"ELABORAÇÃO DE UM *SOFTWARE* PARA ESPECIFICAÇÃO DE SISTEMA REVESTIMENTO CERÂMICO"

DOUTORANDA: LUCIANA CALIXTO LIMA

ORIENTADOR: EDUVALDO PAULO SICHIERI

DEDALUS - Acervo - EESC

31100043010

Universidade de São Paulo

Programa Interunidades em Ciência e Engenharia de Materiais

São Carlos, abril de 2003

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Ciência e Engenharia de Materiais

Caixa Postal 369 – CEP 13560-970 – São Carlos-SP – Brasil

Tel: (0xx16) 2739589/ Fax: (0xx16) 2739777

e-mail: wladerez@ifsc.usp.br

MEMBROS DA COMISSÃO JULGADORA DA TESE DE DOUTORADO DE LUCIANA CALIXTO LIMA APRESENTADA À ÁREA INTERUNIDADES CIÊNCIA E ENGENHARIA DE MATERIAIS, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, EM 24- 03-2003.

COMISSÃO JULGADORA:

Prof. Dr. Eduvaldo Paulo Sichieri (Orientador e Presidente) – EESC-USP

Prof. Dr. Anselmo Ortega Boschi – UFSCar

Dr. José Octávio Armani Paschoal – CCB

Dr. Carlos Alberto Fortulan – ParqueTec

Prof. Dr. Osny Pellegrino Ferreira – EESC-USP

"ELABORAÇÃO DE UM *SOFTWARE* PARA ESPECIFICAÇÃO DE SISTEMA REVESTIMENTO CERÂMICO"

DOUTORANDA: LUCIANA CALIXTO LIMA

ORIENTADOR: EDUVALDO PAULO SICHIERI

Trabalho apresentado ao Instituto de Física de São Carlos, requisito necessário no Programa Interunidades em Ciência e Engenharia de Materiais para obtenção do título de Doutor.

São Carlos, abril de 2003

Aos meus dois amores... José Antonio e Beatriz!!

A Deus;

A minha família, mesmo distante, sempre presente;

Ao meu orientador Edu, desde o Mestrado e agora, no Doutorado, um parceiro;

Aos amigos que fiz durante minha 'vida' em São Carlos: o casal Cris e Dino, Ana Cristina,
Iana, Mainha, Fafá, Vanessinha, Giovana...

Ao secretário da Arquitetura Marcelinho, com seu jeito inconfundível, e as secretárias da
Interunidades Wladerez e Cristiane;

A cubomm (Rafael e Luciano) pelo cuidado na elaboração do software;

A Fapesp – Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de São Paulo, pelo financiamento
deste trabalho.

PARTE 01 - INTRODUÇÃO

1. O Sistema Revestimento Cerâmico (SRC).....	1
Interação do sistema revestimento cerâmico	1
Indústria do sistema de revestimento cerâmico.....	1
Deficiência dos profissionais.....	2
2. Objetivos.....	4
Objetivos gerais	4
Objetivos específicos.....	4
3. Justificativa.....	5
Interação universidade – profissionais	6
A informática como instrumento facilitador.....	6
4. Estrutura do trabalho.....	7

PARTE 02 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. Termos e denominações	8
2. Materiais e elementos do SRC.....	8
3. Execução do SRC.....	12
4. Limpeza e manutenção.....	13
5. Defeitos e patologias.....	14

PARTE 03 - PESQUISA DE CAMPO

1. Metodologia	15
1.1. Fabricantes	15
1.2. Lojas	16
1.3. Profissionais da construção.....	16
1.4 Entrevistas pessoais	17
2. Resultados - Placas Cerâmicas	19
Dados gerais	19
Produtos	21
Mercados	22
Qualidade e pesquisa.....	23
Atendimento e informação	26
Conclusões - Cerâmicas	28

3. Resultados - Argamassas e Rejuntas.....	30
Dados gerais	30
Produtos	31
Mercados	32
Qualidade e pesquisa.....	32
Atendimento e informação	34
Conclusões - Argamassas	36
4. Resultados - Lojas	38
Dados gerais	38
Especificação do sistema revestimento.....	39
Assentamento.....	41
Reclamações	42
Conclusões - lojas	44
5. Resultados - Profissionais da construção	45
Dados gerais	46
Especificação - cozinha (piso)	46
Especificação - padaria (piso)	50
Especificação - fachada.....	53
Conclusões - profissionais	55
PARTE 04 - PROGRAMA DE ESPECIFICAÇÃO SRC	
1. Uso residencial	57
2. Uso público e comercial	58
3. Uso industrial	66
4. Usos especiais	66
PARTE 05 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
PARTE 06 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
PARTE 07 - PESQUISAS FUTURAS	78
ANEXO 01 - ARTIGOS PUBLICADOS	
ANEXO 02 - QUESTIONÁRIOS	

Placas cerâmicas

Figura 01: Localização das empresas	19
Figura 02: Fabricação – produtos	19
Figura 03: Número de unidades	20
Figura 04: Produção mensal (mil m ² /mês).....	20
Figura 05: Qualificação dos funcionários	20
Figura 06: Tipos de produtos	21
Figura 07: Tipos de produtos I.....	21
Figura 08: Tipos de produtos II.....	21
Figura 09: Mercados nacionais	22
Figura 10: Representatividade das exportações.....	22
Figura 11: Certificação de qualidade.....	23
Figura 12: Certificação de produtos	23
Figura 13: Avaliação da normalização – cerâmica.....	23
Figura 14: Atividade no Laboratório próprio.....	24
Figura 15: Intercâmbio com Universidade	24
Figura 16: Intercâmbio com Laboratório	24
Figura 17: Atividades de intercâmbio	24
Figura 18: Defeitos mais citados	25
Figura 19: Participação em Feiras.....	25
Figura 20: Associação	25
Figura 21: Atendimento ao consumidor.....	26
Figura 22: Assistência ao revendedor.....	26
Figura 23: Procedimento em reclamações	26
Figura 24: Catálogos.....	27
Figura 25: Publicação sobre assentamento	27
Figura 26: Informações nas embalagens	28
Figura 27: Informações nos catálogos.....	28

Argamassas e Rejuntas

Figura 01: Número de unidades	30
Figura 02: Qualificação da mão-de-obra.....	31
Figura 03: Diversidade da produção	31
Figura 04: Tipos de argamassa	31
Figura 05: Tipos de rejuntas	32
Figura 06: Mercados nacionais	32
Figura 07: Normalização argamassas	33
Figura 08: Atividade em laboratório próprio.....	33
Figura 09: Atividade de intercâmbio	34
Figura 10: Atendimento ao consumidor.....	34

Figura 11: Assistência a revendedores	34
Figura 12: Procedimento em reclamações	35
Figura 13: Publicação sobre assentamento	35
Figura 14: Informações nas embalagens	36
Figura 15: Informações nos catálogos.....	36

Lojas e Revendas

Figura 01: Vendas m ² / mês	38
Figura 02: Propaganda.....	39
Figura 03: Informações utilizadas.....	39
Figura 04: Informações para especificação	40
Figura 05: Especificação cozinha – placa	40
Figura 06: Especificação cozinha – argamassa	40
Figura 07: Especificação cozinha – rejunte	40
Figura 08: Especificação padaria – placa	41
Figura 09: Especificação padaria - argamassa	41
Figura 10: Mão-de-obra	41
Figura 11: Problemas da mão-de-obra	42
Figura 12: Origem das reclamações.....	42
Figura 13: Encaminhamento das reclamações.....	42
Figura 14: Procedimento do fabricante.....	43
Figura 15: Reclamações mais freqüentes.....	43
Figura 16: Entraves do setor.....	43

Construtoras e escritórios

Figura 01: Tipo de obra	45
Figura 02: Responsabilidade da especificação	45
Figura 03: Cozinha - absorção de água	46
Figura 04: Cozinha - carga de ruptura.....	46
Figura 05: Cozinha – PEI.....	46
Figura 06: Cozinha – abrasão profunda.....	46
Figura 07: Cozinha – resistência a gretagem.....	47
Figura 08: Cozinha – expansão por umidade.....	47
Figura 09: Cozinha – dureza Mohs.....	47
Figura 10: Cozinha – resistência a manchas.....	48
Figura 11: Cozinha – resistência ao ataque químico.....	48
Figura 12: Cozinha – coeficiente de atrito.....	48
Figura 13: Cozinha – argamassa colante	49
Figura 14: Cozinha – argamassa de rejunte	49
Figura 15: Padaria – absorção de água	50
Figura 16: Padaria - carga de ruptura	50
Figura 17: Padaria – resistência a gretagem	50
Figura 18: Padaria – expansão por umidade	51
Figura 19: Padaria – dureza Mohs	51

Figura 20: Padaria – resistência a manchas	51
Figura 21: Padaria – resistência ao ataque químico.	51
Figura 22: Padaria – coeficiente de atrito	52
Figura 23: Padaria – argamassa colante.....	52
Figura 24: Padaria – argamassa de rejunte.....	52
Figura 25: Fachada – resistência a gretagem.....	53
Figura 26: Fachada – expansão por umidade.....	53
Figura 27: Fachada – resistência à manchas	53
Figura 28: Fachada – resistência ao ataque químico.	54
Figura 29: Fachada – argamassa colante.....	54
Figura 30: Fachada – argamassa de rejunte	55
Figura 31: Características menos conhecidas	56

