

ANNEXO

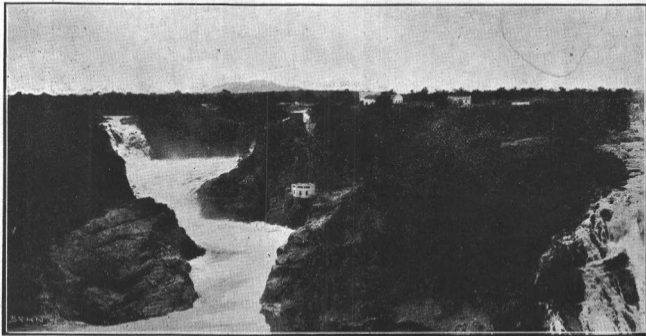
Estudo Chimico dos Folhelhos Petroliferos do Estado de Alagoas

PELO

Dr. Mario Saraiva

DIRECTOR DO INSTITUTO DE QUIMICA

CACHOEIRA PAULO AFFONSO





ESTUDO CHIMICO DOS FOLHELHOS PETROLIFEROS DO ESTADO DE ALAGOAS

Neste Instituto estudaram-se os folhelhos petroliferos do Estado de Alagoas, enviados pelo Serviço Geologico e Mineralogico do Brasil, sendo os resultados destes estudos os que em seguida se encontram :

Amostra n. 2.443 :

Folhelho petrolifero « Camaragibe ».

Pela distillação secca forneceu os seguintes resultados :

Amostra *a*) :

	%
Agua	9.10
Petroleo	8.24
Asphaltos.	0.12
Coke	75.90
Productos não condensados	6.64
	<hr/> 100.00

Amostra *b*) :

	%
Agua	10.90
Petroleo	4.60
Asphaltos.	0.25
Coke	75.23
Productos não condensados	13.00
	<hr/> 100.00

CACHOEIRA PAULO AFFONSO



A amostra *a*) foi distillada até a temperatura de 390°C, a amostra *b*) até 370°C, temperaturas em que deixou de continuar corrimento de distillação por meia hora, já quasi se não despreendendo mais gazes.

Reuniram-se os distillados das duas operações precedentes (naes se empregaram cerca de cinco kilos de amostras). A densidade dos petroleos brutos reunidos foi achada igual a 0,9335, nas condições normaes de experimentação.

Submettido o petroleo bruto á distillação fraccionada em balão de dimensões normaes (como ficaram adoptadas no 3º Congresso Internacional do Petroleo) obtiveram-se os seguintes resultados :

	%
1ª — 70° — 100°C	2.67
2ª — 110° — 150°C	6.14
3ª — 150° — 170°C	5.42
4ª — 170° — 190°C	5.99
5ª — 190° — 205°C	6.66
6ª — 205° — 225°C	6.96
7ª — 226° — 260°C	11.65
	<hr/> 45.49
	%
8ª — 250° — 310°C	18.43
9ª — 310° — 375°C	24.63
10 — residuo	11.26
	<hr/> 54.32
	%
Recolhido	99.81
Perda	0.19
	<hr/> 100.00
Total	

Reuniram-se as fracções ns. 1 a 7, correspondentes aos pontos de ebulição de 70°C a 260°C que foram de novo rectificadas com os seguintes resultados :

	% fracções reunidas	% do petroleo bruto
1ª — 68 — 110°C	2.915	1.326
2ª — 110 — 150°C	17.954	8.167
3ª — 150 — 170°C	13.006	5.519
4ª — 170 — 190°C	15.484	7.044
5ª — 190 — 210°C	12.541	5.705
6ª — 210 — 240°C	18.930	8.311
7ª — residuo	19.375	8.814

As densidades dos distillados dessa rectificação foram as seguintes :

1 ^a	0,7800
2 ^a	0,8023
3 ^a	0,8243
4 ^a	0,8481
5 ^a	0,8669
6 ^a	0,8904
7 ^a	0,9000

A fracção 8^a, da primeira rectificação apresentou densidade igual a 0,9232, a 9^a accusou 0,9443. O residuo tinha densidade igual a 1,0000.

