

Os valores calculados foram plotados no mesmo gráfico de STANDING (Pb. vs CN<sub>1</sub>). Após o "plot", verificou-se um desvio das curvas aqui obtidas, em relação às originais de STANDING (fig. 1, 1A, 1B, 1C). A fim de se obterem curvas ajustadas para os pontos referentes a este estudo, o método dos mínimos quadrados foi utilizado, e linhas retas foram determinadas. Simultaneamente, desenvolveram-se equações para cada arenito em particular; essas equações são apresentadas a seguir:

I) MEMBRO CATU DE MIRANGA:

$$P_b = 10^{2,49061 + 0,00988 \times CN_1} \quad (35 < CN_1 < 80)$$

II) MEMBRO SANTIAGO DE MIRANGA:

$$P_b = 10^{2,56360 + 0,010132 \times CN_1} \quad (40 < CN_1 < 65)$$

III) ILHAS DE ARAÇÁS:

$$P_b = 10^{2,2030 + 0,020848 \times CN_1} \quad (20 < CN_1 < 40)$$

IV) ZONA "A" e "Ar" DE ARAÇÁS:

$$P_b = 10^{2,67466 + 0,007583 \times CN_1} \quad (30 < CN_1 < 100)$$

Para os Campos de Camorim, Dourado, Furado e Guaricema não se desenvolveram equações. Entretanto, as curvas para estes campos encontram-se na fig. 1C.

Calcularam-se os valores do "standard error of estimate" pela expressão:

$$S_{yx} = \sqrt{\frac{\sum [P_b(\text{lab}) - P_b(\text{calc})]^2}{(n - 2)}}$$

Encontraram-se valores para S<sub>yx</sub> em torno de 3 kg/cm<sup>2</sup>, o que parece bem razoável, em se tratando de correlações.

### 3.2 - FATOR VOLUME DE FORMAÇÃO DO ÓLEO

Neste caso, utilizou-se um outro número, chamado de número de correlação 2 (CN<sub>2</sub>), para o desenvolvimento das equações:

$$CN_2 = R_s \times \left(\frac{\gamma_g}{\gamma_o}\right)^{0,5} + 1,25 \times T$$

Plotaram-se novamente os valores calculados de CN<sub>2</sub>, no mesmo gráfico de Standing; essas curvas são apresentadas nas figuras 2, 2A, 2B e 2C (B<sub>ob</sub> vs CN<sub>2</sub>). Equações foram então desenvolvidas, usando-se também aqui o método dos mínimos quadrados:

I) MEMBROS CATU E SANTIAGO DE MIRANGA:

$$B_{ob} = 10^{(-0,005957 + 0,000169 \times CN_2)}$$

II) ILHAS DE ARAÇÁS:

$$B_{ob} = 10^{(-0,011216 + 0,000185 \times CN_2)}$$

III) ZONA "A" e "Ar" DE ARAÇÁS:

$$B_{ob} = 10^{(-0,069365 + 0,000291 \times CN_2)}$$

Para os campos de Camorim, Dourado, Furado e Guaricema, as curvas encontram-se na figura 2C, não tendo sido desenvolvidas equações.

Os valores do "Standard error of estimate" que foram calculados situaram-se em torno de 0,026, o que pareceu razoável.

### 3.3 - VISCOSIDADE DO ÓLEO MORTO E VISCOSIDADE DO ÓLEO SATURADO

Nesta parte desenvolveu-se equação para cálculo da viscosidade do óleo morto, com base inicialmente nas equações de BEGGS, sendo a viscosidade calculada em função do grau API e da temperatura do reservatório; também foram desenvolvidas equações e gráficos, para cálculo da viscosidade do óleo na pressão de saturação, em função do gás em solução (Rs). As viscosidades do óleo morto são apresentadas nas figuras 3, 3A e 3B, sendo suas equações:

I) MEMBRO CATU DE MIRANGA:

$$\mu_{od} = 0,10026 + 8,21899 \times \log(10^X - 1)$$

II) MEMBRO SANTIAGO DE MIRANGA:

$$\mu_{od} = -0,2800 + 8,2456 \times \log(10^X - 1)$$

III) ILHAS DE ARAÇÁS:

$$\mu_{od} = -0,62804 + 10,82587 \times \log(10^X - 1)$$

Para os Campos de Furado, Camorim e Guaricema, os gráficos encontram-se na figura 3B.

Com os valores da viscosidade do óleo morto pode-se calcular a viscosidade do óleo saturado, em função da solubilidade; os valores calculados são apresentados nas figuras 4 e 4A, e a equação obtida é a seguinte:

I) MEMBROS CATU E SANTIAGO DE MIRANGA:

$$\mu_{ob} = (0,833 - 0,00068 \times R_s) \cdot \mu_{od}^{(1,036 - 0,00059 \times R_s)}$$

Para o Campo de Araçás, foi apenas desenvolvido um gráfico, constante da figura 4A; para este caso, se não se dispuser do valor da solubilidade do gás no óleo, deverá ser utilizada a linha tracejada, chamada de "linha neutra".

### 3.4 - VISCOSIDADE DO ÓLEO ACIMA DA PRESSÃO DE SATURAÇÃO

Nesta parte, pretendeu-se desenvolver equações e gráficos, com vistas ao cálculo da viscosidade acima da pressão de saturação, para os Membros Catu e Santiago de Miranga.

Inicialmente calcularam-se valores de  $\Delta\mu / \Delta P / 1000$ , valores esses que são apresentados na tabela XIII e na figura 5.

Estes valores foram plotados em um papel log-log, da mesma maneira de BEAL. Obtiveram-se duas linhas retas, para viscosidades maiores que 1 centipoise, e, sendo assim, as equações apresentadas a seguir são aplicadas para esses valores; para valores menores que 1 centipoise, as curvas da figura 5 devem ser aplicadas.