ABC - Associação Brasileira de Cerâmica
ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
Anfacer - Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimento
Aspacer - Associação Paulista dos Fabricantes de Cerâmica
CCB - Centro Cerâmico do Brasil
CCDM - Centro de Caracterização e Desenvolvimento de Materiais
CTC - Centro de Tecnologia Cerâmica
EESC - Escola de Engenharia de São Carlos
FEICON - Feira Internacional da Construção
Inmetro - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas
NBR - Norma Brasileira
SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Sinaprocim - Sindicato Nacional da Indústria de Produtos de Cimento
Sinprocim - Sindicato da Indústria de Produtos de Cimento do Estado de São Paulo
UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina
UFSCar - Universidade Federal de São Carlos
Unesc - Universidade do Extremo Sul Catarinense
Unisul - Universidade do Sul de Santa Catarina.
USP - Universidade de São Paulo

"ELABORAÇÃO DE UM *SOFTWARE* PARA ESPECIFICAÇÃO DE SISTEMA REVESTIMENTO CERÂMICO"

O revestimento cerâmico deve ser considerado como um conjunto de materiais integrados formando o Sistema Revestimento Cerâmico - SRC que, em uma primeira análise, significa a união de placa cerâmica, argamassa de assentamento e rejunte. Avaliando mais cuidadosamente este sistema, observa-se que não apenas os fatores indicados acima interferem em seu funcionamento, sendo necessário ter conhecimento sobre outros materiais (base, chapisco, emboço, impermeabilizantes etc), e ainda considerar aspectos relacionados à especificação dos materiais e procedimentos de aplicação. Muitos profissionais da construção civil não têm o entendimento desse sistema como um todo, cometendo erros de especificação e aplicação, podendo provocar o aparecimento de problemas e patologias. Neste trabalho foi realizada uma intensa pesquisa com os vários agentes do Sistema Revestimento Cerâmico, com ênfase especial aos profissionais (arquitetos e engenheiros) com o intuito de descobrir as carências sobre o sistema em questão e, baseado nestas dificuldades, propõe um 'manual eletrônico' sobre especificação do SRC. Este software trabalha de forma interativa com o usuário e permite realizar a especificação de ambientes diferenciados, considerando as necessidades do local e do uso. O objetivo é que esta ferramenta, ao ser utilizada corretamente, melhore a qualidade de projeto do SRC e, dessa forma, contribua para a diminuição da ocorrência de defeitos e patologias neste sistema.

"DEVELOPMENT OF SOFTWARE FOR CERAMIC TILE SYSTEM SPECIFICATION"

The name Ceramic Tile identifies not only the tile, but defines the Ceramic Tile System, that means the combination of ceramic tile, adhesive and grout. Other materials are involved in this system, in the layers behind: masonry, plaster, concrete. Together, all these material totalises a unit and, to guarantee the quality of this system, two factors deserve attention: correct materials specification and correct application of the materials that compound the layers involved. A great number of architects and engineers do not realize that ceramic tiles are not only one product, but a range of products with different properties and suitable to different applications, in different exposure conditions. This behaviour is in the origin of most errors and imperfections in the buildings. The author of this work conducted a survey with architects and engineers that project, plan or construct buildings, to investigate their main lacks of information about ceramic tile system. Based on the results of the survey, it was prepared a software that intends to be a guide for these professionals, including cares in the specification and application of this system, to assure the quality of the covering and to reduce the possibilities of flaws' occurrence after the building construction. This software can represent an important and interactive tool, ease to use and designed to the day-by-day work of architects and engineers, providing direct answers to their questions and contributing to increase the quality of the buildings.

Na construção civil e na arquitetura os principais critérios a serem considerados para a eleição de um determinado material são o estético, o custo e o técnico. Os aspectos estéticos e de custo são freqüentemente levados em conta, mas os aspectos técnicos têm sido, algumas vezes, deixados em segundo plano, seja pela falta de conhecimento dos especificadores ou mesmo quando apenas o custo é determinante para a escolha. No entanto, levar em conta as especificações técnicas de cada material é fundamental para o desempenho do mesmo e do edifício como um todo.

Em sistema de revestimento cerâmico, abordagem desta pesquisa, devem ser assegurados três fatores que influenciam na qualidade do sistema: (1) a qualidade dos materiais envolvidos como placa cerâmica, argamassa de assentamento e rejunte; e dos materiais complementares ou anteriores (cimento, areia, cal, brita, impermeabilizante, selantes etc) avaliando a obediência aos padrões e normalização vigentes; (2) a correta especificação dos materiais, identificando variáveis e características técnicas dos mesmos, direcionando-os de acordo com tipo uso e/ou quaisquer outras condições impostas; (3) a qualidade dos serviços de execução, tanto das etapas preliminares (condições do contrapiso, nível e prumo, impermeabilização, limpeza) como dos serviços de assentamento, que envolve mão-de-obra qualificada e observância aos procedimentos descritos nas normas.

Para a escolha do sistema revestimento, o local de uso é o ponto primordial. A partir das necessidades do ambiente é possível definir todos os requisitos relacionados aos materiais, especificação e aplicação. Por exemplo, no caso específico de placas cerâmicas, lugares com alta umidade tem necessidades diferentes de locais secos, uma grande fachada requer cuidados distintos aos de uma parede interna de uma residência; em suma, as condições do local e do uso determinam os materiais e métodos de execução.

Este trabalho sempre trata o Revestimento Cerâmico como um sistema, composto de várias camadas, com comportamentos diferentes, sendo cada uma considerada um subsistema inserido no Sistema Revestimento Cerâmico – SRC. Sendo assim, é necessário ter conhecimento sobre a inter-relação entre as camadas constituintes e sobre a especificação e execução de cada subsistema, para que o somatório resulte em eficiência e durabilidade do material e do edifício.

Atualmente os maiores produtores de revestimento cerâmico no mundo são respectivamente China, Itália, Espanha e Brasil. A China vem se destacando como grande produtor e consumidor de revestimento, no entanto, quando se fala em qualidade de produtos e/ou mercado exportador Itália, Espanha e Brasil são citados com maior freqüência; apenas mais recentemente a China vem iniciando a sua inserção nesta 'elite' de produtores de placas cerâmicas. Cada um desses grandes pólos tem características próprias, apresentando perfis diferenciados.

Em uma avaliação do mercado mundial, podem ser percebidos pontos marcantes em cada grande produtor. A Itália domina o mercado de equipamentos e fabrica produtos de massa branca, com alta qualidade, design diferenciado e alto valor agregado. A indústria espanhola utiliza massa vermelha e seu produto tem menor valor agregado, domina o mercado mundial de coloríficos e investe maciçamente em estudos sobre processos e tecnologia de produção. O Brasil sofre influência das indústrias italiana e espanhola, utiliza equipamentos italianos e coloríficos espanhóis, usa massa branca e vermelha, fabrica produtos com alto valor agregado e convencionais. Não há como definir uma identidade clara do produto nacional. Se por um lado esta mistura apresenta desvantagens – não ter a identidade do produto brasileiro para o mercado externo – por outro, há o lado positivo de atender as várias demandas de

mercado, oferecendo produtos de custo mais elevado ou mais acessíveis, produtos com alto valor agregado, com design diferenciado e outros convencionais etc.

De forma geral, a indústria cerâmica no Brasil está concentrada em dois grandes pólos, em São Paulo o Pólo de Santa Gertrudes e, em Santa Catarina, na cidade de Criciúma. Há empresas situadas em outras localidades do país, mas com menor representatividade. A indústria cerâmica no Brasil (em número de empresas) encontra-se com crescimento estabilizado, mas este setor tem investido em melhoramentos do seu parque tecnológico e em qualidade, além de estar alcançando melhores níveis de exportação. Segundo a Anfacer (dados de 2002) 50% das empresas são de pequeno porte; as empresas médias representam 40% do total e os outros 10% são as gigantes do setor.

As indústrias de argamassa colante e rejunte, mas recentes no mercado, estão em processo de crescimento. Novas marcas e produtos estão aparecendo, a preocupação com qualidade fica cada dia mais evidente na postura de alguns fabricantes, mas ainda há algumas empresas despreparadas, produzindo material de baixa qualidade, sem as características e garantias necessárias para o bom desempenho do sistema revestimento. Há cerca de cem empresas que fabricam argamassas no Brasil, pelo menos 95 delas são micros, pequenas ou médias (dados do Sinaprocim, referente ao ano de 2002).

Vários pesquisadores do setor concordam com a situação de falta de união entre as empresas do setor de revestimento cerâmico; diferente dos grandes produtores de placas cerâmicas, Itália e Espanha. Nestes países foi criada uma política de crescimento setorial, com todas as indústrias integradas buscando um objetivo comum. Mesmo com o esforço de algumas associações, esta unidade ainda não conquistou os fabricantes brasileiros. Atualmente nossas indústrias se desenvolvem 'cada uma por si', realizando sozinhas suas descobertas, enquanto que juntas poderiam implementar um plano de desenvolvimento global (de processos, produtos, design), impulsionando o setor como um todo.

É também uma realidade a falta de conversa entre a indústria de revestimentos cerâmicos e os produtores de argamassa colante e rejunte. Algumas empresas de placas cerâmicas vêm investindo na ampliação do seu leque de produtos, oferecendo ao consumidor argamassas e rejuntas da mesma marca que a placa cerâmica, mas são iniciativas isoladas. O fato real é que as relações entre empresas de placas e argamassas ainda são muito incipientes, considerando que estes subsectores são interdependentes.

Mesmo com os problemas apontados acima, as empresas produtoras de placa cerâmica aumentaram a capacidade produtiva e produção, incrementaram processos e produtos (tipos, design, tamanhos...), e melhoraram significativamente o atendimento pós-venda. Ao mesmo tempo, as indústrias de argamassa colante, mais recentes e com menor poder que as anteriores, também se desenvolveram, aumentaram a oferta de produtos, apresentando argamassas diferenciadas para diversos tipos de usos e, principalmente, atuaram em uma maior inserção no âmbito do sistema revestimento cerâmico, realizando a difusão do método de assentamento com argamassa colante em substituição ao método convencional.

