I.1 – INFORMAÇÕES GERAIS

O Brasil é o quarto produtor mundial de revestimentos cerâmicos ficando atrás somente da China, Espanha e Itália que produzem, em milhões de m^2 por ano, 2100 (35,6%), 651 (11,0%) e 606 (10,3%), respectivamente. O Brasil produz anualmente 533,7 milhões de m^2 (8,6% da produção mundial) sendo consumido internamente cerca de 470 milhões de m^2 e exportado 94,1 milhões de m^2. Como pode se notar, o Brasil pode crescer muito neste segmento da Indústria, principalmente com suas exportações.

I.2 – HISTÓRICO

Fundada em 19 de novembro de 1969, a indústria de piso e revestimento cerâmico Santa Márcia S/A (SAMARSA) foi pioneira no ramo do Estado de Sergipe. Ao iniciar sua produção, em agosto de 1976, a indústria contava com cento e quarenta funcionários produzindo um total de 120.000 m^2 / mês de azulejos. Hoje, a empresa conta com cerca de quatrocentos colaboradores produzindo um total de 560.000 m^2 / mês de pisos e revestimentos e está com uma capacidade instalada de 750.000 m^2 / mês.

Em 1986, a empresa mudou seu processo de biqueima para monoqueima, o que se configurou numa conquista tecnológica e competitiva, pois melhorou a qualidade dos produtos acabados. Os custos foram reduzidos, tornando a empresa a mais competitiva no mercado do segmento de pisos e revestimentos.

Outra inovação feita pela empresa foi a utilização do gás natural como principal combustível para a sinterização de seus produtos, tendo em vista ser este um dos combustíveis mais limpos disponíveis no mercado para este fim. A empresa adquiriu seu próprio gasoduto em 1976, data em que se deu a construção do Distrito Industrial (DIA) com a instalação de outras fábricas no local.

As primeiras matérias primas utilizadas na fábrica eram extraídas de jazidas localizadas em Estância, Genipapo e Lagarto, sendo todas de propriedade da empresa. O transporte também era feito em caminhões próprios; hoje, tanto a extração como os transportes são feitos por terceirização.

A SAMARSA hoje também é um ponto de estágio para a Universidade Federal de Sergipe e para a Escola Técnica de Sergipe, proporcionando visitas técnicas e estágios para seus alunos nas áreas de engenharia de materiais, química, elétrica e mecânica, em nível superior; e em nível técnico

nas áreas de eletrotécnica, química, mecânica e segurança do trabalho.

Tecnologicamente, hoje a empresa está ao mesmo nível das demais do ramo no Brasil, e exporta seus produtos para países como África do Sul, Angola e Luanda, abrindo novos mercados com o objetivo de aumentar sua produção e o quantitativo de funcionários, aumentando assim a oferta de empregos em Aracaju. Nacionalmente, a SAMARSA atinge praticamente todos os estados brasileiros, com exceção de RS, SC e PR.

Na área social, a empresa ajuda, de uma maneira discreta, a creche do Bairro de São Conrado, ao Instituto do Câncer (AMO) e recentemente construiu um posto de Saúde também no São Conrado.

I.3 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Cerâmica Santa Márcia S/A.

SAMARSA – Revestimentos cerâmicos.

Margem do Rio Poxim, s/n – Distrito Industrial de Aracaju, - Aracaju – Sergipe.

CEP - 49.040-360 Fone: (0xx79) 2106-2425 e 249-1277 – Caixa Postal 103.

CNPJ - 13.034.863/0001-21

Inscrição Estadual**:** 827.002.313-5

Representante Legal - Violeta de Lurdes Coutinho Torre Franco (Presidente)

I.4 – IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

Razão Social – INTERAÇÃO CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA.

Responsável Técnico – Gilvane Viana Souza, biólogo Msc.

Inscrição no CNPJ – 06.267.221/0001-07

Inscrição Municipal –069.389-1

Telefone para contato – (079) 223 38-16 e 9977 65-10

e- mail – *interacao@interacaoconsultoria.com.br*

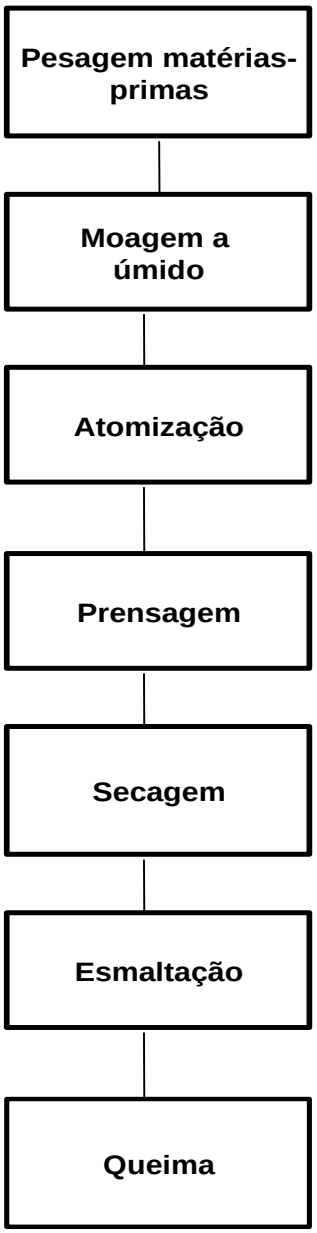
I.5 – DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

I.5.1 – Processo Industrial

I.5.1.1 - Descrição geral do processo industrial para fabricação de revestimentos cerâmicos

O processo de fabricação de revestimentos cerâmicos tem início na pesagem, posteriormente na moagem da massa, a qual pode ser feita via úmida ou via seca. No processo via úmida, o qual é utilizado pela SAMARSA, as matérias-primas, juntamente com água e dispersantes ou defloculantes, são introduzidas em moinhos de bolas e sofrem homogeneização e redução da granulometria. Nesta fase, a suspensão líquida, que é comumente conhecida por barbotina, deve apresentar viscosidade baixa o suficiente para garantir que a moagem seja bem sucedida. A suspensão quando se apresenta com baixa viscosidade é considerada em estado defloculado. Após moagem, a suspensão é enviada para o atomizador (equipamento utilizado para secagem da suspensão) dando origem a um pó granulado que apresenta uma granulometria padrão e umidade que pode oscilar entre 5 e 6%. Em seguida, o pó é enviado para conformação do produto por prensagem. As peças conformadas são então secas em secadores de ciclo rápido, para em seguida serem esmaltadas e queimadas. A Figura I.1 mostra o fluxograma de um processo padrão de produção de revestimento cerâmico.

Figura I.1- Fluxograma do processo de produção de revestimento via moagem a úmido.



Moagem a úmido:

Os moinhos utilizados são do tipo tambor, constituídos por cilindros de aço revestidos internamente de diversos tipos de materiais (sílex ou borracha) que giram em torno de si mesmos. Os moinhos são carregados com corpos moedores em forma arredondada normalmente sílex. No interior do moinho é colocada a carga, constituída além das bolas de moagem, das matérias-primas, água e defloculantes. O defloculante é uma substância que tem a função de reduzir a viscosidade da barbotina e evitar a floculação, diminuindo significantemente o conteúdo de água, o que garante economia de energia no processo de secagem da suspensão em atomizador.

Após carregamento do moinho, realiza-se a moagem por um tempo definido, de modo que a massa seja reduzida passando normalmente na peneira ABNT 12 e 60. Nesta fase existem os seguintes controles antes do descarregamento dos moinhos:

- densidade da suspensão em (g/cm^3)
- granulometria por meio do resíduo retido em peneira, normalmente ABNT 325 (% em massa)
- viscosidade da suspensão (tempo de escorrimento)

A densidade ou MEA (massa específica aparente), mede a quantidade de sólidos em relação à água em uma suspensão. Quanto menor a densidade, maior é a quantidade de água a ser evaporada durante o processo de atomização (secagem da barbotina). O limite da densidade deve atender a uma viscosidade suficiente para se conseguir reduzir a granulometria da massa no menor tempo possível. Normalmente, deve-se antes de iniciar uma moagem, definir a viscosidade ótima. Na Samarsa utiliza–se a faixa de 1,66 a 1,70 g/cm^3 de densidade para massas de revestimentos cerâmicos, o que representa uma porcentagem de sólidos superior a 65%.

O controle da granulometria é importante, pois influencia diretamente nas etapas de conformação e sinterização do material. Na indústria cerâmica tradicional, a distribuição granulométrica da massa é avaliada pela porcentagem de material não moído que fica retido na peneira a partir de uma amostra da suspensão retirada do moinho. A redução da granulometria aumenta o contato entre partículas, e conseqüentemente a velocidade das reações, aumentando a resistência mecânica à flexão e reduzindo a absorção de água após queima do produto final. Porém, uma moagem excessiva pode dar origem a um empacotamento deficiente na prensagem, resultando em uma maior contração após queima, reduzindo a resistência mecânica e aumentando a porosidade do produto final.

A viscosidade é a medida do grau de fluidez de uma suspensão normalmente expresso em segundos ou cps (centipoises), medido em viscosímetros. A viscosidade deve ser baixa o suficiente para facilitar a moagem e homogeneização das matérias-primas; ela normalmente oscila entre 250 e 300 cps medido no viscosímetro brookfield, equivalente a 16 a 25 segundos no viscosímetro copo ford.

***Atomização da suspensão*:**

A barbotina obtida no processo de moagem passará agora pela atomização para ajuste da umidade e granulométrica da massa. Para se obter melhor escoabilidade do pó e densidade adequada da peça a verde, é necessário que os grânulos tenham distribuição de tamanho e umidade controlados. A umidade deve ficar na faixa entre 5 e 6%, e a distribuição granulométrica deve atender à distribuição granulométrica mostrado na Tabela I.1.

Tabela I.1 - Distribuição granulométrica padrão de massas atomizadas:

Peneira ABNT	Abertura (mm)	(%) grânulos retidos em massa (g)
32	0,495	15-25
48	0,295	57-67
100	0,147	10-29
150	0,104	1-5
230	0,061	0,6-2
325	0,043	0,1-0,5
F	<0,043	0,0-0,3

Prensagem:

Nesta fase ocorre a conformação da peça. As prensas utilizadas neste processo são de acionamento hidráulico com funcionamento contínuo e que têm acoplado um silo onde se armazena o pó umidificado que será utilizado na conformação do produto. O ciclo de prensagem se desenvolve segundo a seguinte seqüência:

Carregamento

1ª prensada,

Desaeração

2ª prensada

Extração da peça cerâmica.

Nesta fase, alguns controles são essenciais para se obter as características que se deseja do produto final tais como: densidade após secagem (g/cm^3), resistência mecânica após prensagem (MPa) e expansão após prensagem (%).

A peça após prensagem deve manter uma densidade constante, com o fim de se evitar variações nas dimensões, absorção e resistência mecânica após queima. Normalmente, a densidade a verde para revestimentos devem ser > 1,96 g/cm^3 a > 1,98 g/cm^3.

Existe influência da densidade após secagem de uma massa cerâmica em relação à absorção de água e retração de queima, em corpos de prova queimados em diversas temperaturas. Aumentando-se a densidade aparente após prensagem, ocorre uma diminuição da retração e aumento da resistência mecânica, até um determinado ponto, sendo que para densidades muito elevadas a retração diminui pelo fato de não mais existir espaço entre os grãos, conforme Figura I.2.

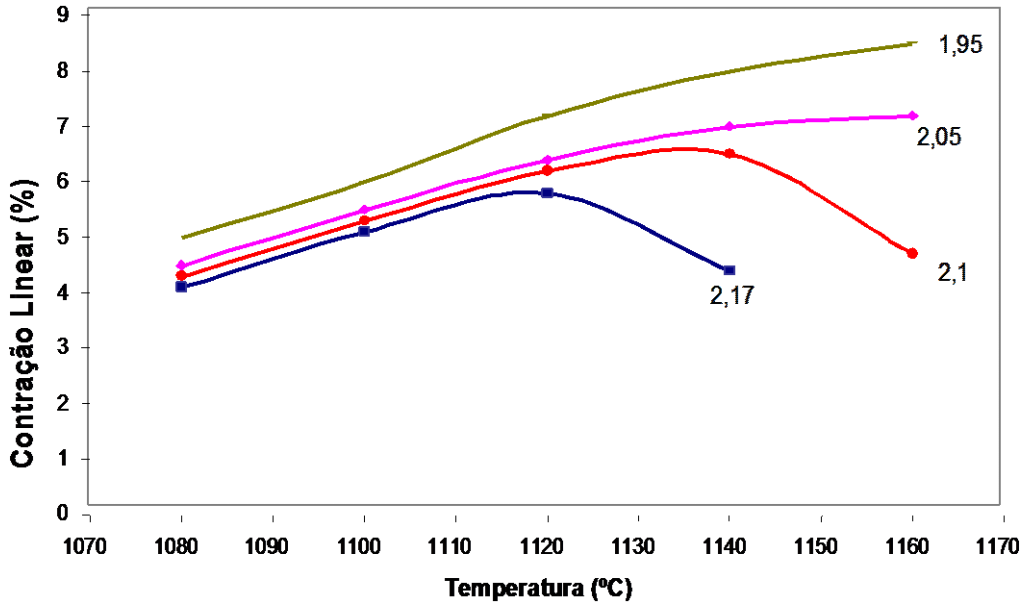


Figura I.2 - Curva de sinterização de massas com diferentes densidades a verde em (g/cm^3).

A resistência mecânica à flexão do corpo prensado é outra propriedade importante do material conformado a ser estudada. Ela está diretamente ligada à densidade do produto. É recomendado que a resistência mecânica a verde deve estar entre 0,6 e 1,0 MPA, o suficiente para a peça percorrer a linha de esmaltação e ser serigrafada sem se romper.

A expansão após prensagem é a diferença de medida da peça antes e após a prensagem. É recomenda que a expansão pós-prensado para revestimentos cerâmicos deve ser inferior a 0,6%.

Secagem:

Após prensagem, o produto é enviado para secagem para eliminação da água de conformação. A secagem se dá em secadores a rolos ou balancim, que utilizam temperaturas que oscilam entre 100 a 250^{o}C em ciclos que podem variar de 9 minutos à 2h. Durante esta fase deve-se controlar a umidade residual do produto e sua retração. A umidade da peça após secagem deve ser inferior a 1% e a retração de secagem deve ser inferior a 0,2%, sob o risco de gerar trincas.