Composições elementares

A analyse elemental da amostra, tal como foi recebida neste Instituto, deu os seguintes resultados :

	%
Carbono	21.871
Hydrogenio	3.010
Enxofre	2.712
Oxygenio e nitrogenio	2.952
Cinzas.	64.856
	<hr/> 95.401
Agua	4.592
	<hr/> 99.093

Representando os resultados dessa analyse em relação á amostra secca a 105°C obtêm-se os seguintes algarismos :

	%
Carbono	22.920
Hydrogenio	3.695
Enxofre	3.843
Oxygenio e nitrogenio	2.572
Cinzas.	67.970
	<hr/> 100.000

O coque, residuo das distillações, accusou a seguinte composição elementar :

	%
Carbono	12.018
Hydrogenio	0.558
Enxofre	1.366
Cinzas.	86.070
	<hr/> 100.010

O petroleo bruto, tal como se obteve pelas distillações das amostras, depois de secco sobre sulfato neutro de sodio anhydro, demonstrou conter a seguinte composição elementar :

	%
Carbono	82.928
Hydrogenio	9.422
Enxofre	1.315
Residuo mineral.	0.203
	<hr/> 93.870
Oxygenio e nitrogenio.	6.130
	<hr/> 100.000

As fracções de ns. 1 a 7 da segunda rectificação provaram ter as seguintes composições :

1ª fracção :

	%
Carbono	74.983
Hydrogenio	10.736
Enxofre	9.837
	<hr/> 95.556
Oxygenio e nitrogenio	4.444
	<hr/> 100.000

Parte do enxofre contido nessa fracção achava-se sob a fórma de triofeno.

2ª fracção reunida á 3ª fracção — Por terem sido pequenas as quantidades que se dispunham destas fracções, em virtude de um

accidente, foram ellas reunidas para a analyse elemental. Deu o seguinte :

	%
Carbono	80.743
Hydrogenio	11.221
Enxofre	3.242
	<hr/>
	95.206
Oxygenio e nitrogenio	4.794
	<hr/>
	100.000

4^a fracção :

	%
Carbono	82.490
Hydrogenio	11.470
Enxofre	3.302
	<hr/>
	97.262
Oxygenio e nitrogenio	2.728
	<hr/>
	100.000

5^a fracção :

	%
Carbono	84.743
Hydrogenio	12.011
Enxofre	3.438
	<hr/>
	100.192

6^a fracção :

	%
Carbono	78.384
Hydrogenio	11.030
Enxofre	2.926
	<hr/>
	92.340
Oxygenio	7.660
	<hr/>
	100.000

7^a fracção — residuo da 2^a rectificação :

	%
Carbono	80.777
Hydrogenio	11.232
Enxofre	2.298
	<hr/>
	94.307
Oxygenio	5.693
	<hr/>
	100.000

A 8ª fracção da 1ª distillação apresentou os seguintes resultados :

	%
Carbono	83.936
Hydrogenio	10.936
Enxofre	2.231
	<hr/>
	97.443
Oxygenio	2.857
	<hr/>
	100.000

A 9ª fracção da 1ª rectificação accusou compôr-se de :

Carbono	84.674
Hydrogenio	10.333
Enxofre	1.865
	<hr/>
	96.872
Oxygenio	3.128
	<hr/>
	100.000

O residuo da 1ª rectificação compunha-se de :

Carbono	87.735
Hydrogenio	7.945
Enxofre	4.535
	<hr/>
	97.215
Oxygenio	2.785
	<hr/>
	100.000

O petroleo bruto, tal como se obtém pela distillação secca do felleho, é difficilmente purificavel. Empregaram-se para tal fim, com proveito, as fracções 1, 2, 3 e 4 da 2ª rectificação consistindo o processo no emprego, em temperatura proxima da ebulição, de 5 % de soluto aquoso de soda caustica a 50 %, (2 horas), lavagem por agua e tratamento por 5 % de acido sulfurico diluido na razão de 4 para 5.

Agitou-se repetidamente o petroleo com o acido, separou-se este ultimo, lavou-se com agua até reacção neutra e seccou-se com sulfato de sodio anhydro.

