

Estudos de Casos em Fachadas Revestidas com Cerâmica

L. M. Pezzato^{a*}, E. P. Sichieri^a, J. M. Pablos^a

^aEscola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo – USP,
Av. Trabalhador São-carlense, 400, CP 359, CEP 13560-970, São Carlos - SP, Brasil

*e-mail: leilapez@sc.usp.br

Resumo: Neste trabalho foi realizada uma revisão da literatura sobre as patologias do sistema revestimento cerâmico (SRC) para contribuir com os estudos relacionados à temática. Buscou-se conhecer e analisar a realidade de um canteiro de obra de recuperação de fachadas com patologias no sistema de revestimento cerâmico e compreender como ocorre o processo de recuperação das mesmas. O estudo foi dividido em duas etapas: revisão da literatura, procurando abranger o sistema revestimento cerâmico e as patologias do sistema revestimento cerâmico; e pesquisa de campo realizando um estudo de caso em três edifícios revestidos com cerâmica, localizados na cidade de Piracicaba, São Paulo. O objetivo da pesquisa de campo foi percorrer as obras, para conhecer como as patologias ocorrem e como vem sendo solucionadas pelas empresas responsáveis. Não houve intenção de realizar um levantamento estatístico, o qual seria necessário o envolvimento de um número maior de empresas. Decidiu-se então pela realização de uma pesquisa qualitativa. O processo de realização da coleta de dados para análise foi composto por entrevistas, levantamento fotográfico e observações de campo no canteiro de obras.

Palavras-chave: revestimento de fachadas, patologias, cerâmica, materiais de construção.

1. Introdução

O Brasil é o segundo maior consumidor mundial de cerâmica, com um consumo de 605,4 milhões de metros quadrados em 2008. Neste mesmo ano, o Brasil produziu 713,4 milhões de m² de revestimento cerâmico, sendo que o consumo interno foi de 605,4 milhões de m². O aumento no consumo foi de 13,2% em relação a 2007, tornando o país o segundo maior mercado consumidor de revestimentos cerâmicos do mundo e o segundo maior produtor mundial do produto (dados da Anfacer, referentes ao ano de 2008)¹.

Embora a indústria brasileira de revestimentos cerâmicos tenha avançado muito, inovando tecnologicamente os sistemas de produção e aumentando a qualidade do produto e sua capacidade de produção, os casos de destacamentos de placas em fachadas têm crescido e se tornado um tema de frequente discussão. As vantagens do uso do produto cerâmico em fachadas de edifícios são conhecidas pela durabilidade, facilidade de limpeza e manutenção e pela definição do padrão estético e econômico do prédio.

As patologias dos revestimentos aderidos de fachadas passaram a ser uma grande preocupação para as construtoras e objeto frequente de pesquisa, a ponto de levar à diminuição do uso desta tecnologia. Segundo Ribeiro², o uso dos revestimentos cerâmicos de fachada interfere decisivamente no planejamento da execução de edifícios, razão pela qual é considerado um subsistema independente.

As diversas patologias que ocorrem no sistema revestimento cerâmico têm sido abordadas em diversos artigos de periódicos e discutidas em congressos e fóruns nacionais e internacionais anualmente. Porém, Bowman³ alerta para a importância de aprender com os erros e com as repetidas falhas na instalação dos revestimentos cerâmicos. Lamenta como a indústria cerâmica se mostra incapaz de aprender com os erros do passado e deixa uma questão: “Quando desenvolveremos tecnologias necessárias e um programa educacional para prevenir os problemas do sistema revestimento cerâmico?”

A experiência brasileira confirma o questionamento de Bowman³ uma vez que as pesquisas acadêmicas, baseadas em diferentes linhas metodológicas realizadas durante uma década e meia apresentam possíveis soluções às patologias referentes ao sistema revestimento cerâmico. Porém, a aproximação entre a dinâmica das pesquisas

acadêmicas e do mercado de revestimento cerâmico ainda está longe de se tornar realidade. Existem ainda muitas barreiras para o progresso do setor.

Neste sentido, na busca de compreender como o setor encontra-se estruturado na atualidade, além de realizar uma revisão da literatura sobre as patologias do sistema revestimento cerâmico (SRC), procurou-se conhecer e analisar a realidade de um canteiro de obras de recuperação de fachadas com patologias no sistema de revestimento cerâmico e compreender como ocorre o processo de sua recuperação.