Esmaltação:

Após a secagem, as peças apresentam-se com umidade média de 0,5% e passam pelo processo de esmaltação, onde se aplica sobre as mesmas uma suspensão líquida constituída de numerosas matérias-primas, como argilas, feldspatos, fritas, wollastonita, caulim, etc, previamente moídas, conhecido como vidrados ou esmaltes, que serão queimados juntamente com a base cerâmica, tornando as peças impermeáveis, a gases e líquidos (exceto a bases e ácidos fortes), conferindo brilho, resistência aos agentes químicos e ao desgaste.

Queima:

Uma etapa importante na fabricação da maioria dos produtos cerâmicos é a queima, cuja finalidade é aglomerar as partículas formando uma massa coerente pela sinterização. A sinterização que é identificada por formação de fases cristalinas por fusão e formação de fase vítrea, traz alterações bastante significativas ao produto cerâmico como redução da área específica total, redução do volume aparente total e aumento na resistência mecânica.

A queima é a fase do ciclo produtivo destinada a conferir e tornar definitivas e estáveis no tempo todas as propriedades e os requisitos técnicos do produto acabado, como: absorção de água, resistência mecânica, resistência ao risco, coeficiente de dilatação, expansão por umidade, resistência ao desgaste etc. A queima de revestimentos cerâmicos se dá em ciclos rápidos da ordem de 30 a 55 minutos utilizando a faixa de temperatura de 1100 a 1190^{o}C em patamar de 2 a 3 minutos. Nesta fase os seguintes ensaios são realizados para caracterizar o produto final.

- ♦Retração de queima (%)
- ♦Perda ao fogo (%)
- ♦Resistência mecânica a flexão (MPA)
- ♦Absorção de água e porosidade aparente (%)
- ♦Coeficiente de dilatação térmica linear (10^{-7} $^{o}C^{-1}$)
- ♦Massa específica aparente (g/cm^{3})
- ♦Expansão por umidade (mm/m)

A retração de queima é a variação em porcentagem entre as dimensões após secagem e após queima. A retração deve ser inferior a 1,6%. Sabe-se que uma composição deve ter a menor variação possível de retração frente a variações de temperatura.

A perda ao fogo elevada é um indicativo da quantidade de gases que estão sendo eliminados durante a queima, podendo dificultar as reações entre o vidrado e o corpo cerâmico. A perda ao fogo deve ser inferior a 6%.

A resistência mecânica à flexão após queima para revestimento deve oscilar entre 15 e 20 MPa e para os produtos semi gres entre 32 e 35 MPa.

O coeficiente de dilatação térmica linear é importante para ajuste do acordo entre a massa e o vidrado que cobrirá a peça cerâmica, evitando gretagens posteriores. Dentre os fatores que podem influenciar no coeficiente de dilatação do produto queimado podemos citar: a porcentagem e natureza das fases cristalinas e vítreas formadas. Ele pode ser medido na faixa de temperatura entre 25 a 650^{o}C sendo que o coeficiente da massa deve ser ligeiramente superior ao do vidrado, evitando gretagens quando expostos a ação da umidade. O coeficiente é menor quando se aumenta a temperatura, pois a SiO_2 livre na forma de areia ou quartzo que normalmente fornece valores altíssimos de coeficiente de dilatação, reage com Al_2O_3, K_2O e outros elementos presentes gerando novas fases cristalinas e amorfas.

Quando moléculas de água são adsorvidas na superfície do sólido pelas fases constituintes da peça cerâmica, ocorre um aumento das dimensões desta peça, configurando o fenômeno conhecido como expansão por umidade. A expansão é a variação dimensional provocada em peças de produtos cerâmicos após ser submetido à fervura a 24 h ou em autoclave por 1h a pressão 5atm. Este ensaio reproduz as possíveis variações de dimensões que podem ocorrer em revestimentos cerâmicos se expostos em ambientes de alta umidade.

Segundo a NBR 13818, a expansão deve ser inferior a 0,6 mm/m sob o risco de se gerar trincas. O fenômeno da expansão por umidade em cerâmicas tradicionais depende da natureza da ligação entre átomos (quanto mais forte a ligação menor será a expansão) e da estrutura cristalina. É observado que em massas cerâmicas o CaO tem efeito de reduzir a expansão por umidade formando fases como wollastonita, gelenita e anortita. No entanto, os carbonatos em excesso, geram o CaO livre que tende a hidratar-se, promovendo novamente a expansão. Em revestimentos semi gres a porosidade deve ser baixa evitando-se a expansão das fases amorfas de silicatos, apresentando elevada energia superficial e específica. As suas valências insatisfeitas adsorvem água muito maior nestes constituintes do que nos cristalinos, provocando a expansão.

Defloculação de barbotinas

Quando argilas são dispersas em água ela adquire uma carga superficial que modifica a distribuição dos íons no meio, atraindo os íons de carga oposta e repelindo os íons de mesma carga. Nas arestas das argilas existem cátions trocáveis adsorvidos dando origem à camada de stern**.** As argilas dispersas em água tendem a aglomerar-se formando uma suspensão viscosa sendo que a tendência de aglomeração depende do equilíbrio das forças do meio. As forças sendo repulsivas as partículas permanecem separadas, evitando a agregação. Para impedir que as partículas entrem em contato e permaneçam separadas, é necessário que existam cargas superficiais que gerem um campo elétrico de repulsão. Pode-se gerar um campo elétrico por meio de mudanças nas caraterísticas do

líquido (mudanças do pH ou utilizando-se agentes ativos), que adsorvem diretamente na superfície do colóide, e modicam suas características.

Os cátions podem ser classificados em ordem decrescente em função do poder floculante em: H_3O^+,Al^{+3},Fe^{+2}, Fe^{+3},Ca^{+2},Ba^{+2},Mg^{+2}, K^+ e Na^+. Geralmente os cátions polivalentes têm uma tendência maior a ligar as partículas entre si. Assim por exemplo, adicionando-se íons Ca^{+2} em uma suspensão argilosa, o potencial eletrocinético da partícula do argilomineral diminui, a repulsão entre as partículas diminui e há formação de aglomerados, que sedimentam, tendo-se o fenômeno da floculação. A partícula de argilomineral pode ter íons adsorvidos na superfície, que são mantidos presos quer pela energia de ligações quebradas ou pela energia da superfície do retículo cristalino. Para reduzir a viscosidade, deve-se reduzir o campo elétrico mediante a introdução de cátions pouco carregados que proporcionam um potencial zeta elevado, devido a sua limitada capacidade para reduzir o potencial elétrico nas proximidades das partículas, o que eqüivale a um grande poder defloculante. Nota-se, que cátions existentes nas arestas das partículas de argilas se forem muito carregados, forma-se películas muito rígidas, isto é, de elevado grau de orientação, aumentando então o teor de água necessário para reduzir a viscosidade. Para quantificar o índice de cátions existentes nas arestas mede-se a capacidade de troca de cátions ou CTC. A variação da energia total de interação com a distância de separação entre as partículas pode visualizar-se de forma clara nos diagramas de interação mostrados na Figura I.3. A energia potencial total (3) é a soma da energia de atração (2) e de repulsão (1). A energia total apresenta em geral, um máximo e dois mínimos. Como a energia potencial total varia de forma exponencial com a distancia, a energia de atração varia inversamente com a distância. A estabilização de uma suspensão por repulsão eletrostática depende fundamentalmente dos seguintes fatores:

da concentração do eletrólito e da sua carga. O aumento da concentração ou da carga provoca uma diminuição da energia de repulsão.

do valor do potencial elétrico da superfície. Um valor elevado aumenta o valor da energia de repulsão. Este valor depende do pH e da concentração das cargas dos íons adsorvidos.

O potencial zeta (ζ) é o potencial elétrico no plano de cisalhamento quando a partícula esta em movimento sob ação de um campo elétrico. Ele representa a diferença na tensão entre a superfície da camada difusa da partícula e o volume de líquidos, ou seja; mede-se a força de repulsão entre partículas. O potencial zeta é útil para controle de suspensões coloidais. A partícula que apresenta uma carga elétrica na sua superfície, pode, sobre a influência de um campo elétrico, se deslocar. Este fenômeno é chamado mobilidade eletroforética, que mede a velocidade de uma partícula em um campo elétrico podendo ser representado por (μ dado em $m^2.s^{-1}.v^{-1}$) e que pode expresso pela equação abaixo:

$\mu = v/E$

onde:

v- velocidade, E- campo elétrico

O acerto na escolha do eletrólito para desagregar as partículas, garante uma ótima concentração da massa e sua correta fluidez com uma quantidade mínima de água.

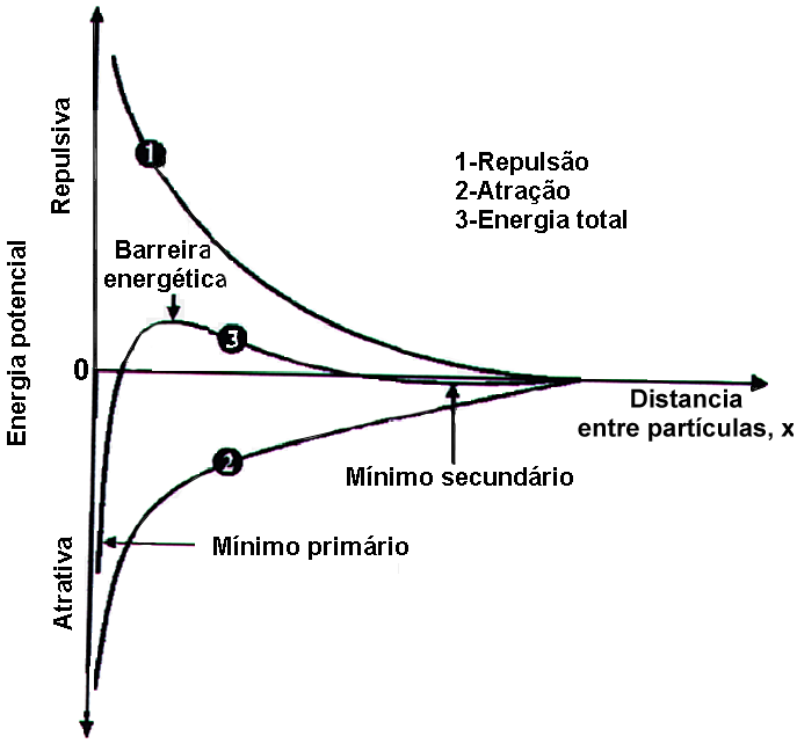


Figura I.3 - Energia potencial entre partículas com dupla camada elétrica.

<u>Variáveis que influem no comportamento reológico de uma barbotina</u>:

A viscosidade de uma suspensão não pode ser muito alta e nem muito baixa. Em se tratando de viscosidade alta, as matérias-primas não sofrem redução necessária dos grânulos durante a moagem, assim sendo, a suspensão terá dificuldade de descarregamento, de peneiramento e de bombeamento. Por outro lado, a baixa viscosidade a suspensão poderá sedimentar as frações inertes.

Dentre os fatores que influem na viscosidade pode-se citar:

A alteração do pH do meio. Conforme mostrado na Figura I.4, o pH em relação à viscosidade de uma suspensão argilosa caulinítica, observa-se que as estruturas argilosas do tipo face x aresta são destruídas a pHs em torno de 6,2 reduzindo a viscosidade da suspensão. Seguindo-se aumentando o pH, os íons Ca^{+2} presentes que possuem forte tendência a formar contatos face a face, aumentam novamente a viscosidade da suspensão.

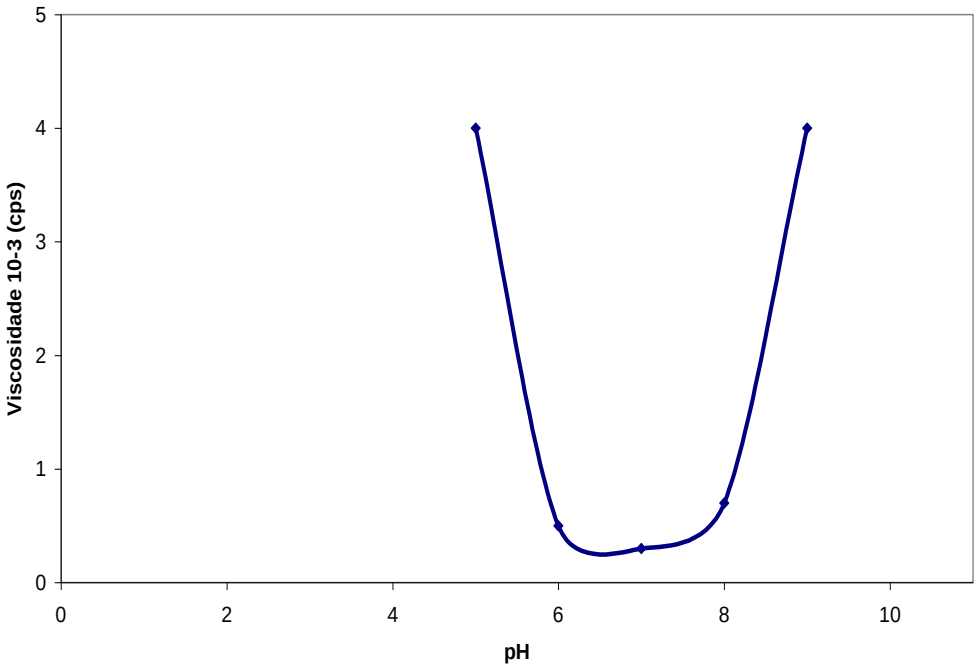


Figura I.4 - Curva de defloculação de uma argila bentonítica rica em Na e Ca.

A relação sólido água deve ser o maior possível para reduzir os custos de atomização (secagem da suspensão). As indústrias de revestimentos operam com 32 a 36% de água. Normalmente, quanto maior o teor de sólidos, mais viscosos é a barbotina. Existe influência entre a densidade de uma barbotina e sua respectiva viscosidade. Nota-se que, quanto maior a densidade de uma suspensão, maior será sua viscosidade vide Figura I.5

Para uma dada suspensão, o melhor defloculante é o que, para uma mesma massa específica de barbotina, fornece a menor viscosidade, e que o mínimo obtido não seja muito agudo, de preferência patamar. Uma boa faixa de trabalho oscila entre de 250 a 330 cps para um máximo de 500cps para barbotinas de revestimentos, medido em viscosímetro tipo Brookfield vide Fig. I.6.

