

ESTUDO DO TRATAMENTO DOS DEFEITOS E CAUSAS QUE LEVAM ÀS RECLAMAÇÕES DE CLIENTES DE INDÚSTRIAS DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS

Buoro, A.E.A(1); Oliveira, M.A.M(1).; Souza, R. S(1); Ferreira, R.L(1).; Santos, C.A.X(2).;
Cocchi, M.C(1).

Escola SENAI Mario Amato(1);Centro Universitário Uniltalo(2)

docceramica116@sp.senai.br

RESUMO

O trabalho apresenta um levantamento das reclamações dos consumidores de cinco indústrias de placas de revestimentos cerâmicos, processadas por via seca e via úmida. Muitos dos atendimentos de assistência técnica e reclamações de consumidores finais em relação às placas de revestimentos fabricadas por indústrias cerâmicas são causados pela falta de conhecimento do produto adquirido. Muitas vezes não é de conhecimento do consumidor os padrões adotados pela empresa, baseados em normas que certificam o produto. Com avanço tecnológico e com o código de defesa ao consumidor acabaram ocorrendo maiores exigências e, com isso, aumento na procura de canais para reclamações e resoluções dos problemas. A metodologia empregada consistiu na observação da peça e coleta de dados, levantamento e comprovação de hipótese, determinação de causas, ação corretiva e controle preventivo. O estudo foi conduzido com base em peças aplicadas e o levantamento estatístico realizado apresenta os principais defeitos listados. Após levantamento dos defeitos foi realizado estudo técnico para identificação da causa provável para cada defeito apresentado. Após os levantamentos foram apresentadas algumas soluções para a correção dos defeitos.

Palavras-chave: revestimentos, defeitos, assistência técnica

Introdução

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de Revestimento Cerâmico, ficando atrás apenas de China e é o quinto maior exportador mundial, ficando atrás da China, Itália, Espanha e Turquia. Em 2008, foram produzidos 713,4 milhões de

metros quadrados de revestimentos cerâmicos, entre pisos e azulejos, já em 2011 foram produzidos 844,3 milhões de metros quadrados de revestimentos cerâmicos, entre pisos e azulejo. Do total produzido, foram vendidos no mercado interno 828,9 milhões de metros quadrados. No mercado de Revestimentos com Placas Cerâmicas o consumidor leva ao conhecimento do SAC alguns tipos de reclamações do produto adquirido. Muitas vezes não é do conhecimento do consumidor os padrões adotados pela empresa, com normas que certificam o produto. Com avanço tecnológico e com o código de defesa ao consumidor acabaram ocorrendo maiores exigências, com conseqüente aumento da procura por de canais de reclamação para obtenção de seus direitos. O estudo de defeitos em revestimentos cerâmicos tem sido alvo de muitos trabalhos. O emprego de uma metodologia de atendimento da reclamação do consumidor de fácil aplicação é imprescindível para a identificação da origem dos defeitos com rapidez e exatidão. A metodologia empregada consiste na observação da peça e coleta de dados, levantamento e comprovação de hipótese, determinação de causas, ação corretiva e controle preventivo.

Levantamento de reclamações

Foi realizado levantamento das reclamações feitas para cinco empresas do setor de revestimentos cerâmicos. O gráfico da figura 1 apresenta os resultados da pesquisa.

