



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) (21) **PI 0004450-4 A**

(22) Data de Depósito: 02/03/2000
(43) Data de Publicação: 13/09/2005
(RPI 1810)



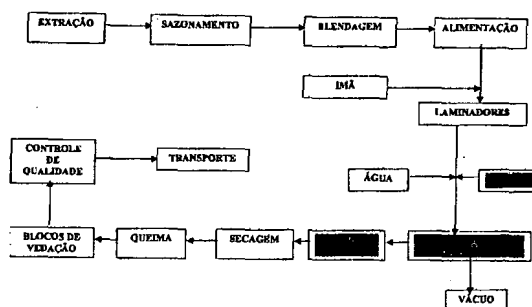
(51) Int. CI⁷.:
C04B 18/04

(54) Título: **PROCESSO DE ADITIVAÇÃO DE MASSAS CERÂMICAS COM REJEITO DA PURIFICAÇÃO DA GLICERINA E PRODUÇÃO DE TIJOLOS EXTRUDADOS, TELHAS E AFINS**

(71) Depositante(s): Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (BR/SP)

(72) Inventor(es): José Vicente Valarelli, Maria Izabel Bernardes de Mello Grego, Maria Matgarita Torres Moreno

(57) Resumo: "PROCESSO DE ADITIVAÇÃO DE MASSAS CERÂMICAS COM REJEITO DA PURIFICAÇÃO DA GLICERINA E PRODUÇÃO DE TIJOLOS EXTRUDADOS, TELHAS E AFINS". Consistindo nas etapas de utilizar o resíduo industrial 'piche', resultante da purificação da glicerina, subproduto da saponificação de gorduras animais, como aditivo líquido em massas cerâmicas extrudadas, paralelamente ao sistema que controla a introdução de água que umedece as massas básicas de argilas para produção de blocos cerâmicos, telhas e afins. O 'piche' apresenta viscosidade semelhante à dos óleos lubrificantes, massa específica aparente em torno de 1,20 g/cm³ tem cor escura, é untuoso ao tato e tem odor característico de gorduras animais. Seco, seu poder calorífico é de 3320,6 kcal/kg. Uma tonelada de 'piche' fornece energia equivalente àquela gerada por 3,14 M³ de lenha. Seu descarte no meio ambiente gera problemas ambientais. A aditivação de massas cerâmicas com o rejeito industrial 'piche' melhora a extrusão, reduz custos de combustível durante a queima, melhora as propriedades físicas dos corpos cerâmicos em estado 'verde', seco e queimado, além de evitar poluição ambiental decorrente do descarte do 'piche' no meio ambiente.



“PROCESSO DE ADITIVAÇÃO DE MASSAS CERÂMICAS COM REJEITO DA PURIFICAÇÃO DA GLICERINA E PRODUÇÃO DE TIJOLOS EXTRUDADOS, TELHAS E AFINS”.

Refere-se o presente relatório a um processo de aditivação de
5 massas cerâmicas com rejeito da purificação da glicerina “piche” e produção de tijolos extrudados, telhas e afins. Mais particularmente, a presente invenção refere-se a um processo de aditivação de massas cerâmicas com o rejeito industrial “piche” e a determinação da influência benéfica dessa adição na melhoria da extrusão, na redução de custos de combustível durante a queima e
10 na melhoria das propriedades físicas dos corpos cerâmicos em estado “verde”, seco e queimado.

Como é de conhecimento dos técnicos no assunto, as gorduras animais, após passarem por processo de clarificação, filtragem, saponificação e lixiviação, geram um resíduo (20 a 25%). Este resíduo constitui
15 material de partida para a obtenção de glicerina através de processos de clarificação e desodorização que produz um resíduo industrial denominado de “piche”, devido a sua consistência e cor.

É sabido também que a indústria cerâmica é um dos segmentos industriais que permite tornar inertes materiais como resíduos
20 industriais, quando adicionados nas massas cerâmicas e queimados em fornos industriais; sendo que dentre os segmentos cerâmicos (a nível mundial), o de maior volume de negócios, (27% em 1997) é o segmento de tijolos e telhas, sendo que esta posição de destaque vem ocorrendo há décadas.

Para a realização da presente invenção, os materiais
25 empregados são, basicamente, as argilas que constituem as massas básicas, usualmente empregadas em cerâmica e o referido resíduo industrial doravante denominado “piche”.