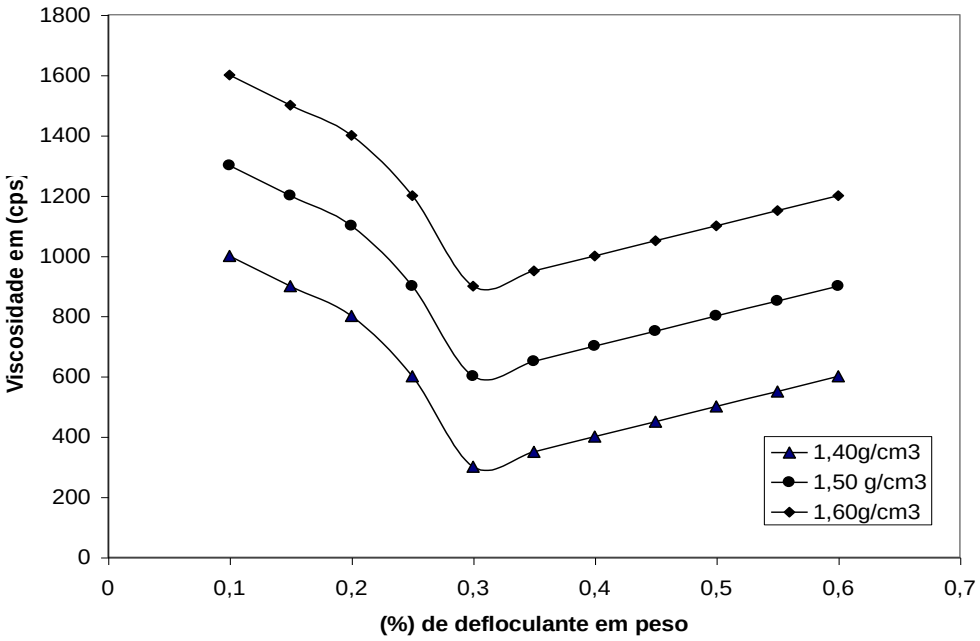


Figura I.5 - Curva de defloculação de argilas com densidades de concentrações diferentes[44].

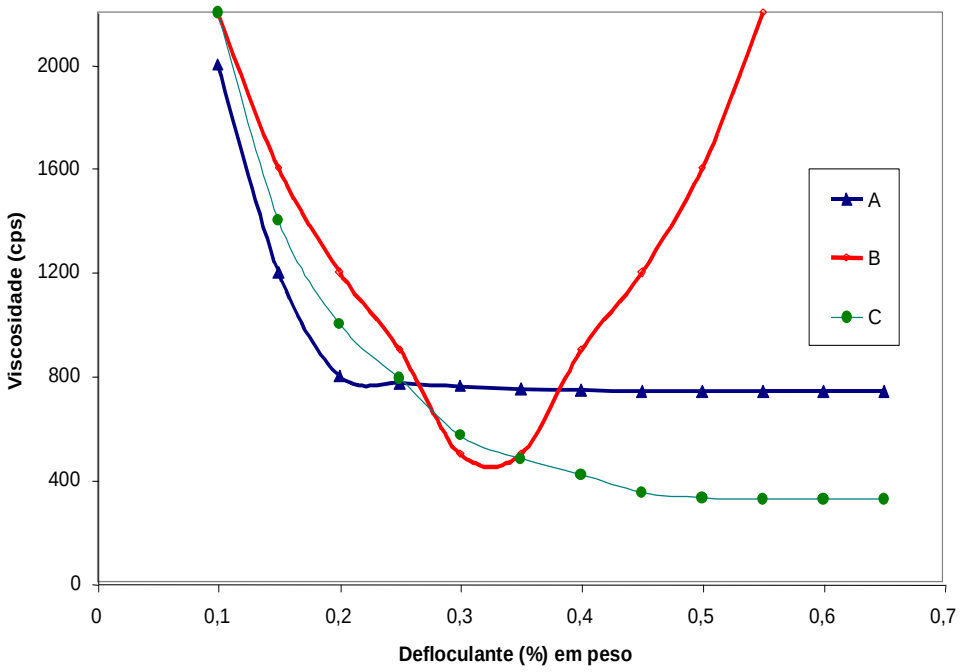


Figura I.6 - Curvas de defloculação de suspensões com diferentes comportamentos reológicos.

Analisando-se as curvas de defloculação da Figura I.6, a curva A o defloculante é ineficiente, pois apresenta viscosidade superior a 500 cps. Neste caso deve-se mudar o defloculante ou abaixar a

densidade da suspensão. A redução da densidade não é recomendável, pois implica em maior consumo de energia na atomização (secagem da massa). A curva B o defloculante é eficiente, porém o intervalo de utilização é restrito. Na curva C o defloculante tem comportamento ideal. Neste caso, pode-se variar oportunamente a porcentagem de defloculante mantendo-se a viscosidade constante. A presença de impurezas como Cl^{-},SO_4^{-2}, matéria orgânica na água ou na matéria-prima, inibem a ação dos defloculantes, podendo aumentar o consumo ou aumentar a viscosidade.A capacidade de troca de cátions pode ser resultado do desequilíbrio de cargas em função da substituição isomórfica no próprio reticulado cristalino, das ligações químicas quebradas nas arestas das partículas e da substituição de hidrogênio por hidroxilas. Os argilominerais têm a capacidade de troca de cátions, ou seja; tem íons fixados na superfície entre as camadas e dentro dos canais do reticulado cristalino e podem ser trocados por reação química por outros íons em solução aquosa, sem que isso venha trazer modificações na sua estrutura cristalina do argilomineral. A CTC dos principais argilominerais vide Tabela I.2. Quanto maior o CTC, maior será a dificuldade para se reduzir a viscosidade de uma suspensão, que implicará em maior consumo de defloculante ou em redução da densidade da barbotina.

Tabela I.2 Capacidade de troca de cátions de argilominerais

Argilomineral	**CTC-meq/100g seca**
Montmorilonita	80 a 100
Caulinita	5 a 10
Haloisita-$4H_2O$	10 a40
Haloisita-$2H_2O$	10 a 40
Ilita ou clorita	100 a 150

Especificações de matérias-primas

Alguns parâmetros de especificação para escolha de matérias-primas para formulações de massas de revestimento, conforme mostrado na Tabela I.3.

Tabela I.3 - Especificações para escolha de matérias-primas

Tipo de Produto	(%) de carbonatos	Tamanho máx. das partículas de CO_3^{-2} (μm)	Teor de matéria orgânica (%)	Teor de sulfatos máx. permitido (%)	Índice de plasticidade (%)
Pavimento gresificado	≤ 3,0	≤ 125	≤ 0,3	0,2	20-40
Revestimento poroso massa branca	≤40	≤ 125	≤ 0,3	0,2	20-40

Em composições de massa de revestimento cerâmico tipo pavimento de baixa absorção de água, o $CaCO_3$ atua como fundente até o limite de 3%; acima deste valor, o $CaCO_3$ aumenta a porosidade podendo ser admitido até 40% em revestimentos porosos.

É recomendado que o tamanho da partícula de $CaCO_3$ deve ser inferior a 125μm, pois tamanhos maiores, o CaO resultante da dissociação dos carbonatos quando calcinado a 900°C, não reage com a $Si0_2$ presente nas argilas e feldspatos que deveriam formar as fases pseudowollastonita e wollastonita, podendo dar lugar ao $Ca(OH)_2$ formado pela hidratação do CaO, quando a peça entra em contado com a umidade do ar, gerando problemas de expansão por umidade, com conseqüente gretamento.

O teor de matéria orgânica deve ser inferior a 0,3%, pois pode-se formar o coração negro. Trata-se de um defeito que se apresenta como um núcleo negro no interior das peças cerâmicas que em certas ocasiões pode gerar inchamentos e deformações das peças já queimadas. O fenômeno do coração negro trata-se talvez de carbono residual contido na matéria orgânica que se decompôs durante a queima entre 300 e 500°C. Acredita-se que a presença de Fe_20_3 ou Fe_30_4 nas argilas ao ser submetido a uma queima redutora, poderá reduzi-lo a Fe0 na temperatura de 800°C. A matéria orgânica está presente normalmente nas argilas e podem ser compostas por ácidos húmicos e carbono. Estas moléculas consistem de sistemas condensados de aromáticos que podem ser constituídos de radicais COOH e OH. Durante aquecimento abaixo de 500°C, ocorre uma decomposição do CO_2 e H_20 separando os radicais R que são anéis aromáticos que estão contidos nas macromoléculas conforme reações I.1 e I.2.

R- COOH $\longrightarrow$ R-H + $C0_2$ (I.1)

R- 0H $\longrightarrow$ R-H + H_20 (I.2)

Se o aquecimento continua, entre 500 e 700°C ocorre uma reação de policondensação gerando um sólido semi coque e acima de 700°C ocorre uma vigorosa reação de desidroxigenação que podem ser demonstrados através das reações I.3 e I.4:

$$2(R\text{-}H) \quad R\text{-}R + H_2 \qquad \text{(I.3)}$$

$$R\text{-}H_2 \quad R + H_2 \qquad \text{(I.4)}$$

Além disso, as argilas são fundamentalmente silico-aluminosas que são catalisadas por reações de coque entre 400 e 500°C, este tipo de reação pode ocorrer por hidrocarbono e CO formados por decomposição de matéria orgânica que podem ser demonstrados nas reações I.5 e I.6:

$$CO + H_2 \quad C + H_2 0 \qquad \text{(I.5)}$$

$$C_mH_{2n} \longrightarrow {}_m C + {}_n H_2 \qquad \text{(I.6)}$$

Na ausência de oxigênio do ar, o vapor de água reage com os hidrocarbonos presentes ou com carbono livre, conforme reação I.7.

$$\mathbf{C + H_20 \longrightarrow C0 + H_2} \qquad \mathbf{(I.7)}$$

Para reduzir ou eliminar o defeito é conveniente:

Diminuir o teor da matéria-prima que contém a matéria orgânica

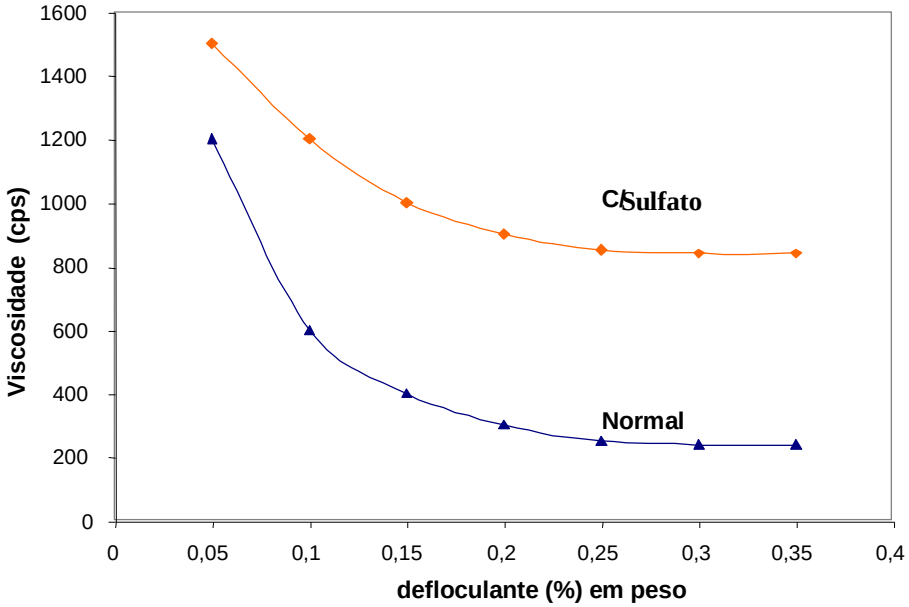
Reduzir a densidade de compactação na fase da prensagem.

Aumentar a permanência na zona de pré aquecimento do forno afim de garantir as reações de oxidação.

Aumentar a quantidade de materiais inertes como quartzo, que poderiam aumentar permeabilidade do corpo cerâmico.

Aumentar o resíduo de moagem que reduz a compactação do produto, facilitando a oxidação da matéria orgânica.

Os sulfatos como sais solúveis, são os responsáveis pelo aparecimento de eflorescências. A eflorescência é um pó branco, originário de sulfatos normalmente de cálcio ou magnésio, que podem estar dissolvidos na água ou nas matérias-primas utilizadas na composição dos revestimentos cerâmicos, e que são arrastados pelo calor até a superfície do produto cerâmico, podendo gerar dificuldade de aderência do esmalte a base cerâmica. Os valores máximos para uma composição devem ser inferiores a 0,2%. Os sulfatos neutralizam a ação dos defloculantes em suspensões de revestimento aumentando o ponto ótimo de defloculação vide Figura I.7 .


1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
Viscosidade (cps)
0
0,05
0,1
0,15
0,2
0,25
0,3
0,35
0,4
defloculante (%) em peso
Sulfato
Normal

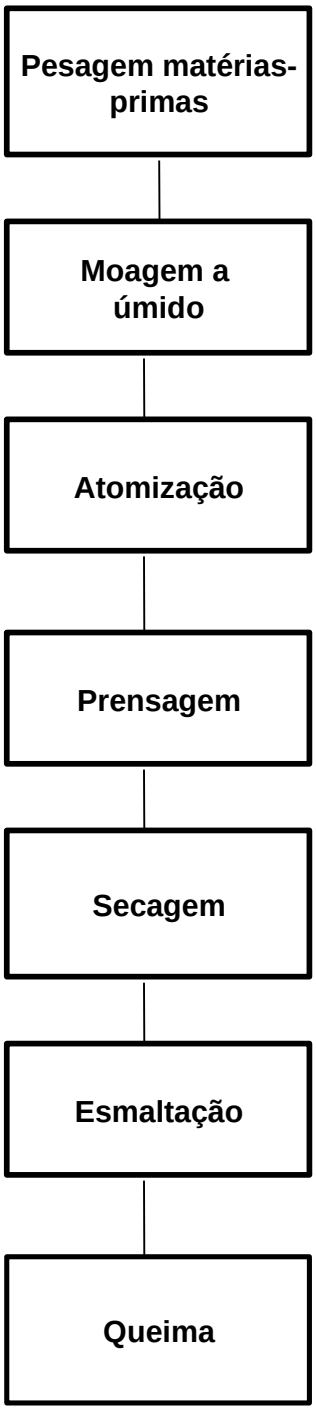


Figura I.7: Curva de defloculação de uma suspensão argilosa com e sem sulfatos.

I.5.1.2 – Fluxograma

A Figura I.8 mostra o fluxograma do processo de produção de piso e revestimento cerâmico.

Figura I.8 - Fluxograma do processo de produção de revestimento via moagem a úmido.

I.5.1.2 - Layout dos equipamentos

Os equipamentos utilizados estão descritos abaixo e a documentação fotográfica apresenta alguns aspectos da fábrica.

