



UNIVERSIDADE FEDERAL

DA PARAIBA

CAMPUS II - CAMPINA GRANDE - PB

BENTONIT UNIÃO NORDESTE S.A.

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

**MARIA SUELI GOMES
MATRÍCULA Nº 7911376-0
CAMPINA GRANDE - PB
JANEIRO 1984**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
AVENIDA APRÍGIO VELOSO, 862 - Cx. Postal 518
TELEX: 0832211 - FONE: (083) 321.7222
58.100 - CAMPINA GRANDE - PB
BRASIL**

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA

AVALIAÇÃO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ALUNO (a) : MARIA SUELI GOMES
EMPRESA : BENTONIT UNIÃO NORDESTE S/A
ÁREA DE ESTÁGIO : cerâmica
PERÍODO : _____

Tendo em vista os pareceres do Supervisor do (a) estagiário (a) na Empresa e da comissão composta pelos professores abaixo que avaliou o Relatório Final, apresentado pelo (a), o conceito final atribuído é 10,0 (dez).

COMISSÃO :

Francisco de Assis Bandeira
Maria do Socorro de Lacerda

PARECER FINAL : Tendo em vista o conceito atribuído ao (a) aluno (a) pelo estágio realizado conforme autorização deste Departamento de Engenharia Química, Área Engenharia de Materiais, e tendo em vista as normas que regulam o ESTÁGIO SUPERVISIONADO em Tempo 02 o aluno (a) citado (a) tem direito a 02 CRÉDITOS.

COORDENADOR DO CURSO DE ENG. DE MATERIAIS..



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

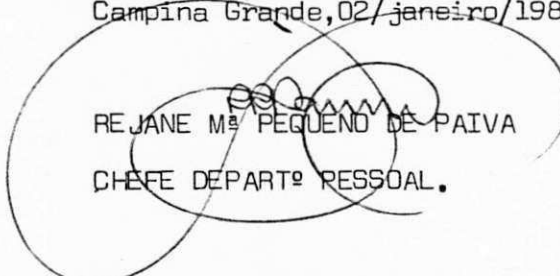


BENTONIT UNIÃO NORDESTE S. A.

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins, que MARIA SUELI GOMES, matricula 791.1376-0 Curso Engenharia de Materiais, fêz um estagio de 30 (trinta) dias com duração de 80 horas, nesta empresa.

Campina Grande, 02/ janeiro/1984.


REJANE M^{te} PEQUENO DE PAIVA
CHEFE DEPART^o PESSOAL.

rmpp/...

CEP 58100 - CAMPINA GRANDE, PB - AV. ASSIS CHATEAUBRIAND, S/N.
D. INDUSTRIAL - CAIXA POSTAL, 352 - TELEG.: "BENTUNORTE"
TELEFONES: 321-6011 - 321-6212 - 321-6412
TELEX: (0832)233 BUNE BR

A G R A D E C I M E N T O S

Ao Dr. HEBER CARLOS FERREIRA, pelo apoio e auxílio para a realização deste trabalho.

Ao Sr. Diretor RONALDO CORREIA, pela oportunidade concedida.

Ao Gerente de Controle de Qualidade, ADAIL RAMOS DA SILVA, pelo muito que me auxiliou durante todo o desenvolvimento do estágio.

ÍNDICE

	<u>PÁG.</u>
• AGRADECIMENTOS	
1.0 - INTRODUÇÃO	01
2.0 - OBJETIVO	02
3.0 - REVISÃO DA LITERATURA	03
4.0 - FLUXOGRAMA	07
5.0 - MATERIAIS E PRODUTOS	08
5.1. TIPOS DE PRODUTOS FABRICADOS	08
6.0 - DESCRIÇÕES DE PROPRIEDADES, MÉTODOS DE ENSAIO E ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS AOS USOS INDUSTRIAIS DE ARGILAS	08
6.1. DETERMINAÇÃO DA GRANULOMETRIA	08
6.2. DETERMINAÇÃO DO INCHAMENTO	09
6.3. DETERMINAÇÃO DE UMIDADE	10
6.4. DETERMINAÇÃO DO PH	10
6.5. DETERMINAÇÃO DO TEOR DE COLÓIDES	10
6.6. DETERMINAÇÃO DA VISCOSIDADE PLÁSTICA, VISCOSIDADE APARENTE E VOLUME DO FILTRADO	11
6.6.1. VISCOSIDADE PLÁSTICA	11
6.6.2. VISCOSIDADE APARENTE	11
6.6.3. VOLUME DO FILTRADO	12
7.0 - TRABALHO DE PESQUISA	13
7.1. MATERIAIS	13
7.2. MÉTODOS	13
7.2.1. TESTE A - COM SUSPENSÃO	13
7.2.2. TESTE B - SEM SUSPENSÃO	13

