

RACIONALIZAÇÃO DOS MÉTODOS, PROCESSOS E SISTEMAS CONSTRUTIVOS

*Mercia Bottura de Barros, Professor
Doutor, mercia@pcc.usp.br*

INTRODUÇÃO

As mudanças que vêm ocorrendo nos últimos anos têm levado as empresas que atuam na área de construção de edifícios a buscar caminhos para se tornarem competitivas. Dentre as estratégias que vêm sendo adotadas, destaca-se a racionalização dos métodos, processos e sistemas construtivos, empregada com o objetivo principal de diminuição de custos, garantia de atendimento dos prazos de execução e incremento da qualidade dos edifícios produzidos.

Os princípios da racionalização construtiva proporcionam a aplicação adequada de todos os recursos envolvidos no processo de produção, através da adequação tecnológica e da mudança organizacional dos processos tradicionais de construção.

As medidas que visam à racionalização construtiva abrangem todas as fases do processo de produção, desde a concepção até a execução e utilização dos edifícios.

Assim, essa linha de pesquisa procura contribuir com o meio técnico através do desenvolvimento e implantação de tecnologias construtivas que garantam a adequação dos processos produtivos à atual realidade de competitividade estabelecida no setor.

O Grupo de Ensino, Pesquisa e Extensão em Tecnologia e Gestão da Produção na Construção Civil, possui um longo histórico de trabalhos desenvolvidos nesta linha de pesquisa, desde o início da década de 80.

Esses trabalhos sempre tiveram como princípio fundamental uma grande interação com as empresas do setor produtivo, através de convênios cooperativos de desenvolvimento tecnológico ou através de programas de consultoria.

A seguir, são mostrados alguns projetos desenvolvidos por esta linha nos últimos três anos (1996-1998), bem como aqueles projetos que se pretende desenvolver no biênio 1999-2000.

1. Desenvolvimento tecnológico de métodos construtivos para revestimentos de edifícios

Fernando Henrique Sabbatini (professor doutor), Luiz Sérgio Franco (professor doutor), Mercia Maria Bottura de Barros (professora doutora), Jonas S. Medeiros (professor, mestre em engenharia), Mario Collantes Candia (engenheiro, doutor em engenharia - pesquisador), Edimilson Freitas Campante (doutorando); Luciana Leone Maciel (engenheira,

mestre em engenharia - pesquisadora), Marta Lúcia Rolim A. Freitas (mestranda,, Profa. UPE/UNICAP).

Os revestimentos dos edifícios representam uma parcela significativa do custo total, interferem decisivamente no planejamento da execução e são uma das maiores fontes de problemas patológicos. Apesar disso, muito pouco conhecimento tecnológico está disponível sobre o assunto.

Neste tema de pesquisa, vem sendo realizados trabalhos cujo objetivo é o desenvolvimento de metodologias para projeto, execução e controle da qualidade dos revestimentos de argamassa e cerâmicos, buscando-se o aumento da racionalidade na aplicação dos mesmos, de forma a se obter melhor desempenho, menores desperdícios, maior produtividade e menor incidência de problemas patológicos.

Os principais trabalhos desenvolvidos nesta linha de atuação, estão destacados os seguintes.

- *Estudo das técnicas de preparo da base e sua influência no desempenho de revestimentos argamassados.*

Luiz Sérgio Franco; Mario Collantes Candia

O principal objetivo desta pesquisa foi a avaliação, para diferentes condições de base (alvenarias de diferentes materiais e concreto armado), a influência das diferentes técnicas atualmente disponíveis para o preparo da base, para a aplicação de revestimentos argamassados. Procurou-se, desta forma, definir subsídios e estabelecer correlações para se obter resultados que orientem a especificação das técnicas de preparo da base, objetivando-se a racionalização e o aumento da qualidade na execução do serviço de revestimento.