Esse “piche” apresenta viscosidade semelhança à dos óleos

lubrificantes, massa específica aparente em torno de $1,20 \text{ g/cm}^3$, tem cor escura, é untuoso ao tato e tem odor característico de gorduras animais.

O poder calorífico do resíduo "piche" seco é de 3320,6 Kcal/Kg, e, portanto, uma tonelada de "piche" fornece energia equivalente àquela gerada por $3,14 \text{ m}^3$ de lenha.

Na tabela 1, abaixo, pode-se observar a composição do "piche" empregado nos experimentos e as variações de sua composição.

Tabela 1

Composição básica do "piche" utilizado e as possíveis variações de composição desse material.

Componentes	"piche" utilizado (%)	Variações de Composição (%)
KCl + NaCl	30	15-30
Matéria Orgânica *	25	20-35
Fe_2O_3	15	10-15
H_2O	30	20-50

* Matéria Orgânica = 96% de resíduos/impurezas da glicerina e 4% de "monghi" (resíduo da saponificação). O teor de água pode variar em função da diluição.

A composição química das argilas é semelhante à daquelas, comumente utilizadas nas indústrias cerâmicas para blocos de vedação.

Na tabela 2, abaixo, são apresentadas a composição da massa básica utilizada nos experimentos e as variações de composição das argilas para cerâmica, exploradas em jazidas da Formação Tatuí.

Tabela 2

Variações de composição química de massas básicas cerâmicas para blocos de vedação, constituídas por de argilas da Formação Tatuí.

Constituintes	Massa básica utilizada	Variações de Composição
SiO_2	68,98	48,0 – 70,0

Al_2O_3	18,20	11,0 – 21,0
Fe_2O_3	4,00	4,0 – 13,0
TiO_2	0,69	0,5 – 2,0
Cão	0,10	0,002 – 0,50
MgO	0,81	0,70 – 2,50
Na_2O	0,32	0,11 – 3,50
K_2O	1,30	1,20 – 4,50
Perda ao fogo	5,54	2,0 – 9,0

O equipamento de preparação das massas básicas aditivadas é o mesmo normalmente utilizado nas indústrias cerâmicas, acrescentando uma adaptação para adicionar o resíduo “piche”. Isso pode ser feito através de tambores de 200 litros ou tanques com maior capacidade de armazenamento, aos quais devem estar conectadas mangueiras com torneira de $\frac{3}{4}$ ” de \varnothing e um sistema integrado eletricamente com a saída de água que deve umedecer as argilas da massa básica.

O abastecimento de “piche” na massa básica deve, portanto, estar próximo às entradas de água e ligado intimamente a elas, de tal sorte que se fechando a água fecha-se também a entrada de resíduo. Este processo de aditivação pode ser identificado no fluxograma operacional das cerâmicas que produzem blocos de vedação telhas e afins, a ser ilustrado como figura 1 nas folhas de desenho.

Os blocos de vedação mais utilizados pela construção civil são os de oito furos redondos, tal como o ilustrado na figura 2, tendo preferivelmente, dimensões de 9 x 9 x 19 cm (largura x altura x comprimento) e, subordinadamente, os de furos quadrados ilustrado na figura 3.

Na tabela 3, abaixo, são apresentados, a título ilustrativo, os parâmetros utilizados na aditivação (1,67%) de massa básica de blocos de vedação.

Tabela 3

Parâmetros utilizados para teste em escala piloto do resíduo "piche" aditivado a massa básica argilosa para produção de blocos de vedação.

Parâmetros da Massa básica	Produção de Blocos massa básica	Parâmetros do Resíduo "PICHE" na massa	Aditivo piche na produção de blocos
Produção de blocos/min	128 unidades/min	Vazão do resíduo/min	5 litros/min = 6 Kg/min
Peso de um bloco	2800g	Resíduo/bloco	46,87g
Massa básica/min	358Kg/min	% de resíduo na massa	1,67% (em peso)

Na figura 4, pode ser visualizada a curva de queima dos corpos cerâmicos aditivados realizada dentro do ciclo normal de queima das cerâmicas de produtos extrudados.

Os ensaios físicos cerâmicos a que devem ser submetidos os produtos cerâmicos aditivados devem estar de acordo com a metodologia das seguintes normas técnicas (ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas):

10 NBR 7171/92 – “Bloco cerâmico para alvenaria” - Especificação

NBR 8947/85 – “Telha cerâmica – Determinação da massa e da absorção de água”. Método de Ensaio – Diretrizes Gerais.