7.3. RESULTADO E DISCUSSÃO 14
7.4. TABELA - I 15
8.0 - CONCLUSÃO 16
9.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 17

1. INTRODUÇÃO

A transformação industrial de esmectíticas argilas poliaciónicas em esmectíticas argila sódicas, as etapas de cura e secagem tem grande influência nas propriedades do produto acabado. Onde a indústria tem que ter resultados satisfatórios no que diz respeito as características reológicas, para os fins como agente tixotrópico para fluidos de perfuração de poços de petróleo; como aglomerante em pelotização de minérios; como agente aglomerante de areias de moldagem para fundição; como agente estabilizador e espessador nos fertilizantes; como aditivo para cimentos, concretos e argamassas, como impermeabilizante para barragens e canais, enfim importantes e diversificados são as aplicações tecnológicas e industriais da bentonita, onde, além destes usos que foram citados existem uma larga utilização.

Em sentido de Bentonit União Nordeste S.A. (BUN) sua produção de bentonita está mais voltada para a utilização da mesma em perfuração de poços de petróleo, aglomerantes de areia de moldagem para fundição, e na pelotização de minério de ferro, onde a primeira utilização é bastante exigida de boa qualidade pela Petrobrás e a terceira pela Companhia Vale do Rio Doce. Onde estes três tipos serão mais explorados neste relatório.

A jazida onde são explorados as argilas esmectíticas se encontram no Distrito de Boa Vista, Município de Campina Grande e é encontrado uma Esmectita sódio-cálcica, de origem sedimentar, facilmente transformável em Esmectita sódica de elevado rendimento, porém de viscosidade plástica natural não satisfatória. O beneficiamento dessas argilas se tornou necessário devido a

inexistência de jazidas ou ocorrências de esmectita sódica típica, argila essa adequada para aplicação industrial. Onde este beneficiamento tem que ser olhado com muito cuidado, para que não haja rejeição do consumidor, e a parte mais importante deste beneficiamento é a cura.

2. OBJETIVO

O objetivo está sendo: mostrar a versatilidade da bentonita, no que diz respeito a argila, no sentido de beneficiamento e no sentido de utilização. Mas mais diretamente sua utilização como agente tixotrópico para perfuração rotativa de poços de petróleo aglomerante de areia de moldagem para fundição e pelotização de minério de ferro. Onde também será mostrado todo o processamento da indústria desde a extração da argila até o ensacamento de maneira rápida e objetiva. Feito isto será mostrado a parte de controle de qualidade, onde se encontra métodos de ensaio e especificações relativas aos usos industriais de argilas. Esses métodos de ensaios são eles: Determinação da unidade, Determinação do pH., Determinação da granulometria, Determinação do teor de colóide, Determinação do inchamento, Determinação da Viscosidade Plástica e Viscosidade Aparente e Determinação do Volume do filtrado.

O objetivo também foi mostrar através de uma pequena pesquisa efetuada; que a fervura é benéfica para as propriedades

reológicas principalmente viscosidade Plástica e o volume do filtrado.

3. REVISÃO DA LITERATURA

As bentonitas são argilas nas quais o mineral predominante é a esmectita. Segundo o íon absorvido podem ser classificados em sódicas (íon sódio) e calcicas (íon cálcio). Apresenta a propriedade específica e peculiar de aumentar várias vezes o seu volume inicial se umedecida com água e formar géis tixótrópicos em meio aquoso em concentrações tão baixas como 2%. Poderiam ser consideradas bentonitas as argilas esmectíticas que tenham como argilomineral predominante a esmectita propriamente dita, cuja a fórmula teórica da cela unitária é $\left[0,33 M^+(Al_1, 6,7 Mg_{0,33}) Si_4 O_{10} (OH)_2 \right]$ ou outro argilomineral esmectítico; se os cations trocáveis forem Na^+ , Li^+ ou Ca^{2+} , teremos então bentonitas sódicas ou de lítio ou calcicas. Cations como Na, K e Li têm a propriedade de fazer crescer a ação peptizante das argilas, por promover a dispersão de suas partículas e aumento da sua superfície ativa.