- *Metodologia para diagnóstico, prevenção e recuperação de problemas patológicos em revestimentos cerâmicos.*

*Fernando Henrique Sabbatini;
Edimilson Freitas Campante*

Dentre os problemas patológicos normalmente encontrados em revestimentos cerâmicos aquele que encontra maior destaque é o desprendimento dos elementos cerâmicos da sua base. Entretanto, além destes existem ainda patologias de outras naturezas, dentre estas: a ocorrência de eflorescências e o surgimento de fissuras e trincas, tanto no elemento cerâmico, como no rejunte. Estas patologias representam as maiores causas de falhas no subsistema revestimento cerâmico quando utilizado em fachadas de edifícios.

Desta forma, este trabalho pretende desenvolver uma metodologia que permita a prevenção, o diagnóstico e a recuperação de patologias em revestimentos cerâmicos, através da discussão de conceitos como: diagnóstico, patologia, durabilidade, manutenção e recuperação, bem como situar sua ocorrência no Brasil e no exterior, através da análise da bibliografia especializada e de levantamentos realizados em campo.

Os principais pontos de investigação são:

- Conceito de patologia e sua aplicação ao caso dos revestimentos cerâmicos;
- Conceito de diagnóstico e como este é aplicado no estudo de patologias de revestimentos cerâmicos;
- Proposição de uma metodologia para o diagnóstico de patologias em revestimentos cerâmicos de fachada;
- Aplicação experimental das recomendações propostas na metodologia, no sentido de evitar o aparecimento de destacamentos de peças cerâmicas causada por choques térmicos.

Além do estabelecimento do estado da arte no Brasil e no exterior, a metodologia empregada na pesquisa prevê as seguintes etapas:

Proceder a execução de um trabalho de campo através do qual serão documentadas obras (através de fotografias e de entrevistas com os envolvidos na recuperação dos revestimentos) que apresentem problemas patológicos e que permitam uma aplicação da metodologia de diagnóstico proposta.

Execução de um trabalho experimental que visa investigar uma das manifestações patológicas que se acredita ser das mais importantes neste estudo, ou seja, os descolamentos das peças cerâmicas devido a ocorrência de choques térmicos. Através deste trabalho experimental buscar-se-á aplicar as recomendações estabelecidas na metodologia, no sentido de se prevenir a ocorrência deste tipo de patologia.

- *Sistemas de revestimentos cerâmicos para fachadas de edifícios*

*Fernando Henrique Sabbatini,
Jonas Silvestre Medeiros*

O principal objetivo desta pesquisa é o de propor a tecnologia necessária para o desenvolvimento de sistemas de produção de revestimentos cerâmicos para fachada, de modo que o mesmo seja integrado ao edifício como um todo e aos seus subsistemas em particular e discutindo um modelo de implementação tecnológica e organizacional para a melhoria de qualidade de subsistemas de edificações.

Apresenta-se uma metodologia de elaboração de projeto de revestimento, onde são estudados os principais parâmetros para especificações de materiais e técnicas de produção, avaliando-se experimentalmente a capacidade de deformação das argamassas colantes.

- *TEMAS DE PESQUISA PROPOSTOS PARA O BIÊNIO 1999-2000*

- ✓ Tecnologia de Produção de Revestimentos de argamassa aplicada por projeção mecânica versus a tecnologia convencional: estudo das variáveis intervenientes, das vantagens e desvantagens e formas de viabilização da tecnologia;
- ✓ Avaliação de desempenho de revestimentos cerâmicos aplicados sobre chapas de gesso acartonado, sobretudo quanto à sua capacidade de aderência;

- ✓ Desenvolvimento de parâmetros para projeto e execução de revestimentos cerâmicos através de análise experimental dos fatores intervenientes.