2. Metodologia do Trabalho

O presente trabalho é parte da Dissertação de mestrado intitulada “Patologias no Sistema Revestimento Cerâmico: Um Estudo de Casos em fachadas”, desenvolvido na Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, na área de Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia.

Para atingir os objetivos propostos, foi adotada uma metodologia baseada em três etapas. Na primeira etapa, foi feito o levantamento do estado da arte das patologias encontradas no sistema revestimento cerâmico; na segunda etapa, realizou-se a pesquisa de campo e o levantamento de dados; e na terceira e última etapa, foi feita a relação entre a pesquisa da literatura e os dados obtidos em pesquisa de campo.

A revisão da literatura abrange o levantamento e a análise da bibliografia nacional e internacional disponível sobre o objeto de estudo. Abrangem pesquisas em livros, artigos técnicos em periódicos especializados, anais de seminários e congressos, boletins técnicos, dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em revistas especializadas e jornais. Também foram utilizadas buscas na base de dados DEDALUS e conhecimentos disponíveis em redes de informação por computador, publicações de Universidades (UFSCar, Unicamp, Unesp, UFSC, UEFS).

A segunda etapa, denominada estudo de caso foi realizada em três edifícios em recuperação de fachadas com destacamento de placas

cerâmicas. O trabalho da pesquisa de campo restringe-se à análise das patologias referentes à tecnologia de construções de fachada de edifícios revestidos com cerâmica, com ênfase no destacamento.

O critério de escolha foi feito devido ao destacamento de placas cerâmicas aparentes e em grandes extensões, como pode ser visto na Figura 1, objeto de estudo deste trabalho. Os estudos de caso tiveram início no último semestre de 2007 e concluíram-se no início de 2009. Foram selecionados três casos patológicos de destacamento cerâmico de fachada de edifício na cidade de Piracicaba - SP. Uma síntese dos casos será apresentado no item 3.

O propósito da pesquisa de campo foi percorrer as obras, para conhecer como estas patologias ocorrem na realidade e como vem sendo solucionadas pelas empresas responsáveis. Não houve intenção de realizar um levantamento estatístico, para o que seria necessário o envolvimento de um número maior de empresas. Decidiu-se então pela realização de uma pesquisa qualitativa.

A pesquisa qualitativa possui a modalidade denominada estudo de caso, que segundo Holanda⁴, é uma técnica utilizada quando o pesquisador tem pouco ou nenhum controle sobre os acontecimentos, quando há um objetivo a ser explorado com a finalidade de compreender um problema e quando não há espaço para intervenções e as evidências estão em fenômenos contemporâneos dentro de algum fato real.

O processo de realização da coleta de dados para análise foi composto por entrevistas, observações de campo e levantamento fotográfico no canteiro de obras. Segundo a afirmação de Miguel⁵ de que, para se obter informações consistentes, as entrevistas devem abranger indivíduos de diferentes níveis hierárquicos, áreas funcionais, gênero, e escolaridade, a coleta de dados ocorreu através de entrevistas com profissionais diversos, como os coordenadores, engenheiros, mestres, encarregados, porteiros e moradores.

Considerada uma técnica de pesquisa muito antiga, as entrevistas são essenciais para conseguir reunir informações basicamente de caráter qualitativo. As entrevistas geralmente dividem-se em três categorias:

- estruturadas;
- semi-estruturadas; e
- abertas ou informais.

As entrevistas estruturadas e semi-estruturadas se assemelham por terem um roteiro orientador mais ou menos ordenado. As estruturadas possuem perguntas pré-articuladas; nas abertas ou informais, o entrevistador conduz o assunto abordado com mais liberdade. As semi-estruturadas podem ser entendidas como a articulação destas outras duas.



Figura 1. Edifício A em processo de recuperação. Fonte: Arquivo próprio.

As entrevistas realizaram-se de forma semi-estruturada e informalmente, mediante questionários elaborados pela autora. As entrevistas semi-estruturadas foram criadas a partir de uma lista de perguntas preestabelecidas. As entrevistas informais diferem de uma simples conversa por terem a finalidade específica de esclarecer questões que estabeleçam as relações entre o processo de recuperação dos edifícios analisados que apresentam patologias no revestimento cerâmico de fachada (RCF) com o levantamento feito na revisão de literatura das patologias mais frequentes.