As indústrias de materiais cerâmicos para revestimento, de argamassa colante e de rejuntamento encontram-se, de forma geral, em aperfeiçoamento ou desenvolvimento, possuindo fatores altamente positivos ao mesmo tempo em que precisam ajustar alguns pontos para melhorar sua estrutura e desempenho. No entanto, apesar de se mostrarem interessadas com a qualidade de seus produtos e eficiência de seus equipamentos, não demonstram uma preocupação mais acentuada e definida em relação ao sistema revestimento cerâmico. Na realidade, é o perfeito casamento do sistema que garante o desempenho eficiente de seus produtos. Dessa forma, a integração das indústrias de revestimento cerâmico, de argamassa colante e de rejunte é um ponto fundamental para o desenvolvimento de todo o setor. Atualmente cada empresa trabalha em favor de si própria, esquecendo que apenas juntas podem realmente garantir que o seu produto seja durável e que mantenha um desempenho eficiente e confiável no decorrer dos anos.

Nos dias de hoje, qualidade tornou-se um conceito amplo e muito discutido em todos os setores, seja indústria, comércio ou serviços. Na construção civil este conceito vem tomando força e obrigando que as

empresas ligadas a este setor tenham que se adequar a uma nova realidade. Tanto as empresas produtoras de materiais como as prestadoras de serviço estão se modificando, procurando seguir as normas de qualidade, alcançar certificações etc.

A construção civil no Brasil utiliza, em sua grande parte, processos ditos tradicionais ou convencionais de construir. Apesar de algumas iniciativas no sentido de modificar este quadro, inserindo novos modos de construir e morar, essa transformação ainda está distante de ser concretizada. Algumas tecnologias como casa de madeira, uso de gesso acartonado, tecnologia do aço entre outras só são aplicadas em casos isolados, e não alcançam sucesso e popularidade para uso mais amplo. A idéia de casa sólida está relacionada ao ferro, ao concreto, ao tijolo; métodos ditos convencionais, consolidados na história da construção civil.

Historicamente, o processo convencional de construção é conhecido pelo seu alto índice de perdas, consequência de erros de projeto, especificação e execução. Faz-se necessário encontrar mecanismos de aprimorar e desenvolver procedimentos de forma a minimizar o desperdício de materiais, mão-de-obra e tempo. É preciso aprender a construir utilizando o método convencional, fazendo uso dos materiais considerados 'tradicionais' como cimento, ferro, tijolo e outros de forma correta e racionalizada, considerando qualidade dos produtos, correta especificação e procedimentos de execução, minimizando as perdas e executando as tarefas de forma adequada visando a qualidade final do produto edifício.

O SRC está inserido no processo tradicional/ convencional de construir e, muitas vezes, apresenta o mesmo tipo de deficiência deste método, com erros de projeto, especificação e aplicação, o que acarreta prejuízos financeiros para todas as partes envolvidas.

O conhecimento da estrutura e funcionamento dos materiais utilizados em construção é essencial na formação de profissionais ligados a este setor – arquitetos e engenheiros. A falta de entendimento das informações sobre a especificação e uso dos materiais da construção civil contribui para o aparecimento de inúmeras e variadas patologias, consequência de falhas na qualidade do material, escolha ou aplicação do mesmo.

A placa cerâmica, antes utilizada apenas em banheiros e cozinhas, expandiu seu uso e invadiu a maior parte dos ambientes da casa, sendo também muito requisitada para usos comerciais, públicos e industriais. Para que este crescimento fosse possível, as indústrias investiram na fabricação de novos produtos, adequados aos vários tipos de uso. Este quadro provocou um aumento nos tipos de placas cerâmicas, cada uma com características técnicas diferenciadas e adequadas a determinados usos. Ao mesmo tempo, houve um salto de desenvolvimento nas indústrias de argamassa colante e rejunte, que também ampliaram sua oferta de tipos de produtos, consequência do aumento da utilização do método com argamassa colante e da necessidade de obter materiais adequados a várias situações. Essa grande diversidade de produtos e usos, com materiais muito diferentes entre si, em qualidade e caracterização técnica, vem provocado muitas dúvidas na escolha da placa cerâmica, argamassa e rejunte adequados a cada tipo de necessidade.

A deficiência de profissionais em trabalhar com o sistema revestimento pode ser observada através do grande número de problemas e patologias relacionados a este sistema. A todo o momento é possível se deparar com pisos estragados ou manchados, fachadas com placas descoladas ou similares. Muitos profissionais da construção civil não estão preparados para realizar a correta especificação do sistema de revestimento cerâmico e/ou o acompanhamento e fiscalização dos procedimentos de execução.

A especificação de placas cerâmicas, realizada por profissionais da construção civil, considera, em sua maioria, apenas a característica de abrasão superficial, mais conhecida como PEI. No entanto, esta característica não é suficiente para caracterizar uma placa cerâmica, sendo necessário fazer referência a outras características tão importantes quanto o PEI. Outra falha ocorre na especificação de argamassas colantes, quando apenas o tipo de ambiente é considerado (se interno ou externo), não fazendo referência ao tipo de substrato ou placa que está sendo utilizada. Grande parte dos engenheiros e arquitetos não tem conhecimento do funcionamento desse sistema e, dessa forma, cometem erros que podem causar graves defeitos e patologias.

Este trabalho teve o objetivo de mostrar que há uma carência de informações sobre o sistema revestimento cerâmico entre profissionais da construção civil, e que este desconhecimento pode provocar falhas e problemas no próprio sistema de revestimento cerâmico ou em outros sistemas do edifício. Comprovada essa deficiência e sabendo que a falta de informação pode ser responsável por defeitos e patologias do edifício, foi proposto um programa eletrônico de especificação e aplicação do sistema revestimento. Este manual (em Cd-rom) apresenta informações e detalhes importantes sobre como especificar e executar pisos, paredes e outros ambientes com o uso do revestimento cerâmico. O manual de especificação, elaborado utilizando recursos hipermídia e multimídia, tem o intuito de facilitar o entendimento das informações sobre SRC.

O programa eletrônico tem a finalidade de facilitar e desmistificar a tarefa de especificar o sistema revestimento cerâmico, de forma que considere não apenas uma ou duas características dos diversos materiais, como geralmente fazem os profissionais, mas sim ter a possibilidade de especificar considerando todos os aspectos técnicos. Pretende-se que essa ferramenta, ao ser usada corretamente, diminua a ocorrência de defeitos e patologias, diminuindo também os prejuízos para todas as partes. Este instrumento está direcionado a engenheiros, arquitetos e especificadores do sistema revestimento cerâmico.

Na primeira etapa da pesquisa foi executado o levantamento bibliográfico sobre o tema. Em um segundo momento foi realizada uma ampla pesquisa de campo com vários agentes do setor, com o intuito de descobrir quais os entraves na cadeia do sistema revestimento cerâmico e, principalmente, quais as maiores carências dos profissionais (com ênfase nos arquitetos e engenheiros) quanto ao funcionamento do sistema revestimento cerâmico.

O trabalho também apresenta o Programa Eletrônico para Especificação do Sistema Revestimento Cerâmico considerando placa cerâmica, argamassa de assentamento e argamassa de rejuntamento. No entanto, são abordados também temas como aplicação e instalação, etapas anteriores, outros materiais ligados ao sistema, patologias, limpeza e manutenção, entre outros.

Os objetivos específicos estão listados a seguir:

PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

- (1) Pesquisa bibliográfica situando o cenário sobre revestimento cerâmico, argamassa e rejunte abordando requisitos de qualidade, especificação e procedimentos de aplicação, abrangendo inclusive a normalização vigente;
- (2) Pesquisa bibliográfica sobre camadas anteriores ao revestimento cerâmico, materiais envolvidos e procedimentos de execução;

PESQUISA DE CAMPO

- (3) Pesquisa de campo junto aos vários agentes do sistema revestimento cerâmico, com a intenção de descobrir entraves e dificuldades dos fabricantes de placas cerâmicas e argamassas, mas, principalmente, saber sobre a qualidade dos produtos;
- (4) Ampla pesquisa de campo junto aos profissionais especificadores (com ênfase nos arquitetos e engenheiros) com o intuito de descobrir as maiores deficiências relacionadas ao sistema de revestimento cerâmico;

SOFTWARE DE ESPECIFICAÇÃO

- (5) Programa eletrônico, fundamentado de acordo com as necessidades dos profissionais, sugerindo parâmetros para especificação do SRC (placa, argamassa e rejunte). Aborda também componentes e materiais envolvidos ao sistema revestimento cerâmico e procedimentos de execução, de forma a facilitar a tomada de decisão de profissionais especificadores.

O Programa de especificação do SRC foi montado tomando-se como base o conjunto de informações técnicas juntamente com os dados colhidos em campo sobre as dificuldades de especificação.

Este programa, direcionado a profissionais da construção civil, funciona de forma interativa com o usuário, onde, a partir das necessidades do ambiente, o programa responde com as características técnicas dos materiais, a correta especificação e cuidados na aplicação. Pretende-se que esta pesquisa colabore para promover a especificação do sistema revestimento cerâmico de forma mais eficiente.

Existe comprovadamente uma situação de carência de informações mais sérias sobre os materiais, especificação e aplicação do sistema de revestimento cerâmico. Poucas são as bibliografias nacionais atualizadas sobre o tema e as informações sobre as características técnicas e procedimentos de aplicação encontram-se espalhadas e desconectadas. Nesse contexto, é necessário salientar a atual posição do Brasil enfocando dois aspectos: a sua produção de revestimentos cerâmicos e a produção de tecnologia e informação sobre o assunto. Atualmente o Brasil encontra-se como 4º maior produtor mundial e, em qualidade, é considerado o terceiro melhor. Ao mesmo tempo, as pesquisas e produção de informação sobre tecnologia de produção, processos, design, utilização e aplicação deste material ainda são escassas e insuficientes.