No Brasil, os depósitos de argilas homogêneas existentes não apresentam minerais predominantemente montmoriloníticos (grupo esmectítico). Para serem utilizáveis como aglomerantes de finos de minérios de ferro precisam ter parte dos íons, do mineral predominante, trocável por outro que aumente o poder de aglomeração da argila. Esse processo é chamado de ativação.

Para uso industrial, existem dois tipos de bentonitas. Um tipo é a bentonita sódica (ou argila ativada) que ao ab

sorver água torna-se mais plástica quando em repouso, ocasião em que absorvem até cinco vezes o seu peso em água, inchando até quinze vezes mais que seu volume original. As sódicas produzem estruturas abertas no aglomerados, devido ao inchamento causado pela formação do gel com grande absorção de água, dilatando-se quando molhada e contraindo-se quando seca. O outro tipo é a bentonita cálcica que exposta à unidade atmosférica absorvem água até uma quantidade três vezes a camada, molecular de água; o inchamento é pequeno e as partículas se depositam (precipitam ou floeubem) rapidamente quando em dispersões aquosas.

A bentonita bruta não perde a umidade nos montes de estocagem. Para secar é passada em fornos rotativos, aquecidos a óleo ou gás natural, equipados com exaustores que movimentam grande volume de ar, sendo depois estocada em silos ou levada para granuladores. Somente as bentonitas sódicas americanas suportam a secagem por meio de queimadores a gás ou a óleo. As argilas montmoriloníticas brasileiras, na sua grande maioria, exigem condições especiais de secagem. Os moinhos giratórios, tipo bolas de alta velocidade e com ar circulantes são os equipamentos usados para moagem de bentonitas para baixas granulometrias, com coletores de ciclone como acessório necessário. Um sistema a vácuo para coleta de pó é indispensável em todos os moinhos de bentonita. O pó, pelo sistema de vácuo é devolvido ao silo de estocagem ou de ensacamento.

A temperatura de secagem da esmectita pode influir significativamente nas viscosidades aparente e plástica, especialmente se a secagem for realizada antes da troca por sódio; as montmorilonitas sódicas são menos sensíveis à ação da temperatura de secagem. A bentonita sódica e cálcica se aquecidas em tem-

peraturas acima de 120°C, ou desidratadas e menos de 6% de água contida, têm posteriormente dificuldade de se hidratarem novamente. Quando aquecidas em torno de 400°C, sofrem acentuada perda de água, o que confere aos aglomerados formados, nesta temperatura, baixa resistência a compressão. Algumas argilas possuem componentes volatilizam-se geralmente entre 800°C e 500°C. Em temperaturas acima de 600°C perdem os ions hidroxilas perdendo com isto parte do poder aglomerante, por diminuição da capacidade de inchar. O poder aglomerante das argilas pode ser aperfeiçoado pela medida ou avaliação, em laboratório, das propriedades referidas através da elaboração de testes.

A viscosidade plástica depende essencialmente da concentração em sólidos, representa a componente de resistência ao escoamento devido ao atrito mecânico entre as partículas sólidas e líquidas e entre as partículas líquidas. A viscosidade aparente é aquela que os fluidos aparentam ter sob determinada velocidade de rotação do sistema fluido caso se comportassem como fluidos Newtonianos, tendo duas componentes, a viscosidade plástica e o limite de escoamento.