15 NBR 8042/92 – “Bloco cerâmico para alvenaria – Formas e dimensões” – Padronização.

NBR 13818/97 – “Bloco cerâmico para alvenaria – Variação dimensional.

NBR 6461/83 - "Bloco cerâmico para alvenaria - Verificação da resistência à compressão" – Método de ensaio.

20 NBR 5891/77 – “Regras de arredondamento na numeração

decimal”.

O resíduo “piche” como aditivo (1% e 4%) em massas para blocos cerâmicos de vedação melhora o processo e as características físicas dos blocos em relação àqueles sem aditivos, nos seguintes aspectos: apresenta uma maior facilidade para a extrusão da massa devido ao conteúdo de óleo, tornando a massa mais homogênea e evitando enrosco de pequenos seixos na boquilha da extrusora que muitas vezes paralisam a produção; apresenta um menor desgaste da extrusora, pela facilidade de extrusão da massa e lubrificação da mesma; apresenta uma diminuição nas variações de resistência à compressão dos produtos cerâmicos, ou seja, obtém-se uma produção mais homogênea quanto a essa propriedade; apresenta uma cor de queima mais homogênea (sem manchas) e mais avermelhada, devido ao conteúdo de ferro que o resíduo apresenta ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \sim 15\%$); apresentando 1,67% de aditivo diminui-se o volume de água na massa em 4,6%, diminuindo assim o tempo de secagem dos blocos; possibilita a obtenção de peças 2,5% mais leves, pela queima mais efetiva dos blocos aditivados que perdem mais peso (30,91%) do que os blocos sem aditivos; apresenta uma retração linear de queima de 1,5% maior nos corpos de prova aditivados do que naqueles sem aditivos, devido à queima da matéria orgânica da massa, proporcional ao poder calorífico que o “piche” de 3320,6 Kcal/Kg; apresenta uma retração linear total menor (16,11%) nos blocos aditivados com 1,67%, e um comprimento médio maior (0,59%) dos blocos aditivados, determinado no ensaio de determinação da variação dimensional. Este fator pode também ser considerado um benefício, pois se economiza massa básica em mesma proporção e preparo da mesma. Ainda apresenta uma absorção de água dentro dos limites que a Norma 7171 sugere (entre 10 e 20%), proporcionando aderência adequada entre os blocos cerâmicos e a argamassa; apresenta variações dimensionais que estão também de acordo com a norma 7171 cujas tolerâncias dimensionais são de + ou - 3mm; e finalmente, para

minimizar o odor de gordura animal na massa, a aditivação deve limitar-se aos 4%, onde é sugerido um ambiente com boa ventilação e um sistema automatizado com esteiras rolantes que abasteçam vagonetas para secagem dos blocos de vedação.

REIVINDICAÇÕES

1- "PROCESSO DE ADITIVAÇÃO DE MASSAS CERÂMICAS COM REJEITO DA PURIFICAÇÃO DA GLICERINA E PRODUÇÃO DE TIJOLOS EXTRUDADOS, TELHAS E AFINS", caracterizado pelo fato de incluir as etapas
5 de: inserir entre 1 e 5% em peso de "piche" juntamente com água na massa básica de cerâmica a ser utilizada para a produção de blocos de vedação telhas e afins.

2- "PROCESSO DE ADITIVAÇÃO DE MASSAS CERÂMICAS COM REJEITO DA PURIFICAÇÃO DA GLICERINA E PRODUÇÃO DE TIJOLOS
10 EXTRUDADOS, TELHAS E AFINS", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de misturar simultaneamente à entrada de água, de 1 a 4% em peso de "piche" como aditivo na massa cerâmica a ser trabalhada, tornando-a mais homogênea para a etapa posterior de extrusão.

3- "PROCESSO DE ADITIVAÇÃO DE MASSAS CERÂMICAS
15 COM REJEITO DA PURIFICAÇÃO DA GLICERINA E PRODUÇÃO DE TIJOLOS EXTRUDADOS, TELHAS E AFINS", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do aditivo a base de "piche" ser proveniente do rejeito do processo de produção da glicerina, sendo sua composição básica constituída por: NaCl + KCl (30%), matéria orgânica de origem animal (25%), Fe_2O_3 (15%) e
20 água (~30%).