Os líderes mundiais produtores de revestimento cerâmico, através de parcerias e convênios em seus países, produzem e divulgam periodicamente referências detalhadas que tratam do SRC com a abrangência e cuidados merecidos, e divulgam estas informações para profissionais e usuários. No entanto, esses subsídios são adequados a condições, tipos de produtos e técnicas construtivas desses países, não sendo inteiramente aplicáveis ao Brasil em função de aspectos econômicos, políticos e sociais distintos e, principalmente, pelas diferenças na realidade da construção civil.

Cabe também salientar a deficiência de informações sobre argamassas colantes e de rejunte. Grande parte das referências são catálogos de fabricantes, com o interesse maior em divulgar seus produtos.

Alguns aspectos são importantes para contextualizar a importância desta pesquisa no cenário do sistema revestimento cerâmico no nosso país:

- (1) O Brasil necessita desenvolver pesquisas sobre o SRC com a intenção de criar sua independência tecnológica quanto aos materiais, equipamentos, conhecimento e mão-de-obra;
- (2) Apesar dos problemas, a situação brasileira aponta que as indústrias relacionadas ao sistema revestimento cerâmico encontram-se preocupadas com a qualidade de seus produtos, mas, infelizmente, não tem dispensado maior atenção ao conjunto que, na realidade, é o que confere qualidade ao revestimento;
- (3) A maior causa de problemas e patologias nos revestimentos cerâmicos são decorrentes não da falta de qualidade da placa cerâmica, da argamassa ou do rejunte (esse tipo de problema ocorre em menor proporção), mas, principalmente, em função de falhas e erros na especificação e aplicação;
- (4) As informações sobre o sistema de revestimento cerâmico estão espalhadas em partes de livros ou catálogos, sejam de empresas cerâmicas ou indústrias de argamassa e rejunte. E ainda, cada fonte informa valores e especificações diferenciadas, de acordo com seu produto ou interesse.

Este trabalho propõe uma unificação de informação que contemple todos os produtos, com o intuito de mostrar, de forma detalhada, a especificação e os procedimentos de execução para todos os ambientes possíveis. O manual eletrônico apresenta um grande número de informações pertinentes ao SRC, constituindo-se de uma ferramenta valiosa para a melhoria da qualidade do Sistema Revestimento Cerâmico.

A idéia de montar, em conjunto com o trabalho científico, um Cd-rom com as informações sobre o sistema revestimento cerâmico partiu de vários princípios: (1) Atualmente o uso de recursos de informática torna mais atrativa – com uso de cores, animações e interatividade – a pesquisa, seja em qualquer área; (2) O grande número de informações sobre o tema abordado e a diversidade de fatores intervenientes torna apropriado o uso de hipertexto; (3) A necessidade de contribuir para o melhoramento do setor de revestimento cerâmico, difundindo informação e facilitando o entendimento do sistema junto aos profissionais da construção.

Além da elaboração do trabalho científico, uma outra preocupação é que o mesmo seja amplamente difundido entre profissionais da construção civil e usuários do sistema revestimento cerâmico. A pesquisa tem o intuito de promover um avanço na qualidade da informação disponível aos profissionais engenheiros e arquitetos que utilizam o sistema revestimento cerâmico.

Faz-se necessário desenvolver alternativas para que as deficiências relacionadas à especificação de materiais – não apenas de placas cerâmicas – sejam sanadas. As opções de materiais para construção crescem todos os dias e não há mais espaço para a perda de qualidade, com o aparecimento de patologias que poderiam ser evitadas se tomados os cuidados necessários de especificação (e execução).

A intenção de aproximar a produção científica aos setores produtivos e prestadores de serviço evidencia o desejo da pesquisadora que a universidade mantenha, além do vínculo dentro da sua comunidade científica, também uma ligação e um compromisso de realizar pesquisas tecnológicas¹, e que esta produção de conhecimento colabore para o desenvolvimento e melhoramento dos setores produtivos e de serviços relacionados à construção civil.

O uso da informática como instrumento facilitador no desenvolvimento de pesquisas e disseminador de conhecimento e informação tem sido praticamente uma necessidade entre pesquisadores e profissionais. Não há como estar alienado a essas novas ferramentas e meios de comunicação atualmente tão difundidos e cada vez mais utilizados. Dentro da construção civil o uso dos instrumentos de informática já está bastante disseminado, mais ainda de forma limitada, se comparada a outros setores bem mais desenvolvidos neste aspecto.

A informática constitui-se de uma ferramenta facilitadora na pesquisa e na busca de informações, proporcionando um ambiente favorável para o desenvolvimento e aprimoramento de programas direcionados a qualquer setor. A possibilidade de utilizar hipertextos e multimídias² promove melhorias (1) nas condições de pesquisa, onde cada usuário traça apenas o caminho necessário para encontrar seu objetivo e (2) no entendimento e absorção de informações, em função da possibilidade de utilizar cores, imagens, sons, animações e outros recursos para tornar a informação mais acessível e atraente.

Esta pesquisa realizou um manual eletrônico abordando a especificação e aplicação do sistema de revestimento cerâmico. Pretende-se que este manual seja um instrumento capaz de transmitir as

¹ O grupo de pesquisa ArqTema, inserido no Depto. de Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos está interessado no desenvolvimento de pesquisas aplicadas de vários materiais da construção civil, abordando aspectos sobre correta especificação e aplicação.

² Os hipertextos são documentos organizados de forma não linear. Significa dizer que não há uma sequência de informações como em um livro, por exemplo. Com o uso de hiperdocumentos o usuário pode percorrer caminhos diferentes, absorvendo apenas as informações que lhes são necessárias. E a multimídia significa a soma de vários recursos de mídia (som, vídeo, animação etc) inseridos em um documento hipertexto.

informações sobre especificação e aplicação de todos os materiais relacionados ao sistema revestimento, de forma uniformizada e organizada.

Outro ponto importante é que um *software* tem a capacidade de despertar maior interesse por parte de profissionais e usuários. No caso específico desta pesquisa, uma grande vantagem dessa ferramenta é que, diante de tantas características e necessidades de uso, com o manual eletrônico, programado para trabalhar de forma interativa, o usuário percorre apenas o caminho necessário para que possa obter a informação do seu interesse. Dessa forma, o manual eletrônico para SRC aparece como alternativa mais viável e eficiente que um manual de especificação tradicional – em forma de livro. O *software* pretende facilitar a tomada de decisões por parte dos profissionais no projeto do sistema de revestimento cerâmico.

Esta pesquisa se encaminhou da seguinte forma:

- Levantamento do estado da arte e revisão bibliográfica sobre os materiais e técnicas diretamente envolvidos no sistema de revestimento cerâmico, obtenção de informações sobre materiais indiretamente relacionados e funcionamento do sistema como um todo;
- Execução da pesquisa de campo envolvendo diversos agentes do sistema: (a) fabricantes de placas cerâmicas e empresas de argamassa colante e rejunte; (b) vendedores de lojas de materiais de construção e (c) arquitetos e engenheiros especificadores de placas cerâmicas para revestimento;
- Realização de uma avaliação do setor de revestimentos cerâmicos, analisando alguns fatores importantes: (a) situação das empresas de placas cerâmicas e argamassas para assentamento e rejunte, com destaque para qualidade de produtos e relação empresa → consumidor; (b) grau de informação dos profissionais da construção civil quanto aos materiais do sistema revestimento cerâmico, abordando principalmente as dificuldades de especificação desse sistema;
- União das informações teóricas e empíricas para execução de um *software* de especificação envolvendo todos os componentes do sistema de revestimento cerâmico.

Este trabalho estrutura-se da seguinte forma:

1. INTRODUÇÃO – parte inicial contendo uma introdução geral, justificativa e objetivos;
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA – apresenta o levantamento bibliográfico realizado, abordando todos os componentes do sistema, especificação dos materiais e correta aplicação (contida no Cd-rom);
3. PESQUISA DE CAMPO – esta etapa mostra todo o processo de pesquisa de campo realizado, iniciando com a metodologia e, em seguida, apresentando os resultados e discussões;
4. PROGRAMA DE ESPECIFICAÇÃO E APLICAÇÃO SRC – mostra a organização das informações sobre a realização do *software* e um fluxograma de como foi elaborado. O programa de especificação pode ser acessado no Cd-rom em anexo;
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS – apresenta uma síntese das principais conclusões e contribuições desta pesquisa para o desenvolvimento do setor de revestimento cerâmico no Brasil;
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.
7. SUGESTÕES DE PESQUISAS FUTURAS
8. ANEXOS

A revisão bibliográfica foi realizada com a intenção de montar o cenário sobre o sistema revestimento cerâmico. Esta parte do trabalho encontra-se no CD-Rom, em anexo, e corresponde aos blocos:

- Termos e Denominações;
- Materiais e Elementos;
- Execução;
- Limpeza e Manutenção;
- Defeitos e Patologias.

As informações estão organizadas conforme mostrado a seguir.

Termos gerais

Termos dimensionais

Termos sobre a forma

Termos sobre tonalidade

Termos sobre argamassas e rejuntas

2.1. Placas Cerâmicas

Normalização – placas cerâmicas

Classificação – placas cerâmicas

Características – placas cerâmicas

Identificações nas embalagens

Declarações e identificações nos catálogos

Análise visual

Características geométricas

Classes de absorção de água

Carga de ruptura e módulo de resistência à flexão

Resistência à abrasão superficial (PEI)

Resistência à abrasão profunda

Resistência ao gretamento

Expansão por umidade

Resistência ao risco - Dureza Mohs

Resistência a manchas (classes de limpabilidade)

Resistência ao ataque químico

Resistência ao congelamento

Resistência à dilatação térmica

Resistência ao choque térmico

Resistência ao escorregamento (coeficiente de atrito)

Resistência ao impacto

Resistência ao chumbo e ao cádmio solúveis

Outras características

Parâmetros para a escolha – placas cerâmicas

Piso ou parede?