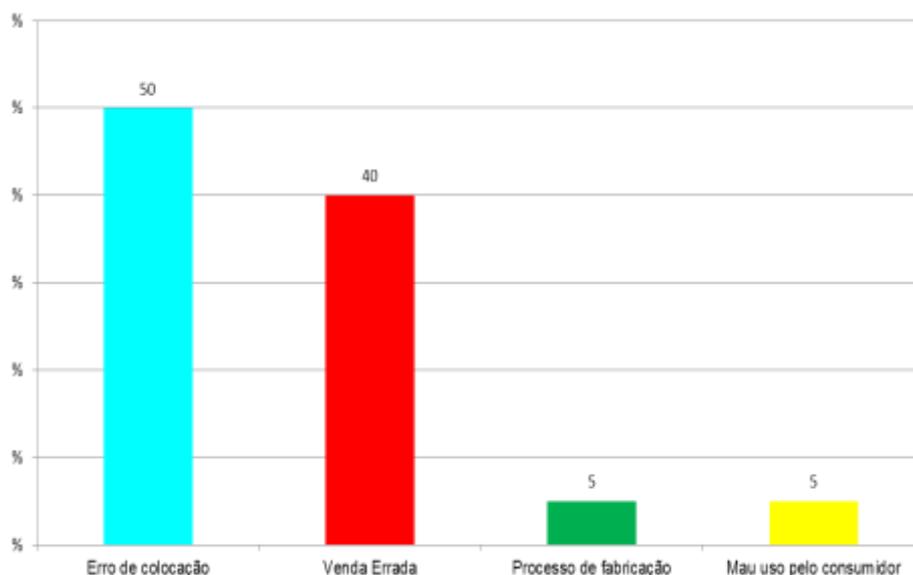


Figura 1 – Distribuição das reclamações das indústrias de revestimentos

Pode-se observar que 50% dos problemas citados pelos clientes refere-se ao erro de aplicação do material. Muitas vezes o cliente procura um material de alta qualidade, mas quer economizar nos custos de mão-de-obra. A contratação de mão-de-obra não especializada pode comprometer todo o projeto de instalação. No entanto, 5% das reclamações referiam-se à falhas no processo de fabricação.

Foi realizado levantamento para obtenção das reclamações feitas a cada uma das cinco fábricas pesquisadas. O gráfico da figura 2 apresenta os resultados apurados.

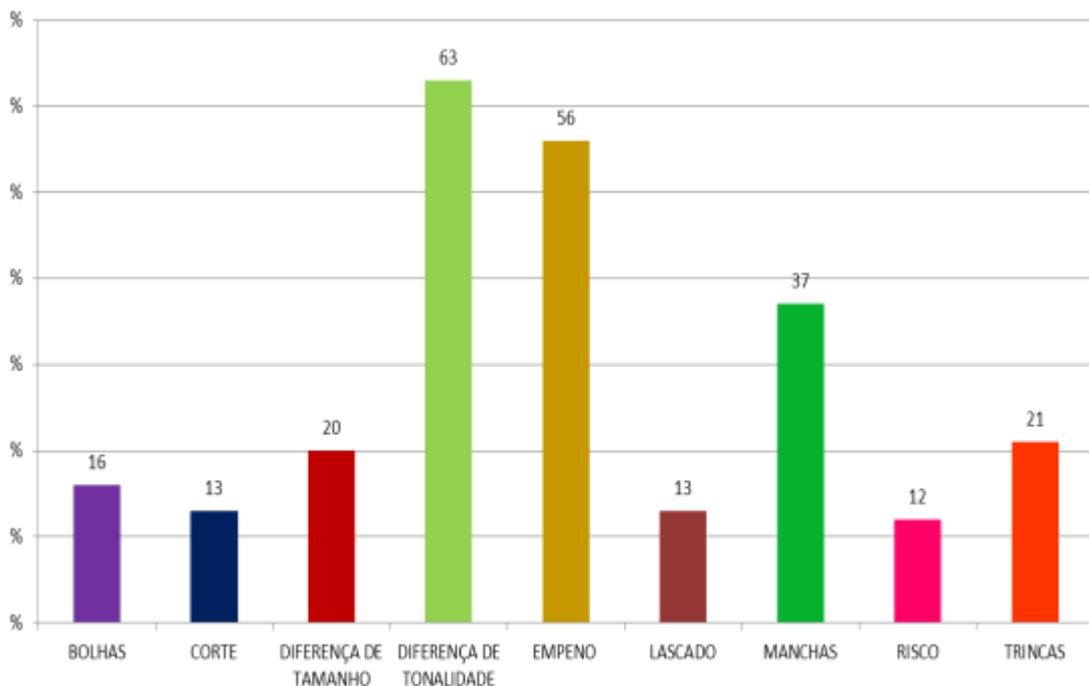


Figura 2 – Levantamento das reclamações de 5 fábricas de revestimentos cerâmicos

No levantamento feito nas 5 fábricas de revestimentos cerâmicos detectou-se que o maior índice de reclamações refere-se à diferença de tonalidade e, em segundo lugar, o empeno. Uma estratificação dos gráficos para cada uma das fábricas mostrou que na fábrica 1 o maior índice de reclamações refere-se à diferença de tonalidade, seguido pelo defeito com empeno e por trincas nos produtos. Na fábrica 2 também o maior índice de reclamações é a diferença de tonalidade. Já na fábrica 3 observou-se que o maior índice de reclamações é com relação a manchas. Na fábrica 4 observou-se um índice elevado de empeno. Na fábrica 5 o maior índice de reclamações foi, também, a diferença de tonalidade