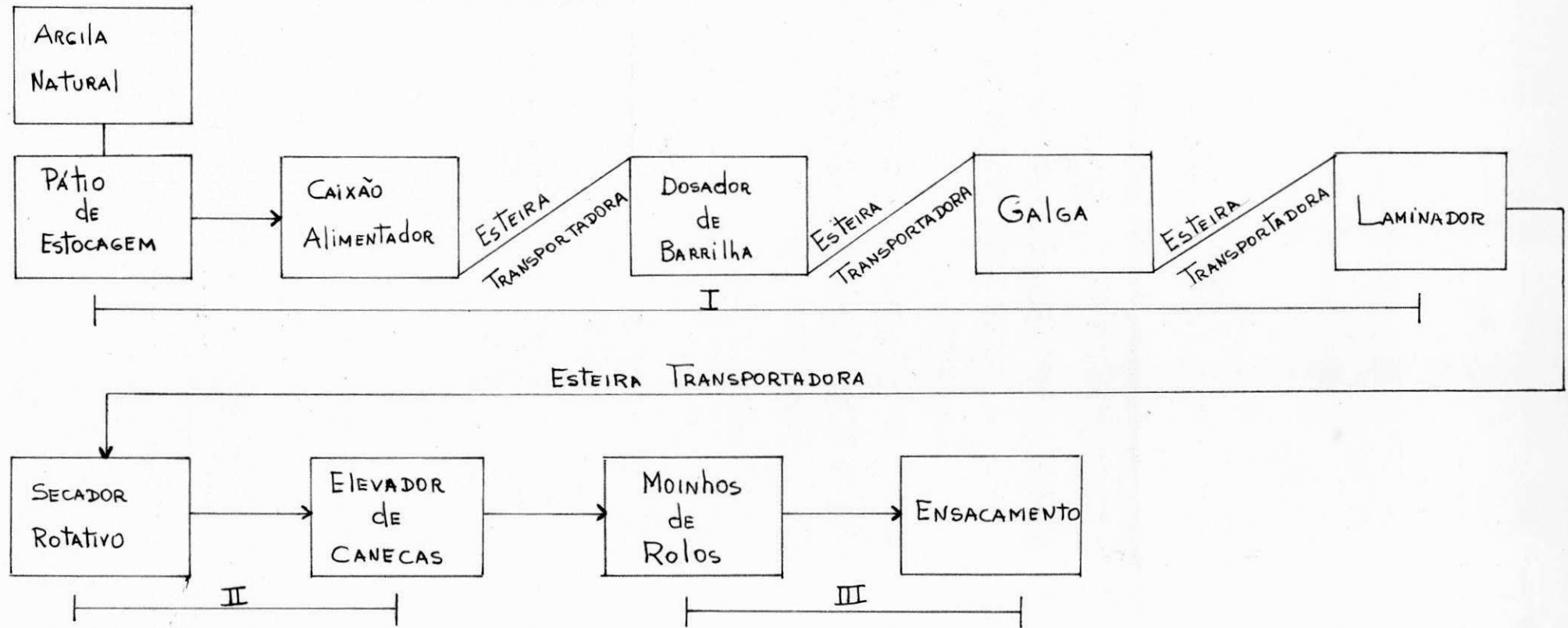
O fluido para perfuração de poços de Petróleo foi usado pela primeira vez nos Estados Unidos, onde foi introduzido o uso do fluido nas sondas do tipo rotativo. Este fluido injetado nas sondas rotativas é definido como "mistura de água com argila que permanece em suspensão durante tempo considerável. O comportamento e as propriedades do fluido dependem da dimensão e da natureza das partículas da fase dispersa, do corpo elétrico das partículas, da quantidade de água e da natureza dos sais dissolvidos. A dispersão coloidal assim formada deve apresentar deter-

minada viscosidade aparente e uma apreciável tixotropia para manter em suspensão, nas interrupções de funcionamento, os detritos da perfuração e as partículas inertes da própria fase dispersa, lubrificar e esfriar a broca, vedar as paredes do poço evitando a perda de água, manter a pressão adequada para evitar erupções e desmoronamento.

As bentonitas são usadas extensivamente como agentes aglomerantes de areias de moldagem, sendo esse o maior consumo comercial das bentonitas. A característica exigida para a bentonita no uso nas areias de fundição sintética são elas: a argila para fundição deve ter alto poder aglomerante de modo que a areia de fundição tenha elevada resistência mecânica a verde, depois de secada, e a quinto, isto é, em temperatura de ordem de 600°C, para suportar o jato de metal fundido e a ação do metal e da escória, se existir durante o resfriamento.