A) - SETOR: PREPARAÇÃO DE MASSAS

Balança Industrial
Marca - Filizola.

Capacidade de pesagem – 7.500kg

Potência: 390 HP

Dimensões: largura: 1.000mm

Comprimento: 4.000mm

Montada sob caixão dosador num poço abaixo do nível do piso.

Função: pesar as matérias primas para o processo de moagem, conforme formulações determinadas.

Caixão dosador
Marca - Bonfanti.

Capacidade – 14 m³

Dimensões : largura útil: 1.000mm

Comprimento útil: 4.000mm

Potência instalada: 4+ 4 HP

Função: racionalizar o abastecimento dos moinhos de bolas, assegurando-lhes um fluxo constante e bem dosado de matérias primas.

Correias transportadoras

Marca - Icom

Capacidade: 20.000kg/h

Dimensões:

Nº 01 - 22 metros comprimento, largura da borracha 24", potência instalada 60 HP

Nº 02 – 07 metros comprimento, largura da borracha 24", potência instalada 60 HP

Nº 03 e 04 – 16 metros comprimento, largura da borracha 24", potência instalada 60 HP

OBS: São correias moveis motorizadas sobre trilhos.

Função: transportar e distribuir a carga de matérias primas previamente formuladas e pesadas, para os moinhos de bolas, num tempo de aproximadamente 15 m p/ cada carga de cerca de 5.500kg

Moinhos de bolas
Marca - Icom

Capacidade: 10m³

Potência instalada: 300 HP
Capacidade max. De carga útil: 5.500kg
Função: moer argilas p/ reduzir o tamanho das partículas à granel com cerca de 150 cm de diâmetro, para obter partículas de no máximo 0.3 mm de tamanho. Esta moagem ocorre através de atrito de elementos moedores, tais como: seixos de calcedônia ou ágata. O tempo de moagem é de aproximadamente 3,5h, com adição de água e um elemento dispersor.

Peneiras vibratórias

Marca - Giust
Capacidade: 25 ton / h
Potência: 2x3 HP
Dimensões: ø da área útil 1,2 metros
Função: fazer um peneiramento prévio após a moagem utilizando tela aço inox de malha de 17x10 abertura p/ polegada quadrada.

Tanque de estocagem

Marca - de alvenaria abaixo do nível do piso c/ capacidade de:
Tanque 1, 2 e 3 - 9.000 litro - 3x12,5 HP
Tanque 4 e 5 - 22.000 litro - 2x10 HP
Função: estocagem da matéria prima já moída, denominada de barbotina, ao mesmo tempo permitindo uma homogeneização e uma perda de temperatura provocada pela moagem.
Durante a estocagem a barbotina fica sempre sendo agitada para evitar decantação.

Bombas de barbotina

Marca - Icom
Capacidade: 9.000 l/h
Potência: 5x 15 HP
Função: transporte de barbotina através de mangueiras e tubulações dos tanques de estocagem para peneiramento e estocagem em outro tanque, denominado: tanque de serviço.

Peneira vibratória

Marca - Sacmi
Capacidade: 10 ton/ h
Potencia: 4x 3 HP
Dimensões: ø área útil p/ perímetro 1,2 metros
Função: fazer o peneiramento de barbotina antes da atomização utilizando tela de inox malha 50.

Tanque serviço

Tanque de alvenaria abaixo do nível do piso
Capacidade: 72.000 litros

Potência 2x 20 HP agitador

Durante a estocagem a barbotina fica sempre sendo agitada p/ evitar decantação

B) SETOR: ATOMIZADOR

Bombas de barbotina
Marca - Sacmi

Capacidade: 3x 9.000 l/h

Potência: 320 HP

Função: transporte de barbotina através de tubulações do tanque de serviço para o atomizador.

Atomizador
Marca - Sacmi

Capacidade: 6.500 l/ h de água evaporada.

Potência técnica: 5.500000 kcal/h

Potência elétrica: 150 kw

Dimensões max.

Altura: 18.5 mts

Largura: 10,0 mts

Comprimento: 15,8 mts

Função: transformação da barbotina líquida, proveniente da moagem das matérias primas em moinho de bolas em pó, com característica granulométrica e umidade adequada ao processo. Esta transformação ocorre mediante a troca de setor entre a barbotina injetada no interior do equipamento com uma passagem de 20kg/cm², que forma pequenas gotas e o ar quente gerado pelo equipamento a uma temperatura de ± 600º C.

Correias transportadoras
Marca - Enaplic
Capacidade: 20.000kg/h

Dimensões: 4 x 6 m

Potência: 60 HP

Função: transportar o pó atomizado aos silos de estocagem.

Peneira vibratória
Marca - Enaplic

Capacidade: 20.000 kg/h

Potência: 1HP

Dimensões: da área útil para peneiramento: 0,5 m²

Função: realizar um peneiramento do pó atomizado, logo após o processo para retirar partículas acima de 4,0 mm

Elevador de canecas

Marca - Enaplic
Capacidade: 20.000 kg/h

Potência: 2x5 HP

Dimensões:

Altura:15,0mts

Largura: 1,5mts

Comprimento:1,5 mts

Função: transporte vertical de pó atomizado através de canecas presos em correias transportadoras para silos de estocagem.

Silos de estocagem

Marca - Enaplic

Capacidade: A 6 x 56.000 kg

B 3 x 90.000 kg

Dimensões:

A:

Altura: 12.000 m

Comprimento: 18.000 m

Largura: 3.000 m

B:

Altura: 18.000 m

Comprimento: 9.000 m

Largura: 3.000 m

Função: estocar o pó atomizado para homogeneização e resfriamento em seguida encaminhar para o setor de conformação.

Prensas

Marca - Sacmi
Capacidade: 4 PH 680 C/ 680 /ton

3 PH 690 C/ 690 /ton

Potência instalada: 80kw

Este equipamento é muito complexo composto essencialmente de carro alimentador, prensa e recolhedor.

Carro alimentador: carregamento dos moldes

Recolhedor: recebe a peça já prensada e a transfere para outro equipamento.

Função: realizar a conformação do pó atomizado em peça cerâmica, mediante a aplicação de força hidráulica sobre o pó contido no molde adequado, denominado matriz. Esta força hidráulica pode atingir ate 315 kg/ cm² sobre o pó.

C) SETOR: PRENSAGEM

Correias transportadoras
Marca - Enaplic
Dimensões:

Nº 1: 12 mts comp. X 20"largura, potência 60HP

Nº 2: 03 mts comp. X 20"largura, potência 60HP

Nº 3: 05 mts comp. X 20"largura, potência 60HP

Nº 4: 10 mts comp. X 20"largura, potência 60HP

Nº 5: 20 mts comp. X 20"largura, potência 60HP

Nº 6: 25 mts comp. X 20"largura, potência 60HP

Nº 7: 06 mts comp. X 20"largura, potência 60HP

Função: transportar e distribuir o pó atomizado dos silos de estocagem até as prensas, passando por uma peneira vibratória.

Peneira vibratória
Marca - Enaplic

Potência: 1HP
Dimensões: da área útil para peneiramento: 0,5 m²

Função: realizar um peneiramento prévio do pó atomizado antes de seguir para as prensas, retirando todas as partículas acima de 2,5 mm

D) SETOR: SECAGEM

Secador 01
Marca - Enaplic

Modelo: secador horizontal 03 planos, 07 módulos.

Capacidade : aproximada: 6.000m²/ dia

Potência instalada: 60HP

Secador 02 e 06
Marca - Enaplic

Modelo: secador horizontal 01 planos, 08 módulos.

Capacidade : aproximada: 6.000m²/ dia

Potência instalada: 60HP

Secador 04
Marca - Enaplic

Modelo: secador horizontal 01 planos, 04 módulos.

Capacidade : aproximada: 3.500m²/ dia

Potência instalada: 35HP

Secador 05
Marca - Enaplic

Modelo: secador horizontal 01 planos, 04 módulos.

Capacidade: aproximada: 3.000m²/ dia

Potência instalada: 30HP

Função: todos os secadores têm como função fazer uma secagem na peça cerâmica recém prensada, também chamada de biscoito, esta secagem é feita também através da troca de calor da peça com o fluxo de ar quente produzido pelo secador, visando a retirada da umidade da peça que é cerca de 6% para valores abaixo de 1%, proporcionando a peça uma maior resistência mecânica.

E) SETOR: ESMALTAÇÃO

Marca - Enaplic
Descrição do Equipamento:

O equipamento de esmaltação é composto pelos seguintes itens:

1. estrutura do transporte
2. conjunto de sopro e escova
3. cabines de aplicação do esmalte
4. vascas de esmalte
5. máquinas decorativas serigráficas

Potência instalada: 45 HP

Dimensões: cerca de 70 a 80 m.

Função: tem como função principal transportar e ao longo desse transporte aplicar camadas de esmaltes normalmente três camadas, sem seguida efetuar uma ou mais decorações em máquinas específicas montadas ao longo da linha.

F) FORNOS

Forno nº 1 – marca ENAPLIC
Capacidade: 6.000 m^2/dia
Potência: 130 HP
Dimensões: 1,60 m de largura e 92 m de comprimento

Forno nº 2 – marca ENAPLIC
Capacidade: 6.000 m^2/dia
Potência: 120 HP
Dimensões: 2,20 m de largura e 66 m de comprimento

Forno nº 4 – marca ENAPLIC
Capacidade: 3.000 m^2/dia
Potência: 30 HP
Dimensões: 1,60 m de largura e 38 m de comprimento

Forno nº 5 – marca SACMI
Capacidade: 2.200 m^2/dia
Potência: 95 HP
Dimensões: 1,60 m de largura e 36 m de comprimento

Forno nº 6 – marca ENAPLIC
Capacidade: 6.000 m^2/dia
Potência: 170 HP
Dimensões: 1,60 m de largura e 84 m de comprimento
Função do equipamento: realizar a queima do biscoito juntamente com as camadas de esmalte e decoração, visando proporcionar a peça cerâmica as características finais do produto, tais como: cor, absorção de água e resistência mecânica. Esta queima ocorre a uma temperatura de aproximadamente 1.160 ^oC num ciclo de queima de 30 minutos.

G) EMBALAGEM

O equipamento de embalagem é composto de:

1. máquina de descarga do forno
2. trecho de transporte de piso cerâmico
3. suporte para colocação de caixas de papelão

Interação Consultoria Ambiental Ltda, Rua D1 Nº 359 Praia de Aruana
Tel.(79) 223-3816 CNPJ: 06267221/0001-07

4. sistema de transporte de caixas
5. máquina de fechamento de caixas

Marca: ENAPLIC

Capacidade: 6.000 m2 /dia

Potência: 12 HP

Dimensões: 6 a 8 m de comprimento

Função: descarregar o forno e transportar a mesa de seleção, permitindo que seja feita uma seleção manual chamada classificação do produto seguido do fechamento das caixas e posterior paletização.

Chaminés

Na fábrica existem vinte e uma torres de chaminés como mostrado abaixo.

1ª. – Forno 1 – nível = mar - altura = 8,0 m – diâmetro = 500 mm.

2ª. – Forno 1 - nível = mar – altura = 8,0 m – diâmetro = 400 mm.

3ª. – Forno 1 - nível = mar – altura = 8,0 m – diâmetro = 500 mm.

4ª. – Forno 2 - nível = mar – altura = 6,0 m – diâmetro = 500 mm.

5ª. – Forno 2 - nível = mar – altura = 6,0 m – diâmetro = 400 mm.

6ª. – Forno 4 - nível = mar – altura = 6,0 m – diâmetro = 500 mm.

7ª. – Forno 4 - nível = mar – altura = 6,0 m – diâmetro = 500 mm.

8ª. – Forno 5 - nível = mar – altura = 6,0 m – diâmetro = 600 mm.

9ª. – Forno 5 - nível = mar – altura = 6,0 m – diâmetro = 600 mm.

10ª. – Forno 6 - nível = mar – altura = 5,0 m – diâmetro = 500 mm.

11ª. – Forno 6 - nível = mar – altura = 5,5 m – diâmetro = 500 mm.

12ª. – Secador I - nível = mar – altura = 4,5 m – diâmetro = 500 mm.

13ª. – Secador II - nível = mar – altura = 3,5 m – diâmetro = 500 mm.

14ª. – Secador II - nível = mar – altura = 3,5 m – diâmetro = 500 mm.

15ª. – Secador II - nível = mar – altura = 3,5 m – diâmetro = 500 mm.

16ª. – Secador II - nível = mar – altura = 3,5 m – diâmetro = 500 mm.

17ª. – Secador IV - nível = mar – altura = 3,5 m – diâmetro = 500 mm.

18ª. – Secador IV - nível = mar – altura = 3,5 m – diâmetro = 500 mm.

19ª. – Secador V - nível = mar – altura = 4,0 m – diâmetro = 500 mm.

20ª. – Secador VI - nível = mar – altura = 3,5 m – diâmetro = 500 mm.

21ª. – Atomisador - nível = mar – altura = 16,0 m – diâmetro = 1.100 mm.

Todas as torres são instaladas vizinhas aos fornos ou aos secadores no prédio da fábrica.

O dimensionamento está maior do que o necessário o que atende a Resolução do CONAMA 03/90 para o ar.

As medidas de ruído dos postos de trabalho da fábrica estão apresentadas no PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) da fábrica, documento este presente obrigatoriamente na fábrica e elaborado por um engenheiro de segurança do trabalho devidamente qualificado para executa-lo.

Em qualquer época quando da leitura do nível de ruído se for detectado ruído maior que o especificado pela norma regulamentar é tomado medidas corretivas para solução do problema.

I.5.1.3 - Insumos utilizados

São as seguintes matérias primas, reagentes com origem e as quantidades que são consumidas pela empresa atualmente:

Argila:	7.000 toneladas por mês;
Fritas:	305 toneladas por mês;
Granilhas:	5 toneladas por mês;
Silicato de sódio:	40 toneladas por mês;
Alumina:	15 toneladas por mês.
Seifix:	10 toneladas por mês.
Tintas:	6 toneladas por mês.
Caulin:	14 toneladas por mês.
Feldspato:	13,5 toneladas por mês.
Quartzo:	16,5 toneladas por mês.
Albita:	18,8 toneladas por mês.
Zircônio:	13 toneladas por mês.

Fritas – São compostos feitos de misturas de matérias primas fundidas, inorgânicas similares ao vidro e previamente resfriado.

Argila – Proveniente de Lagarto e fornecida pela Ceramos S/A com sede em Salvador..

Granilha – Composto da Frita só que com uma textura grosseira.

