

Análise Comparativa das Massas Produzidas pelas Indústrias Cerâmicas com Tecnologia de Via Seca dos Estados do Rio Grande do Sul e Sul de Santa Catarina

Luciano Sant'Ana Agne*

Depto Técnico/Comercial de Mineração, Colorminas Colorifício e Mineração S.A.

**e-mail: luciano@colorminas.com.br*

Resumo: A região abordada neste trabalho possui uma produção mensal em torno de 2.250.000 m² de revestimentos cerâmicos produzidos com a tecnologia de via seca. Como via de regra, as empresas não tem feito grandes investimentos em tecnologia e mão de obra especializada para aumentar a qualidade final de seus produtos e, conseqüentemente, isto se reflete numa média de qualidade da produção em torno de 85%. O presente trabalho teve por objetivo fazer uma análise técnica comparativa da massas produzidas pelas indústrias cerâmicas, com tecnologia de via seca, do sul do estado de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. As massas foram estudadas em função da análise química e ensaios físicos em procedimentos rotineiros de liberação de matérias-primas em nível laboratorial. Os resultados são brevemente discutidos, em função destas análises, sem sugestões de melhoria aos processos.

Palavras-chave: *análise, cerâmica, massas, processo produtivo, via seca.*

1. Introdução

A partir de meados dos anos 90 surgem, na região sul de Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, empresas produtoras de pisos cerâmicos com a tecnologia de via seca. Neste processo são utilizadas matérias-primas avermelhadas, geralmente argilitos e siltitos, que são secos num teor de umidade de aproximadamente 5% e, em seguida, moídos em moinhos tipo martelo ou pendular. Na seqüência do processo, a massa recebe umidade no granulador para a formação de grãos que facilitarão a prensagem. O silito, utilizado por algumas cerâmicas do Rio Grande do Sul, tem origem em rochas sedimentares da formação geológica denominada Maricá, enquanto que no sul de Santa Catarina as empresas utilizam argilitos que tem origem em rochas sedimentares da formação geológica denominada Rio do Rastro.

A produção mensal instalada atualmente nas regiões pesquisadas é de 2.250.000 m², ficando dividida em 700.000 m² no Rio Grande do Sul e 1.550.000 m² no sul de Santa Catarina. Algumas empresas do sul de Santa Catarina estão em processo de ampliação de suas capacidades produtivas devendo, até o final do ano, aumentar a capacidade instalada em um milhão de metros quadrados por mês.

Com base nestes dados, é de suma importância que a qualidade das massas utilizadas seja compatível com a capacidade produtiva. Atualmente o percentual de qualidade média atingido nestas empresas fica em torno de 85%, com poucas conseguindo trabalhar com 90%. Sob este aspecto, torna-se fundamental que os investimentos em tecnologia e mão-de-obra especializada, acompanhem o nível dos investimentos em aumento de produção. Também é fundamental o conhecimento técnico das matérias-primas que compõem as massas em questão.

Neste trabalho as empresas foram denominadas como CER A, CER B, CER C, CER D e CER E, sem identificar a qual pertencem os dados.

O presente artigo não tem a pretensão de ser científico mas apenas informativo, desta forma não houve a preocupação em referenciá-lo de forma técnica. Os trabalhos foram executados no laboratório de mineração da Colorminas Colorifício e mineração S.A. e os procedimentos adotados são fundamentados em técnicas de ensaio rigorosas baseadas em Amorós (1998). Os ensaios de análise química foram feitos por fluorescência de raios X. Os materiais foram queimados a 1120 °C.

2. Caracterização das Massas e Análise dos Resultados

A maior quantidade dos compostos Fe₂O₃, CaO, Na₂O e MgO (Tabelas 1 e 2) com uma menor quantidade de SiO₂ e com um teor de carbonato mais elevado que as demais massas, torna a massa da CER E mais suscetível a deformação piroplastica, com um controle mais difícil durante o processo produtivo e, também, a massa desta empresa possui menos sílica que as demais massas o que se traduz em uma dilatação térmica menor. Estes resultados ficam evidenciados quando observamos o processo produtivo desta empresa.

O teor de carbonatos na massa da CER E (Tabela 3) também demonstra uma maior dificuldade para se fabricar produtos com esmaltes cristalinos de alto brilho em função de furos de superfície.