Interno ou externo?

Seco ou úmido?

Residencial, público, industrial ou especial?

Preparo – placas cerâmicas

Consumo – placas cerâmicas

Design cerâmico

O que o mercado oferece – placas cerâmicas

2.2 Argamassas colantes para assentamento

Normalização – argamassas colantes

Classificação – argamassas colantes

Classificação segundo a NBR 14081

Classificação segundo seus componentes e aditivos

Classificação segundo o tipo de adesão (física ou química)

Características – argamassas colantes

Identificações nas embalagens

Tempo em aberto

Resistência de aderência (arrancamento)

Deslizamento da placa sobre cordões frescos

Outras características

Parâmetros para a escolha – argamassas colantes

Preparo – argamassas colantes

Consumo – argamassas colantes

Testes durante a execução – argamassas colantes

O que o mercado oferece – argamassas colantes

2.3 Argamassas para rejunte

Normalização – argamassas para rejunte

Classificação – argamassas para rejunte

Classificação segundo Projeto de Norma 18:406.05-001

Classificação segundo seus componentes e aditivos

Características – argamassas para rejunte

Identificações nas embalagens

Características gerais

Parâmetros para a escolha - argamassas para rejunte

Preparo – argamassas para rejunte

Consumo – argamassas para rejunte*

Testes de qualidade – argamassas para rejunte

O que o mercado oferece – argamassas para rejunte

2.4 Outros materiais

Areias

Britas

Cal hidratada

Cimentos

Enchimento de juntas

Espaçadores

Fitas e telas metálicas

Fixadores mecânicos

Impermeabilizantes

Isolantes térmicos e acústicos

Perfis metálicos (frisos)

Selantes

Tijolos cerâmicos e blocos de concreto

2.5 Camadas anteriores ao RC

Camadas anteriores ao RC – pisos internos e externos

Aterro permeável ou terrapleno e lastro de brita

Impermeabilização sobre terrapleno

Base – lastro de concreto ou laje

Camadas intermediárias - pisos

Camada niveladora ou regularização

Camada de separação

Camada de impermeabilização

Camada de enchimento

Camada de isolamento térmica

Outras camadas - pisos

Contrapiso

Camadas anteriores ao RC - paredes internas

Base – alvenaria

Chapisco

Camadas intermediárias – paredes internas

Prumo da superfície

Camada de impermeabilização

Camada de isolamento térmica

Outras camadas – paredes internas

Emboço

Camadas anteriores ao RC - paredes externas e fachadas

Base - alvenaria

Chapisco

Camadas intermediárias

Prumo da superfície

Camada de impermeabilização

Camada de isolamento térmica

Outras camadas

Emboço

Marcação e mapeamento da fachada

2.6 Juntas do SRC

Juntas de assentamento

Juntas de movimentação

Juntas de dessolidarização

Juntas estruturais

Perfis elastoméricos

2.7 Inovações para o SRC

Cerâmica sobre cerâmica (*tile over tile*)

Pisos cerâmicos elevados

Placas cerâmicas aplicadas em painéis pré-fabricados

Sistema de fixação mecânica

Sistema de fixação não visível (peças aparafusadas)

Sistema aparente (ganchos ou braçadeiras)

Tintas restauradoras

3.1 Técnicas de assentamento

Método convencional

Método com argamassa colante

Método com adesivos de resina

Método com fixação mecânica

3.2 Equipamentos e ferramentas

3.3 Paginação

3.4 Procedimentos de execução

Pisos internos e externos

Planejamento – pisos internos e externos

Detalhes construtivos – pisos internos e externos

Camadas do revestimento cerâmico – pisos internos e externos

Procedimentos de assentamento – pisos internos e externos

Procedimentos de rejuntamento – pisos internos e externos

Proteção do revestimento cerâmico – pisos internos e externos

Limpeza do revestimento recém-aplicado – pisos internos e externos

Tolerâncias de execução – pisos internos e externos

Paredes internas

Planejamento – paredes internas

Detalhes construtivos – paredes internas

Camadas do revestimento cerâmico – paredes internas

Procedimentos de assentamento – paredes internas

Procedimentos de rejuntamento – paredes internas

Limpeza do revestimento recém-aplicado – paredes internas

Tolerâncias de execução – paredes internas

Paredes externas e fachadas

Planejamento – paredes externas e fachadas

Detalhes construtivos – paredes externas e fachadas

Camadas do revestimento cerâmico – paredes externas e fachadas

Procedimentos de assentamento – paredes externas e fachadas

Procedimentos de rejuntamento – paredes externas e fachadas

Limpeza do revestimento recém-aplicado – paredes externas e fachadas

Tolerâncias de execução – paredes externas e fachadas

Casos especiais – pontos importantes

Alto tráfego

Áreas externas

Áreas úmidas ou molhadas

Beira-mar

Churrasqueiras e lareiras

Entradas

Escadas

Fachadas

Jardineiras

Piscinas

Pisos de porcelanato ou grés polido

Pisos industriais

Rampas

Superfícies comerciais

4.1 Placas cerâmicas

Limpeza – placas cerâmicas

Limpeza ao finalizar a instalação

Limpeza geral

Tratamentos superficiais de impermeabilização

Manutenção – placas cerâmicas

Manutenção - Placas cerâmicas esmaltadas

Manutenção - Placas cerâmicas não esmaltadas

Manutenção - Pastilhas de porcelana

Manutenção - Paredes externas

Manutenção - Pisos externos

Manutenção - Piscinas

Manutenção - Boxes de banheiro

4.2 Argamassas para rejunte

4.3 O que o mercado oferece

Defeitos e patologias no SRC

Classificação dos defeitos

Classificação de defeitos – segundo a causa

Classificação de defeitos – segundo o tipo

Descrição, causas e prevenção

Defeitos superficiais

DEFEITO: Diferença entre produto recebido e o produto escolhido

DEFEITO: Superfície irregular, as peças não estão todas no mesmo nível

DEFEITO: Superfície cerâmica já danificada antes do uso

DEFEITO: Juntas sujas e de coloração diferente.

DEFEITO: Deterioração mecânica em pisos (riscos, abrasão etc.)

DEFEITO: Fraturas, lascado e esfolhamento

DEFEITO: Deterioração por produtos químicos

DEFEITO: Pinholes, crateras e furos

DEFEITO: Gretagem e trincas

DEFEITO: Eflorescências e mofos

DEFEITO: Alteração na cor

DEFEITO: Escurecimento da superfície da cerâmica- mancha d'água

Defeitos de estabilidade do sistema construtivo

DEFEITO: Danos causados pelo gelo

DEFEITO: Má fixação e levantamento dos revestimentos

DEFEITO: Má fixação localizada ou de toda a superfície – descolamento

DEFEITO: Rachaduras de várias peças através da superfície cerâmica

DEFEITO: Quebra dos cantos ou de várias peças da superfície do piso

O conhecimento do perfil dos fabricantes e usuários do sistema revestimento cerâmico é essencial para que se possa traçar diretrizes de futuros trabalhos e melhoramentos. Com este intuito, foi realizada uma avaliação global do cenário do setor de revestimento cerâmico, enfocando pontos positivos e entraves.

A escolha da metodologia para aplicação foi diferente para cada agente, considerando as peculiaridades e objetivos. Cada método apresenta vantagens e desvantagens, para o caso deste trabalho: (1) A entrevista pessoal tem grandes vantagens em função do contato pessoal com o entrevistado, conseguindo informações precisas e garantindo a resposta dos questionários. A entrevista pessoal apresenta desvantagens importantes como o tempo de execução⁴ e o custo; (2) Enviar os questionários pelo correio tem a vantagem de não consumir tempo com a realização da pesquisa – apenas preparação e envio por correio ou e-mail - no entanto, estima-se que o número de não-respostas é bastante alto – de acordo com referências sobre estatística, este é o método com o maior número de não resposta – o que inviabilizaria o trabalho; (3) A pesquisa por telefone tem vantagens como não precisar de deslocamento para realizar a entrevista, gastando menos tempo por questionário, além de um custo bastante acessível. Em geral, o número de não-resposta é baixo e leva menos tempo que uma entrevista pessoal.

A pesquisa de campo realizada com as empresas fabricantes de placas cerâmicas, argamassas colantes e rejunte - materiais que fazem parte do sistema revestimento cerâmico – objetivou a construção do cenário geral sobre produtos, mercados, pesquisa e qualidade, informação e atendimento e inter-relação entre fabricantes.

O levantamento das empresas ligadas a cada seguimento foi realizado através de catálogos e publicações do setor da construção civil e através de busca pela *internet* nos seguintes *sites*: www.ccb.org.br; www.abceram.org.br; www.anfacer.org.br; www.cade.com.br (através das palavras-chaves: cerâmica, revestimento) para os fabricantes de placas cerâmicas, e www.simprocin.org.br; www.sinaprocim.org.br; www.sindicatodocimento.com.br; www.cade.com.br (através das palavras-chaves: argamassa, colante e rejunte) para as empresas de argamassa colante e rejunte.

