



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CAMPUS II – CAMPINA GRANDE – PB

C A U L I S A

INDÚSTRIA DE CAULIM - S/A

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

REJANE RAMOS DANTAS
Nº DE INSC. 7911382-5
ENGENHARIA DE MATERIAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
AVENIDA APRÍGIO VELOSO, 882 - Cx. Postal 518
TELEX: 0832211 - FONE: (083) 321.7222
58.100 - CAMPINA GRANDE – PB
BRASIL



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB



CAULISA
Indústria de Caulim S. A.

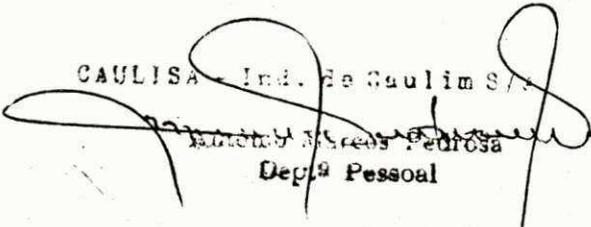
CGC. n.º 08 858 672/0001 44 — Inscrição n.º 16 008076 6
Av. Barão de Mauá, 211 - Distrito Industrial de Campina Grande
Fones 321 4218 - 321 4460 - 321-3660 - C. Postal, 527 - Telex (0832) 209
Endereço Telegráfico: C A U L I S A - 58100 - Campina Grande - Pb.

D E C L A R A Ç Ã O

Declaramos para fins de prova junto a Universidade Federal da Paraíba - Campus II, que a Sra. REJANE RAMOS DANTAS, pres tou estágio em nosso laboratório, durante o período de 01 a 31.Outubro.83, com uma carga horaria de oitenta (80) horas.

Campina Grande, 03. Janeiro. 1984

CAULISA - Ind. de Caulim S/A


Manoel Marcos Pedrosa

Dept.º Pessoal

Í N D I C E

PÁG.

	. DEDICATÓRIA	
	. AGRADECIMENTOS	
	. APRESENTAÇÃO	
I .	INTRODUÇÃO	01
II.	BENEFICIAMENTO DE CAULINS	02
III.	A CAULISA	05
	III. 1 - A INDÚSTRIA	05
	III. 2 - AS MATÉRIAS PRIMAS	06
	III. 2.1 - FIGURAS	
	III. 3 - FLUXOGRAMA	09
	III. 3.1 - DESCRIÇÃO DO FLUXOGRAMA	09
	III. 4 - CONTROLES DE LABORATÓRIO	12
	III. 4.1 - TESTES DE LABORATÓRIO	15
IV .	CONCLUSÃO	18
V .	BIBLIOGRAFIA	19

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, INÁCIO RAMOS SOBRINHO e
MARIA DO CARMO SOUTO RAMOS.

Ao meu esposo, ANTONIO DANTAS NETO.

Aos meus filhos WALLYSSON e THYAGO.

Aos meus IRMÃOS.

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

Ao Prof. JOÃO BATISTA BAUMGARTNER pela dedicada e objetiva orientação para realização deste trabalho.

Ao Dr. HAROLDO CRISTOVÃO FREIRE DE OLIVEIRA, Superintendente da Caulisa, pela oportunidade concedida.

Ao Dr. EDUARDO FLORÊNCIO DO NASCIMENTO pelas ajudas e orientações nas diversas etapas deste empreendimento.

A P R E S E N T A Ç Ã O

Sabe-se que a nossa região (Nordeste) se torna cada vez mais conceituada, por conter várias fontes dignas de apreço. Vale salientar que os caulins utilizados na Caulisa - Indústria de Caulim S/A, originam-se das minas das cidades de Juazeirinho, Junco e Equador. Esses caulins sobressaem-se, devido a sua origem em pegmatitos homogêneos, pelo seu baixo teor em ferro, elevada alvura e grande percentagem de argilomíneral em relação as impurezas (quartzo, feldspato e mica). Após um processamento adequado, esses caulins são utilizados para papel, tintas e borrachas. Existem caulins industrializados que são materiais excelentes para esse propósito em relação a outras cargas ou pigmentos porque possuem características adequadas para a elaboração de tintas para cobertura do papel.

Campina Grande, Dezembro de 1983.

I - INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo cumprir as exigências legais para a conclusão do Curso de Graduação em Engenharia de Materiais, sendo o relatório do estágio Supervisionado, obrigatório, realizado pela autora, em uma importante indústria de beneficiamento de matérias primas naturais.