A analyse elementar dessa porção purificada deu os seguintes resultados :

Carbono	85.678
Hydrogenio	14.122
	<hr/>
	99.800

As aguas que se recolheram durante a distillação secca das amostras continham 0,261 % de ammoniaco.

Amostra n. 2.446 :

Folhelho petrolifero « Riacho Doce ».

Pela distillação secca obtiveram-se os seguintes resultados :

	%
Agua	11.0
Petroleo	12.0
Coke	68.8
Productos não condensados	8.2
	<hr/> 100.0

Empregaram-se nesta distillação 14.600 grs. de amostras ; a temperatura maxima attingida foi 340°C quando cessou a distillação.

A rectificação do petroleo bruto obtido forneceu os seguintes resultados :

	%
1ª — 125 — 150°C	9.03
2ª — 150 — 200°C	16.91
3ª — 200 — 250°C	15.89
4ª — 250 — 300°C	18.38
5ª — residuo	39.71
	<hr/> 99.82
Perda	0.18
Total.	<hr/> 100.00

As densidades dessas diversas fracções são as seguintes :

1ª	0.8056
2ª	0.8394
3ª	0.8865
4ª	0.9264
5ª	1.0411

Composições elementares

A amostra, tal como se recebeu neste Instituto, accusou a seguinte composição elementar :

	%
Carbono	27.242
Hydrogenio	3.625
Enxofre	3.002
Cinzas.	62.180
	<hr/>
	96.049
Agua.	3.842
	<hr/>
	99.891

Representando os resultados dessa analyse em relação á amostra secca a 105°C, obtem-se os seguintes algarismos :

	%
Carbono	28.362
Hydrogenio	3.774
Enxofre	3.123
Cinzas.	64.739
	<hr/>
	100.000

O coke, residuo da distillação, revelou ter a seguinte composição :

	%
Carbono	17.830
Hydrogenio	0.866
Enxofre	1.459
Cinzas.	79.950
	<hr/>
	100.005

O petroleo bruto, tal como se obteve pela distillação secca da amostra, depois de convenientemente desseccado, demonstrou compor-se de :

	%
Carbono	81.596
Hydrogenio	10.028
Enxofre.	1.401
	<hr/>
	93.025
Oxygenio e nitrogenio.	6.975
	<hr/>
	100.000

As fracções de ns. 1 a 3, depois de purificadas pelo processo já descripto, accusaram as seguintes composições elementares :

1ª :

	%
Carbono	85.299
Hydrogenio	13.254
	<hr/>
	98.553
Oxygenio.	1.447
	<hr/>
	100.000

2ª :

	%
Carbono	86.327
Hydrogenio	11.166
	<hr/>
	97.493
Oxygenio	2.507
	<hr/>
	100.000

3ª :

	%
Carbono	85.522
Hydrogenio	11.189
	<hr/>
	96.711
Oxygenio.	3.289
	<hr/>
	100.000

4ª — A 4ª fracção tinha a composição seguinte :

	%
Carbono	84.785
Hydrogenio	11.292
Enxofre	0.837
	<hr/>
	96.934
Oxygenio e nitrogenio.	3.066
	<hr/>
	100.000

5ª — A analyse da 5ª fracção apresentou os seguintes resultados :

	%
Carbono	85.248
Hydrogenio	10.590
Enxofre.	1.283
	<hr/>
	97.121
Oxygenio	2.879
	<hr/>
	100.000

As aguas recolhidas durante a distillação secca desta amostra con-
tinham 0,371 % de productos ammoniacaes.

Amostra n. 2447 :

Folhelho petrolifero « Bica da Pedra ».