O resultado da busca foi colocado em ordem alfabética e numerado e as referências repetidas foram eliminadas. Para as empresas de placas cerâmicas foram encontrados 94 fabricantes, e um total de 33 empresas produtoras de argamassa colante e/ou rejunte. Após a visita à FEICON 2001 foram acrescentados mais 15 fabricantes de placa cerâmica e 07 produtores de argamassa colante e/ou rejunte que não constavam anteriormente. Os questionários foram enviados, por correio ou e-mail, para todas as empresas. No final da pesquisa de campo⁵ com as empresas foram retornados 40 questionários de indústrias produtoras de placas cerâmicas⁶ que juntas representam aproximadamente 45% da produção anual de revestimentos cerâmicos⁷; e cerca de 14 empresas fabricantes de argamassa colante e/ou rejunte⁸.

³ Para auxiliar na elaboração da base estatística da pesquisa trabalhou-se em parceria com o Depto. de Estatística da Universidade Federal de São Carlos através do LEA – Laboratório de Estatística Aplicada, contando com o apoio de uma aluna de graduação – Mônica Regina Santa Rosa Pierre e do Prof. Dr. Lael Almeida de Oliveira. A assessoria estatística teve como objetivo: (1) Definir o tamanho amostral; (2) Fazer análise descritiva dos dados coletados. O método usado para desenvolver a análise estatística, visando os objetivos do trabalho, foi 'Análise Descritiva dos Dados'. Costa Neto, P. L. O. (1988). Estatística. Edgard Bluncher. São Paulo / Dixon, W. J.; Massey, F. J. (1983). Introduction to statistical analysis. Mc Graw – Hill. New York.

⁴ Pela experiência do projeto piloto, a média de entrevistas – sempre agendadas - em um dia de trabalho ficou entre 4 a 6 questionários.

⁵ A pesquisa de campo junto aos fabricantes ocorreu entre os meses de setembro a novembro de 2001.

⁶ Foram recebidos 43 questionários, mas 03 (três) foram desconsiderados (desativação da fábrica, produtor apenas de pastilha vitrificada ou mudança da diretoria da unidade).

⁷ Referente ao ano de 2000.

⁸ Foram retornados 19 questionários preenchidos, mas desse total, 04 empresas não trabalhavam com produção nem de argamassa colante nem de rejunte.

A pesquisa de campo em lojas de materiais de construção foi realizada com o intuito de observar a relação entre fabricantes, lojas e usuários, tendo como principal fonte de informação o vendedor ou gerente da loja. Esta etapa teve importância relativamente menor considerando o contexto geral do trabalho e, dessa forma, o universo de pesquisa foi limitado às cidades de Araraquara, Ribeirão Preto e São Carlos⁹.

As entrevistas foram realizadas em lojas de materiais de construção que comercializassem placas cerâmicas para revestimento e argamassas (para assentamento e rejuntamento). Algumas lojas vendiam todos os tipos de materiais para construção, outras eram especializadas em revestimentos cerâmicos. Não foram incluídas na pesquisa revendas de marcas específicas.

Na primeira etapa – considerada amostra piloto- os questionários foram aplicados em uma amostra aleatória nas cidades de Araraquara, Ribeirão Preto e São Carlos, realizando um total de 15 entrevistas (cinco em cada cidade). A avaliação desta amostra indicou uma intensa semelhança de preocupações, interesses e reclamações dos entrevistados. Estes resultados foram importantes para a definição da amostra.

Para a segunda etapa foi realizado um levantamento das lojas de materiais de construção mantendo, no entanto, o universo pré-definido de cidades – Araraquara, Ribeirão Preto e São Carlos. Para realizar este trabalho foi utilizado o *site* da listel (www.listel.com.br - 01/10/2000), usando a busca disponível no *site*, com as palavras-chaves 'MATERIAL CONSTRUÇÃO', tendo como unidade amostral lojas de materiais ou de revestimentos cerâmicos.

O resultado desta busca foi colocado em ordem alfabética e numerado. As referências repetidas ou que não se adequassem como lojas de materiais foram removidas da lista, resultando em um universo de 48 lojas em Araraquara, 56 em São Carlos e 114 em Ribeirão Preto. Desse universo foi retirada uma amostra aleatória para cada cidade, somando 40 entrevistados (10 em São Carlos, 10 em Araraquara e 20 em Ribeirão Preto).

A primeira fase da pesquisa com os lojistas foi realizada através de entrevistas pessoais¹⁰, tendo em vista o tamanho da amostra. A pesquisa propriamente foi realizada através de entrevistas por telefone, em função, principalmente, do tempo disponível para a execução desta etapa. Definida a metodologia, os questionários foram aplicados durante parte do mês de agosto de 2001, alcançando a meta estabelecida de 40 entrevistados.

Esta etapa da pesquisa de campo objetivou conhecer como os profissionais do setor de construção civil estão realizando a especificação do sistema revestimento cerâmico - de placa, argamassa e rejunte. A intenção do trabalho foi levantar qual o grau de conhecimento desses profissionais - referente a questões sobre propriedades e características dos materiais do sistema de revestimento. O resultado desta pesquisa trouxe informações valiosas sobre as deficiências quanto a especificação do sistema em questão e, em conjunto com as informações teóricas, subsidiaram a construção de um *software* para especificação do sistema de revestimento cerâmico.

Em um primeiro momento, definido como fase piloto, a pesquisa foi realizada com um universo de empresas nas cidades de Araraquara, Ribeirão Preto e São Carlos. Em cada uma das cidades, foram selecionados, aleatoriamente, entre 08 a 12 escritórios, formando uma amostra de 30 entrevistados. Os

⁹ Estas também foram as cidades escolhidas para fase piloto da pesquisa de campo com construtoras e escritórios de engenharia e arquitetura.

¹⁰ Em muitos casos o gerente ou até o proprietário da loja fizeram questão de responder ao questionário, sempre elogiando as propostas da pesquisa. Ficou a impressão de um grande interesse dos lojistas no trabalho e na melhoria do setor.

questionários foram aplicados pessoalmente, com hora marcada, nas sedes das empresas escolhidas¹¹. As entrevistas da primeira fase – amostra piloto – foram realizadas entre os dias 01 a 20 de dezembro de 2000.

Para determinar o tamanho amostral da pesquisa para a segunda fase, foi utilizada a amostra piloto da primeira fase. As informações dessa amostra piloto, adicionadas com a viabilidade da pesquisa, levou à indicação de uma amostra de tamanho 230 escritórios.

Para a definição da população alvo foram consideradas 22 (vinte e duas) cidades dentro de um raio aproximado de 200 km em torno da cidade de São Carlos. A unidade amostral foi escritório, construtora ou consultoria em engenharia ou arquitetura. A listagem populacional constou de cidades com população entre 100 e 500 mil habitantes (segundo sinopse preliminar do censo IBGE de 2000 – www.ibge.gov.br/estatística/população/censo2000 - 15/06/2001).

Um levantamento das construtoras e escritórios de engenharia e arquitetura existentes em cada uma das cidades foi realizado através do *site* da listel (www.listel.com.br - 10 e 11/07/01)) utilizando as palavras-chaves 'CONSTRUTOR' e 'CONSTRUÇÃO CIVIL'. Para cada cidade o resultado dessa busca foi reunido, colocado em ordem alfabética e numerado. As referências repetidas ou que não se encaixassem como construtoras ou escritórios (de arquitetura ou engenharia) foram eliminadas¹².

Os escritórios a serem entrevistados, foram escolhidos conforme as seguintes etapas:

- Sorteio das cidades, com peso igual a 1 para as cidades de Ribeirão Preto e São José do Rio Preto; e peso igual a 1/m para todas as demais cidades (m=número de cidades da população alvo).
- Escolhidas as cidades, obteve-se uma amostra aleatória simples, por sorteio, de escritórios a serem entrevistados, proporcionalmente ao número de escritórios da cidade.

O questionário aplicado durante o piloto da pesquisa foi reformulado, dando atenção especial à especificação da placa, argamassa e rejunte para 3 tipos de ambientes cuidadosamente escolhidos – cozinha, panificação e fachada. Através da especificação para esses três ambientes foi possível realizar uma avaliação de como está sendo realizada a escolha dos materiais para revestimento cerâmico, quais características conhecidas e quais as consideradas importantes para cada tipo de uso.

A ampliação do universo de pesquisa determinou a modificação na metodologia adotada anteriormente – entrevista pessoal – pois seria inviável, principalmente em função do tempo disponível para sua execução. A opção mais indicada para o trabalho foi realizar a pesquisa através de entrevista por telefone.

Os motivos que levaram a esta escolha estão interligados: (1) grande quantidade de entrevistados; (2) tempo disponível para a realização da pesquisa; (3) grande número de cidades envolvidas; (4) experiência anterior com visita à sede das empresas – processo mais demorado e oneroso.

As informações foram obtidas por entrevista telefônica e registrados em questionário. A pesquisa foi realizada durante os meses de agosto e setembro /2001.

As entrevistas pessoais foram efetuadas em algumas Associações, Entidades e Laboratórios do setor de revestimento cerâmico com o intuito de obter informações sobre o posicionamento desses órgãos em relação as empresas, ao consumidor, as Normas Brasileiras sobre o setor e também sobre os problemas e patologias do sistema revestimento cerâmico.

¹¹ Ocorreram muitas dificuldades com esse procedimento de execução das entrevistas. Mesmo com hora marcada, muitas vezes o entrevistado não se encontrava, ou mesmo não podia nos atender no horário combinado. Isso levou a um prolongamento do tempo previsto para esta tarefa.

¹² Foram realizadas exatamente 232 entrevistas nas cidades de Americana, Araraquara, Bauru, Jaú, Jundiá, Limeira, Ribeirão Preto, Rio Claro, Santa Bárbara D'Oeste, São José do Rio Preto e Sorocaba.

As entrevistas foram previamente agendadas e realizadas pessoalmente, foram gravadas e seguiram um roteiro pré-definido para cada agente.