Consta esse relatório, da descrição pormenorizada dos processos usuais de beneficiamento de caulim, particularizando-se posteriormente para o método utilizado na indústria em que foi realizado o estágio. Descreve-se também o fluxograma da instalação, os processos de controle do laboratório e as normas em vigor; e conclusões, de ordem pessoal da autora.

II - BENEFICIAMENTO DE CAULINS

Os caulins, qualquer que seja sua origem geológica, variam não somente na natureza de seus componentes minerais, mas principalmente quanto ao teor de argilominerais, na respectiva granulometria, no grau de cristalinidade e na área específica.

Os processos utilizados para beneficiar os caulins e remover as impurezas são: " Processo a Seco " ou de " Separação de Ar " e " Processo a Úmido ". O primeiro processo permite, por um lado concentrar argilas brutas e originalmente pobres em caulinita, e, por outro lado, produzir certas faixas granulométricas desejadas. Nele, as propriedades tecnológicas do caulim beneficiado são completamente dependentes das inerentes ao caulim bruto. Para ser explorado pelo processo a seco, um depósito de caulim (residual ou transportado) deve ser cuidadosamente escolhido para ter as propriedades desejadas de cor (alvura) e baixo teor de resíduo (superior a 44%), pois o processo de beneficiamento não melhora as propriedades de caulinita e haloisita nele existentes. Neste processo, o caulim bruto é levado à usina de beneficiamento em grandes pedaços, onde é reduzido a fragmentos do tamanho de um ovo (4cm), com moinhos de rolos ou desintegradores. O caulim britado é alimentado a secadores rotativos (o que é possível no caso de um caulim transportado que possua textura consistente na secagem, dando pouco pó); no caso de caulins residuais, que no Brasil são "magros", usualmente transformando-se em pó pela secagem, deve-se

usar secador em esteira (ou em bandejas) e daí diretamente ao equipamento para separação de ar: este consiste, geralmente, de um moinho de bolas com um separador de ar, tipo ciclone; as partículas finas recolhidas em um coletor e ensacadas, enquanto as partículas mais grossas voltam ao moinho. Esse processo produz um caulim de custo não muito elevado e recebe o nome de "caulim flutuado".

O processo a úmido é muito mais complexo, produz produtos industriais muito bons, tem uma faixa ampla de produtos com propriedades diferentes, bem controladas, e produz materiais muito mais caros. O caulim é dispersado em água após ser extraído. A primeira etapa é a separação do resíduo maior que 44 μ , por meio de sedimentação e peneiras vibratórias. A suspensão peneirada de caulim é alimentada a centrífugas e hidrociclones que separam três frações: fina, intermediária e grossa. As frações são, então, separadas por um processo de filtração, possível somente acima de uma dada granulometria; as frações mais finas, por fecharem os poros dos filtros, são concentradas até 80% ou mais de sólidos com a viscosidade menor possível, obtida por defloculantes, como hexametáfosfato ou pirofosfato de sódio e secada em secadores a vácuo tipo spray; ou tipo flash, que as "tortas" dos filtros são secadas em secadores rotativos ou de bandeja, ou pneumáticos.

Um ponto importante a ser considerado no processo a úmido no Brasil é o fato de que, com raras exceções em que são usados hidrociclones para obtenção de uma fração mais fina para usos especiais, como para cobertura de papel, não é feita Separação Granulométrica e o caulim beneficiado apresenta a mesma

distribuição granulométrica da fração argilomineral do caulim bruto, não trazendo, pois, vantagem quanto a essa propriedade' em relação ao beneficiamento a seco.

Em casos raros, principalmente quando não há muitas exigências no que diz respeito à qualidade, a classificação é pneumática e todo o tratamento é feito a seco. Pode-se ser forçado a adotar este método quando há falta de água. Este método pode ser empregado principalmente com argilas ricas, sobretudo quando a separação é mais importante para a classificação e menos para a concentração. A seqüência do tratamento é então constituída por apenas alguns estágios, como seguem: Secagem ' da umidade natural do minério; cominuição por britagem dos torões secos por meio de moinhos de martelo, britadores de impacto ou moinhos vibratórios, separação em ciclones pneumáticos e armazenamento, ensacamento.

Desta maneira podem ser evitadas as operações de de saguamento e secagem, ambas dispendiosas.

O mercado do Brasil torna-se cada vez mais exigente e deverá forçar os mineradores a adotarem métodos de beneficia mento tecnicamente mais avançados que combinam a vantagem de produtos finais de alta qualidade e de recuperação elevada dos minerais úteis, reduzindo as perdas ao mínimo e respeitando as exigências do meio ambiente.