4- "PROCESSO DE ADITIVAÇÃO DE MASSAS CERÂMICAS COM REJEITO DA PURIFICAÇÃO DA GLICERINA E PRODUÇÃO DE TIJOLOS EXTRUDADOS, TELHAS E AFINS", de acordo com a reivindicação 1,
caracterizado pelo fato do "piche" ser adicionado à massa-base comum de
25 cerâmica vermelha para produção de blocos de vedação, constituída por argilas, constituídas, essencialmente por argilominerais + quartzo + óxido –hidróxidos de ferro.

5- "PROCESSO DE ADITIVAÇÃO DE MASSAS CERÂMICAS

COM REJEITO DA PURIFICAÇÃO DA GLICERINA E PRODUÇÃO DE TIJOLOS EXTRUDADOS, TELHAS E AFINS”, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da inclusão do piche à massa cerâmica, a partir de reservatório adequado à produção, através de mangueiras com torneira de $\frac{3}{4}$ ” de Ø.

6- “PROCESSO DE ADITIVAÇÃO DE MASSAS CERÂMICAS COM REJEITO DA PURIFICAÇÃO DA GLICERINA E PRODUÇÃO DE TIJOLOS EXTRUDADOS, TELHAS E AFINS”, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do fluxo de “piche” a ser adicionado na massa básica cerâmica estar intimamente conectado com a entrada de água para umedece-la, de tal sorte que se fechando a água, fecha-se à entrada de resíduo.

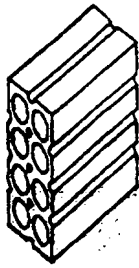


FIG. 2

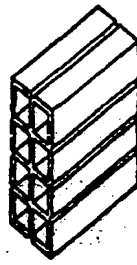


FIG. 3

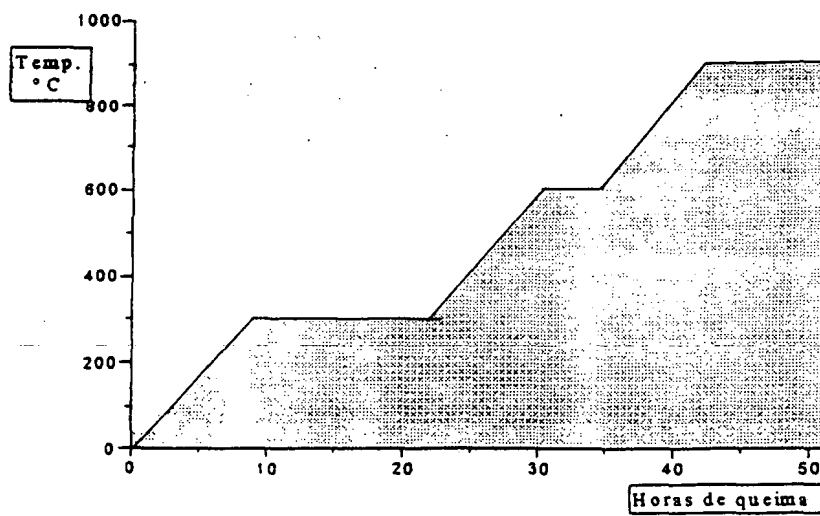


FIG. 4

RESUMO

“PROCESSO DE ADITIVAÇÃO DE MASSAS CERÂMICAS COM REJEITO DA PURIFICAÇÃO DA GLICERINA E PRODUÇÃO DE TIJOLOS EXTRUDADOS, TELHAS E AFINS”, consistindo nas etapas de utilizar o resíduo industrial “piche”, resultante da purificação da glicerina, subproduto da saponificação de gorduras animais, como aditivo líquido em massas cerâmicas extrudadas, paralelamente ao sistema que controla a introdução de água que umedece as massas básicas de argilas para produção de blocos cerâmicos, telhas e afins. O “piche” apresenta viscosidade semelhante à dos óleos lubrificantes, massa específica aparente em torno de $1,20 \text{ g/cm}^3$, tem cor escura, é untuoso ao tato e tem odor característico de gorduras animais. Seco, seu poder calorífico é de $3320,6 \text{ kcal/kg}$. Uma tonelada de “piche” fornece energia equivalente àquela gerada por $3,14 \text{ m}^3$ de lenha. Seu descarte no meio ambiente gera problemas ambientais. A aditivação de massas cerâmicas com o rejeito industrial “piche” melhora a extrusão, reduz custos de combustível durante a queima, melhora as propriedades físicas dos corpos cerâmicos em estado “verde”, seco e queimado, além de evitar poluição ambiental decorrente do descarte do “piche” no meio ambiente.