2. Racionalização do subsistema vedação vertical dos edifícios

Fernando Henrique Sabbatini (professor doutor), Luiz Sérgio Franco (professor doutor), Mercia Maria Bottura de Barros (professora doutora), Jonas S. Medeiros (professor, mestre em engenharia), Mario Collantes Candia (engenheiro, doutor em engenharia - pesquisador), Alberto Casado Lordsleem Jr. (doutorando), Júlio Cesar Sabadini de Souza (doutorando), Eliana Kimie Taniguti (mestranda), Leonardo Tolaine Masseto (mestrando).

A racionalização do subsistema vedação vertical dos edifícios pode trazer diversas vantagens para as empresas construtoras não só pela diminuição direta dos custos incidentes neste subsistema e o aumento da produtividade, mas também pela profunda alteração que pode introduzir no nível organizacional das obras, uma vez que se constitui num subsistema intimamente ligado a praticamente todos os demais subsistemas do edifício.

Este é um dos principais focos de atuação deste grupo de pesquisa e os resultados obtidos nesta área estão amplamente difundidos e vêm sendo largamente empregados pelo mercado.

Atualmente vêm sendo desenvolvidos alguns projetos nesta área de pesquisa, que são apresentados a seguir.

- *Tecnologia de Produção de Vedação Vertical Interna com Placas de Gesso Acartonado*

*Mercia Maria Bottura de Barros
Eliana Kimie Taniguti
Fernando Henrique Sabbatini
Júlio Cesar Sabadini de Souza*

A atual situação sócio-econômica do país tem levado as empresas construtoras a uma busca por melhorias no processo de produção de edifícios.

Nesse contexto, percebe-se que a vedação vertical interna, que tradicionalmente é realizada em alvenaria, vem sendo substituída pelas placas de gesso acartonado, sistema esse que já é largamente difundido em alguns países da Europa e América do Norte.

Apesar desse processo estar ocorrendo com uma intensidade cada vez maior no Brasil, em algumas visitas realizadas em obras onde houve o emprego de placas de gesso acartonado, constatou-se que sua inserção não era realizada de forma sistêmica, ou seja, não havia um planejamento da produção, e também não se observavam previamente as interfaces com os demais subsistemas.

Além disso, atualmente há uma carência de conhecimento tecnológico a respeito das técnicas de execução e das características de desempenho do sistema, tanto por parte das empresas construtoras, como dos próprios fabricantes de placas de gesso.

Porém, considera-se que seja importante que tanto as construtoras como os fabricantes das placas de gesso conheçam completamente as características técnicas e de desempenho dos componentes a serem utilizados, pois o emprego de modo incorreto pode ocasionar, além da elevação do custo do edifício, uma alta incidência de problemas patológicos, resultando numa resistência à utilização desse produto em empreendimentos posteriores.

Dessa forma, o presente trabalho procura contribuir para o avanço da tecnologia de produção de edifícios, através da caracterização da tecnologia construtiva para a produção de vedação vertical com o uso de placas de gesso acartonado, enfocando-se principalmente a racionalização no processo de produção.

- *Desenvolvimento de um método construtivo para vedações verticais de edifícios constituídas de paredes de concreto celular espumoso com fibra de polipropileno*

*Fernando Henrique Sabbatini,
Mercia Maria Bottura de Barros*

A Construção Civil brasileira, mais especificamente o setor da construção de edifícios caracteriza-se, ainda hoje, por um elevado índice de desperdícios, traduzido por uma produtividade destacadamente inferior, quando comparado à de outros segmentos industriais.

SABBATINI, em sua Tese de Doutorado, considera que “incrementar a produtividade operacional e evoluir tecnologicamente no setor de construção de edifícios são ações intrinsecamente dependentes do desenvolvimento dos meios de produção, o que vale dizer, da criação de novos métodos, processos e sistemas construtivos e do aperfeiçoamento dos já existentes”.

Dentro desse contexto, a elaboração desta pesquisa tem como objetivo principal desenvolver um método construtivo de paredes de vedação de concreto celular espumoso com a adição de fibra de polipropileno, moldadas no local, de modo a contribuir de maneira eficaz para o aperfeiçoamento e a racionalização das técnicas construtivas existentes.