3. Apresentação dos Estudos de Casos

Os dados coletados nos estudos de casos referem-se à situação dos edifícios no momento específico em que a pesquisa foi realizada.

3.1. O caso do edifício A

Localização: área nobre da cidade de Piracicaba - SP.

Data da construção: 2002.

Fundação: não foi possível obter esta informação, pois não houve acesso ao memorial do projeto, os dados limitaram-se às informações fornecidas pelo engenheiro responsável pela recuperação da fachada do edifício. A construtora responsável pela execução do edifício não atua mais no mercado.

Estrutura: concreto com fechamento em alvenaria.

Tipo de bloco de vedação: tijolo baiano.

Revestimentos: placa cerâmica 10 × 10 e 10 × 15-Grupo BIIa.

Argamassa colante: tipo ACII.

Camada de emboço: espessura de aproximadamente 5 mm.

Na Figura 2 pode-se observar vários pontos de destacamento do edifício A.

O processo de recuperação, segundo dados do engenheiro:

- Detectaram-se várias áreas com destacamento de revestimento cerâmico em várias faces da fachada;
- A superfície da fachada, já “estufada”, recebe leves “batidas” com martelo de borracha para a retirada de todas as placas na área ao redor das placas que já descolaram e que, portanto, podem estar se descolando também;
- Retirou-se o emboço existente raspando-o;
- Usou-se uma mangueira pra molhar a superfície;
- Refez-se o emboço preparado In loco composto de (areia + cimento + sica chapisco + EVA acrílico);
- Assentaram-se as mesmas placas, recuperadas com argamassa colante tipo ACII;
- Faltou uma quantidade pequena de placas, que foram repostas. Por serem de outro lote, possuíam outra tonalidade e



Figura 2. Edifício A- Destacamento em vários pontos. Fonte: Arquivo próprio.

calibre, portanto, foram assentadas em um área com menos visibilidade;

- Aplicou-se junta de movimentação em áreas com maior destacamento, onde havia caído um grande painel de placas;
- Aplicou-se mastique (cica-flex) em volta das esquadrias, chamada de “junta de contra-regra” pelo engenheiro responsável;
- Os assentadores receberam treinamento* na própria obra.

A partir dos dados obtidos, pode-se concluir que o provável diagnóstico da patologia encontrada neste caso foi a dificuldade de aderência da argamassa colante com a superfície do emboço que tem uma espessura de 5 milímetros aproximadamente, medida inferior da recomendada por norma e a falta de juntas de movimentação em todo o “pano” de revestimento.

Segundo a NBR 13749⁶, recomenda-se que em revestimentos externos, a camada de emboço seja produzida com espessura de 20 a 30 mm, mantenha-se aderida às camadas vizinhas, diminuindo o efeito dos movimentos diferenciais entre as camadas.

3.2. O caso do edifício B

Localização: área central da cidade de Piracicaba - SP.

Data da construção, fundação, tipo de bloco de vedação, e argamassa colante: estes dados não foram obtidos devido às dificuldades de contato e acesso às informações. A construtora responsável pela execução do edifício não concedeu entrevista.

Estrutura: concreto com fechamento em alvenaria.

Revestimentos: Composição de pastilha de porcelana 5 × 5 cm telada (tela de 30 × 30cm) – Grupo B1a e Granilato ou Areia quartzo.

Na Figura 3 é nítida a diferença de tonalidade das placas cerâmicas, evidenciando os locais da fachada que receberam reposição.

Depois de uma sucessão de telefonemas e visitas até o edifício, o primeiro contato com o responsável pela empresa de recuperação de fachadas foi agendado constatando que os edifícios B e C, foram recuperados pela mesma empresa.

O procedimento adotado, segundo o responsável pela recuperação de fachadas, baseou-se em um guia de orientação técnica de pintura, detalhado a seguir:

- Detectaram-se várias áreas com destacamento de revestimento cerâmico em várias faces da fachada;
- A superfície da fachada recebeu leves “batidas” com martelo de borracha para aretirada de todas as placas que estão se soltando na área ao redor das placas que já se destacaram. Retiraram-se todas as placas quando o som soava oco;
- Assentaram-se novas pastilhas com argamassa colante não revelada pelo responsável;
- A mão de obra foi “treinada” na própria obra.