Apresentação dos defeitos e soluções

Bolhas

O defeito consiste na presença de um pequeno furo circular na superfície do esmalte com uma leve depressão. A causa que determina o defeito deve ser pesquisada no suporte, e em particular, na presença de um componente contaminante instável que se decompõe durante a queima, liberando gás e aumentando o próprio volume (exemplo hidróxido, carbonato, substância orgânica, ...). No processo de fabricação isso pode ser devido a bolhas em suspensão em função da agitação da suspensão, ar retido entre as partículas de esmalte quando ainda cru, desgaseificação procedente da base, decomposição de elementos contaminantes do esmalte, decomposição de componentes presentes na base ou decomposição ou combustão de aditivos de natureza orgânica. Para evitar esse tipo de contaminante, deve-se verificar a eventual presença de contaminantes na massa e em cada matéria-prima utilizada. Proceder a um peneiramento mais eficaz e/ou aumentar o grau de moagem dos componentes pode reduzir o aparecimento do defeito bolha. A figura 3 apresenta este tipo de defeito em produto aplicado no cliente.



Figura 3 – Defeito bolha em revestimento cerâmico

Corte irregular

A figura 4 apresenta um exemplo de problemas com corte da peça na instalação.

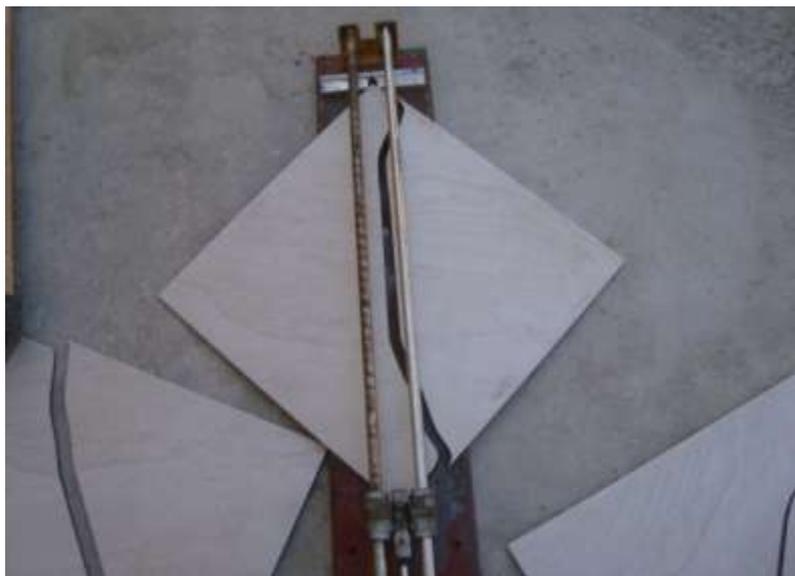


Figura 4 – Irregularidade no corte da peça

A irregularidade no corte está associada ao surgimento de trincas no produto acabado. Estas trincas são devidas à falhas durante o processo de prensagem e na saída do forno, quando as peças sofrem choque térmico. Um controle mais rigoroso na saída das peças do forno pode reduzir este defeito ao mínimo.

Diferenças de tamanho

A variação de tamanho é inerente ao processo de fabricação dos revestimentos cerâmicos. De maneira a evitar dificuldades de assentamento e comprometimento do efeito estético as empresas separam os revestimentos em 3 classes de tamanho: P, M, e G. Desta forma, é importante conferir no recebimento se em todas as embalagens, de um mesmo produto, o tamanho é o mesmo. A figura 5 apresenta esse defeito.



Figura 5 – Irregularidade no tamanho das peças de um mesmo lote

Diferença de tonalidade

Embora não seja o principal causador da variação da tonalidade dos revestimentos cerâmicos, a queima pode contribuir de maneira significativa para o seu agravamento ou controle. É notório que as variações advindas desta etapa do processo são consequência direta de “ajustes” feitos durante a queima, visando solucionar problemas anteriormente adquiridos. Desta forma, o padrão de temperatura é desprezado para corrigir tamanho, o ciclo de queima é reduzido em favor da economia ou perdas de produção, a curva de queima é alterada para reduzir o consumo energético. Se a decisão for por produtos com qualidade, com maiores lotes dentro de uma mesma tonalidade, o respeito aos padrões é imprescindível, sendo principalmente observados o perfil de temperatura (curva de queima); perfil de pressão interna; composição da atmosfera do forno e o ciclo de Queima.