Acredita-se, portanto, que o desenvolvimento do método construtivo, conduzido de modo sistêmico e embasado por uma metodologia apropriada, contribuirá para o avanço da tecnologia nessa área do conhecimento.

- *Estudo do desempenho da tela metálica como reforço na ligação parede-estrutura*

*Luiz Sérgio Franco; Jonas Silvestre Medeiros;
Mario Collantes Cândia*

Podendo ser considerada responsável por uma parcela bastante representativa das patologias de alvenarias, as fissuras de interface entre alvenaria e estrutura e entre paredes de alvenaria são ainda muito comuns e muito difíceis de serem resolvidas.

Um dos fatores que influenciam diretamente no aparecimento destas fissuras é o modo como são

definidas as uniões entre as paredes e as ligações entre estas e as estruturas de concreto ou metálicas. Esta definição, quando levada em consideração, normalmente é baseada em critérios empíricos e puramente construtivos, ocasionando dúvidas tanto por parte de quem projeta, como de quem constrói. Nestes casos são normalmente empregados dispositivos metálicos como barras, fitas e telas, dos quais pouco se conhece a respeito de seu comportamento.

Com o objetivo de encaminhar a solução deste problema, este tema de pesquisa se reveste de grande importância, pois os estudos em desenvolvimento vêm permitindo a definição de critérios que irão direcionar a especificação adequada das ligações entre paredes e entre paredes e estrutura, de modo a evitar o aparecimento das patologias mencionadas.

Estão sendo estudadas as principais variáveis que interferem na utilização e desempenho dos dispositivos de ligação, sendo que um detalhado estudo experimental, em andamento, deverá concluir pelas técnicas construtivas mais adequadas para configurar uma amarração eficiente entre paredes e entre paredes e estruturas.

- *TEMAS DE PESQUISA PROPOSTOS PARA O BIÊNIO 1999-2000*

- ✓ Estudo da interação da alvenaria de vedação com a estrutura de concreto armado objetivando a proposição de soluções construtivas;
- ✓ O desempenho de componentes de ligação entre paredes de alvenaria e entre alvenaria e estrutura;
- ✓ Desenvolvimento de um método construtivo de paredes de vedação com concreto celular moldado no local.

3. Desenvolvimento tecnológico de métodos construtivos racionalizados para a produção da vedação horizontal dos edifícios.

Prof. Dr. Sílvio Burrattino Melado (professor doutor), Mercia Maria Semensato Bottura de Barros (professora doutora), Luiz Sérgio Franco (professor doutor), Jonas S. Medeiros (professor assistente), Marcela Paula M. Z. Meneguetti (professora, engenheira, mestre em engenharia - pesquisadora), Julio Cesar Sabadini de Souza (doutorando), Eduardo Henrique Pinheiro de Godoy (mestrando).

O estudo sistêmico e metodológico da vedação horizontal dos edifícios é importante tanto para a racionalização destes subsistemas, como para garantir a qualidade e desempenho dos mesmos ao longo da vida útil das edificações, reduzindo os custos de operação

Assim, vêm sendo produzidos diversos trabalhos nesta área, dos quais os que atualmente encontram-se em desenvolvimento são destacados a seguir.

- Argamassas Modificadas com Polímeros para Contrapisos de Edifícios.

*Mercia Maria Bottura de Barros
Eduardo Henrique Pinheiro de Godoy*

Novas tecnologias construtivas para produção de sistemas de impermeabilização de pisos do pavimento tipo estão disponíveis no mercado. A adição de polímeros como modificador da argamassa convencional de cimento Portland e areia é uma técnica que vem sendo amplamente utilizada pelas empresas de construção de edifícios. A argamassa é aplicada como contrapiso sobre o substrato, normalmente uma laje estrutural, em áreas molháveis como banheiros e sacadas, tanto com a função de regularização, como de camada de impermeabilização.