Um possível diagnóstico para a patologia encontrada é a falta de aderência da argamassa colante com a camada do substrato.

Neste caso, foi muito trabalhoso e demorado o acesso às informações mínimas necessárias para análise, o que dificultou um estudo mais aprofundado. Porém, ficou evidente a falta de conhecimento do responsável pela recuperação sobre o sistema revestimento cerâmico e a relação deste com todo o edifício. Não houve também a utilização de uma metodologia de recuperação de fachadas, já desenvolvida em pesquisas acadêmicas.

* Picchi (1993 apud HOLANDA, 2003)⁴, constataram que a formação dos profissionais da construção de edifícios tem sido a própria obra. O processo não ocorre de maneira organizada e planejada o que dificulta a formação de profissionais qualificados. Este fato explica os serviços de baixa qualidade causando o retrabalho que contribui para os altos índices de desperdícios e baixa produtividade do setor. Hollanda⁴ afirma que após dez anos a situação continua a mesma apresentada por Picchi.

3.3. O caso do edifício C

Localização: região central da cidade de Piracicaba - SP.

Data da construção: 2001.

Fundação e argamassa colante: Não foram obtidas, pois a construtora que executou o prédio fechou e o responsável pela recuperação da fachada disse não possuir estas informações.

Estrutura: concreto com fechamento em bloco sical (sílico calcário).

Tipo de bloco de vedação: Bloco sical.

Revestimentos: Pastilhas de porcelana 5 × 5 telada (tela de 30 × 30) – Grupo B1a.

Pode-se observar na Figura 4 o detalhe da fachada já recuperada sem sucesso, onde as pastilhas repostas possuem uma saliência em relação às outras e também não estão alinhadas com o restante.

A entrevista foi realizada no próprio edifício, pois o responsável precisava verificar o estado em que a fachada se encontrava, pois o edifício já havia passado por recuperação devido às constantes quedas do revestimento cerâmico. O responsável pela recuperação informou categoricamente que daria início a um novo processo de recuperação no edifício C no prazo de uma semana, a partir da data da entrevista. Entretanto na próxima visita ao local constatou-se que o condomínio ainda não tinha aprovado a proposta da empresa.



Figura 3. Detalhe da fachada recuperada do edifício B evidenciando a diferença de tonalidade das pastilhas originais com as recolocadas. Fonte: Arquivo próprio.

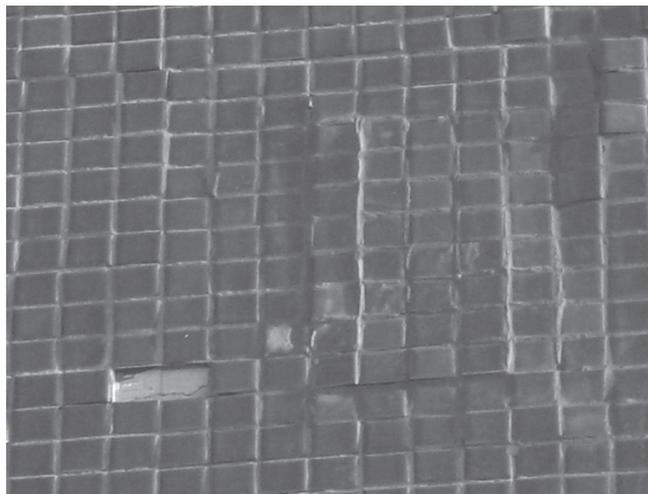


Figura 4. Detalhe da fachada já recuperada e novo destacamento do edifício C. Fonte: Arquivo próprio.

4. Considerações Finais

O destacamento das placas cerâmicas é uma patologia relacionada principalmente ao Sistema Revestimento Cerâmico de Fachada - RCF. A determinação da resistência de aderência das argamassas colantes ACI, ACII, ACIII e ACIII-E (que constam na NBR 13530)⁷ é efetuada para placas cerâmicas com absorção de água entre 3 e 6% e, portanto, quando são empregadas placas com absorção menor, essas argamassas não servem, necessitando a utilização de argamassas especiais.

