mudou para 2 µg/kg)

(a) Temperatura inicial de aparecimento de cristais, procedimento interno Petrobras.

Nos quadros II, III e IV são apresentados os resultados de BTEX, n-alcanos e HPAs.

Quadro II

BTEX no Petróleo 1-RJS-661-TFR-01

Hidrocarbonetos (mg/g) (a)	
Benzeno	0,340
Tolueno	7,674
Etilbenzeno	0,620
meta+para Xilenos	1,960
orto-Xileno	0,740
Total BTEX	11,334
Limite de detecção	0,0000005 mg/g

(a) métodos EPA 8260 (C)/EPA 5021 (A).

Quadro III

n-alcenos no Petróleo 1-RJS-661-TFR-01

Hidrocarbonetos (mg/g) (a)	
nC10	3,904
nC11	4,003
nC12	3,655
nC13	4,376
nC14	4,251
nC15	3,742
nC16	2,870
nC17	2,411
Pristano	2,388
nC18	1,803
Fitano	1,356
nC19	1,682
nC20	1,402
nC21	1,178
nC22	1,122
nC23	1,092
nC24	0,955
nC25	1,181
nC26	1,116
nC27	0,884
nC28	0,947
nC29	0,874
nC30	0,728
nC31	0,688
nC32	0,342
nC33	0,281
nC34	0,470
nC35	0,318
nC36	0,163
nC37	0,135
nC38	0,046
nC39	0,029
nC40	0,029
TOTAL n-ALCANOS	46,676
Limite de detecção	0,000005 mg/g

(a) Método EPA 8015.

Quadro IV

HPAs no Petróleo 1-RJS-661-TFR-01

Hidrocarbonetos (mg/g) (a)	
Naftaleno	0,1347
2-Metilnaftaleno	0,6478
1-Metilnaftaleno	0,4515
C2-Naftalenos	1,0825
C3-Naftalenos	1,0752
C4-Naftalenos	0,4002
Acenaftaleno	nd
Acenafteno	nd
Fluoreno	0,0278
C1-Fluorenos	0,0989
C2-Fluorenos	0,2075
C3-Fluorenos	0,2261
Dibenzotiofeno	< 0,015
C1-Dibenzotiofenos	0,0375
C2-Dibenzotiofenos	0,0619
C3-Dibenzotiofenos	0,0396
Fenantreno	0,1106
C1-Fenantrenos	0,2809
C2-Fenantrenos	0,5139
C3-Fenantrenos	0,5749
C4-Fenantrenos	0,1450
Antraceno	nd
Fluoranteno	nd
Pireno	< 0,015
C1-Pirenos	nd
C2-Pirenos	nd
Benzo(a)antraceno	nd
Criseno	0,0166
C1-Crisenos	0,0512
C2-Crisenos	0,1050
Benzo(b)fluoranteno	nd
Benzo(k)fluoranteno	nd
Benzo(a)pireno	nd
Perileno	nd
Indeno(1,2,3-cd)pireno	nd
Dibenzo(a,h)antraceno	nd
Benzo(g,h,i)perileno	nd
16 HPA	0,2897
Total 37 HPA	6,2893
Limite de detecção	0,000005 mg/g

Obs.: nd = não detectado.

(a) EPA 8270 (D)/EPA 3550 (C).

4. DADOS DA DESTILAÇÃO DO PETRÓLEO 1-RJS-661-TFR-01

Os resultados da destilação, com a extrapolação da curva PEV até 750 °C, são apresentados no quadro V.

Quadro V

Dados da destilação do Petróleo 1-RJS-661-TFR-01

Temperatura (°C)	Rendimento acumulado (% vol.)
15	2,1
67	5,1
92	8,1
117	11,1
122	11,8
149	15,1
172	18,1
195	21,1
218	24,1
240	27,1
261	30,1
282	33,2
302	36,2
321	39,2
340	42,2
358	45,2
376	48,2
388	50,4
404	53,1
419	55,8
433	58,5
447	61,0
463	63,8
479	66,6
495	69,4
502	70,5
519	73,4
533	75,5
548	77,6
569	80,6
593	83,6
620	86,6
649	89,6
682	92,6
719	95,6
750	97,9

A destilação foi realizada no petróleo morto. Para a obtenção da curva PEV (Ponto de Ebulição Verdadeiro), uma carga de aproximadamente 22 litros do petróleo foi fracionada em uma unidade de destilação automática, cujo procedimento se baseia no método ASTM D 2892 (Limite de detecção = Não se aplica), até atingir 400 °C na fase vapor. O resíduo 400 °C foi destilado em uma unidade de destilação automática tipo *Potstill*, que segue a norma ASTM D 5236 (Limite de detecção = Não se aplica). Ao atingir a temperatura de 550 °C no vapor, a destilação foi finalizada. A partir da temperatura de 550 °C os dados são provenientes da extrapolação, utilizando-se os resultados de destilação simulada de alta temperatura (HTSD) do resíduo.

4. CONCLUSÕES

O petróleo do Campo de Tartaruga Verde (1-RJS-661-TFR-01) é considerado médio, de acordo com a classificação adotada pela ANP. O teor de mercúrio é similar aos valores normalmente encontrados para a maioria dos petróleos brasileiros analisados (< 10 µg/kg).