

## **P308 – Estudo e Desenvolvimento de Piloto para Aplicação de Gás Natural como Combustível na Indústria de Cerâmica Vermelha**

Dr. Fábio Gomes Melchiades<sup>1</sup>, Dra. Lisandra Rafaela dos Santos<sup>1</sup>, Dra. Suelen Nastri<sup>1</sup>, Hudson Barreto de Brito<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CRC – Centro de Revestimentos Cerâmicos

<sup>2</sup>COMGAS

**Resumo** - Este trabalho apresenta os principais resultados do projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) cujo objetivo foi identificar e implementar oportunidades para a adoção do gás natural como combustível na indústria cerâmica brasileira, seja na produção de cerâmica vermelha/estrutural ou revestimentos cerâmicos. A partir do levantamento de oito alternativas tecnológicas, foi priorizada a instalação de um secador de placas polidas alimentado por gás natural, em substituição aos tanques de impermeabilizantes utilizados após o processo de polimento de produtos que se enquadram na categoria normativa BIIb. A metodologia englobou estudo de viabilidade técnica, econômica e cultural das alternativas, construção de business case, instalação de equipamento em planta industrial e realização de testes de desempenho. O equipamento implementado demonstrou eficácia na eliminação da umidade residual, reduzindo a ocorrência dos danos associados ao excesso de água nas peças embaladas. Apesar do custo de operação com gás ter se mostrado superior à impermeabilização com resina, os ganhos técnicos e comerciais obtidos validam a solução, que tem potencial de uso em aproximadamente 25 unidades industriais.

Palavras-chave: Gás natural; Revestimento cerâmico; Eficiência energética; Revestimento polido.

### **Introdução**

O setor de revestimentos cerâmicos brasileiro ocupa posição de destaque global, sendo o terceiro maior produtor e consumidor mundial, atrás apenas de China e Índia. Este segmento representa uma parcela relevante da indústria de materiais de construção e é um grande consumidor de gás natural. Em contraste, a indústria de cerâmica vermelha ainda depende fortemente da biomassa como fonte energética, apresentando um grande potencial para modernização por meio da introdução do gás natural.

Apesar do largo uso de gás natural em seu processo produtivo, as indústrias de revestimento cerâmico ainda retêm certas oportunidades para ampliar esse consumo, especialmente em etapas que demandam energia térmica, mas ainda utilizam métodos menos eficientes. Já na cerâmica vermelha, praticamente todas as etapas térmicas usam biomassa, o que abre espaço para ganhos

tecnológicos com a substituição por gás natural. No entanto, esse avanço enfrenta barreiras econômicas e culturais, devido ao baixo valor agregado dos produtos e ao custo elevado do gás frente a biomassa.

### **Desenvolvimento**

O desenvolvimento do projeto foi estruturado em quatro grandes etapas que nortearam a execução. A primeira etapa consistiu na formulação de um levantamento detalhado de oportunidades tecnológicas para a adoção de gás natural como fonte energética nos processos produtivos das indústrias de revestimento cerâmico e cerâmica vermelha. Foram avaliadas oito alternativas, levando em consideração critérios técnicos (consumo estimado de gás natural, impacto no processo produtivo, maturidade tecnológica), econômicos (investimento necessário, retorno esperado), operacionais e culturais.

Com base nesse diagnóstico, foi construída a segunda etapa (business case) onde a alternativa julgada promissora foi detalhada. A proposta selecionada foi a instalação de um secador horizontal de placas cerâmicas polidas para produtos BIIb, posicionando-se como solução para um problema recorrente do setor – o excesso de umidade absorvido pelas placas porosas após o polimento, que compromete a integridade das embalagens e a qualidade do produto final.

A terceira etapa contemplou a fabricação do equipamento e sua instalação em uma planta industrial parceira, localizada no polo cerâmico de Santa Gertrudes (SP). O processo envolveu especificações técnicas, orçamentos de fornecedores nacionais e internacionais, seleção do modelo mais adequado e acompanhamento da montagem pela equipe técnica do projeto.

A fase final consistiu na realização de testes de desempenho do equipamento instalado, com foco na avaliação da eficiência térmica, consumo energético e remoção de umidade das peças.



Figura 1. Secador de placas cerâmicas polidas operando.

## Resultados

Os resultados obtidos com a instalação do secador de placas polidas foram significativos, tanto do ponto de vista técnico quanto qualitativo e estratégico para a indústria. Durante o período de testes em campo, sete cenários operacionais distintos foram simulados, variando as temperaturas dos queimadores, isolamento térmico, controle de fluxo de ar e utilização da chaminé. Desta maneira, foi possível identificar uma determinada configuração operacional que garantiu a secagem completa das placas, com o menor consumo de gás possível.

Tabela I. Condições dos testes realizados

Teste	Condição
1	Padrão
2	Redução de temperatura
3	Redução de temperatura
4	Padrão – Pós isolamento
5	Chaminé desligada
6	Baixo fluxo de ar
7	Chaminé desligada e queimador 5 apagado

Quatro dos sete testes apresentaram desempenho eficaz, com eliminação total da umidade e integridade das embalagens assegurada. O Teste 5 destacou-se com os melhores indicadores de eficiência energética: 1.874 Kcal/kg de água evaporada e consumo de 0,148 Nm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> produzido. O consumo ideal calculado durante o estudo de caso foi de 0,054 Nm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> produzido, todavia, os dados reais indicaram valores mais altos, isso porque o consumo projetado inicialmente foi calculado partir de extrapolações matemáticas que consideravam o custo do gás na época e variáveis teóricas que não tem mesmo valor nas condições reais de trabalho. Mesmo com o custo final da operação com gás sendo superior ao uso de impermeabilizante, o ganho operacional e a eliminação de prejuízos com trocas de produtos, retrabalho e danos à imagem da marca foram determinantes para a validação da tecnologia pela indústria parceira.