As reclamações de diferença de tonalidade são geradas por alguns fatores: diferença de tonalidade por meio de placas diferentes dentro da mesma embalagem, por mistura de lotes entregues pelo lojista ao consumidor e por compras de complementos para término do assentamento sem conferência do lote utilizado. A figura 6 e 7 apresenta o problema em lote instalado.

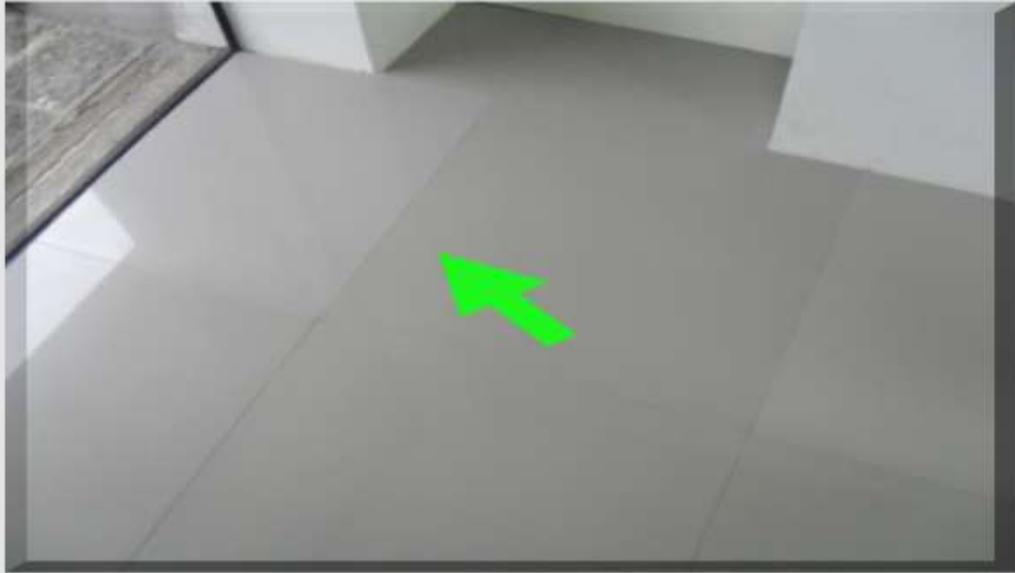


Figura 6 – Defeito tonalidade em obra realizada



Figura 6 – Defeito tonalidade em obra realizada

Empeno

O gretamento e o empenamento são os defeitos mais importantes dos revestimentos cerâmicos provocados pela falta de acordo entre as expansões térmicas do vidro e suporte. O empenamento é consequência das diferenças de

retração entre o vidrado e a massa utilizada na confecção da peça. Embora o acordo massa-vidrado possa ser estimado em função dos coeficientes de dilatação térmica linear do suporte e do vidrado, a prática demonstra que o fenômeno não é tão simples como pode parecer a princípio, pois durante a queima o vidrado reage de forma seletiva com a massa cerâmica, formando uma interface (zona intermediária) entre os dois materiais que pode afetar consideravelmente as tensões que se desenvolvem entre o vidrado e o suporte. Estas transformações alteram as propriedades mecânicas e térmicas do vidrado e da massa, alterando as tensões entre o conjunto esmalte e massa, ocasionando os empenos. No processo de fabricação, isso também pode ser devido ao processo de esmaltação e densidade do esmalte. A absorção de água pelo corpo da placa pode provocar um aumento do volume (inchamento) e, portanto, o encurvamento com deformações plásticas permanentes, o qual deve ser compensado na queima. Caso contrário, ocorrerão defeitos de empeno (planaridade). A figura 8 apresenta uma amostra do defeito.



Figura 8 – Placas cerâmicas com empeno

Lascamento

Da mesma forma como descrito no estudo do empeno, durante o processo de queima, os diferentes componentes do produto (massa, engobe e esmalte) sofrem alterações em suas dimensões, na medida em que ocorre aumento ou redução de

temperatura. Se estes componentes não apresentarem expansão ou retração compatíveis, as peças podem apresentar defeitos como empenamento (côncavos ou convexos), gretamento e lascamento. Independente do engobe utilizado, o aumento da espessura das camadas de engobe e esmalte tende a reduzir a intensidade do empenamento da peça bem como sua tendência ao lascamento, em razão do aumento da rigidez proporcionado a mesma. A figura 9 apresenta o defeito em peça aplicada.