A pelletização que é um processo de aproveitamento dos finos minério de ferro, onde este processo consta essencialmente da mistura do minério em pó com argila e água. Esta argila que são geralmente a esmectita produz pelotas mais eficientes ou seja resistentes a compressão, qualidade fundamental para a sua utilização no alto forno. Características de pelotas de minério de ferro aglomeradas com argilas, referem-se a um conjunto de propriedades de pelotas de argila + minério de ferro, tais como: resistência mecânica a compressão de pelotas cruas, de pelotas secas, choque térmico, resistência a fadiga por impactos mecânicos e resistência a impactos mecânicos.

4. FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO



I Parte de Homogeneização

II Parte de Secagem

III Parte de Moagem e Ensacamento

5. MATERIAIS E PRODUTOS

Para a fabricação de bentonita são utilizados vários tipos de argilas, onde as mesmas dão as propriedades reológicas adequadas para o uso do material. São elas:

1. Verde Escuro
2. Verde Claro
3. Chocolate Juá tipo A e B
4. Bofe
5. Sortida
6. Vermelha
7. Chocolate Grazielo
8. Chocolate Lages

5.1. Tipos de Produtos Fabricados

1. Bragel - Aço 1 = Tupy
2. Bragel - Aço 2 = Gelpar - 27 - A
3. Bragel - Aço 2 = Betem
4. Bragel - F F - Gelpar - 27 - F
5. Bragel - F F - Gelpar - 27 - F - Seco
6. Bragel - PA/25/50 - Petrobrás
7. Bragel - PA/25/50 - Comum
8. Gelpar - PA/25/50 - Comum

6. Descrição de propriedades, Métodos de Ensaio e especificações relativas aos usos industriais de argilas.

6.1. Determinação da Granulometria

Propriedades: A composição granulométrica em peneiras destina-se

a determinar por via seca ou via úmida a distribuição percentual dos tamanhos das partículas de materiais pulverulentos, até dimensões da ordem de 74 microns que corresponde a peneira USS 200 (0,074 mm).

Método: A Determinação de granulometria pode ser determinada por um método bastante simples e consiste em pesar 10g da amostra usando uma peneira de 200 μ , peneirar em peneirador a vácuo, tipo Alpine. Peser o retido da peneira.

Cálculos:

% retida em 200 mesh = $\frac{P_{200}}{P} \times 100$ % retida no prato = $\frac{P_{retido}}{P} \times 100$

Especificações: A granulometria de todo material deve ser no mínimo 90% menor 200 μ , pois conduz a melhores resultados.

6.2. Determinação do Inchamento

Propriedades: Determina a quantidade de água absorvida pela argila quanto maior for a capacidade de absorção maior o inchamento.

Método: Pesar 2g de uma amostra passada em peneira de 200 μ com uma espátula adicionar \pm 0,1g por vez do material em uma proveta com 100 ml de água destilada. Colocar cuidadosamente o material sobre a água, mas antes de certificar de que a porção anterior adicionada, já tenha se depositado totalmente no fundo da proveta. Esta operação não deve durar mais que 2 horas. Deixar descansar por 6 horas e ler o volume V_1 do gel formado no cilindro.

Cálculos: % I = $\frac{V_1 \times 100}{100 - U}$ U = umidade em caso de se usar amostra não seca.

Especificações: O inchamento deve ser maior que 12 ml/2g.

6.3. Determinação de Umidade

Propriedade: Determina a quantidade de água no produto acabado.

Método: Tomar 10g da amostra. Secar a 105°C até peso constante. Deixar esfriar em dessecador. Pesar o material seco (P).

Cálculos: $\% U = \frac{10 - P}{10} \times 100$

Especificação: Umidade máxima (14%) e mínima (10%)

6.4. Determinação do pH

Propriedade: Determina a alcalinidade da argila e controla em laboratório a quantidade de argila a ser adicionado durante o processo de fabricação.

Método: Pesar 2g do material seco; dissolver em água destilada, agitar. Medir o pH em aparelho potenciométrico.

6.5. Determinação do Teor de Colóides

Propriedade: Determinar as partículas anisométricas que são produzidas por agitação, o efeito óptico sedoso e influenciam apreciavelmente a viscosidade desse sistema.

Método: Pesar 10g da amostra; dissolver em 500ml de água destilada, lavando as bordas do frasco, agitar por 10 minutos. Colocar no agitador magnético por 10 minutos; pipetar, durante a agitação 100ml e encher 2 bulbos e centrifugar durante 15 minutos a 1700 6s. Separar o líquido e colocar em duas cápsulas de porcelana; secar completamente, esfriar em dessecador e pesar as cápsulas.