A distillação forneceu os seguintes resultados :

	%
Agua	11.9
Petroleo	10.6
Coke	70.0
Asphaltos.	0.1
	<hr/>
	92.6
Productos não condensados	7.4
	<hr/>
	100.0

Empregaram-se nesta distillação 2,535 grs. de amostras ; a tempe-
ratura maxima atingida pelos productos da operação foi de 360°C. A
rectificação do petroleo bruto obtido accusou os seguintes resultados :

	%
105° — 260°C.	40.65
260° — 390°C.	59.35
	<hr/>
	100.00

A fracção de 105 a 260°C foi submettida ao processo de puri-
ficação já descripto e em seguida rectificada, sendo os seguintes os
resultados dessas duas operações :

	%
Perda pela purificação.	20
Distillado entre 105 e 170°C	46
» » 170 e 260°C	34
	<hr/>
	100

Reportando esse resultado ao petroleo bruto e levando em consideração a perda pela purificação, chega-se á seguinte composição para o petroleo bruto :

1) Fração purificada, distillando

	%
entre 105 e 170°C	18.8

2) Fração purificada, distillando

entre 170 e 260°C.	13.8
----------------------------	------

3) Fração comprehendida entre

	%
260 e 390° C., não purificada.	59.4
Perdas.	8.0
	<hr/> 100.0

A determinação das densidades dessas frações deu os seguintes algarismos :

1)	0.8136
2)	0.8817
3)	0.9916

A densidade do petroleo bruto era igual a 0.9365.

Composição elementar :

A amostra, tal como foi recebida neste Instituto, accusou a seguinte composição elementar :

	%
Carbono	20.526
Hydrogenio	3.312
Enxofre	1.982
Cinzas	61.083
	<hr/> 86.903
Oxygenio e nitrogenio	13.097
	<hr/> 100.000

A amostra continha 7.56 % de humidade.

O coke, residuo de distillação, compunha-se de :

	%
Carbono	17.461
Hydrogenio	0.982
Enxofre	1.629
Cinzas	78.224
	<hr/>
	98.296
Oxygenio	1.704
	<hr/>
	100.000

O petroleo bruto, tal como o forneceu a distillação do folhelho depois de secco demonstrou compôr-se de :

	%
Carbono	81.238
Hydrogenio	10.486
Enxofre	0.755
	<hr/>
	92.479
Oxygenio e nitrogenio	7.521
	<hr/>
	100.000

A primeira fracção compunha-se de :

	%
Carbono	85.050
Hydrogenio	11.589
Enxofre	0.051
	<hr/>
	96.690
Oxygenio	3.310
	<hr/>
	100.000

Como se vê, o processo de purificação ainda deixou pequena quantidade de enxofre que não foi retirada.

A segunda fracção apresentou a seguinte composição :

	%
Carbono	81.994
Hydrogenio	10.967
	<hr/>
	92.961
Oxygenio	7.039
	<hr/>
	100.000

A terceira fracção accusou a seguinte composição :

	%
Carbono	81.668
Hydrogenio	9.929
Enxofre	1.628
	<hr/>
	93.215
Oxygenio e nitrogenio	6.785
	<hr/>
	100.000

As aguas da distillação encerravam 0,408 % de ammoniaco.]

Amostra n. 2448.

Folhelho petrolifero de "MARAGOGY"

A quantidade de amostra remettida foi, infelizmente, demasiado restricta, só permittindo as poucas determinações que abaixo se encontram.

A quantidade total de amostra submettida á distillação secca, foi de 2.125 grs. Os resultados dessa operação são os seguintes:

	%
Agua	9.28
Petroleo	4.07
Coke	84.45
	<hr/>
	97.80
Productos não condensados	2.20
	<hr/>
	100.00

A quantidade de distillado obtido não permittiu nenhuma tentativa util de rectificação. Sua densidade foi de 0,9987; sua composição elemental correspondia a:

	%
Carbano	84.9477
Hydrogenio	8.2929
Enxofre	2.6495
	<hr/>
	95.8901
Oxygenio e nitrogenio	4.1099
	<hr/>
	100.0000

A amostra do folhelho, tal como a recebeu este Instituto, accusou a seguinte composição:

	%
Carbono	7.815
Hydrogenio	1.802
Enxofre	0.536
Cinzas	82.348
	<hr/>
	92.501
Oxygenio e nitrogenio	7.499
	<hr/>
	100.000

incluindo 3,552 % de humidade, determinada a 105°C.

O coke tinha a seguinte composição:

	%
Carbono	4.870
Hydrogenio	0.530
Enxofre	0.495
Cinzas	94.035
	<hr/>
	99.930

As aguas da distillação continham 1,05 % de ammonia co.