III. A CAULISA

III. 1 - A INDÚSTRIA

No Distrito Industrial de Campina Grande, Paraíba, encontra-se localizada a CAULISA - Indústria de Caulim S/A, indústria de beneficiamento de caulim, que ocupa uma área de 90.000 m². A matéria prima é encontrada na Província Pegmatítica da Borborema, mais precisamente nos municípios de Junco e Juazeirinho na Paraíba, e Equador no Rio Grande do Norte; sendo todos caulins primários. A produção média mensal é de aproximadamente 1.400 t. Esse caulim encontra no mercado de consumo em vários setores industriais, incluindo-se carga e cobertura de papéis. Resulta do beneficiamento um rejeito industrial bastante elevado, na forma de areia, constituído mineralogicamente de quartzo, mica e feldspato, com aproximadamente 7% de caulim. Essa areia não apresenta muitas opções de uso industrial devido a presença de componentes mineralógicas tais como mica e feldspato, o que impedem quase todos os usos, bem como em construção civil e geotecnica. Os rejeitos apresentam-se em forma frações granulométricas, distintas, designadas como rejeitos de pedregulhos, rejeitos de peneira USS Nº 70 (0,21mm) e rejeitos da peneira USS Nº 325 (0,044 mm) e rejeitos dos hidrociclones.

III. 2 - AS MATÉRIAS PRIMAS

O caulim, beneficiado na Caulisa, provém dos municípios de Juazeirinho e Junco da Paraíba e do Município de Equador no Rio Grande do Norte. Dessas regiões foram coletadas amostras significativas, estudadas por Dr. Pêrsio de Souza Santos, Dr^a. Helena Lopes de Souza Santos e Dr. Heber Carlos Ferreira por Difração de Raios - X, para identificação mineralógica e por Análise Térmica Diferencial, cujas características vem a seguir:

1. JUNCO - Caulim de cor branca, extraído da propriedade pertencente ao Sr. Antonio Bento de Medeiros, no lugar denominado de Alto do Chorão, Município de Junco, Paraíba.
2. JUAZEIRINHO - Caulim de cor branca, extraído da propriedade pertencente ao Sr. Antonio Bento de Medeiros, no lugar denominado Serrinha, Município de Juazeirinho, Paraíba.
3. EQUADOR - Caulim de cor branca, extraído da propriedade pertencente ao Sr. José Josino no lugar denominado Pau dos Ferros, Município de Equador, Rio Grande do Norte.

Nestes caulins foram utilizados métodos de Difração de Raios - X e Análise Térmica Diferencial. Posteriormente mostradas através de difratogramas e termogramas. (Figuras 1 e 2).

DIFRAÇÃO DE RAIOS - X - Os métodos de difração de raios -X são os mais amplamente utilizados na identificação dos argilomine-rais e especialmente no caso dos argilominerais do grupo da 'caulinita.

Os resultados obtidos para a difração de raios - X estão abaixo relacionados para os caulins citados anteriormen-te, estudados na seguinte seqüência: amostra bruta, sem orienta-ção; amostra tratada por via úmida em peneira USS Nº 325, sem orientação; amostra tratada por via úmida em peneira USS Nº325, com orientação. Deve ser salientado que para certas amostras , apenas alguns dos tipos das preparações descritas são suficien-tes para obtenção da identificação mineralógica, por difração' de raios -X, o que poderá ser visto a seguir, pelos resulta- dos obtidos.

1. JUNCO - Os difratogramas dessa amostra ensaiada em diversas condições de tratamento apresentam reflexões dos seguintes' minerais:

Bruta - caulinita bem cristalizada, mica, quartzo;

Tratada (USS Nº 325) - caulinita bem cristalizada, mica , ' quartzo;

Orientada tratada (USS Nº 200) - caulinita bem cristalizada mica e quartzo.

2. JUAZIRINHO - Os difratogramas dessa amostra ensaiada em di- versas condições de tratamento apresentam reflexões dos se- guintes minerais:

Bruta - caulinita bem cristalizada, quartzo;

Tratada (USS Nº 325) - caulinita bem cristalizada, quartzo.

Orientada tratada (USS Nº 200) - caulinita bem cristalizada, quartzo.

3. EQUADOR - Os difratogramas dessa amostra ensaiada em diversas condições de tratamento, apresentam reflexões dos seguintes minerais:

Bruta - caulinita bem cristalizada, mica;

Tratada Orientada (USS Nº 200) - caulinita bem cristalizada, mica.

ANÁLISE TÉRMICA DIFERENCIAL - O método de análise térmica diferencial (até 1050°C) tem tido larga aplicação no estudo de argilas.