No entanto, o meio técnico, no Brasil, ainda não domina a tecnologia de aplicação dessa argamassa para impermeabilização. Quais tipos de polímeros podem ser utilizados? Qual deve ser a relação polímero/cimento (p/c) para cada condição de uso? Qual deve ser a relação cimento/agregado? Ninguém no meio técnico consegue responder essas perguntas com precisão. Em consequência deste fato, a dosagem que vem sendo utilizada é empírica, ora originando um aumento do custo de produção, do desperdício, do retrabalho e dos custos de manutenção, ora apresentando um deficiente desempenho.

Frente a essa realidade, a pesquisa aqui proposta tem como objetivo avaliar o desempenho das argamassas modificadas com polímeros utilizadas nesses sistemas de impermeabilização, produzidas com diferentes relações cimento/agregado e com diferentes teores e tipos de polímeros, sendo que os polímeros a serem utilizados são o acrílico, o estireno - butadieno (SB), e o acetato de polivinila (PVAc), por serem os mais empregados atualmente.

Pretende-se com isso, contribuir para um melhor entendimento desse método construtivo e, por consequência, com a evolução dos processos de produção de edifícios.

Para tanto, inicialmente serão investigadas as características das argamassas e, ao final, será investigado o desempenho do sistema propriamente dito, através de ensaios adequados à esta finalidade.

A metodologia de pesquisa prevê uma revisão bibliográfica e a realização do programa experimental.

- Sistemas de coberturas metálicas racionalizadas para habitações de interesse social.

Luiz Sérgio Franco (professor doutor), Marcela Paula M. Z. Meneguetti (professora, engenheira, mestre em engenharia - pesquisadora)

Em empreendimentos de interesse social constituídos por construções horizontais, os sistemas de cobertura representam parcela muito significativa dos custos envolvidos.

Nesta pesquisa, teve-se como principal objetivo desenvolver métodos construtivos de coberturas em estrutura metálica, voltados à diminuição dos custos de produção e à racionalização da construção de

habitações de interesse social, para populações de baixa renda.

• TEMAS DE PESQUISA PROPOSTOS PARA O BIÊNIO 1999-2000

- ✓ Sistemas de impermeabilização com argamassas poliméricas para áreas internas de edifícios: tecnologia de aplicação. Estudo baseado em pesquisa de campo identificando todas as variáveis intervenientes no processo de execução
- ✓ Tecnologia de produção de revestimentos de piso para áreas industriais. Envolve diversos aspectos, desde a identificação das diversas tecnologias disponíveis, até as questões de patologias envolvidas.

4. Implantação da racionalização construtiva e de inovações tecnológica em empresas do setor de construção de edificações

Fernando Henrique Sabbatini, Mercia Maria Bottura de Barros, Luiz Sérgio Franco (professor doutor)

O desenvolvimento tecnológico da construção civil apresenta uma etapa crítica: a fase de implantação dos métodos, processos e sistemas construtivos nas empresas e empreendimentos de forma a consolidar os resultados positivos possíveis de serem alcançados. Propõem-se o estudo da fase de implantação destas tecnológicas, através do estabelecimento de diretrizes e metodologias, como resultado de análises teóricas e estudos de caso.

O resultado desta pesquisa consolida a atuação de todo o grupo de pesquisa, conjuntamente às empresas do setor privado. Os resultados obtidos através de vários programas de implantação e repasse de tecnologia, efetivamente aplicados pelas empresas orientadas pelo grupo, em diversos empreendimentos formam a base da metodologia proposta.

A consolidação da racionalização das empresas tem levado à sensível evolução tecnológica de todo o setor. O Grupo de Ensino, Pesquisa e Extensão em Tecnologia e Gestão da Produção na Construção Civil vem sendo reconhecido pelas empresas do mercado, como um dos principais pólos responsáveis por esta evolução.