A maioria das manifestações patológicas ocorridas nos últimos quatro anos pode ser atribuída ao RCF, considerado um subsistema, devido à relevância que possui no complexo sistema de um edifício. Os problemas dos RCFs se devem principalmente à falta de conhecimento das interfaces dos materiais que o compõe, consequência da formação incompleta dos técnicos de toda cadeia produtiva, isto é, fabricantes sem preocupação com a qualidade do produto, garantia e assistência técnica; projetistas-especificadores sem conhecimento técnico suficiente e assentadores sem capacitação técnica⁸.

Os estudos de casos evidenciam a produção bibliográfica consultada. Nos três casos analisados, ficou evidente a falta de formação dos profissionais envolvidos, faltando-lhes conhecimento aprofundado das patologias recorrentes e do entendimento de que o revestimento cerâmico constitui um sistema. O trabalho se refere a todos os profissionais que fazem parte da cadeia produtiva do setor, formada por fabricantes de placas cerâmicas, argamassas e rejuntas, projetistas - especificadores, engenheiros, arquitetos, mestres de obra e assentadores. Esta constatação comprova ser necessário investir na formação profissional e criar condições para qualificar os profissionais envolvidos, visando minimizar a quantidade de patologias relacionadas ao sistema de revestimento cerâmico e, especificamente, ao sistema de revestimento cerâmico de fachada.

Existe um consenso entre os pesquisadores da área sobre a falta de investimento em programas de capacitação profissional e educação continuada, pois as ações ainda são insuficientes perto da demanda do mercado. Com o objetivo de contribuir com soluções, discutir e analisar os problemas referentes a toda a cadeia produtiva do setor de revestimento cerâmico, foram criadas várias instituições ligadas ao setor.

A Associação Brasileira de Cerâmica (ABC) é a mais antiga instituição, começou a se formar logo após uma série de Conferências sobre argila que houve em 1953 no Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT). Segundo Bustamonte e Bressiani⁹ a ABC tem cadastradas aproximadamente trinta e cinco entidades e quarenta sindicatos.

Devido ao crescimento do setor cerâmico na região de Santa Gertrudes - SP e a necessidade de uma entidade que representasse esse segmento no mercado criou-se o Sindicato da Indústria da Construção, do Mobiliário e de Cerâmicas de Santa Gertrudes – Sincer. O Sincer¹⁰ foi fundado em 1963 e abrange a cidade de Santa Gertrudes e região, compreendendo Rio Claro, Cordeirópolis e Ipeúna.

O Sincer atua em parceria com a Associação Paulista das Cerâmicas de Revestimento - Aspacer. A Aspacer¹¹ foi constituída em 1999 pelos empresários do setor devido à necessidade de uma entidade que atendesse todas as indústrias cerâmicas do Estado de São Paulo.

A Associação Nacional de Fabricantes de Cerâmica para Revestimento – Anfacer, fundada em 1984, representa o setor cerâmico que é composto por 94 empresas que possuem 117 plantas industriais e empregam aproximadamente 23 mil pessoas.

A Anfacer criou em 1993 o Centro Cerâmico do Brasil (CCB) para desenvolver projetos e pesquisas no setor cerâmico e atuar na difusão de conhecimentos e informações tecnológicas, divulgando a importância e a necessidade de um organismo certificador da qualidade de produtos cerâmicos. No ano de 2000, o Centro Cerâmico

do Brasil assumiu a gestão administrativa do Laboratório de Ensaios Cerâmicos de Santa Gertrudes (LABCER). Em setembro de 2002 inaugurou o Centro de Inovação Tecnológica em Cerâmica (CITEC/CCB) em parceria com a Prefeitura Municipal de Santa Gertrudes e a Associação Paulista das Cerâmicas de Revestimento (Aspacer).

Todas as instituições pretendem incentivar a criação de cursos de formação para os profissionais envolvidos, porém a oferta destes cursos é notoriamente escassa e pontual, sem a abrangência e a regularidade necessárias para um resultado expressivo no setor cerâmico. A prática mais comum não são cursos, mas palestras de fabricantes mais preocupados com a propaganda do produto.