A posição da análise térmica diferencial como método da identificação dos argilominerais caulinita e haloisita é muito peculiar e de certo modo se assemelha à da análise química. Ambas quando aplicadas a caulins puros ou purificados identificam conjuntamente caulinita e haloisita, mas não permitem a diferenciação entre caulinita e haloisita, em quaisquer das diversas formas, e portanto, não permitem a identificação de misturas de caulinita, bem ou mal cristalizadas, com haloisita - $2H_2O$ ou $4H_2O$.

As amostras foram submetidas à análise térmica diferencial na forma bruta, conforme recebidas.

Os caulins apresentam termogramas com as seguintes características:

1. JUNCO - Apresenta: a) pico endotérmico a 590°C; b) pequeno pico exotérmico a 970°C.

III. 2. 1 - FIGURAS

FIGURA 1

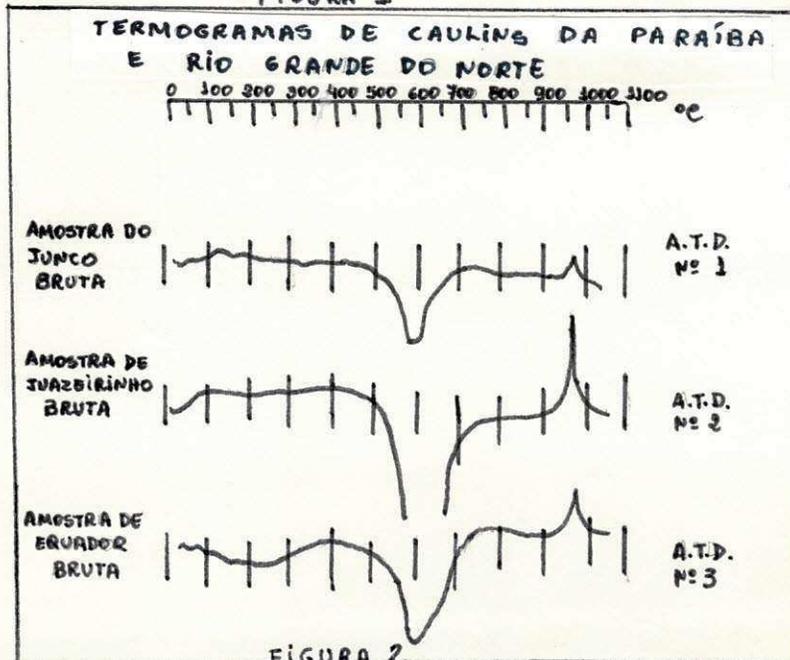
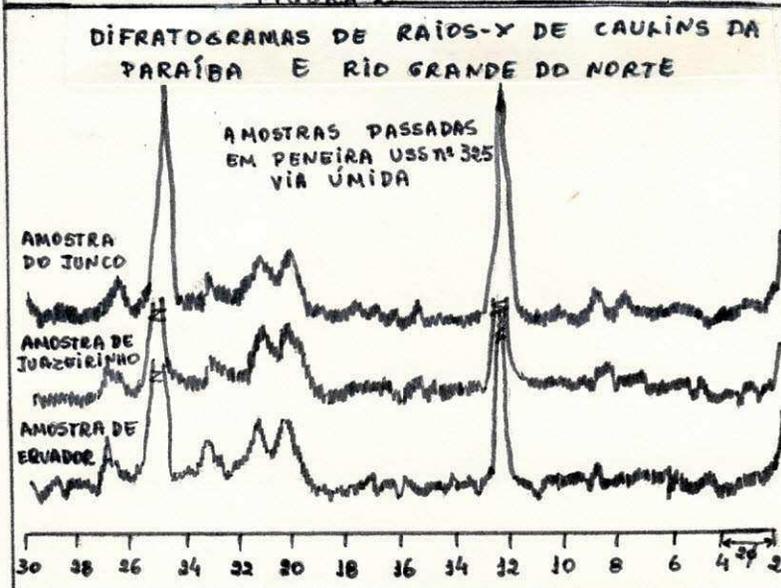
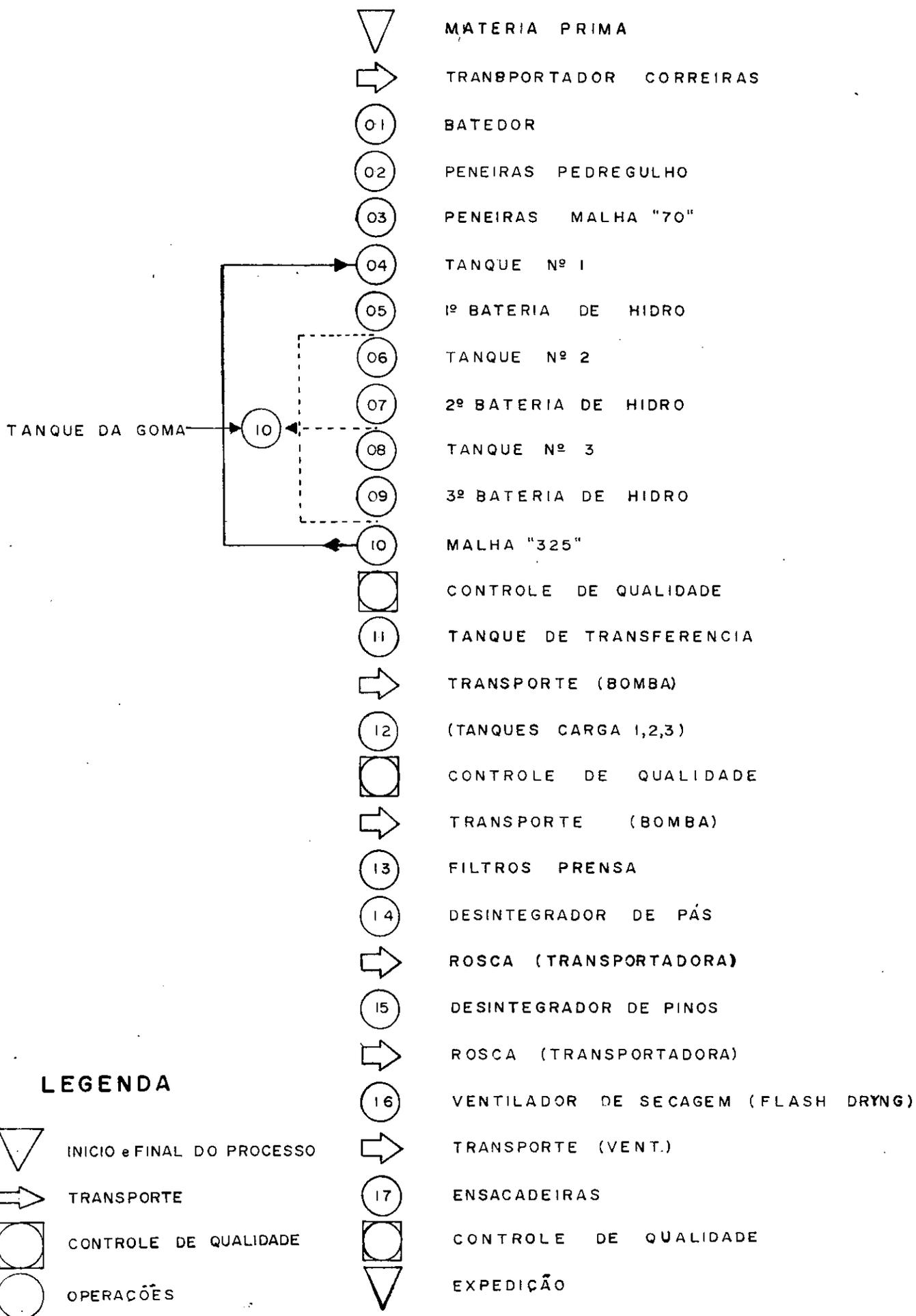