Tabela II. Resultados e condições dos testes realizados.

Parâmetros	Teste 1	Teste 2	Teste 3
Secagem eficaz	Sim	Sim	Não
Água evaporada (%)	5,0	5,0	4,4
Consumo energético (Kcal/Kg H <sub>2</sub> O)	2274	2097	2183
Consumo de gás (Nm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0,219	0,202	0,185

Tabela III. Resultados e condições dos testes realizados.

Parâmetros	Teste 4	Teste 5	Teste 6	Teste 7
Secagem eficaz	Sim	Sim	Não	Não
Água evaporada (%)	4,0	4,1	3,8	3,3
Consumo energético (Kcal/Kg H <sub>2</sub> O)	2414	1874	2022	2186
Consumo de gás (Nm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0,186	0,148	0,148	0,139

Além dos resultados técnicos, o projeto demonstrou grande potencial de replicabilidade. O polo de Santa Gertrudes, por exemplo, possui cerca de 25 linhas de

polimento similares que poderiam adotar a mesma solução, com um incremento estimado de até 8 milhões de Nm<sup>3</sup>/ano no consumo de gás natural.

Os dados obtidos mostram que a solução técnica apresenta é robusta, com fundamentação prática e testes controlados, validando o uso do gás natural como vetor de modernização e melhoria de qualidade no setor cerâmico. A proposta resolve um desafio atual e pode ser fator de diferenciação para fabricantes que buscam excelência operacional e fidelização do cliente final.

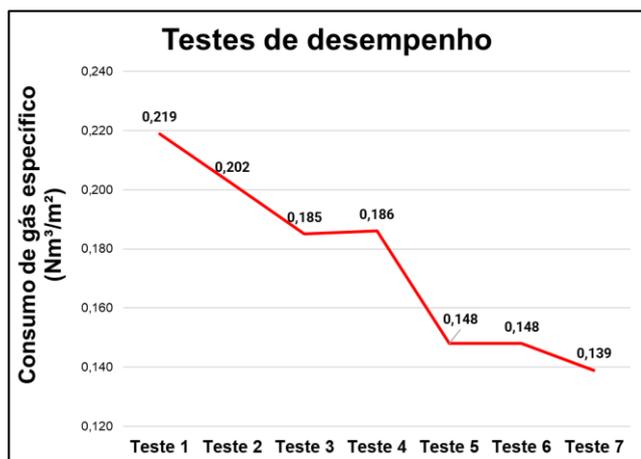


Figura 2. Consumo de gás em cada um dos testes realizados.

## Conclusões

O projeto contribuiu para a modernização do setor cerâmico, viabilizando o uso do gás natural em uma aplicação inovadora com claros benefícios técnicos e comerciais. A substituição dos impermeabilizantes por secadores permitiu a garantia de qualidade do produto final, redução de perdas, fortalecimento da relação com o consumidor e incremento do consumo de gás natural. A solução desenvolvida se mostrou robusta, replicável e alinhada com os objetivos industriais.

## Referências

- [1]ANFIB CER. Portfólio Anfacer. São Paulo: Anfacer, 2020-2023. Edições de 2020, 2021, 2022, 2023. Disponível em: <https://www.anfacer.org.br>. Acesso em: 29 maio 2025.
- [2]BARBA, A. et al. Materias primas para la fabricaci3n de soportes de baldosas cerámicas. Castell3n: AICE, 1997.
- [3]CERAMIC WORLD REVIEW. Ceramic World Review, Ano 33, n. 153, set./out. 2023. Disponível em: <https://www.ceramicworldweb.com>. Acesso em: 29 maio 2025.
- [4]CERÁMICA INDUSTRIAL. Sustentabilidade e inovação na indústria cerâmica. Cerâmica Industrial, v. 28, n. 1, e132801, 2023. DOI: <https://doi.org/10.4322/cerind.2023.022>.
- [5]ISO. ISO 10545 – Ceramic tiles – Test methods. Genebra: International Organization for Standardization, diversas partes.
- [6]MECS; ACIMAC – Research Dept. World production and consumption of ceramic tiles. 11. ed. Modena: MECS, 2023.
- [7]ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15270-1:2005 – Componentes cerâmicos – Parte 1: Terminologia. Rio de Janeiro, 2005.
- [8]ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15310:2009 – Revestimento cerâmico – Terminologia. Rio de Janeiro, 2009.
- [9]ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-4:2021 – Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 4: Requisitos para sistemas de vedações verticais internas e externas. Rio de Janeiro, 2021.
- [10]ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575-5:2021 – Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 5: Requisitos para sistemas de cobertura. Rio de Janeiro, 2021.
- [11]ANICER – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA CERÂMICA. Informações e dados sobre a indústria cerâmica no Brasil. Disponível em: <https://www.anicer.com.br>. Acesso em: 29 maio 2025.