São oferecidos treinamentos^{**} durante um breve período de tempo sem a preocupação de oferecer capacitação técnica^{***} aos profissionais. Há alguns investimentos e iniciativas na formação de cursos para os profissionais que trabalham com o sistema revestimento cerâmico por parte de instituições públicas e privadas, entidades representativas como os sindicatos, universidades, fabricantes de materiais de construção, empresas locais e ONGs, contudo são insuficientes para suprir a demanda do mercado. Além de várias publicações de manuais e guias de assentamento cerâmico impressos e eletrônicos, percebe-se que sua divulgação não atinge um grande número de profissionais, tornando-se uma das causas do pequeno número de interessados.

Outra dificuldade do setor é a aproximação entre as pesquisas acadêmicas e as pesquisas institucionais e a sua indisponibilidade para discussões de questões importantes e polêmicas. Os fabricantes e revendedores de cerâmica muitas vezes criam obstáculos diante os resultados obtidos cientificamente, causando grandes prejuízos de ordem conceitual, econômica, política e tecnológica. As instituições e entidades do setor cerâmico poderiam rever suas ações em comum na tentativa de atuar em conjunto dentro dos reais objetivos propostos. Porém, para que isso aconteça, todos precisam entender e aceitar uma abordagem sistêmica e não apenas do produto, isoladamente.

Referências

1. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE FABRICANTES DE CERÂMICA PARA REVESTIMENTO – ANFACER. 2009. Disponível em: <<http://www.anfacer.org.br/>>. Acesso em: 15. jun. 2009.
2. RIBEIRO, F. A. **Especificação de juntas de movimentação em revestimentos cerâmicos de fachadas de edifícios**: levantamento do estado da arte. 2006. 158 f. Dissertação (Mestrado)-Escola Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.
3. BOWMAN, R. Striving to overcome recurrent challenges: Qualicer 1990-2008. In: WORLD CONGRESS ON CERAMIC TILE QUALITY – QUALICER, 10. 2008, Castellon, Spain. **Anais... Qualicer 2008 papers group**, 2008. p. 1-26.
4. HOLANDA, E. P. T. **Novas tecnologias construtivas para produção de vedações verticais**: diretrizes para o treinamento de mão de obra. 2003. Dissertação (Mestrado)-Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil, 2003.
5. MIGUEL, P. A. C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Produção**, v. 17, n. 1, p. 216-229, 2007.
6. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 13749**. Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Especificação. Rio de Janeiro, 1996.

^{**} Segundo Vasconcelos e Brito¹², treinamento remete à aprendizagem de atividades meramente mecânicas, onde o exercício exige a ação automática sem manifestação de criatividade ou raciocínio. O trabalhador realmente qualificado, conhecedor de seu valor como cidadão, domina seu ofício e tende a se tornar um profissional mais seguro e apto para realizar determinada função.

^{***} Segundo Vasconcelos e Brito¹², capacitação técnica é mais que treinamento, porque é a busca de conhecimento, é apropriação de procedimentos. Não pode nunca reduzir-se ao adestramento, pois que a capacitação só se verifica no domínio do humano (EC: 88).

7. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 13530**. Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Classificação. Rio de Janeiro, 1995.
8. CAMPANTE, E. F.; SABBATINI, F. H. **Metodologia de diagnóstico, recuperação e prevenção de manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos de fachada**. São Paulo: Departamento de Engenharia de Construção Civil, 2001. 12 p. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, BT/PCC/301.
9. BUSTAMANTE, G. M.; BRESSIANI, J. C. A indústria cerâmica brasileira. **Revista Cerâmica Industrial**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 31-36, 2000. Disponível em: <http://www.ceramicaindustrial.org.br/pdf/v05n03/v5n3_5.pdf>. Acesso em: 20. nov. 2008.
10. SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, DO MOBILIÁRIO E DE CERÂMICAS DE SANTA GERTRUDES – SINCER. Disponível em: <<http://www.aspacer.com.br/historicosincer.html>>. Acesso em: 15. jun. 2009.
11. ASSOCIAÇÃO PAULISTA DAS CERÂMICAS DE REVESTIMENTO – ASPACER. **Histórico-resumo**. 2009. Disponível em: <<http://www.aspacer.com.br/index.php>>. Acesso em: 15. jun. 2009.
12. VASCONCELOS, M. L. M. C.; BRITO, R. H. P. **Conceitos de educação em Paulo Freire**. 2. ed. São Paulo: Vozes, 2006.