6.6. Determinação da Viscosidade Plástica, Viscosidade Aparente e Volume do Filtrado.

O controle de um bom resultado de troca por sódio é feito pela medição das viscosidades aparentes e plástica (Tixotropia) de dispersões aquosas a 6% (21g de argila 350ml de água destilada) já que as viscosidades dessas suspensões na forma sódicas são um índice do bom desempenho da argila nos diferentes usos. Utiliza-se o viscosímetro Fam, com leituras em duas rotações (300 - 600 rpm). Quando ocorre a troca por sódio dos cations a troca por sódio dos cations naturais, geralmente há uma melhoria nos valores das viscosidades aparentes e plástica, as quais podem atingir ou ultrapassar os valores mínimos especificados. Acima de 15 cp a viscosidade aparente e 8cp de viscosidade plástica ou acima de 15cp e 4,0cp respectivamente (Petrobrás).

6.6.1. Viscosidade Plástica

A viscosidade Plástica depende essencialmente da concentração em sólidos, representa a componente da resistência ao escoamento devida ao atrito mecânico entre as partículas sólidas do sistema, entre as partículas sólidas e líquidas e entre as partículas líquidas.

A medição é feita da seguinte maneira: É a diferença entre a leitura a 600rp e 300rp, ou seja leitura 600rp - leitura 300 rp =VP.

6.6.2. Viscosidade Aparente

A viscosidade Aparente é aquela que os fluidos aparentam ter sob determinada velocidade de rotação do sistema fluido.

caso se comportassem como fluidos newtonianos, tendo duas componentes, a viscosidade plástica e o limite de escoamento.

A medição é feita da seguinte maneira: É feita a leitura a 600 rp é dividida por dois, ou seja: $\frac{\text{leitura } 600\text{rp}}{2} = VA$.

2

6.6.3. Volume do Filtrado

O exame do filtrado dos fluidos de perfuração permite tirar conclusões sobre as qualidades coloidais da argila empregadas. Quanto maior a proporção da matéria coloidal na argila, tanto será o filtrado após 30 minutos. Usa-se o filtro prensa Baroid, adaptado para operações em pressões altas ou baixas que reproduzam as condições do poço em operação.

O volume filtrado, expresso em ml obtido em 30 minutos, sob pressão de 7 Kgf/cm^2 , indica a perda de água da lama, cujo máximo aceito é de 14,0 ml para argilas de alto rendimento e 16,0 ml para os de médio rendimento.

7. TRABALHO DE PESQUISA

7.1. MATERIAIS

Para o estudo dos efeitos de tratamento de cura em algumas propriedades reológicas de argilas esmectíticas, foram utilizadas duas argilas esmectíticas de cores diferentes, em proporções iguais, verde-clara e vermelha. As duas argilas esmectíticas utilizadas neste trabalho, foram coletadas no pátio de estocagem da Bentonit União Nordeste S.A. (BUN) situado no Distrito Indus -

trial de Campina Grande, Paraíba. Essas duas argilas foram coletadas manualmente e colocadas 500g de verde-clara e 500g de vermelha em um saco.

7.2. MÉTODOS

Foi misturada as duas argilas esmectíticas e secadas à 40°C até atingir 10% de umidade. Nessa condição a amostra foi moída e peneirada na peneira Nº 200 (abertura de 0,074 mm). Desta amostra foi pesado 21g de argila e adicionado 5,5ml da solução Na_2CO_3 (carbonato de Sódio).

7.2.1. TESTE A - COM SUSPENSÃO

A quantidade pesada é colocada em uma cápsula de porcelana, e em pequenas proporções é adicionado o carbonato do sódio (chamado na indústria por barrilha) e a medida que se adiciona a barrilha vai amassando-a com uma espátula até que a mistura esteja completamente homogênea.

Feito isto, coloca-se 350 ml de água destilada e vai-se para o agitador por 20 minutos. Esta amostra foi guardada em frasco fechado por 7 dias. Depois de passado as 7 dias foi agitada por 5 minutos, logo após foi obtida os valores da viscosidade plástica e aparente, e do volume do filtrado.