Silicato de sódio – Defloculante utilizado na massa para dissolver a massa de argila. Fornecido pela Pernambuco Química S/A.

Alumina – Usado no esmalte cerâmico. Fornecido pela Pernambuco Química S/A.

Seifix – Veículo serigráfico, solúvel em água – Usado para dissolver tintas – Fornecido pela Pernambuco Química S/A.

Tintas a base de corantes de diversas cores para acabamento decorativo na cerâmica. Fornecido pela Johnson e Johnson S/A.

Caulim –Usado como suspensão nos esmaltes fornecida por Armil Mineração de Rio Grande do Norte.

Feldspato – Quartzo – Albita – Utilizados no esmalte cerâmico – Fornecido pela Armil Mineração de Rio Grande do Norte.

I.5.1.4 – Mão de Obra

A empresa emprega 378 pessoas e a Tabela I.4 apresenta as funções de todos os funcionários contratados e regidos pela C.L.T.

Tabela I.4 – Relação da mão de obra da SAMARSA.

Função	Quantidade
Operador de máquina	12
Pedreiro	04
Carpinteiro	01
Armador	01
Encanador	01
Servente	20
Encarregado de produção	28
Encarregado de expedição	01
Auxiliar de serviços gerais	06
Mecânico	29
Eletricista	05
Auxiliar manutenção	03
Analista de sistema	01
Encarregado técnico de qualidade	03
Auxiliar de produção	205
Gerente técnico	01
Gerente de produção	01
Gerente de qualidade	01
Gerente comercial	01
Gerente de compras	01
Gerente de recursos humanos	01
Gerente de suprimento	01
Engenheiro de minas	01

Tesoureiro	01
Engenheiro de produção	01
Auxiliar administrativo	16
Auxiliar contábil	05
Contador	01
Auxiliar de pessoal	01
Telefonista	02
Secretária	01
Técnico de segurança do trabalho	01
Médico	01
Enfermeira	01
Mestre do obras	01
Motorista	04
Porteiro	06
Encarregado de manutenção mecânica	01
Encarregado de manutenção elétrica	01
Almoxarife	01
Auxiliar de almoxarife	01
Total	**378**

I.5.1.5 – Produção

Considerando a produção diária e a industria funcionando 06 dias na semana, a quantidade de produção efetiva mensal é de 460.000 m^2 toneladas.

Considerando todos os equipamentos instalados com suas capacidades de produção, hoje a fábrica poderia produzir 750.000 m^2 por mês.

No processo industrial.são produzidos os seguintes produtos:

1) Linha alto traffic – Material para piso para calçada (34 x 34 cm)
2) Linha Andina – Revestimento brilhante (10 x 10 cm)
3) Linha arquiteta – Revestimento fino e médio – Diversos tamanhos.
4) Linha básica – Piso e revestimento popular – Diversos tamanhos.
5) Mármore brilhante – Piso e revestimento – Diversos tamanhos.
6) Marmorizado – Piso e revestimento – Diversos tamanhos.
7) Linha mediterrâneo – Piso e revestimento – Diversos tamanhos.
8) Engenho velho – Piso e revestimento – Diversos tamanhos. Acabamento médio e popular.

Catálogo dos produtos em anexo.

I.5.1.6 - Efluentes líquidos

A água utilizada na Industria tem como fonte abastecedora a DESO e poços artesianos localizados na Terra Dura e sendo a água transportada até a fábrica via caminhões pipa prestadores de serviços (terceirizado). Durante o mês a fábrica utiliza um volume em média de 6.714.000m^3, sendo utilizados 4.350.000 litros no processo produtivo.

A água é utilizada nos processos de moagem da argila, esmalte e limpeza geral da fábrica. A água que cai nas canaletas é drenada para caixas d'água e sofre a decantação para separação dos sólidos presentes no efluente. Parte desta água e reutilizada no processo de moagem, retornando ao processo produtivo da fábrica. A outra parte do efluente após sofrer decantação é canalizada para o rio Poxim.

Normalmente faz-se a análise da água (Cloro livre e pH), com o objetivo de controlar a dosagem de produtos químicos e possíveis contaminações que a água possa sofrer até o seu consumo final.

Os pontos de amostragem são: o reservatório de água recebida e potável, escritório e refeitório. Desta forma certificamos que a água está dentro dos parâmetros desejáveis.

A vazão em DBO de toda a fábrica é estimada em 20,41 kg/dia. Para os 378 funcionários com a fábrica em funcionamento.

Os despejos dos banheiros serão coletados através de tubos e conexões em PVC rígidos para esgoto até as caixas de inspeção e passagem (em alvenaria e concreto) e destas escoarão gravitacionalmente até a fossa séptica.

Os despejos da cozinha serão coletados através de tubos e conexões em PVC rígidos Série "R" até as caixas de gorduras e destas para as caixas de inspeção e passagem (em alvenaria e concreto) onde escoarão gravitacionalmente até a fossa séptica. A caixa de gordura foi dimensionada para atender a necessidade do empreendimento e ter uma periodicidade de limpeza semanal.

Os tratamentos dos efluentes da fossa séptica serão conduzidos a um poço de absorção tipo sumidouro, que deste infiltrarão naturalmente do terreno.

Todos sistemas de tratamentos compostos por fossa séptica e poços de absorção foram dimensionados de acordo com a NBR 7229, norma da ADEMA e condições do terreno.

As características da água do Rio Poxim permanecerão as mesmas, uma vez que não recebe efluente contaminado do processo produtivo da fábrica. Os resultados da análise da água do Rio Poxim estão apresentados na tabela I.5.

Tabela I.5 – Características da água do rio Poxim á montante (origem 1) e a jusante (origem 02) da emissão do efluente.

DETERMINAÇOES	ORIGEM 1	ORIGEM 2
pH	7,45	7,63
Condutividade, µS/cm	44840	41760
Cálcio, expresso em Ca (mg/L)	549,98	473,15
Magnésio, expresso em Mg (mg/L)	1009,42	974
Sódio, expresso em Na (mg/L)	10185	9225
Potássio, expresso em K (mg/L)	382,27	360
Cloretos, expressos em Cl (mg/L)	16588,13	17592,74
Alcalinidade à fenolftaleína, expressa em CaCO3 (mg/L)	Ausente	Ausente
Alcalinidade à metilorange, expressa em CaCO3 (mg/L)	137,6	136,8
Sólidos em suspensão (mg/L)	52	27
Oléos e graxas (mg/L)	0,61	3,7
Temperatura, (°C)	32	32
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	3,02	2,54

DETERMINAÇÕES REALIZADAS EM CAMPO	ORIGEM 1	ORIGEM 2
pH	7,9	7,6
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	3,49	3,61
Temperatura (°C)	28,8	28,3

DETERMINAÇÕES MICROBIOLÓGICAS	ORIGEM 1	ORIGEM 2
Coliformes Totais (NMP/100ml)	$6*10^3$	$17*10^3$
Coliformes termotolerantes (NMP/100ml)	$6*10^3$	$17*10^3$

As águas de chuvas são coletadas através de canaletas com grelhas de ferro e manilhas de concreto até as caixas de passagem (em alvenaria e concreto) e desta para a caixa separadora, depois caixa decantadora, e o efluente conduzido até a caixa para monitoramento, onde o mesmo é misturado a rede de drenagem e lançados no Rio Poxim.

Abaixo relacionamos a descrição das caixas que compões o sistema, função e periodicidade de limpeza.

- Caixa separadora – função de reter o material conduzido no efluente, limpeza para reaproveitamento de matéria – prima diária;
- Caixa decantadora – utilizado por medida de segurança com função de reter o material conduzido no efluente, limpeza para reaproveitamento de matéria – prima – diária;

- Caixa de monitoramento – função de possibilitar a retirada de amostra do efluente antes da mistura com a rede de drenagem e lançamento no rio, periodicidade de amostra semanal, com limpeza também semanal.

A fábrica fará monitoramento semanal do efluente gerado pelas chuvas com análise física – químico durante um período de seis meses, e durante os meses de inverno, e após confirmação da não toxidade do efluente passará a fazer análise mensalmente.

I.5.1.7 – Resíduos sólidos

Todos os materiais utilizados no processo são consumidos totalmente, logo não gera resíduo sólido durante a operação, com exceção de quebra de material no forno e no manuseio.

Não existe lançamento de resíduos sólidos perigosos nesta atividade industrial, os outros tipos de resíduos industriais sendo inertes, não interagem com o meio ambiente, e estão depositados na área da fábrica, portanto, nos limites da área de influência direta.

Os resíduos de argila, quartzo e matéria orgânica produzido no processo fabril retornam para a moagem e é reaproveitado pelo processo produtivo.

Resíduo de embalagem é vendido para reciclagem.

Resíduo de quebra de biscoito (cerâmica sem queima) volta para moagem e é reaproveitado pelo processo produtivo.

Os resíduos sólidos gerados nas atividades de escritório são submetidos a um processo de coleta seletiva, já em fase de implantação e o material reciclável deverá ser destinado aos recicladores. No momento parte destes resíduos são coletados pelo caminhão da prefeitura e encaminhado para o aterro municipal.

I.5.1.8 - Emissões atmosféricas

As emissões atmosféricas da fábrica são CO_2 (dióxido de carbono) e vapor de água. O CO_2 é proveniente da queima de matéria orgânica presente na argila (cerca de 0,3 %) e do produto da reação de queima do gás natural e oxigênio. O vapor de água é proveniente da umidade do biscoito (cerca de 5 a 6 %).

O forno a rolo é composto de três fases:

1ª fase de pré aquecimento a uma temperatura de 200 a 800 ^{o}C – A placa nesta fase elimina água residual, matéria orgânica e CO_2 presente nas matérias prima como carbonato de cálcio.

2ª fase – Queima realizada de 800 a 1140 ^{o}C. Nessa fase ocorre o processamento das reações cerâmicas conferindo a resistência mecânica e porosidade com suas características desejadas.

3ª fase – resfriamento – de 1140 ate 50 °C. Nessa fase tem como objetivo resfriar o material para embalagem.

I.5.1.9 - Monitoramento e eficiência dos equipamentos

Os equipamentos ou maquinarias que possam emitir gases, vapores, poeiras, fumos, material particulado, névoa, neblina e odores são os seguintes:

Forno – revestido com uma camada de material refratário para evitar emissão de calor via condução ou convecção.

Moinhos – estes equipamento possuem cada uma abertura para abastecimento e quando em funcionamento a moagem é feita com água não produzindo poeira ou material particulados que poderia causar damos a atmosfera ou ao meio ambiente.

Transportador – o transporte do material e feito com uma velocidade adequada para que o material transportado não sofra qualquer perda para o meio ou quebra de material.

Silos – a função principal dos silos são armazenamento de produtos, o que não geram resíduos.

Não existe fonte alternativa de energia elétrica para bombeamento e/ou outros fins.

Tem um gerador que faz o forno funcionar normalmente sem perda de produção ou produto caso falte energia, o que poderia acarretar a geração de sub-produtos.

a) Procedimento de alarme ou emergência para casos de falta ou queda de energia.

Existe um sistema de alarme de emergência obrigatório pela própria companhia de eletricidade para a falta ou queda de energia.

b) Sistema de segurança contra derrame, falhas de válvulas, etc., com vistas à preservação do meio ambiente.

A emissão de material particulado é reduzido à 0,05 g/Nm^3 por filtros eletrostático.

Caso ocorra a emissão de CO (monóxido de carbono) no processo de combustão acima de 0,8%, os ventiladores do eletrofiltro deverão desligar e neste momento haverá a interrupção do forno para evitar emissões acima do permitido o que poderia poluir o meio ambiente.

I.5.1.10 – Combustível utilizado

Gás Natural de Petróleo

Procedência: Petrobrás- UM - SEAL/ATP

Através do certificado do gás industrial podemos observar que o enxofre total determinado pelo método ASTM - D5504 – ISO 6326-5 foi determinado em 2,00 mg/m^3 em um valor especificado de no máximo 70,0 mg/m^3.

Capacidade de consumo: 45,000 m^3 / dia.

Quantidade diária: 30.000 m^3.

Quantidade mensal: 900.000 m^3.

Quantidade anual: 10.800.000 m^3.

Consumo: 30.000 m^3/dia.

O Gás Natural - GN - é definido como uma mistura de hidrocarbonetos (contém somente hidrogênio e carbono) parafínicos leves, contendo predominantemente metano, etano, propano e outros componentes de maior peso molecular (podendo chegar a faixa do C 12+, dependendo da sua origem), que à temperatura ambiente e pressão atmosférica permanece no estado gasoso. Apresenta normalmente baixos teores de contaminantes tais como nitrogênio, dióxido de carbono, água e compostos sulfurados, com raras ocorrências de gases nobres (hélio e argônio).

O gás natural encontra-se acumulado em rochas porosas no subsolo, freqüentemente acompanhado por petróleo, quando é então chamado de gás associado, constituindo reservatórios naturais. Como combustível possui qualidades excepcionais por ser pouco poluente e por apresentar boas condições de controlabilidade.

Embora o gás natural seja altamente competitivo em relação a quase todos os combustíveis, é na Indústria Petroquímica que ele encontra sua mais nobre aplicação, pelo fato de ser um insumo altamente qualificado para uso como matéria prima tendo em vista a sua pureza e as suas características químicas, sendo utilizado na produção de uma série de compostos que propiciam a fabricação de bens duráveis de larga utilização na vida moderna.

De acordo com a tese da origem orgânica dos hidrocarbonetos, organismos aquáticos das bacias marinhas ou lacustres, vegetais carregados pelas correntes fluviais, microorganismos que se encontravam nos sedimentos depositados, todo esse material acumulado ao longo dos milênios em certas situações geológicas, acabou por rearrumar-se numa espécie de hidrocarboneto primordial, o querogêneo, o qual foi transformado progressivamente, devido às condições de pressão e temperatura crescentes, até dar origem ao metano seco; este processo retrata a origem do petróleo. Quanto ao GN, não é possível uma determinação precisa de sua origem, uma vez que nele encontram-se também gases naturais de origem bioquímica.

Usos e Vantagens do GN

Usos

O gás natural apresenta diversas aplicações: Pode ser usado como combustível para fornecimento de calor, geração e cogeração de energia, como matéria-prima nas indústrias siderúrgica, química, petroquímica e de fertilizantes. Na área de transportes é utilizado como substituto de outros combustíveis

O gás natural vem sendo utilizado como combustível na substituição de uma variedade de outros combustíveis alternativos, como: a madeira, carvão, óleo combustível, diesel, GLP, nafta e energia elétrica, tanto em indústrias, como em comércios. Proporciona uma combustão limpa, isenta de agentes poluidores, ideais para processos que exigem a queima em contato direto com o produto final, como, por exemplo, a indústria de cerâmica e a fabricação de vidro e cimento.