FIGURA 2



FLUXOGRAMA DE PROCESSO PARA CAULIM



LEGENDA

- ▽ INICIO e FINAL DO PROCESSO
- TRANSPORTE
- ◻ CONTROLE DE QUALIDADE
- OPERAÇÕES

2. JUAZEIRINHO - Apresenta: a) pico endotérmico a 610°C; b) pico exotérmico a 970°C.
3. EQUADOR - Apresenta: a) leve banda endotérmica de 100°C a 300°C; b) pico endotérmico a 610°C; c) pico exotérmico a 970°C.

III. 3 - FLUXOGRAMA

III. 3.1 - DESCRIÇÃO DO FLUXOGRAMA

1. A matéria prima da Caulisa é o caulim bruto, este por sua vez é transportado por meio de caminhões, vindo das minas mencionadas anteriormente. Ela é estocada no pátio, ao ar livre; havendo um pequeno galpão onde uma pá carregadeira movimenta o material necessário para a produção diária.
2. No galpão, operários manualmente, alimentam uma esteira transportadora, que irá levar o caulim bruto à um batedor; onde se processa a desintegração mecânica dos torrões de caulim. No batedor, há também uma ^{quantidade de água; trabalha-se com uma} concentração de sólidos em torno de 14 à 20%. O objetivo dessa operação, além da desagregação do caulim propriamente dito, está na lavagem dos minerais acessórios de modo a retirar a fração de caulim agregada a eles.
3. Do batedor segue para as peneiras de pedregulho, retirando o material grosseiro.
4. Partindo para a peneira de "malha 70", onde ~~se~~ ^é retirado os rejeitos que passaram na peneira de pedregulho. O caulim é armazenado no "Tanque Nº 1". Este tanque possui um agitador para não deixar que as partículas sedimentem. Existe um controle de