- No CCB - Centro Cerâmico do Brasil foi realizada entrevista com a Eng^a. Maria Luiza Salomé, gerente de Sistema de Qualidade que atualmente trabalha no projeto para a certificação de empreiteiras e construtoras para o sistema de revestimento cerâmico. A conversa abordou o setor de revestimento, certificação de qualidade e entraves do setor como um todo. Tratou também sobre o interesse e visão das empresas construtoras e empreiteiras quanto ao setor de revestimento cerâmico. Na mesma ocasião foi realizada uma entrevista com o Eng. Edmilsom Campante, responsável pelo atendimento a reclamações e acompanhamento de obras. A conversa esteve voltada para os tipos e números de reclamações que o CCB atende.
- Na ABC - Associação Brasileira de Cerâmica a entrevista foi efetuada com diretor de Publicações e coordenador da Comissão de Revestimentos Anselmo Ortega Boschi. A conversa abordou toda a cadeia de revestimento cerâmico, da matéria-prima ao assentamento, tratou também sobre a normalização brasileira de placas cerâmicas e argamassa colante, sobre pontos altos e entraves do setor e, ainda, patologias e problemas mais frequentes no sistema de revestimento cerâmico.
- Na visita ao Grupo Falcão Bauer, a conversa foi realizada com o Eng^o. Roberto Falcão Bauer, diretor técnico e Eng^a. Fabíola Rago, gerente de ensaios em componentes de construção. A entrevista versou sobre patologias no sistema revestimento cerâmico, entraves do setor e inter-relação entre as empresas do setor cerâmico e construtoras.
- Foram realizadas entrevistas com dois integrantes da Comissão de reestruturação das Normas Brasileiras de argamassa colante e Comitê do Projeto de Norma 18:406.05-001 da ABNT (Argamassa para rejuntamento), Edmilsom Campante e Fabíola Rago. Essas entrevistas trataram sobre o andamento da reestruturação da Norma Brasileira para Argamassa Colante e os encaminhamentos para a elaboração da Norma de Argamassa para Rejuntamento.
- A entrevista no CCDM – Centro de Caracterização de Materiais foi realizada com a Eng^a. Luciene C. Chiari, pessoa diretamente envolvida com o atendimento a reclamações e realização de ensaios. A conversa abordou temas como problemas e patologias mais frequentes, certificação de qualidade de produto, relação empresas e laboratórios e visão geral do setor de revestimento cerâmico.

Os 'resultados' das entrevistas auxiliou na montagem do cenário do sistema de revestimento cerâmico e encontram-se inseridos no decorrer do texto, como notas de rodapé e comentários; não havendo um capítulo específico sobre as entrevistas.

2. Resultados – Placas Cerâmicas

Este capítulo apresenta os resultados da pesquisa de campo realizada com empresas fabricantes de placa cerâmica, e objetiva mostrar o perfil da indústria cerâmica brasileira, mais especificamente aspectos relacionados à qualidade de produto e atendimento ao cliente. Os resultados estão organizados em blocos: (1) Dados Gerais; (2) Produtos; (3) Mercados; (4) Pesquisa e Qualidade; (5) Informação e Atendimento; (6) Reclamações; (7) Sistema Revestimento. Os dados e discussões estruturam-se de acordo com as informações transmitidas por um grupo de empresas, sendo, portanto, a caracterização de uma amostragem.

+ Dados gerais

Para a realização da pesquisa de campo foram enviados 109 questionários distribuídos nas diversas regiões do território brasileiro¹³. As regiões Sul e Sudeste são comprovadamente as mais significativas na produção de placa cerâmica, mas, com a finalidade de obter um quadro nacional, os questionários foram enviados para todas as empresas, independente da produção, localização e faturamento.

Responderam à pesquisa exatamente 40 empresas que juntas produziram cerca de 200 milhões de m²/ano, representando aproximadamente 45% da produção brasileira neste mesmo período¹⁴. Quanto a localização das empresas, percebe-se o maior número de unidades nos estados de São Paulo (em

especial), Santa Catarina e Paraná; considerados os maiores pólos produtores no mercado nacional (figura 01). De acordo com este gráfico, cerca de 60% das empresas estão localizadas no estado de São Paulo e, outros 30%, na região Sul. Ao mesmo tempo, em termos de produção, estas regiões ficam praticamente empatadas, com 45,6% dominados pela região Sudeste e 46,8% para o Sul. Essas informações revelam que a maior parte das grandes empresas está situada na região Sul e as empresas de menor porte localizam-se no Sudeste. Outras regiões significam apenas 7,6% (figura 02).

Figura 01: Localização das empresas

Figura 02: Fabricação de produtos

¹³ Dados do setor demonstram a existência de 131 empresas no Brasil.

¹⁴ Segundo a Anfacer (www.anfacer.org.br - 09/10/2001) a produção nacional em 1999 foi de 428,5 milhões m² e em 2000 452,7 milhões de m².

Caracteristicamente o setor cerâmico no Brasil é formado por indústrias de médio porte. De acordo com a figura 03, cerca de 50% das empresas tem apenas uma unidade fabril e, outros 40%, entre 2 a 4 unidades. No entanto, o número de unidades não está necessariamente relacionado à produção ou produtividade. Algumas empresas com apenas uma unidade alcançam fabricação mais elevada (em quantidade) que outras com mais unidades fabris.

As grandes empresas são encontradas em menor número, mas possuem produtividade muito elevada e representativa. De acordo com a figura 04, a maior parte das fábricas produz entre 300 a 500 mil m²/ mês, e apenas 10% podem ser consideradas de grande porte, com fabricação mensal acima de 1 milhão m². A média de produção fica em torno de 440 mil m²/ mês, confirmando a predominância de empresas médias.

Sobre o uso da capacidade produtiva, 45 % das empresas operam acima de 90% da sua capacidade, outros 45% utilizam 100% e o restante – 10% - opera com pouco menos de 90% da capacidade produtiva, mas nunca abaixo dos 80%.

Um fator importante que descreve o grau de interesse e desenvolvimento da empresa trata sobre a qualificação de seus funcionários. Na figura 05, pode-se observar ainda o grande número de funcionários com baixa capacitação – com apenas primeiro grau completo e até incompleto; ao mesmo tempo, os dados mostram uma presença significativa de funcionários graduados – quase 10% - (essas informações referem-se a todos os departamentos da empresa, da parte administrativa até a produção). Este número de profissionais graduados demonstra um esforço na busca de melhoramentos da empresa e do setor como um todo.

Sobre o treinamento e reciclagem de funcionários, praticamente todas as empresas (95%) realizam este tipo de atividade, com o intuito de aperfeiçoar seu quadro. É importante mostrar a cada funcionário que ele é parte fundamental de uma cadeia interligada, valorizando seu trabalho e ponto de vista.

Figura 03: Número de unidades

Figura 04: Produção mensal (mil m²/mês)

Figura 05: Qualificação dos funcionários

Produtos

A produção de revestimento cerâmico no Brasil vem crescendo a cada ano e, junto com este incremento, houve também uma melhoria na variedade de produtos (peças diferenciadas, placas em grandes dimensões, placas com pinturas artísticas, em relevo etc.). Acompanhando este crescimento, também houve melhoramentos em tecnologia¹⁵ de produção e nos serviços de atendimento ao consumidor.

Sobre os tipos de produtos fabricados, as placas cerâmicas para pisos têm grande destaque, representando quase 60% da produção nacional (o desenvolvimento dos pisos de alto tráfego e do porcelanato contribuíram bastante para o esse incremento), seguida dos revestimentos para paredes e fachadas. A parcela da produção de pastilhas e detalhes é pouco representativa, como mostrado na figura 06. No entanto, poucas empresas fabricam apenas um tipo de produto. A figura 07 mostra que a maioria se divide entre produção de pisos e revestimentos (55%) seguida de pisos e outros – principalmente detalhes (30%). Apenas uma pequena parcela (10%) produz apenas pisos e 5% fabricam somente revestimento (seja interno ou para fachadas).

Figura 06: Tipos de produtos

Figura 07: Tipos de produtos I

Figura 08: Tipos de produtos II

Para caracterizar a indústria cerâmica no Brasil, é importante saber também que os produtos nacionais são essencialmente esmaltados. De acordo com os dados, 95,8% dos produtos são esmaltados e apenas 4,2% não esmaltados. Esta informação demonstra a força e a influência das empresas de coloríficos neste setor. Também é importante notar a predominância de produtos com absorção entre 6 a 10% (BIIb) chamados semiporosos (43,2%), seguido pelo semigrés, com absorção de 3 a 6% (31,0%). Produtos porosos representam 17,2%; grés 7% e porcelanatos significam 1,7% do mercado (figura 08). De forma geral, foi percebido que as indústrias de Santa Gertrudes e Cordeirópolis são as grandes produtoras de semiporosos, enquanto no pólo cerâmico da região Sul predomina a fabricação de semigrés.

Sobre o design de produto, os dados apontam para um design nacional em 65% das empresas. Há também casos de indústrias que mesclam o uso de design internacional com o produzido no Brasil- 35%.

¹⁵ A tecnologia utilizada no Brasil é essencialmente de produtos esmaltados fabricados através da prensagem.

Mercados

De acordo com os dados e como já era esperado, uma parcela significativa da produção nacional (90%) está voltada para o mercado interno e apenas 10% são direcionados para a exportação.

Figura 09: Mercados nacionais

Figura 10: Representatividade das exportações

A indústria cerâmica brasileira está concentrada nas regiões sudeste e sul (mais de 90%), mas o consumo está organizado de forma diferente. A pesquisa revela que mais da metade (51,5%) do consumo está concentrado na região sudeste. A outra metade está dividida entre as diversas regiões do país, de acordo com a figura 09.