• TEMAS DE PESQUISA PROPOSTOS PARA O BIÊNIO 1999-2000

- ✓ A influência dos novos materiais e equipamentos na inovação tecnológica do processo de produção
- ✓ A influência dos recursos humanos na inovação tecnológica do processo de produção
- ✓ A influência dos processos de informação e de decisão na transferência de tecnologias às empresas construtoras.

PRODUÇÃO CIENTÍFICA E TÉCNICA (1996-1998)

Tese de Doutorado

CÂNDIA, Mário Colantes. *Contribuição ao estudo das técnicas de preparo da base no desempenho de revestimentos de argamassa: preparo da base*. São Paulo, SP, 1998. 198p + anexos. Tese (doutorado) - EP - USP - 26/10/98.

BARROS, Mercia M.S.B. *Metodologia para implantação de tecnologias construtivas racionalizadas na produção de edifícios*. São Paulo, SP, 1996. 422p. Tese (doutorado) - EP - USP - 17/09/96.

NOVAES, Celso C. *Diretrizes para garantia da qualidade do projeto na produção de edifícios habitacionais*. São Paulo, SP, 1996. 389p. Tese (doutorado) - EP - USP - 18/10/96.

Dissertações de Mestrado

CAMPANTE, EDMILSON FREITAS. *Conceito de antiderrapante e o desempenho de pisos cerâmicos*. São Paulo, SP, 1996. 296p. Dissertação (mestrado) - EP - USP - 14/08/96.

COSTA, MARIENNE DO ROCIO DE MELLO MARON DA. *Método construtivo de alvenaria de vedação de blocos de concreto celular autoclavado*. São Paulo, SP, 1995. 234p. Dissertação (mestrado) - EP - USP - 29/01/96.

SOUZA, ANA LUCIA ROCHA DE. *Projeto para produção das lajes racionalizadas de concreto armado de edifícios*. São Paulo, SP, 1996. 367p. Dissertação (mestrado) - EP - USP - 21/08/96.

LORDSLEEM JÚNIOR, ALBERTO CASADO. *Sistemas de recuperação de fissuras da alvenaria de vedação :avaliação da capacidade de deformação*. São Paulo, SP, 1997. Dissertação (mestrado) - EP - USP - 11/11/97.

SOUZA, JULIO CESAR SABADINI DE. *Impermeabilização dos Pisos do Pavimento-tipo de Edifícios: Diretrizes para o Projeto e Sistemas Empregados*. São Paulo, SP, 1997. Dissertação (mestrado) - EP - USP - 01/12/97.

Artigos em periódicos

(a ser preenchido pelos membros do grupo)

Boletins Técnicos

BARROS, M M S B; SABBATINI, F H. *Diretrizes para o processo de projeto para a implantação de tecnologias construtivas racionalizadas na produção de edifícios*. São Paulo, EPUSP, 1996. 24p. (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT / PCC/172)

CAMPANTE, E F; SABBATINI, F H. *Conceito de antiderrapante e o desempenho de pisos cerâmicos*. São Paulo, EPUSP, 1996. 19p. (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT / PCC/170)

COSTA, M R M M; FRANCO, L S. *Método construtivo de alvenaria de vedação de blocos de concreto celular autoclavado*. São Paulo, EPUSP, 1996. 21p. (boletim técnico da escola Politécnica da USP. departamento de engenharia de construção civil, bt / pcc/161)

SOUZA, A L R; MELHADO, S B. *Projeto e a qualidade das lajes de concreto armado de edifícios*. São Paulo, EPUSP, 1996. 20p. (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT / PCC/169).

Artigos Completos em anais de eventos

AKIAMA, S Y; MEDEIROS, J S; SABBATINI, F H. *Flexibilidade de argamassas adesivas*. In: *Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, 2*, Salvador, 1997. anais. Salvador, CETA/ANTAC, 1997. p.233-45.