Vantagens

Vantagens macroeconômicas

- Diversificação da matriz energética
- Fontes de importação regional
- Disponibilidade ampla, crescente e dispersa.
- Redução do uso do transporte rodo-ferro-hidroviário
- Atração de capitais de riscos externos
- Melhoria do rendimento energético
- Maior competitividade das indústrias
- Geração de energia elétrica junto aos centros de consumo

Vantagens ambientais de segurança

- Baixíssima presença de contaminantes
- Combustão mais limpa
- Não-emissão de particulares (cinzas)
- Não exige tratamento dos gases de combustão
- Rápida dispersão de vazamentos
- Emprego em veículos automotivos diminuindo a poluição urbana

Vantagens diretas para o usuário

- Fácil adaptação das instalações existentes
- Menor investimento em armazenamento/uso de espaço
- Menor corrosão dos equipamentos e menor custo de manutenção

- Menor custo de manuseio de combustível
- Menor custo das instalações
- Combustão facilmente regulável
- Elevado rendimento energético
- Admite grande variação do fluxo
- Pagamento após o consumo
- Menores prêmios de seguro
- Custo bastante competitivo com outras alternativas.

I.5.2 – Mineração

I.5.2.1 – Jazida Quilombo

A jazida de filito está localizada na Fazenda Quilombo, situada entre os Povoados Carcará (Lagarto -SE) e Lagoa Seca (Simão Dias -SE).O acesso a área é feito a partindo-se de Aracaju pela BR 101, sentido sul do Estado, até o entroncamento com rodovia Lourival Batista (SE -103), percorre-se até chegar a cidade de Lagarto, a partir desta pela mesma rodovia, percorre-se 16,5 Km para chegar na área.

A - Substancia mineral a ser explorada - Filito, pertencente a Classe VII das substâncias minerais industriais.

Ensaios de caracterização física foram realizados após queima a 1150°c, o filito apresentou as seguintes características:

Perda ao fogo	**4,4%**
RS	**0,1%**
RQ	**3,1%**
RT	**3,2%**
MRF	**122,3 MPa**
COR	**MARROM**

Como o pacote rochoso apresenta características físicas variáveis, para o aproveitamento praticamente integral na fabricação de pisos e revestimentos é efetuado um processo de blendagem que se iniciará na própria mina.

B - Área do imóvel - A área de Fazenda Quilombo é de, aproximadamente, 27,00 hectares.

C – Área de Lavra - Conforme processo DNPM n1 878.025/04 a área de autorização de pesquisa é de 452,67 hectares, que será a provável área de lavra da SAMARSA. A área em projeto de lavra inicial é de 12,5 hectares, através de solicitação de guia de utilização já em apreciação pelo DNPM-18º DSM**.**

Área Requerida

A área requerida da Jazida de Filito da Fazenda Quilombo é de 452,00 ha, com poligonal de 10 vértices (2000m-E; 1499m-S; 986,30m-E; 1200m-S; 1986,30m-W; 1999,90m-N; 618,81m-W; 148,80m-N; 381,19m-W; 551,20-N), levantados e marcados através do equipamento GPS com estação fixa, tomando como base as coordenadas geográficas do ponto de amarração (PA) de LAT.= + 10°45'47,6" e LONG.= 37º46'7,5") de Vetor de Amarrração (VA) a 3430 m primeiro vértice e ângulo de 43°14' SE**,** conforme processo DNPM nº 878.025/0 e Planta Plani-Altimétrica em anexo.

Área da Guia de Utilização

A área , para guia de utilização, será de aproximadamente 12,5 ha, dentro da área requerida, sendo delimitada por um polígono de 04 vertices (A, B,C, e D), estando o vértice com as mesmas coordenadas do vértice 5 do polígono requerido (500m-W; 250m-N; 500m-E; 250m-s) com ângulo de 0º WE. conforme tabela anexo da Portaria nº 236 de 16 de junho de 2004 que altera a de nº 367, de 22 de agosto de 2003, que dispõe sobre a regulamentação do art. 22, § 2º do Código de Mineração, e que permite a extração dentro dos termos da Lei e do exposto e solicitado destinando a extração para análise, ensaios industriais e a comercialização face à necessidade da substância visando à garantia de mercado, bem como custear 30% dos valores necessários a continuidade da pesquisa mineral.

D – Interação da extração do bem mineral com os recursos ambientais da região

A industria de mineração distingue-se das demais atividades econômicas por algumas peculiaridades que lhe são intrínsecas.

Trata-se de uma atividade fundamental a vida moderna e seus bens não podem ser substituídos por recursos renováveis podendo-se destacar as seguintes características:rigidez locacional, maturação lenta do projeto, capital expressivo, exauribilidade da jazida, exigência de alta taxa de retorno e incertezas geológicas, técnicas, e relativas à reabilitação da área lavrada em especial ao seu uso futuro.

No caso em estudo a área de pesquisa está situada em área de Caatinga Hipoxerófila, cuja vegetação natural foi substituída por pastagens e culturas anuais, restando, em alguns sítios uma vegetação secundária e em regeneração, onde predomina a jurema, e áreas degradadas pela atividade mineraria, o que demonstra a modificação da qualidade ambiental do ecossistema natural.

A interação com outros recursos ambientais da região está relacionando com a melhoria ambiental através dos programas de recuperação das áreas degradadas e com a melhoria da qualidade de vida da população através do incremento de empregos da região.

E – Quantidade da Reserva - A quantidade de reserva do filito é de 212.500 t.

F – Capacidade Instalada - Conforme Plano de Pesquisa Mineral e Requerimento de lavra apresentados ao DNPM, para lavrar o corpo mineral durante a Guia de Utilização, foram pesquisados Filitos através de amostragem em afloramentos naturais e abertura de canaletas em trincheiras de 1,00x 2,00x2,00m, o corpo está dentro da área dos 12,5 ha, apresentando um capeamento de 0,20m a 0,30m de espessura, a camada de estéril tem uma variação em torno de 0,35m de espessura,foram elaboradas seções geológica-topográficas paralelas, obtidas a partir do levantamento plani-altimétrico da área, além da plotação de afloramentos naturais, visando o detalhamento da reserva indicada, que associados ao mapeamento geológico com abertura de picadas, poços testes, trincheiras e através das correlaçãoes dos perfis, calculou-se a reserva indicada, multiplicando-se a área de 12,5 ha (125.000 m^2) pela profundidade media de poços, trincheiras, etc (2,00 m) determinando-se o seu volume em m^3, que multiplicando-se pelo peso específico do filito (1,7 t/m^3), e pelo coeficiente de segurança para calculo de Reserva Indicada (50%), chegou-se ao valor da reserva em tonelada.

G – Produção Anual - O método de lavra a ser adotado será o de desmonte a céu aberto, por bancos (faixas) múltiplos em cava e a altura máxima de 1,50 m com extração em recuo deixando sempre a praça limpa. O desmonte e carregamento será feito com equipamentos mecanizados tipo 01 Trator de Esteira Fiat AD7 ou similar e uma Pá Carregadeira Michigan 120 ou similar e/ou Retro-escavadeira, mantendo-se os taludes dos bancos entre 70° a 80° e os de lavra em torno de 40° a 45º. O transporte terá 03 caminhões basculantes de 12 t cada, com tempo de ciclo de 02:40h suficientes para lavrar o minério.O avanço deverá ocorrer em várias frentes num sistema de rodízio, com o objetivo de blendar o minério principalmente os materiais do capeamento e estéril, ajudando na redução de estéril e/ou rejeito, facilitando a resolução de provável passivo ambiental futuro e também a viabilidade econômica do empreendimento. para que atinja as especificações e volume de 1000 t/mês ou seja 12.000 t/ano do Filito.

H – Vida útil - A reserva dimensionada da jazida da Fazenda Quilombo é estimada para alimentar a fábrica por um período de aproximadamente 199 anos, mantidas a demanda e as condições iniciais projetadas. A projeção da capacidade instalada é de 1.000t a 1.500 t/mês, visando atender a capacidade de demanda da fabrica em Aracaju que consumirá em torno de 12.000 t/ano de material desta jazida.

I – Relação Estéril / Minério - Considerando-se a avaliação de reserva para efeito da área de 12,5 ha da solicitação da Guia de Utilização junto DNPM a relação estéril / minério é de 0,25, ou seja, é necessário retirar 0,25 t de estéril para cada tonelada de minério extraída, ísto considerando-se a cubagem inicial e a concepção original idealizada.

RESERVA INDICADA DE FILITO – 212.500 t		
CAPEAMENTO (12,5 %)	ESTÉRIL (17,5 %)	MINÉRIO (70,0 %)
26.562,5 t	37.187,5 t	148.750,0 t

J – Caracterização do Estéril - O volume de estéril , capeamento e rejeitos associados, constituídos de vegetação, metassedimentos impuros e texturas do grupo Vaza Barris e Miaba inadequadas as características químicas e físicas para aplicação na industria cerâmica, calculado para ser removido durante a vida útil da jazida de filito.O capeamento, estéril e rejeitos associados são importantes para o dimensionamento de equipamento, utilização, destino final e operações da jazida.

L – Localização do Bota-fora - Serão colocados em montículos na borda externa da área a ser lavrada e espalhados com trator de esteira, a formar um substrato com espessura entre 0,10 e 0,15 metros, onde possam ser posteriormente plantadas espécies nativas durante a fase de recuperação da jazida. A outra do rejeito é parcialmente utilizado em blendagem e o restante do estéril proveniente do capeamento poderá ser distribuído em área previamente estudada para o armazena mento de solo orgânico para recuperação futura de taludes e bermas da jazida.

M – Conformação Topográfica Atual e Futura da área – Esta área de FILITOS da Formação Frei Paulo apresenta altitudes medianas, apresentando drenagem própria superficial, em função de diferença de nível no próprio terreno, com relação a Bacia Hidrográfica do Rio Piauí, descrevendo relevos dissecados de colinas, cristas e interlúvios tabulares suavemente ondulado a fortemente ondulado.

A alteração da topografia é decorrente de várias atividades, tanto na fase de implantação quanto no desenvolvimento, operações de lavra e desativação do empreendimento, pois a remoção do

filito é o objetivo básico da empresa. Isto implica, além da atividade de desmonte, na necessidade de serviços de decapeamento, aterros e terraplenagem, diretamente ligado à futura produção da Mina

Na fase de operação, as atividades que provocam essa alteração são as de decapeamento, desmonte e deposição de estéril. Toda mineração a céu aberto provoca alterações da topografia em maior ou menor grau, dependendo da escala de produção, do tipo de jazida e conseqüentemente, do método de lavra adotado. No caso da SAMARSA, na jazida de argila da Fazenda Quirino, haverá um provável rebaixamento inicial de até 05 metros do terreno. Considerando-se a cava de exaustão final, implicando numa remoção de cerca de 125.000 de m³ de material. Esta modificação da conformação original do terreno não afetará o regime de escoamento subterrâneo, já que deverá haver um bombeamento da água da frente de lavra, principalmente durante o inverno e ainda se fará canaletas com retro escavadeiras para drenagem, aproveitando a diferença de nível e fazendo o perfeito escoamento,e em seguida o trator finaliza a limpeza retirando a lama acumulada, não haverá o rebaixamento do nível freático. Com a desativação do empreendimento, haverá a possível inundação da cava.

Após a execução do plano de recuperação, restarão alguns impactos residuais, tais como, a alteração da rede de drenagem e a alteração da topografia, bem como uma modificação permanente na estrutura dos ecossistemas aquáticos principalmente.

O efeito da alteração da topografia pode ser classificado como de importância, mesmo com as pequenas dimensões da cava de exaustão final e seu caráter de irreversibilidade. A contribuição para o impacto visual terá significado relativo estabelecendo um relevo de plan**ícies apresentando vales, podendo aparecer pequenos córregos e canaletas.**

I.5.2.2 – Jazida Jenipapo

A - Substancia mineral a ser explorada - Argila Refratária, pertencente a Classe VII das substâncias minerais industriais.

A SAMARSA pretende lavrar a jazida de argila do Povoado Jenipapo, para usá-la como matéria prima na produção de pisos e revestimentos cerâmicos, que tem emprego na construção civil, suprindo necessidades de mercado praticamente de quase todos os estados do Brasil com exceção do RS, SC e PR. e mercado internacional. A ocorrência de interesse econômico se da principalmente nos afloramentostos do Grupo Barreiras, predominando argilas de coloração avermelhada. O restante das áreas em corte do topo para base, camadas sucessivas de material areno –argilas de cores bastante variegadas, tanto branco, vermelho e amarelo, com espessura variando entre 2,0 m à 6,0 m e abaixo camadas de argilas medindo entre 2,0 m à 4,0 m, podendo elas apresentarem cor amarela e/ou branca-esverdeada, com granulometria variada dos sedimentos. As argilas são de fácil moldagem e elevados teores de ferro, que vitrificam a temperaturas relativamente baixa, sem tendência a empenar,

baixa absorção de água e porosidade aparente, tornando um mineral de interesse econômico para fabricação de pisos e revestimentos cerâmicos. Quimicamente a argila do pacote rochoso apresenta as características :

Perda ao fogo	7,05%
SiO2	66,58%
Al2O3	19,32%
Fe2O3	1,18%
CaO	0,05%
MgO	0,42
TiO2	00,16%
K2O	1,25
Na2O	1,48

As características físicas de baixa retração (12%), tensão de ruptura ideal, baixa absorção de água (6 a 8%), baixa porosidade aparente e cor vermelha a rosa após a queima, consolidam o sucesso do processo de transformação**.**

B - Área do imóvel - A área do imóvel situado no município de Lagarto, onde está localizada a jazida de argila do Povoado Jenipapo é de 122,89 hectares.

A jazida de argila do Povoado Jenipapo, no município de Lagarto, de poligonal de 4 vértices (2500m-S, 4000m-W, 2500m-N, 4000m-E), levantados e marcados através do equipamento GPS com estação fixa, tomando como base as coordenadas geográficas do ponto de amarração (PA) na confluência do Rio da Trairas com o Rio Vaza Barris (LAT.= + 10°51'34,8,0" e LONG.= 37°27'47,9") de Vetor de Amarrração (VA) a 1006 m do V1 e ângulo de 12°0' SW e com área de provável lavra medindo 1.000 ha, conforme processo DNPM n° 870276/91 e Planta Plani-altimétrico em anexo.