qualidade de laboratório para teor de sólidos desse tanque (concentração). Deste tanque a barbotina de caulim é bombeada para a primeira bateria de hidrociclones, a qual ocorre a separação do caulim com a areia de granulometria grossa; o caulim segue para o "Tanque Nº 2" e a areia que ainda contém caulim segue para o "Tanque da Goma". Nesse tanque o material contido possui elevado teor de caulim e por isso reciclado no processo de desintegração.

5. O caulim que passou pela primeira bateria de hidrociclones, o qual ainda vem com uma quantidade pequena de areia de granulometria mais fina, é armazenado no "Tanque Nº 2" (possui as mesmas características do "Tanque Nº 1").

6. Do "Tanque Nº 2" o caulim é bombeado para a segunda bateria de hidrociclones, onde se retira mais um pouco de areia que não foi possível ser retirado na primeira bateria e o caulim segue para o "Tanque Nº 3" (possui as mesmas características dos outros dois tanques), e o rejeito vai para o "Tanque da Goma".

7. Do "Tanque Nº 3" o caulim ainda com resto de impurezas, é bombeado para a terceira bateria de hidrociclones. Nessa bateria é retirado areia de granulometria mais fina. O caulim segue para as peneiras "Malha 325" e a areia segue para o "Tanque da Goma".

8. Nessas peneiras "Malha 325" o resto de areia contida no caulim é finalmente retirada. O rejeito dessa peneira é reciclado para o "Tanque Nº 1", por conter elevado teor de caulim e o material útil (caulim praticamente isento de minerais acessórios) segue para o "Tanque de Transferência".

9. No "Tanque de Transferência" o caulim é estocado e passa por um controle de qualidade de laboratório. Logo após, dependendo dos resultados desse controle; ele é bombeado para os "Tanques de Carga 1, 2 e 3".

10. Esses "Tanques de Carga 1, 2 e 3", tem a função de separar ao máximo o caulim da água de processamento. São tanques altos onde se processa uma floculação, por meio de Sulfato de Alumínio (eletrólito). Os flocos de caulins são precipitados ao fundo e a água que fica sobrenadando nos tanques, ao se transbordarem são recicladas no processamento. O caulim precipitado, tem sua passagem controlada por válvula e é bombeado para os filtros-prensa.

11. Nos filtros-prensa é retirada a água que vem com o caulim do tanque de decantação. Cada filtro-prensa contém 61 placas. Quando se tem um bom caulim, o tempo gasto no processo de filtro prensagem é de aproximadamente 1h e 30 minutos. Se os filtros estiverem novos e o caulim com uma boa concentração o tempo de filtragem é menor. A pressão que se trabalha é em torno de 150 lbf/pol^2 . Depois de filtrado, o caulim sai com uma umidade de 18 a 25% e é posto para secar.

12. O caulim é retirado dos filtros-prensa em forma de tortas, colocando-se a seguir no desintegrador de pás, onde por uma rosca intermediária é levado até o desintegrador de pinos. O caulim continua sendo transportado pela rosca do desintegrador de pinos, até o ventilador de secagem (FLASH DRYING). Este ventilador de secagem trabalha com uma temperatura indefinida, o qual transporta para as ensacadeiras.

Das ensacadeiras é feito um controle de qualidade de lote de 320 sacos. A capacidade de cada saco é de 40 Kg.

Feito o ensacamento, é armazenado e pronto para ser expedido.

III. 4 - CONTROLES DE LABORATÓRIO

Esses controles de laboratório, consiste em analisar o caulim antes, durante e após o processo de fabricação.

A análise do caulim antes o processo de fabricação (bruto) é feita para determinação do tipo de caulim vindo da mina, observando se o mesmo é aceitável para o refinamento.