BARROS, M M S B; SABBATINI, F H; FRANCO, L S. *Implantação de inovações tecnológicas na produção de edifícios*. In: *Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 19*, São Paulo, 1996. anais. São Paulo, USP/PGT/FIA/PACTO, 1996. p.260-81.

FRANCO, L S. *Racionalização construtiva, inovação tecnológica e pesquisas*. In: Abiko, A K; Albieri, L, coord. *mutirão habitacional: curso de formação em mutirão*. São Paulo, EPUSP, 1996. p.165-76.

LORDSLEEM JUNIOR, A C; SOUZA, J C S; MEDEIROS, J S; SABBATINI, F H. *Resistência de aderência de revestimentos cerâmicos*. In: *Simpósio brasileiro de Tecnologia das Argamassas, 2*, Salvador, 1997. anais. Salvador, CETA/ANTAC, 1997. p.259-70.

MACIEL, L L; HORONAKA, O I; MEDEIROS, J S; SABBATINI, F H. *Estudo das propriedades das argamassas colantes: deslizamento e tempo em aberto*. In: *Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, 2*, Salvador, 1997. anais. Salvador, CETA/ANTAC, 1997. p.246-58.

GODOY, E. H. P.; BARROS, M. M. S. B. *Estudo para uso de argamassas modificadas com látex polimérico para contrapiso de áreas molháveis de edifícios*. In: In: *ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUIDO, 7*, Florianópolis, 1995, Anais. Santa Catarina, ANTAC, 1998. v.1, p. 111-18.

TANIGUTI, E. K.; BARROS, M. M. S. B. *Tecnologia de produção de vedação vertical interna com uso de placas de gesso acartonado*. In: *ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUIDO, 7*, Florianópolis, 1995, Anais. Santa Catarina, ANTAC, 1998. v.1, p. 219-26.

MASSETTO, L. T.; SILVA, F. B. BARROS, M. M. S. B.; SABBATINI, F. H. Novas Tecnologias de produção de revestimentos verticais de argamassas: organização da produção e análise da produtividade. In: *ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 7, Florianópolis, 1995, Anais. Santa Catarina, ANTAC, 1998. v.1, p. 265-73.

CAMPANTE, E. F.; RUIZ, Luciana Beltrati; BARROS, M. M. S. B. O papel do controle do processo de produção na retroalimentação do processo de mudança tecnológica. In: *ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 7, Florianópolis, 1995, Anais. Santa Catarina, ANTAC, 1998. v.2, p. 233-39.

TANIGUTI, E. K.; MASSETTO, L. T.; BARROS, M. M. S. B. A indústria de materiais, componentes e equipamentos e a Inovação tecnológica no processo de produção de edifícios. In: *ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 7, Florianópolis, 1995, Anais. Santa Catarina, ANTAC, 1998. v.2, p. 251-58.

BARROS, M. M. S. B.; SABBATINI, F. H. Metodologia para implantação de tecnologias construtivas racionalizadas no processo de produção de edifícios. In: *ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 7, Florianópolis, 1995, Anais. Santa Catarina, ANTAC, 1998. v.2, p. 569-76.

Organização de eventos

Seminário Internacional : Gestão e tecnologia na produção de edifícios. CARDOSO, F. F. & BARROS, M. M. B. (coordenadores). EPUSP, 23 e 24 setembro 1997, São Paulo.

Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios: vedações verticais. SABBATINI, F.H; BARROS, M.M.S.B.; MEDEIROS, J.S; FRANCO, L.S, EPUSP, 14 a 16 de julho de 1998.

Congresso Latino-americano Tecnologia e Gestão da Produção : Soluções para o Terceiro Milênio. F.F.CARDOSO, M. M. B. Barros, F. H. Sabbatini, S. B. Melhado e U. E. L. de Souza (coordenadores). EPUSP. 3 a 6 novembro 1998, São Paulo.