Figura 9 – Placa cerâmica aplicada com o defeito lascamento

Marca d'água

O fenômeno marca d'água, comumente conhecido como mancha, é um problema típico da indústria brasileira de revestimentos cerâmicos, caracterizado por apresentar variação na tonalidade da superfície esmaltada da peça cerâmica quando em contato com a água. O engobe é utilizado entre outros motivos para suavizar o fenômeno marca d'água. Estudos realizados pelo Centro Cerâmico do Brasil – CCB demonstraram que os produtos produzidos por via seca, em sua maioria fabricada no Pólo Cerâmico de Santa Gertrudes/Cordeirópolis, apresentaram uma grande evolução das propriedades técnicas nos últimos anos,

tais como diminuição de absorção de água, aumento de propriedades mecânicas, boa resistência ao ataque químico, entre outros. Estes mesmos estudos demonstraram que, embora os produtos produzidos apresentassem uma melhora significativa da qualidade, ainda existe uma patologia muito frequente nestas tipologias de produtos que pode colocar em risco toda a evolução tecnológica até então alcançada. Esta patologia refere-se à resistência à marca d'água. Sua origem está associada a diversos fatores, dentre eles destacam-se o fato da peça ter sido umedecida antes do assentamento, a água oriunda da composição da argamassa, a exposição dos revestimentos ao ambiente, entre outros. Essa alteração na tonalidade da superfície do revestimento cerâmico pode ser permanente ou temporária, podendo desaparecer com a secagem e recuperando assim suas características originais. Este defeito pode ser observado na figura 10. Manchas por ataque químicos (figura 11) são provenientes de mau uso de produtos de limpeza feitos pelo cliente.