Faz-se da seguinte maneira:

1. Pesa-se 300g de caulim bruto botando em um copo de alumínio, adiciona-se um pouco de água e leva-se ao batedor.
2. Bate-se até haver uma boa desintegração.
3. Passa-se nas peneiras de "Malhas 70, 230 e 325".
4. Põe-se para decantar num balde, adicionando-se um pouco de Sulfato de Alumínio para haver uma sedimentação mais rápida.
5. Segue para os filtros à vácuo, depois de filtrado leva para secar na estufa.
6. Depois de seco retira-se da estufa, deixando esfriar pesa-se na balança analítica, tendo então o rendimento do caulim.
7. Pesa-se uma quantidade do mesmo caulim e tritura

em um cadinho, a seguir põe-se em um cilindro de ferro aberto nas duas extremidades, batendo com ajuda de um pistão para formação do corpo de prova.

8. Liga-se o PHOTOVOLT deixando se estabilizar. Coloca-se o cilindro de ferro contido de caulim e mede-se a alvura. Esta alvura pode ser no mínimo de 81^oGE.

A análise do caulim durante o processo de fabricação, é feita para acompanhar a concentração, verificar o resíduo que ~~passa~~^{fica} e se o caulim está com a alvura admissível. Em intervalos de 1 em 1 hora, encontra-se a concentração, o resíduo e a alvura da seguinte maneira:

1. Mede-se 1 litro de Caulim retirado do tanque N^o1, e um outro litro do tanque de transferência.

2. Com o aerômetro, mede-se a concentração do caulim ~~o~~ coletado dos tanques.

3. Pesa-se 1Kg do caulim do tanque de transferência e passa na peneira de "Malha 325", auxiliado de um jato d'água. O caulim passa e fica o resíduo.

4. Leva-se para a estufa e deixa-se secar.

5. Depois de seco, pesa-se o resíduo e verifica se está na faixa da porcentagem de resíduo admissível. (máximo de 0,2%).

6. Mede-se a alvura do caulim coletado do tanque de transferência (descrito anteriormente).

7. É feito a medição da concentração antes de chegar aos filtros-prensa.

Finalmente realiza-se a análise do caulim após o processo de fabricação, o qual na maioria das vezes atende as exigências dos clientes. Aqui encontra-se o PH, pontos pretos, alvura, resíduo, umidade, feitos também de 1 em 1 hora.

1. Em lotes de 320 sacos, pega-se uma quantidade de caulim beneficiado.

2. Desta quantidade de caulim, pesa-se 100g destinados a encontrar a porcentagem de resíduo. Mistura-se com água suficiente, passa-se na peneira de "Malha 325" auxiliado com um jato d'água e põe o resíduo para secar na estufa. Depois de seco, pesa-se o resíduo e observa se está na faixa admissível (máximo de 0,2%).

3. Para pontos pretos pesa-se 150g de caulim, coloca-se misturando com água e em seguida põe em ^{para-se na malha 80} cadinho filtrante. conta-se os pontos pretos, e através de uma tabela de uso confidencial da indústria, vê a relação equivalente. O N^o máximo de pontos pretos é aquele relacionado a $0,063\text{mm}^2/\text{m}^2$.

4. A alvura se processa da mesma maneira descrita anteriormente.

5. A umidade é medida através de um equipamento denominado "THE SPEEDY MOISTURE TESTER" coloca-se 2 gramas de caulim neste aparelho, e uma quantidade certa de carboreto, agita-se misturando bem o caulim com o carboreto. Depois vira-se o aparelho e faz a leitura da umidade. Porcentagem admissível de umidade é de 1,5 a 2%.

6. O PH é feito pesando 20g de caulim e adicionando à 80ml de água destilada. Mistura-se bem e coloca no PH metro. A faixa de PH é em torno de 4,5 a 5,5.

III. 4.1 - TESTES DE LABORATÓRIO

Se o caulim beneficiado for um caulim de primeira qualidade faz-se o teste para tamanho de partículas. Existem dois tipos: teste da centrífuga e o método da Sedimentação.

TESTE DA CENTRÍFUGA

1. Coloca-se 100g de caulim para 1500ml de água destilada.
2. Pipeta-se 0,5ml de defloculante (para dissolver mais rápido).
3. Agita-se num batedor por 30 minutos dentro de um copo de alumínio.
4. Coloca-se na faixa de 2ml de NaOH (para alcançar o PH=9) e agita-se por mais de 10 minutos.
5. Põe numa proveta de 1000ml, mede-se a densidade com um densímetro. A indústria tem posse de uma tabela que, com o valor da densidade relaciona-se a quantidade em c.c. de caulim.
6. Coloca-se numa proveta de 100ml a quantidade em c.c de caulim (vista nesta tabela), em seguida põe-se um pouco de indicador (fenolftaleína) e completa os 100ml com água destilada.
7. Leva-se para centrífuga, em cada um dos quatro cones graduados, coloca-se 15ml da solução preparada e deixa-se agitar por 5 minutos.
8. Olha o valor nos cones graduados, do caulim sedimentado e através de um gráfico, saberemos o tamanho das partículas.

las em u. Geralmente a porcentagem de partículas menores que 2u é 70%.