As massas das outras empresas possuem uma análise química muito similar e isto se traduz, como constatado nas empresas, que seus resultados em termos de qualidade são muito parecidos.

As empresas analisadas possuem diferentes curvas de queima com temperaturas que oscilam entre 1123 até 1160 °C e ciclos que variam de 23 a 35 minutos. Esta diferença observada nos processos produtivos se justificam em função dos formatos produzidos e para manter as características dos produtos na classificação de semi-grês.

Todas as massas analisadas possuem uma boa resistência mecânica à flexão (RMF a seco)(Tabela 4) com retração, absorção e dilatação térmica (Tabela 5) dentro das expectativas de padrão para semi-grês.

A distribuição granulométrica (Tabelas 6 e 7) das massas analisadas demonstra um problema a ser trabalhado pelas empresas da região. Todas as massas apresentam excesso de material fino, em especial a da CER E, com uma distribuição granulométrica entre malhas irregular. Isto confirma nossas observações nos locais de produção, onde percebe-se uma dificuldade de prensagem e de manter tamanhos constantes dos produtos quase rotineira das empresas.

O material retido na #28 da CER E é um resíduo muito grosso com partículas medindo cerca de 1 mm e isto acarreta uma diferença de empacotamento entre este resíduo e as demais partículas da peça, ocasionando trincas localizadas na superfície da massa que se refletem no esmalte.

Tabela 1. Análise química.

	CER A	CER B	CER C	CER D	CER E
SiO ₂	65,84	66,29	68,09	66,51	60,44
Al ₂ O ₃	16,10	14,51	14,17	15,19	15,85
Fe ₂ O ₃	4,28	4,66	4,32	4,77	6,43
CaO	0,54	0,95	0,64	0,44	1,68
Na ₂ O	1,17	1,42	1,45	1,30	3,60
K ₂ O	4,29	3,67	5,03	3,62	2,74
MnO	0,05	0,06	0,04	0,06	0,08
TiO ₂	0,63	0,59	0,59	0,65	0,94
MgO	1,86	2,07	1,93	1,95	2,74
P ₂ O ₅	0,11	0,12	0,10	0,10	0,32
P Fogo	5,11	5,63	3,62	5,40	5,18

Tabela 2. Soma dos compostos alcalinos e ferro (CaO + Na₂O + K₂O + MgO).

Empresa	Alcalinos (%)	Alcalinos + Fe ₂ O ₃ (%)
CER A	7,86	12,14
CER B	8,11	12,77
CER C	9,05	13,37
CER D	7,31	12,08
CER E	10,76	17,19

Tabela 3. Teor de carbonato – CaCO₃.

Empresa	CaCO ₃ (%)
CER A	1,50
CER B	2,15
CER C	1,65
CER D	2,55
CER E	3,65

Tabela 4. Ensaios físicos.

Ensaios	CER A	CER B	CER C	CER D	CER E
Testes à seco					
RMF (Kgf/cm ²)	49,93	45,31	42,57	47,95	37,49
Dap (g/cm ³)	1,99	1,97	1,98	1,98	2,00
Testes à queima					
Retração (%)	5,00	5,40	4,08	5,16	4,00
Absorção (%)	5,08	5,48	5,80	5,18	6,28
RMF (Kgf/cm ²)	353,64	361,27	283,27	302,27	215,57
P. Fogo (%)	4,08	3,54	3,07	4,01	3,39

Tabela 5. Análise dilatométrica.

Empresa	X 10 ⁻⁷
CER A	70,6
CER B	75,1
CER C	70,7
CER D	75,1
CER E	68,7

Tabela 6. Distribuição do tamanho de partículas.

	Partículas abaixo de (µm)			
	10%	50%	90%	100%
CER A	0,85	5,50	24,39	56,00
CER B	0,85	5,20	21,00	45,00
CER C	0,89	5,68	20,50	45,00
CER D	0,93	6,04	24,43	56,00
CER E	0,86	5,05	24,63	56,00

Método: difração a laser; temperatura de realização dos ensaios: (22,0 ± 1,0) °C; meio suspensor: água deionizada.

Tabela 7. Análise Granulométrica com peneiras.