C – Área de Lavra - A área, objeto deste estudo, refere-se a jazida de argila localizada no Povoado Jenipapo, município de Lagarto. Distando 17,5 Km da sede do município.

O acesso a área, partindo-se de Aracaju, de onde dista 60 Km em linha reta é feito pela BR 101 até a entrada do município de Itaporanga (percurso de apróximadamente 26 Km), daí por estrada

asfaltada,entrando-se para o NE até chegar a Escola Municipal (trecho de 3,00 Km) em estrada de boas condições de trafego, deste ponto por mais 1,5 Km em estrada transitável em qualquer época do ano chega-se a área.

D – Interação da extração do bem mineral com os recursos ambientais da região - A industria de mineração distingue-se das demais atividades econômicas por algumas peculiaridades que lhe são intrínsecas.

Trata-se de uma atividade fundamental a vida moderna e seus bens não podem ser substituídos por recursos renováveis podendo-se destacar as seguintes características:rigidez locacional, maturação lenta do projeto, capital expressivo, exauribilidade da jazida, exigência de alta taxa de retorno e incertezas geológicas, técnicas, e relativas à reabilitação da área lavrada em especial ao seu uso futuro.

No caso em estudo a área de pesquisa está situada em área de Caatinga Hipoxerófila, cujo principal uso e ocupação do solo são pastagens e culturas cíclicas e o ambiente natural bastante descaracterizado.

Com a recuperação das áreas degradadas haverá uma melhoria ambiental da área, porém a maior interação do empreendimento está associada ao meio sócio econômico pelo aumento de renda e ampliação do número de empregos na região.

E – Quantidade da Reserva - Conforme relatório final de pesquisa apresentado ao DNPM foram elaboradas seções geológica-topográficas paralelas, obtidas a partir do levantamento plani-altimétrico da área com abertura de trincheiras paralelas (eqüidistantes de 100m), além da plotação de afloramentos naturais, furos de sondagem (malha quadrada de 100m de lado) com ampliação da malha para o restante da área após 20 furos e 36 trincheiras (250m x 250m), diante da continuidade da descrição geológica dos testemunhos e evidências de sedimentos do Grupo Barreiras.

Na descrição litológica de todos os furos positivos, visando o detalhamento da reserva medida, que associados ao mapeamento geológico com abertura de picadas, poços testes, trincheiras e através da correlação dos perfis dos furos de sondagens realizados, observou-se perfis semelhantes, com pequenas variações de espessuras das camadas, sendo: a 1ª camada formada de capeamento argilo siltíco-arenoso,com seixos de quartzo, variando de 1,10 m à 3,10 m; a 2ª camada formada de argila branca-esverdeada, variando de 1,70 m à 3,50 m e a 3ª camada (inferior), formada de argila amarelada, variando de 1,30 m à 2,40 m de espessura,calculou-se a área de influência de 50% da distancia entre cada furo de sonda das seções e multiplicou-se pela profundidade respectiva de cada furo (isento do capeamento) determinando-se o seu volume em m^3, que multiplicando-se pelo peso específico da argila (1,59 t/m^3), chegou-se ao valor da reserva em tonelada.

A área de provável concessão de lavra tem uma reserva total de 25.577.295,59 t .

Interação Consultoria Ambiental Ltda, Rua D1 Nº 359 Praia de Aruana
Tel.(79) 223-3816 CNPJ: 06267221/0001-07

F – Capacidade Instalada, Produção Anual e Vida útil - A reserva dimensionada da jazida de argila do Povoado Jenipapo é estimada para alimentar a fábrica por um período de aproximadamente 266 anos, mantidas a demanda e as condições iniciais projetadas. A projeção da capacidade instalada é de 8.000 t a 2.000 t/mês, visando atender a capacidade de demanda da fabrica em Aracaju que consumirá em torno de 12.000 t/ano de material desta jazida.

Para a jazida do Povoado Jenipapo, os estudos resultaram portanto uma reserva economicamente lavrável de argila em torno de 25.577.295,95 t, sem considerar o potencial a indicar e inferir que devem ser prosseguidos ao longo dos futuros trabalhos de sondagem para pesquisa mineral.

G– Relação Estéril / Minério - O volume de estéril calculado para ser removido em 266 anos de vida útil provável da jazida foi estimado em 514.763,16 m³ o que equivale a uma retirada em torno de 7,3 t de estéril /dia, base também para o dimensionamento de equipamento, utilização, destino final e a operacionalidade da jazida.

H– Caracterização do Estéril - Parte do estéril da jazida, será resultante do material de decapeamento, constituído por fragmentos de rocha, solos originários dos sedimentos intemperizados, concreções limônitícas, nódulos de ferro disseminados e resíduos silicosos do Grupo Barreiras serão colocados em montículos na borda externa da área a ser lavrada e espalhados com trator de esteira, a formar um substrato com espessura entre 0,10 e 0,15 metros, onde possam ser posteriormente plantadas espécies arbustivas durante a fase de recuperação da jazida. Como se vê, o rejeito da jazida é o material resultante do decapeamento e eventualmente nódulos de ferro e resíduos silicosos sem expressividade, mas que não apresenta qualquer conteúdo tóxico ou agressivo ao meio ambiente.

I - Localização do Bota-fora - Parte do estéril proveniente do capeamento poderá ser distribuído em áreas denominadas bota-fora previamente a ser estudada para este fim, principalmente o armazenamento de solo orgânico para recuperação futura de taludes e bermas da jazida, além de poder ser usado posteriormente para fazer blendagem.

J - Conformação Topográfica Atual e Futura da Área - Esta área apresenta altitudes modestas a elevadas, apresentando argila plástica compacta principalmenre do Grupo Barreiras, mostrando-se sob a forma de extensos planaltos dispostos em patamares ligeiramente inclinados em direção a costa oriental,onde são comuns falésias, enquando na borda ocidental ,apresenta relevo cuestiforme, dissecados em interlúvios tabulares,com intensidade de aprofundamento de drenagem muito fraca, e o tamanho de dissecação superior a 100 m.A alteração da topografia é decorrente de várias atividades, tanto na fase de implantação quanto no desenvolvimento, operações de lavra e desativação do empreendimento, pois a remoção da argila é o objetivo básico da empresa. Isto implica, além da

atividade de desmonte, na necessidade de serviços de decapeamento, aterros e terraplenagem, diretamente ligado à futura produção da Mina.

Na fase de operação, as atividades que provocam essa alteração são as de decapeamento, desmonte e deposição de estéril.

Toda mineração a céu aberto provoca alterações da topografia em maior ou menor grau, dependendo da escala de produção, do tipo de jazida e conseqüentemente, do método de lavra adotado. No caso da SAMARSA, na jazida de argila da Fazenda Novo Horizonte, haverá um provável rebaixamento de até 12 metros do terreno. Considerando-se a cava de exaustão final, implicando numa remoção de cerca de 16.073.771,035 de m³ de material.

Esta modificação da conformação original do terreno não afetará o regime de escoamento subterrâneo, já que deverá haver um bombeamento da água do fundo da cava apenas em situações eventuais e com isto não haverá o rebaixamento do nível freático. Com a desativação do empreendimento, haverá a possivel inundação da cava.

Após a execução do plano de recuperação, restarão alguns impactos residuais, tais como, a alteração da rede de drenagem e a alteração da topografia, bem como uma modificação permanente na estrutura dos ecossistemas aquáticos principalmente.

O efeito da alteração da topografia pode ser classificado como de importância, mesmo com as pequenas dimensões da cava de exaustão final e seu caráter de irreversibilidade. Sua contribuição para o impacto visual terá significado relativo estabelecendo um relevo de planícies apresentando vales, podendo aparecer pequenos córregos e canaletas.

I.5.2.3 – Jazida Novo Horizonte

A - Substancia mineral a ser explorada - Argila, pertencente a Classe VII das substâncias minerais industriais.

A SAMARSA pretende lavrar a jazida de argila da Fazenda Novo Horizonte para usar como matéria prima na produção de pisos e revestimentos cerâmicos, que tem emprego na construção civil, suprindo necessidades de mercado praticamente de quase todos os estados do Brasil e mercado internacional, com exceção do RS, SC e PR. A ocorrência de interesse econômico se da principalmente nas argilas do Grupo Barreiras que se apresentam em extensos planaltos dispostos em patamares ligeiramente inclinados em direção no sentido oriental, bastante estratificados, possuindo uma seqüência litoestratigrafica, representada de cima para baixo por solos ricos em concreções limôniticas (material arenoso amarelo) argila vermelha pintada com pequenas manchas brancas, e apresentando limônitas raras, argila arenosa amarelada, arenitos e argila branca tendo em sua paragênese sempre a

caoliníta, com raras manchas vermelhas de interesse econômico, em alguns pontos apresentou pequenos nódulos de ferro disseminados no corpo argiloso, mais o ferro é de baixo teor e a cor da argila após a queima é branca, mantendo assim sua principal característica.

Quimicamente a argila apresenta as seguintes características:

Perda ao fogo	7,05%
SiO2	66,58%
Al2O3	19,32%
Fe2O3	1,18%
CaO	0,05%
MgO	0,42
TiO2	00,16%
K2O	1,25
Na2O	1,48

Como o pacote rochoso apresenta composição química variável, para o aproveitamento praticamente integral na fabricação de pisos e revestimentos é efetuado um processo de blendagem que se iniciará na própria mina.

B - Área do imóvel – situada a cerca de 2,5 km na direção sudoeste em linha reta à sede do município de Estância, onde o acesso é feito partindo-se de Aracaju pela BR 101 até o município de Estância, daí pela estrada municipal SE - 312 por aproximadamente 500m, para se entrar na área que é de 625 hectares.

A Jazida da Fazenda Novo Horizonte de poligonal de 4 vértices (2500m-S, 2500m-W, 2500m-N, 2500m-E), levantados e marcados através do equipamento GPS com estação fixa, tomando como base as coordenadas geográficas do ponto de amarração (PA) na confluência do Riacho da Capivara com Rio Piauí (LAT.= + 11°16'48,0" e LONG.= 37°27'8,0") de Vetor de Amarrração (VA) a 1006 m e ângulo de 10°318' SE e com área de provável lavra medindo 625 ha, conforme processo DNPM n° 870276/91 e Planta Plani-altimétrico em anexo.

C – Área de Lavra - Conforme processo DNPM n1 870276/91 à área de lavra e de autorização de pesquisa é de 625 hectares.

D – Interação da extração do bem mineral com os recursos ambientais da região - A industria de mineração distingue-se das demais atividades econômicas por algumas peculiaridades que lhe são intrínsecas.

Trata-se de uma atividade fundamental a vida moderna e seus bens não podem ser substituídos por recursos renováveis podendo-se destacar as seguintes características:rigidez locacional, maturação lenta do projeto, capital expressivo, exauribilidade da jazida, exigência de alta taxa de retorno e incertezas geológicas, técnicas, e relativas à reabilitação da área lavrada em especial ao seu uso futuro.

No caso em estudo a área de pesquisa está situada no domínio da Mata Atlântica, cuja vegetação natural foi totalmente descaracterizada.

Com a recuperação das áreas degradadas haverá uma melhoria ambiental da área, porém a maior interação do empreendimento está associada ao meio sócio econômico pelo aumento de renda e ampliação do número de empregos na região.

E – Quantidade da Reserva - Conforme relatório final de pesquisa apresentado ao DNPM foram elaboradas seções geológica-topográficas paralelas, obtidas a partir do levantamento plani-altimétrico da área com abertura de picadas paralelas (eqüidistantes de 100m), além da plotação de afloramentos naturais, furos de sondagem (malha quadrada de 250m de lado) com redução da malha para 125m , onde furos foram positivos, visando o detalhamento da reserva medida, que associados ao mapeamento geológico com abertura de picadas, poços testes, trincheiras e através da correlação dos perfis dos furos de sondagens realizados, calculou-se a área de influência de 50% da distancia entre cada furo de sonda das seções e multiplicou-se pela profundidade respectiva de cada furo (isento do capeamento) determinando-se o seu volume em m;, que multiplicando-se pelo peso específico da argila (1,6 t/m³), chegou-se ao valor da reserva em tonelada.

RESERVA DE ARGILA REFRATÁRIA		
PROCESSO DNPM	ÁREA	RESERVA (t)
870.455/83	Fazenda Novo Horizonte	2.393.750

F – Capacidade Instalada – Para a jazida se prevê uma produção de 8.000 t/mês, o equivalente a 40 t/dia, principalmente dos materiais que apresentam alto resíduo silicoso, ajudando

Interação Consultoria Ambiental Ltda, Rua D1 Nº 359 Praia de Aruana
Tel.(79) 223-3816 CNPJ: 06267221/0001-07

na redução de estéril e/ou rejeito, facilitando a resolução de provável passivo ambiental futuro e também a viabilidade técnica e econômica do empreendimento mineiro.

G – Produção Anual – Estima-se uma produção anual em torno de 96.000 toneladas.

H – Vida útil – Estima-se para a jazida vida útil de 199 anos.

I – Relação Estéril / Minério – Considerando-se a cubagem apresentada ao DNPM no relatório final de pesquisa a relação estéril / minério é de 0,01, ou seja, é necessário retirar 0,01 t de capeamento para cada tonelada de minério extraída, isto considerando-se a cubagem inicial e a concepção original idealizada.

O volume de estéril calculado para ser removido em 199 anos de vida útil provável da jazida foi estimado em 14.960,94 m; o que equivale a uma espessura de capeamento em torno de 0,08 m, equivalente a 120,29 t /ano a ser retirado ou seja em torno de 0,5 t de estéril / dia, insignificante para o dimensionamento de equipamento, utilização, destino final e operacionalidade da jazida.

J – Caracterização do Estéril - Parte do estéril da jazida, será resultante do material de decapeamento, constituído por fragmentos de rocha, solos originários dos sedimentos intemperizados do Gnaisse do Escudo Brasileiro, concreções limônitícas, nódulos de ferro disseminados e resíduos silicosos do Grupo Estância e Barreiras. **L – Localização do Bota-fora** – O rejeito será disposto em montículos na borda externa da área a ser lavrada e espalhados com trator de esteira, a formar um substrato com espessura entre 0,10 e 0,15 metros, onde possam ser posteriormente plantadas espécies arbustivas - arbóreas durante a fase de recuperação da jazida. Como se vê, o rejeito da jazida é o material resultante do decapeamento e, eventualmente, pequenas concreções limônitícas, nódulos de ferro e resíduos silicosos sem expressividade, mas que não apresenta qualquer conteúdo tóxico ou agressivo ao meio ambiente.