Figura 10 – Defeito provocado por mancha d'água

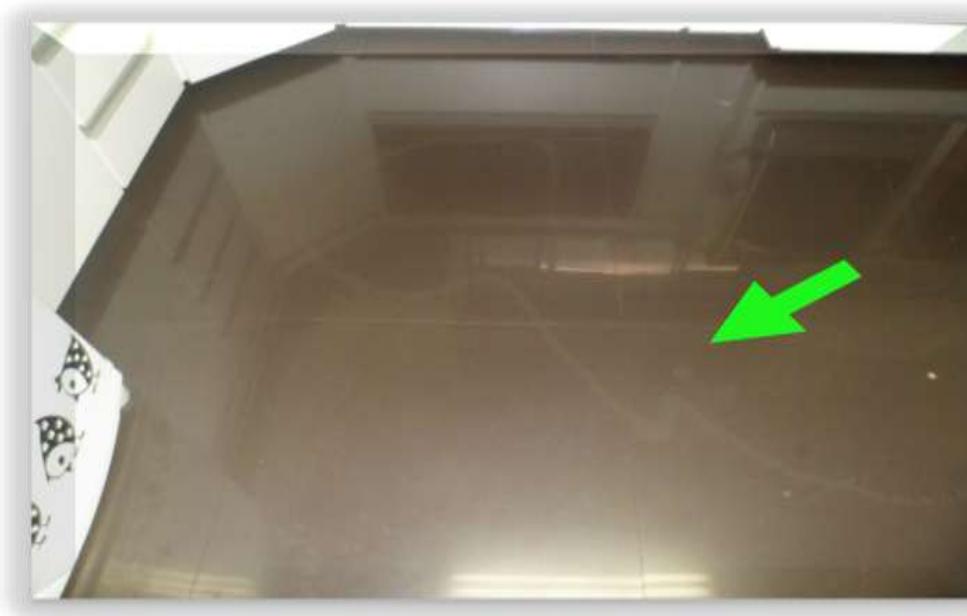


Figura 11 – Mancha por ataque químico em porcelanato

Trincas

O defeito consiste em uma ou mais trincas tendencialmente perpendiculares as bordas da placa cerâmica (figura 12). É provável que a formação do defeito remonte à fase de prensagem ou àquela de secagem do suporte. No primeiro caso, isto é devido a erradas tolerâncias dos estampos ou parâmetros de prensagem não apropriados. No segundo caso, a causa deve ser pesquisada em um ciclo de secagem muito rápido ou inadequado ao material. Algumas causas podem ser listadas: falta de aderência entre esmalte-engobe-base, falta de coesão (resistência mecânica) da camada de esmalte ou excessiva viscosidade/tensão superficial do esmalte fundido. Algumas medidas de correção podem ser a verificação da exata procedência do defeito, realizando cuidadosos controles na prensa e na saída do secador, procedendo, então, à correção dos parâmetros de prensagem ou de secagem. Outras medidas podem ser: aumentar a resistência mecânica da camada de esmalte, melhorar a adesão esmalte-engobe-base, melhorar o empacotamento da camada de esmalte, evitar o excesso de moagem do esmalte, evitar gradientes de densidade ou excessos de compactação da base e evitar o excesso de curvatura da base crua.



Figura 12 – Defeito trincas em revestimentos cerâmicos

CONCLUSÃO

O trabalho objetivou apresentar os principais defeitos relatados pelos clientes da indústria de revestimento cerâmicos. Embora 5% das reclamações sejam relativas aos defeitos advindos dos processos de fabricação, estes podem ser reduzidos com alguns cuidados durante o processamento.

Verificou-se que a maioria das reclamações é proveniente de falta de conhecimento e mão-de-obra inadequada e sem qualificação. Isto se torna ainda mais visível na aplicação de porcelanatos cerâmicos, produtos de maior valor agregado e que necessitam de mão-de-obra especializada para aplicação. A falta de informação para o consumidor no ato da compra também deve ser levado em consideração, assim como a falta de treinamento para os vendedores. Isto pode ser minimizado pelo investimento em treinamento e palestras. Outro diferencial na venda de produtos cerâmicos para uso como revestimento é o conhecimento do rejunte e argamassa utilizados, garantindo, assim, melhor uso do produto comprado pelo cliente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6023: informação e documentação – referências – elaboração*. Rio de Janeiro, 2002. 24p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6024: numeração progressiva das seções de um documento - procedimento*. Rio de Janeiro, 1989. 3p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6027: sumário - procedimento*. Rio de Janeiro, 1989. 2p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6028: resumos - procedimento*. Rio de Janeiro, 1990. 2p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6034: preparação de índice de publicações - procedimento*. Rio de Janeiro, 1989. 4p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 10520: informação e documentação – apresentação de citações em documentos*. Rio de Janeiro, 2002. 7p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 12225: títulos de lombada - procedimento*. Rio de Janeiro, 1992. 3p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 14724: informações e documentação – trabalhos acadêmicos – apresentação*. Rio de Janeiro, 2005. 9p.

ANFACER – *Avaliação de engobes no aparecimento da marca de água em revestimentos cerâmicos*. <http://www.anfacer.org.br>.

NASSETTI, G.; CARNEVALI, G.. *Os Revestimentos Cerâmicos – Defeitos de Fabricação Diagnose & Terapia*. Fundação Parque de Alta Tecnologia São Carlos, 2008.

AMOROS, J. L.; NEGRE, F.; BELDA, a. SANCHEZ, E. **A falta de acordo como causa do empenamento.** Instituto de Tecnologia Cerâmica, Universidade de Valência, Espanha.

PASCHOAL, A. **Investigação de defeito em placa cerâmica de revestimento: lascamento engobe/esmalte.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis/SC. 2007.

STUDY OF TREATMENT OF DEFECTS AND CAUSES LEADING TO CUSTOMER COMPLAINTS OF CERAMIC TILES INDUSTRIES

Abstract

This paper presents a survey of consumer complaints of five ceramic tiles industries, produced by both dry way and wet way process. Many of the service calls and complaints from consumers regarding ceramic tiles manufactured are due to a lack of knowledge of the product purchased. The consumer standards adopted by the company, based on standards that certify the product is not known by the consumers. With technological advancement and the code of consumer defense there are a greater demands and increasing channels for complaints and resolutions of problems. The methodology consisted of observing the number and data collection, survey evidence and hypothesis, causality, corrective action and preventive control. The study was conducted based on applied tiles and performed statistical shows the major defects listed. Therefore technical study was conducted to identify the probable cause for each defect. It were presented some solutions for the correction of defects.

Keywords: coatings, defects, technical assistance