	CER A	CER B	CER C	CER D	CER E
#28-retido	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48
#65-retido	2,14	0,42	16,78	12,52	2,06
#100-retido	3,86	1,68	7,80	6,46	1,94
#200-retido	15,06	14,96	16,66	14,70	7,52
#325-retido	12,98	15,28	11,04	10,04	8,00
#325-passante	65,96	67,66	47,72	56,28	80,00

3. Conclusões

Com este trabalho, podemos conhecer um pouco mais das características técnicas das cerâmicas que são produzidas com tecnologia de via seca em nossa região. Não pretendemos, com isso, esgotar o assunto, apenas produzir um pouco mais de informação.

Desta forma, fica evidenciado as assertivas iniciais que sugerem que as empresas de nossa região necessitam efetuar maiores investimentos em tecnologia, principalmente de moagem, e mão-de-obra especializada para que possamos melhorar os níveis de qualidade dos produtos e, nos afirmar no mercado como fabricantes de produtos confiáveis. Haja vista que em nossa região, sul de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, temos um consumo muito grande de produtos com essa tecnologia vindo de outras regiões de nosso país, como São Paulo por exemplo.

Referências

1. Amorós, J. L. et al. **Manual para el Control de la Calidad de Matérias Arcillosas**. Castellón: Instituto de Tecnología Cerámica – AICE, 1998.



SENAI/SP - CURSOS A DISTÂNCIA

SENAI

Visando o aprimoramento técnico e tecnológico das empresas e entidades do setor cerâmico o SENAI oferece cursos a distância, a serem desenvolvidos em horário e local escolhido pela empresa ou pelo aluno, nas áreas de:

- **Cerâmica Vermelha:** Curso básico que promove melhoria no desempenho das técnicas operacionais na fabricação de tijolos, telhas e manilhas. Estima-se 120 horas de curso.
- **Matérias-Primas para a Indústria Cerâmica:** Curso básico que promove melhoria no desempenho das técnicas operacionais no setor de controle de qualidade da linha de produção, no setor de misturas na massa cerâmica bem como na indústria de extração mineral, evitando o desperdício e preservando o meio ambiente. Estima-se 90 horas de curso.

Hoje contamos com 375 alunos, distribuídos em todas as regiões brasileiras como mostra o gráfico, bem como em Portugal e USA.

Venha você também fazer parte deste time que não precisa se deslocar até a escola. A escola vai até você.

Para maiores informações entre em contato conosco:

Escola SENAI Mario Amato

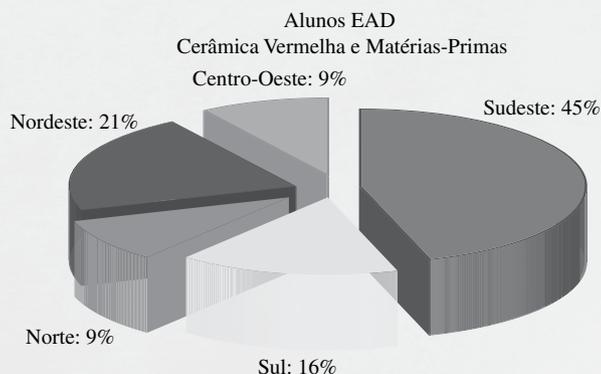
Av. José Odorizzi, 1555 - Bairro Assunção

CEP 09861-000 - São Bernardo do Campo - SP

Núcleo de Ensino a Distância

Fone : 0xx (11) 4109-9499; Ramal 165; Fax: 0xx (11) 4109-9499; Ramal 118, A/C EAD

e-mail: ensinodist116@sp.senai.br



Assinale com X o curso pretendido: CV MP. Preencha o cadastro enviando-o para os endereços acima.

Nome completo			Naturalidade		Sexo <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	
R.G.	Est. emissor	CPF	Nascimento __/__/____		Escolaridade: Série Grau	
Endereço					CEP	
Bairro			Cidade			Estado
Telefone		Fax		e-mail		

Cadastro da Empresa (preencher em caso de pedido em nome de pessoa jurídica)

Razão Social			CGC			
Endereço (Rua/Av/Nº)				CEP		
Bairro		Cidade			Estado	
Contato		Fone		Fax		
Resumo da Atividade				Nº funcionários		

Ao recebermos a sua ficha de inscrição estaremos lhe enviando o boleto bancário.

O envio do material será feito logo **após a confirmação do pagamento através de xerox do boleto bancário enviado à escola por fax: (11) 4109-9499, ramal 118.**