Parte do estéril poderá ser depositado ao longo de Riacho Donana derivado do Rio Piauí que passa pela área da Fazenda Novo Horizonte, formando um dique de proteção que visa evitar o transbordamento do riacho e alagamento da cava, a outra parte do rejeito é parcialmente utilizado em blendagem

O restante do estéril proveniente do capeamento por tratar-se de solo orgânico deve ser utilizado para recuperação de áreas degradadas, taludes e bermas da jazida.

M – Conformação Topográfica Atual e Futura da área - Esta área apresenta altitudes modestas a elevadas, apresentando argila plástica compacta principalmente do Grupo Barreiras e Estância mostrando-se sob a forma de extensos planaltos dispostos em patamares ligeiramente inclinados em

direção a costa oriental, com relevos dissecados em interlúvios tabulares,com intensidade de aprofundamento de drenagem muito fraca, e o tamanho de dissecação superior a 250 m, apresentando cerrados e capoeiras e drenagens dos Riachos Donana e Vertentes derivados do Rio Piauí.

A alteração da topografia é decorrente de várias atividades, tanto na fase de implantação quanto no desenvolvimento, operações de lavra e desativação do empreendimento, pois a remoção da argila é o objetivo básico da empresa. Isto implica, além da atividade de desmonte, na necessidade de serviços de decapeamento, aterros e terraplenagem, diretamente ligado à futura produção da Mina.

Na fase de operação, as atividades que provocam essa alteração são as de decapeamento, desmonte e deposição de estéril.

Toda mineração a céu aberto provoca alterações da topografia em maior ou menor grau, dependendo da escala de produção, do tipo de jazida e conseqüentemente, do método de lavra adotado. No caso da SAMARSA, na jazida de argila da Fazenda Novo Horizonte, haverá um provável rebaixamento de até 08 metros do terreno. Considerando-se a cava de exaustão final, implicando numa remoção de cerca de 1.496.093,7 de m; de material.

Esta modificação da conformação original do terreno não afetará o regime de escoamento subterrâneo, já que deverá haver um bombeamento da água do fundo da cava apenas em situações eventuais e com isto não haverá o rebaixamento do nível freático. Com a desativação do empreendimento, haverá a possivel inundação da cava.Após a execução do plano de recuperação, restarão alguns impactos residuais, tais como, a alteração da rede de drenagem e a alteração da topografia, bem como uma modificação permanente na estrutura dos ecossistemas aquáticos principalmente.

O efeito da alteração da topografia pode ser classificado como de importância, mesmo com as pequenas dimensões da cava de exaustão final e seu caráter de irreversibilidade. Sua contribuição para o impacto visual terá significado relativo estabelecendo um relevo de planícies apresentando vales, podendo aparecer pequenos córregos e canaletas.

I.5.2.4 – Jazida São José

A - Substancia mineral a ser explorada - Argila Refratária , pertencente a Classe VII das substâncias minerais industriais.

A ocorrência de Argila na jazida se dá através de um mergulho de 3° a 5° para sudeste e se apresenta bastante estratificado, possuindo uma sequência litoestratigrafica, representada de cima para baixo por solos ricos em matéria orgânica, logo em seguida uma zona de contato com folhelhos argilosos (coloração vermelhada à amarelada) e tendo como camada inferior os folhelhos argilosos

com coloração amarelada à acinzentada, intercalados com baixas concentrações de calcário de granulação bastante fina, todos os folhelhos são de fácil moldagem, elevados teores de ferro e metais alcalino,que vitrificam a temperaturas relativamente baixas sem tendência a empenar, baixa absorção de água e porosidade aparente, tornando-se um mineral de interesse econômico para área cerâmica na fabricação de pisos e revestimentos.

Quimicamente a argila apresenta as seguintes características:

Perda ao fogo	**10,24%**
SiO2	**53,72%**
Al2O3	**13,54%**
Fe2O3	**6,74%**
CaO	**8,40%**
MgO	**3,21%**
P2O5	**00,16%**
K2O	**2,44%**
Na2O	**1,22%**

B - Área do imóvel - A área do imóvel situado no município de Riachuelo, no qual está localizada a jazida de argila da Fazenda São José é de 18,48 hectares.

A área localiza-se a cerca de 5,0 km em linha reta à sede do município de Riachuelo na Fazenda São José, onde o acesso à área, partindo-se de Aracaju pela BR 101, sentido Aracaju-Maceió até o entrocamento da cidade de Laranjeiras/SE, em seguida percorre-se todo o perímetro urbano até à sede da Fazenda São José, totalizando 27 Km em estradas com revestimentos asfáltico.

C – Área de Lavra - Conforme processo DNPM nº 870276/91 à área de provavel lavra e de autorização de pesquisa é de 389,59 hectares.

A Jazida da Fazenda São José, de poligonal de 6 vértices (2000m-W, 730m-S, 82m-E, 1270m-S, 1918-E, 2000m-N) levantados e marcados através do equipamento GPS com estação fixa, tomando como base as coordenadas geográficas do ponto de amarração (PA) no entroncamento da SE-104 com a SE-210 próximo a Riachuelo (LAT.= 10°43'33,4" S e LONG.= 37°11'39,5" W) de Vetor de Amarrração (VA) a 2980 m e ângulo de 52°30' SW e com área de provável lavra medindo 389,59 ha, conforme processo DNPM nº 870276/91.

D – Interação da extração do bem mineral com os recursos ambientais da região - A industria de mineração distingue-se das demais atividades econômicas por algumas peculiaridades que lhe são intrínsecas.

Trata-se de uma atividade fundamental a vida moderna e seus bens não podem ser substituídos por recursos renováveis podendo-se destacar as seguintes características:rigidez locacional, maturação lenta do projeto, capital expressivo, exauribilidade da jazida, exigência de alta taxa de retorno e incertezas geológicas, técnicas, e relativas à reabilitação da área lavrada em especial ao seu uso futuro.

No caso em estudo a área de pesquisa está situada no domínio da Mata Atlântica onde o uso e ocupação do solo é a cana de açúcar. As interações da extração com os recursos ambientais estão relacionadas com maior intensidade na aumento de emprego e renda da região e com a recuperação das áreas degradadas pela atividade da mineração.

E – Quantidade da Reserva - Conforme relatório final de pesquisa apresentado ao DNPM foram elaboradas seções geológica-topográficas paralelas, obtidas através da correlação dos perfis dos furos de sondagens realizados. Calculou-se a área de influência de 50% em cada uma das distancias entre cada furo de sonda das seções e multiplicou-se pela profundidade respectiva de cada furo determinando-se o seu volume em m³, que multiplicando pelo peso específico da argila (1,6 t/m³), determinou-se a reserva em tonelada.

RESERVA DE ARGILA REFRATÁRIA		
PROCESSO DNPM	**ÁREA**	**RESERVA (t)**
870.276/91	**Fazenda São José**	**9.597.002,21**

F – Capacidade Instalada - A projeção da capacidade instalada é de 8.0000t a 10.000 t/mês, visando atender a capacidade de demanda da fabrica em Aracaju.

G – Produção Anual - Estima-se em torno de 96.000 t/ano de material desta jazida.

H – Vida útil – A vida útil da jazida é de aproximadamente 100 anos.

I – Relação Estéril / Minério - Considerando-se a cubagem apresentada ao DNPM no relatório de pesquisa a relação estéril/minério é de 0,07, ou seja, é necessário retirar 0,07 t de capeamento para cada tonelada de minério extraída, isto se considerando a cubagem inicial e a concepção original idealizada. O volume de estéril calculado para ser removido em 100 anos de vida útil provável da jazida foi estimado em 671.790,15 t o que equivale a uma espessura de capeamento em torno de 0,58

m, equivalente a 6.717,90 t /ano a ser retirado ou seja em torno de 25 t de estéril / dia, pouco significante para o dimensionamento de equipamento, utilização, destino final e operacionalidade da jazida.

J – Caracterização do Estéril - Parte do estéril da jazida, será resultante do material de decapeamento, constituído por fragmentos de rocha, solos originários dos sedimentos do Grupo Sergipe e material orgânico.

L – Localização do Bota-fora - O rejeito será colocado em montículos na borda externa da área a ser lavrada e espalhados com trator de esteira, a formar um substrato com espessura entre 0,20 e 0,30 metros, onde possam ser posteriormente plantadas espécies arbustivas durante a fase de recuperação da jazida. Como se vê, o rejeito da jazida é o material resultante do decapeamento e eventualmente pequenos veios quartzosos e formações calcárias sem expressividade, mas que não apresenta qualquer conteúdo tóxico ou agressivo ao meio ambiente.

Parte do estéril poderá ser depositado ao longo de riacho derivado do Rio Cotinguiba que passa pela área da Fazenda São José, formando um dique de proteção que visa evitar o transbordamento do riacho e alagamento da cava.

Nos setores da jazida onde poderão ocorrer as margas (calcário argiloso) o rejeito é parcialmente utilizado em blendagem .

M – Conformação Topográfica Atual e Futura da área - Esta área apresenta altitudes modestas,considerada uma das cinco unidades de relevo, a da superfície do Rio Cotinguiba, que é caracterizada pelo predomínio das colinas de topos convexos talhados nos calcários das formações Riachuelo e Cotinguiba do Grupo Sergipe, com relevo suavemente ondulado a ondulado onde aflora calcário na base das colinas e nos vales do citado rio e sucessivas intercalações e horizontes de siltitos, folhelhos e argila, principalmente textura argilosa.

A alteração da topografia é decorrente de várias atividades, tanto na fase de implantação quanto no desenvolvimento das operações de lavra e desativação do empreendimento, pois a remoção da argila é o objetivo básico da empresa. Isto implica, além da atividade de desmonte, na necessidade de serviços de decapeamento, aterros e terraplenagem, diretamente ligado à futura produção da Mina.

Na fase de operação, as atividades que provocam essa alteração são decapeamento, desmonte e deposição de esteril.

Toda mineração a céu aberto provoca alterações da topografia em maior ou menor grau, dependendo da escala de produção, do tipo de jazida e conseqüentemente, do método de lavra adotado. No caso da SAMARSA, na jazida de argila na Fazenda São José, haverá um provável rebaixamento de até 15 metros do terreno. Considerando-se a cava de exaustão final, implicando

numa remoção de cerca de 6 milhões de m3 de material. Esta modificação da conformação original do terreno afetará o regime de escoamento subterrâneo, já que deverá haver um bombeamento contínuo da água do fundo da cava e com isto o rebaixamento do nível freático. Com a desativação do empreendimento, este impacto cessará, uma vez que haverá inundação da cava. Após a execução do plano de recuperação, restarão alguns impactos residuais, tais como, a alteração da rede de drenagem e a alteração da topografia, bem como uma modificação permanente na estrutura dos ecossistemas aquáticos principalmente. O efeito da alteração da topografia pode ser classificado como de importância media, dada as relativas dimensões da cava de exaustão final e seu caráter de irreversibilidade. Sua contribuição para o impacto visual será significativa com um relevo de planícies e vales, podendo aparecer pequenos córregos e canaletas.

I.5.3 - Analise Custo /Beneficio

Fazer o investimento certo e com um retorno financeiro garantido não é uma virtude das grandes organizações. A organização deve conhecer seu market share (fatia de mercado), novas tecnologias e seus pontos fortes e fracos, ter pessoal qualificado e fazer um planejamento das ações.

A análise de custo-benefício é uma técnica de comparação entre custos e resultados que podemos chamar de "benefícios". Ela permite avaliar a viabilidade das ações em termos monetários, bem como analisar resultados de um determinado procedimento.

Para o desenvolvimento sustentado, a Agenda 21 define como princípio à necessidade de ações articuladas e coordenadas entre os municípios, os diversos setores públicos e privados e a sociedade civil, com ganhos sócio-econômicos decorrentes das oportunidades de investimentos resultantes da valorização ambiental.

O zoneamento previsto na Lei Estadual do Gerenciamento tem a função de estabelecer um pacto sócio-econômico e ecológico intra-regional, definindo as áreas que devem ser preferencialmente ocupadas, protegidas ou recuperadas na região, considerando o patrimônio cultural e natural existente e os potenciais e oportunidades regionais para o desenvolvimento.

O pacto sócio-ambiental mencionado deve ser concretizado através da elaboração e implementação de planos de ação e gestão devem considerar e integrar as políticas públicas aplicáveis ao processo de desenvolvimento sustentável, bem como as normas, objetivos e metas sócio-ambientais acordados no zoneamento ecológico-econômico.

O processo da gestão ambiental deve levar em consideração as leis federais aplicáveis, bem como os tratados e convenções multilaterais relativos à proteção dos recursos, cujos objetivos, restrições gerais e metas genericamente estabelecidas, devem ser discutidas, harmonizadas e compatibilizadas com os interesses regionais e locais da comunidade.

Finalmente, a tomada de decisão sobre novos usos com impactos e eventuais sacrifícios do ecossistema, deve considerar o princípio da precaução, também definido na Agenda 21, mesmo que haja estudos de capacidade de suporte orientados por análise de custo-benefício ambiental dos empreendimentos.

Em relação ao custo de extração da argila para produção 1m² de piso ou revestimento este é de 4,08 % tendo seu custo final em torno de 6,5% do valor do produto final.

Quimicamente a argila do pacote rochoso apresenta as características com uma composição variável em que para haver o aproveitamento praticamente integral na fabricação de pisos e revestimentos far-se-a um processo de blendagem que se iniciará na mina, aliada as características físicas de baixa retração (12%), tensão de ruptura ideal, baixa absorção de água (6 a 8%), baixa porosidade aparente e cor vermelha a rosa após a queima.consolidando osucesso do processo de transformação

O FILITO sendo um material substituto parcial da parte argilosa e do feldspato ou da parte fundente em massas cerâmicas. São também utilizados em proporções diversas para aumentar a velocidade de sinterização ou de vitrificação de massa cerâmica.Logo sendo de vital importância para fabricação de pisos e revestimentos cerâmicos . Sendo que na fabrica em Aracaju, onde ocorre todo o processamento de transformação, a massa mineral para carga pode atingir até 25% do valor do produto, más em geral é inferior a 10%. Os aditivos, pigmentos e químicas, energia e mão de obra, carregam o peso do custo do produto e nesta fase de transformação é que notamos mais investimentos tecnológicos. Entretanto se acredita que os procedimentos e rotinas da fábrica avançam para a melhoria da massa, o que também será feito no desenvolvimento e lavra mineral, confirmando a viabilidade técnico econômica da extração e processamento do filito.

Interação Consultoria Ambiental Ltda, Rua D1 Nº 359 Praia de Aruana
Tel.(79) 223-3816 CNPJ: 06267221/0001-07