. MÉTODO DE SEDIMENTAÇÃO

Esse método também é para saber a porcentagem para tamanho de partículas menores que 2u.

1. Pesa-se 150g de caulim seco e adiciona-se em um copo de alumínio 3000ml d'água destilada (para cada 50g põe-se 1000ml d'água).

2. Adiciona-se 1,5% de defloculante (o percentual de defloculante é de 0,5% para cada 50g).

3. Transfere para o batedor e agita-se durante 2 horas.

4. Em seguida mede-se 1000ml na proveta graduada, e coloca um termômetro e um aerômetro.

5. A dados intervalos de tempo vai se fazendo a leitura da temperatura ambiente (°C) e da concentração.

6. Faz-se a conversão de °C para °F. Uma leitura corrigida para a leitura BOUYOUCOS. Encontra-se K_L por:

$$K_L = \left(\frac{0,42 \text{ dist. entre a leitura do aerômetro e o extremo inferior do mesmo.}}{32,5} \right)^{1/2}$$

Calcula-se o diâmetro aparente a partir de:

$$D_a = \left(\frac{6149,6934}{T} \right)^{1/3} \quad \text{e o diâmetro real: } D_r = 1,015 \times D_a \times K_1$$

7. Daí tem-se a porcentagem de partículas.

. TESTE DA DENSIDADE

1. Pesa-se aproximadamente 5g de caulim.
2. Deixa-se durante 1 hora na estufa.
3. Logo após, retira-se e pesa 2g, as quais são colocadas no picnômetro.
4. Balança um pouco e deixa repousar 30 minutos (p/ sedimentação do caulim).
5. A densidade é encontrada através da diferença de peso.

com específico
O cálculo é feito pela expressão:

$$P_e = \frac{A}{A - (C - B)}$$

P_e = Peso específico do caulim

A = Peso da amostra seca

B = Peso do picnômetro + água.

C = Peso do picnômetro + água + caulim (g).

IV - CONCLUSÃO

Para se ter um bom rendimento do caulim, uma maior eficiência e uma maior economia na produção do mesmo, seria necessário que ainda nas minas, fosse feito um beneficiamento prévio do caulim bruto à seco.

O caulim beneficiado nesta indústria é de baixa viscosidade, boa alvura e de morfologia lamelar, o que são propriedades recomendáveis para cobertura de papel. Porém contém um teor apreciável de minerais acessórios principalmente o quartzo que apresenta granulometria inferior a peneira USS Nº 325 (0,044 mm) não sendo, portanto, separado no processo de tratamento.

Essas propriedades poderiam ser melhoradas com o uso adequado dos hidrociclones. E, para provar que realmente esse tratamento melhoraria, seria necessário pesquisas adicionais.

Esse caulim deve conter 70% de partículas de diâmetro equivalente inferior a 2μ , enquanto que, como carga ou enchimento de papel, é aceitável um caulim tendo de 20% a 65 % de partículas abaixo de 2μ . Vê-se que a demanda para a produção de caulim para cobertura é muito maior que para carga.

Observando as análises granulométricas dos caulins em peneiras (por via seca e úmida), pode-se dizer que quase todas as amostras são de média ou difícil desagregação. Recomenda-se o processo por via úmida.

V - BIBLIOGRAFIA

1. SANTOS, Pêrsio de Souza. - TECNOLOGIA DE ARGILAS - Volume 2. Editora Edgard Blücher - Ed. da Universidade de São Paulo - 1975.

 2. FERREIRA, Heber Carlos,
SANTOS, Pêrsio de Souza,
SANTOS, Helena Lopes de Souza - ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO E TECNOLÓGICOS VISANDO APLICAÇÃO EM COBERTURA DE PAPEL DE CAULINS DO NORDESTE BRASILEIRO - Editora Universitária/UFPb - João Pessoa - 1978.

 3. MACHADO, Edna Celie da Cunha.
FERREIRA, Heber Carlos. - DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL DO CCT-UFPb - Campina Grande - Pb.
Associação Brasileira de Cerâmica., Cerâmica, 27 (134)-
Fevereiro 1981.

 4. TRAWINSKI, Helmut.
Eisenlohr, Volker.
AKW do Brasil Equip. Min. Ltda. - São Paulo - SP.
Associação Brasileira de Cerâmica., Cerâmica, 26 (122)-
Fevereiro 1980.
- 