Feito isto, ferve-se a mesma quantidade a 100°C e novamente guardado por 24 hs, logo após, ferve-se novamente a viscosidade plástica e aparente e o volume do filtrado.

7.2.2. TESTE B - SEM SUSPENSÃO

Este teste foi preparado identicamente ao outro teste, sendo que a argila ao ser pré-ativada (chamado a operação de adição de barrilha) não é feita a suspensão, e sim, é guardada por 7 dias a argila apenas pré-ativada. Após os 7 dias de repouso é que é feita a suspensão, ou seja, coloca-se 350 ml de água destilada e agita-se por 80 minutos, logo após foi obtido os valores da viscosidade plástica e aparente e do volume do filtrado. Foi também fervida e guardada por 24 hs, leu-se a viscosidade plástica e aparente e o volume do filtrado após fervura.

7.3. RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com a utilização do processo na forma de viscosidade plástica, viscosidade aparente e volume do filtrado após submeter a amostra a estes dois testes, estão mostrados na tabela I.

Pelos resultados mostrados na Tabela I, foi provado que a operação de fervura é uma operação que beneficia a argila, pois os bicarbonatos solúveis são transformados em carbonatos insolúveis, e isto é comprovado ao analisarmos os valores que foram obtidos. Para que isto aconteça tem que haver entre os valores da viscosidade plásticas sem fervura e a viscosidade plástica após fervura um aumento dos valores e entre os valores do volume do filtrado sem fervura e o volume do filtrado após fervura uma diminuição nos valores. Onde estas propriedades reológicas são as principais. E isto foi observado tanto ao teste feito com suspensão como no teste feito sem suspensão.

T A B E L A - I

7.4

Propriedades Reológicas de Argilas Esmerectíficas com Carbonato de Sódio Antes e Após Fervura

AMOSTRA	COM SUSPENSÃO			SEM SUSPENSÃO						
	SEM FERVURA		APÓS FERVURA	SEM FERVURA		APÓS FERVURA				
	Viscosidade (Cp)	Volume do Filtrado (ml)	Viscosidade (Cp)	Volume do Filtrado (ml)	Viscosidade (Cp)	Volume do Filtrado (ml)				
Verde-Clara	28,5	5,0	29,5	6,0	20,0	5,0	13,0	24,5	5,5	10,8
+										
Vermelha										

OBS: COM SUSPENSÃO - Suspensão feita antes do repouso por 7 dias.

SEM SUSPENSÃO - A argila foi apenas pré-ativada e guardada por 7 dias.

8. CONCLUSÃO

Foi realizado um estágio BUN situado no Distrito Industrial de Campina Grande, Paraíba, bem como um pequeno trabalho de pesquisa podendo-se concluir o seguinte:

- 8.1 - Foi possível conhecer todas as possibilidades industriais das argilas e esmectíticas com ênfase para o uso como fluido tixotrópico, aglomeração de areia de fundição e pelotização de minério;
- 8.2 - pode-se verificar todas as sequências de operações unitárias de todo processamento industrial desde a matéria prima ao produto acabado;
- 8.3 - efetuamos todos os ensaios normalmente realizados na BUN no controle de qualidade dos produtos industrializados;
- 8.4 - através do pequeno trabalho de pesquisa verificou-se ser benéfica a operação de fervura, pelo fato dos bicarbonatos solúveis serem transformados em carbonatos insolúveis com benefícios para as propriedades reológicas principalmente a viscosidade plástica e volume do filtrado.

Este trabalho limitado necessita de maiores complementações, tendo em vista as limitações existentes no estágio de curta duração.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 9.1 - Sousa Santos, P - Tecnologia de argilas - Editora Edgar Blücher Ltda e Editora da USP, São Paulo, vol II (1975).
- 9.2 - Kiminami, Ruth H. G. Afiaga, Souza Santos, P e Ferreira, H. C. - Estudo dos efeitos de tratamento de cura em argilas esmectíticas de Boa Vista, Campina Grande, PB, Parte I: Mineralogia e cura a 100% UR e as temperaturas ambientes - Cerâmica, 29 (164) - Agosto - 1983.
- 9.3 - Péricles F. Júnior, J e Leonídio Stegmiller - Determinação das características físicas e tecnológicas das bentonitas e especificações para seu recebimento e uso. - CVRD - revista, Vol. 4, Nº 12, Jun.83.