A pesquisa revelou também que 90% das empresas exportam seus produtos. O volume exportado representa de 0 a 5% em 30% das empresas e, em 50% dos casos, de 5 a 15% da sua produção. Apenas 10% das empresas chegam a alcançar entre 15 a 30% e outros 10% ultrapassam os 30% de produtos exportados (figura 10). Sobre o volume total exportado a média fica em 10%.

Alguns fabricantes diferenciam produto para o mercado interno e o mercado externo, caso de 27% das empresas exportadoras que, de forma geral, alteram apenas características referentes ao design, com intenção de seguir as tendências do mercado consumidor. Outros 73% das empresas não modificam os produtos a serem exportados, seguindo o mesmo design e qualidade do produto comercializado internamente. Os mercados importadores mais citados foram: América do Norte, América Latina e Mercosul.

Muitos incentivos vem sendo realizados, principalmente por iniciativa do CCB e Anfacer, visando estimular e ampliar as exportações brasileiras de placas cerâmicas. Aos poucos, o Brasil vem conquistando mais espaço no mercado externo e, gradativamente, está melhorando sua parcela de exportação, mas ainda distante de ser um grande exportador.

Qualidade e pesquisa

Esta parte do trabalho identifica de que forma as empresas se comportam em relação à qualidade e certificação de seus produtos, mostra também como estas indústrias estão se relacionando com entidades do setor, sejam institucionais, universitárias ou privadas, tentando revelar o interesse da empresa em participar, pesquisar seus processos e produtos e divulgar suas descobertas e conquistas.

Figura 11: Certificação de qualidade

Figura 12: Certificação de produtos

ao questionário, cerca de 65% encontram-se certificadas (em termos de produção - m² significa que cerca de 70% dos produtos possuem algum tipo de certificado de qualidade), como mostrado na figura 12. A certificação – seja de sistema ou de produto – é um passo importante para a empresa de placa cerâmica. Este compromisso beneficia tanto a própria empresa como aos consumidores.

A pesquisa questionou as empresas quanto a normalização nacional para placas cerâmicas (NBR 13816, NBR 13817 e NBR 13818). O resultado foi de aprovação dessas normas, mas sempre com algum tipo de ressalva. Cerca de 70% das empresas avaliam como 'média' as exigências e parâmetros na norma vigente

Figura 13: Avaliação da normalização - cerâmica

O Centro Cerâmico do Brasil, criado em 1993 e posteriormente credenciado pelo Inmetro em 1996, é desde então o organismo certificador credenciado mais procurado para certificação¹⁶ das empresas de placas cerâmicas.

Sobre a certificação de sistema de qualidade, cerca de 35% das empresas não apresentam nenhum certificado e 65% já alcançaram algum certificado de qualidade (figura 11). Atualmente os certificados mais significativos são CCB/ Inmetro (69,2%) e BRTUV (30,8%).

Conseguir a certificação de produto significa que a indústria atende – comprovadamente – a determinados requisitos estabelecidos em norma, o que pode ser utilizado como um diferencial de mercado para a empresa e, para o usuário, uma garantia de qualidade assegurada.

Das empresas que responderam

(figura 13). Alguns pontos falhos apontados foram: (1) Falta de definição clara de sistema revestimento cerâmico; (2) Não esclarecimento ao consumidor; (3) Não inclusão de vários tipos de peças atualmente fabricadas (peças com relevo e formatos grandes ou especiais); (4) Falta de maior esclarecimento nas especificações.

¹⁶ A certificação realizada no CCB pode ser: certificação de sistema de qualidade ou certificação de produto.

O trabalho de pesquisa realizado dentro da própria empresa tem como finalidade principal detectar falhas e problemas no processo de produção e/ou produtos, mas também trabalha em desenvolvimento de produtos e processos, design etc. Essas investigações internas podem ser realizadas através de coleta de dados no pós-fabricação ou por meio de trabalhos em laboratório. De acordo com as empresas pesquisadas, todas possuem Laboratório nas instalações da fábrica, realizando as mais diversas atividades, principalmente relacionadas com o controle do produto, como citado na figura 14.

É importante notar que, mesmo com seus próprios laboratórios, muitas empresas realizam atividades em conjunto com universidades (50%) e/ou laboratórios independentes (80%). As universidades mais procuradas são respectivamente UFSCar, Unisul, Unesp, UFSC e UFRJ. (figura 15). No caso dos laboratórios, os mais procurados estão colocados na figura 16.

Essas ligações têm as mais variadas finalidades. No caso das universidades, há uma tendência de realização de trabalhos mais qualitativos, de médio prazo, promovendo pesquisas e estudos que, ao serem aplicados, melhorem a produtividade, a qualidade, ou mesmo aperfeiçoem algum ponto deficiente da empresa. Os laboratórios são procurados para resoluções mais rápidas ou urgentes, apresentando resultados imediatos. Ambos os convênios são importantes e, cada um ao seu modo, contribui para o crescimento e melhoramento da empresa. As atividades realizadas nos intercâmbios estão descritas na figura 17.

Figura 14: Atividade no Laboratório próprio

Figura 15: Intercâmbio com Universidade

Figura 16: Intercâmbio com Laboratório

Figura 17: Atividades de intercâmbio

Figura 18: Defeitos mais citados

placas cerâmicas durante ou após a fabricação. O empeno, a presença de trincas e os problemas de tonalidade são os mais citados. Esses defeitos podem ser diminuídos quando há uma preocupação com a dosagem da matéria-prima e com a temperatura - curva de queima - do forno. Em alguns casos, as peças defeituosas podem ser utilizadas sem perda de qualidade técnica (defeitos apenas estéticos), e são comercializadas como produto inferior ou caco. No entanto, quando o problema afeta as características técnicas, as placas não devem ser utilizadas na construção civil.

A inserção das empresas em feiras, seminários e associações setoriais denota uma atitude participativa e, por vezes, cooperativa, mas ainda é incipiente na troca real de informações.

Sobre a participação das empresas em eventos e feiras, 90% realizam periodicamente exposições, seja em eventos nacionais ou internacionais. A figura 19 mostra os eventos mais citados.

É necessário perceber o avanço na presença das indústrias brasileiras em feiras internacionais. Esse dado confirma uma nova visão, mais ousada e participativa, interessada em mostrar seu produto no mercado externo. Este dado também revela o desenvolvimento gradativo das exportações do produto brasileiro,

Figura 19: Participação em feiras

Figura 20: Associação

Na figura 17 pode-se perceber que o controle do produto foi citado por todos os entrevistados, consequência de problemas e defeitos que podem ocorrer com frequência, ainda dentro da fábrica, decorrentes de erro na escolha e dosagem da matéria-prima ou por falha em um dos processos (prensagem, secagem e principalmente queima). A figura 18 mostra os problemas e defeitos que mais ocorrem nas

placas cerâmicas durante ou após a fabricação. O empeno, a presença de trincas e os problemas de tonalidade são os mais citados. Esses defeitos podem ser diminuídos quando há uma preocupação com a dosagem da matéria-prima e com a temperatura - curva de queima - do forno. Em alguns casos, as peças defeituosas podem ser utilizadas sem perda de qualidade técnica (defeitos apenas estéticos), e são comercializadas como produto inferior ou caco. No entanto, quando o problema afeta as características técnicas, as placas não devem ser utilizadas na construção civil.

A inserção das empresas em feiras, seminários e associações setoriais denota uma atitude participativa e, por vezes, cooperativa, mas ainda é incipiente na troca real de informações.

Sobre a participação das empresas em eventos e feiras, 90% realizam periodicamente exposições, seja em eventos nacionais ou internacionais. A figura 19 mostra os eventos mais citados.

É necessário perceber o avanço na presença das indústrias brasileiras em feiras internacionais. Esse dado confirma uma nova visão, mais ousada e participativa, interessada em mostrar seu produto no mercado externo. Este dado também revela o desenvolvimento gradativo das exportações do produto brasileiro, começando a competir com os grandes países exportadores. Quanto à participação das indústrias em congressos e seminários, a situação se modifica. Apenas 50% das empresas marcam presença em congressos nacionais seja como patrocinadora, como ouvinte e, mais raramente, como apresentadora de trabalhos do seu corpo técnico. O Congresso Brasileiro de Cerâmica foi o mais citado. Apenas 20% participam de congressos internacionais - Qualicer foi o mais mencionado. As informações acima apenas confirmam a situação ainda embrionária de troca concreta de experiências entre as empresas deste setor.

Apenas 10% não participam de qualquer tipo entidade do setor e os 90% restantes estão associados seja a Anfacer, Aspacer ou CCB (figura 20).

Atendimento e informação

Atualmente, com a concorrência sempre impondo novos conceitos de qualidade e com um consumidor mais consciente, informar e atender bem ao cliente são pontos importantes para qualquer tipo de empresa.

Todas as empresas pesquisadas realizam atendimento ao consumidor, para qualquer tipo de informação ou reclamação, como mostrado na figura 21. O atendimento ao consumidor via 0800, no entanto, só acontece em 40% das empresas, em geral, as de maior porte.

O suporte a revendedores é também uma unanimidade e tem por finalidade principal esclarecer dúvidas e encaminhar reclamações (figura 22).

Figura 21: Atendimento ao consumidor

Figura 22: Assistência ao revendedor

Conforme já comentado anteriormente, grande parte das empresas cerâmicas mantém um serviço de atendimento ao consumidor, que esclarece dúvidas de clientes e, principalmente, atende a reclamações. Atualmente, os consumidores estão mais conscientes e, com os direitos conquistados com o código de defesa do consumidor, em vigência há cerca de 10 anos, tem exigindo das empresas um tratamento mais profissional. Coincidência ou não, o serviço de atendimento ao cliente nas indústrias de revestimento cerâmico foi realmente estabelecido, em média, há aproximadamente 8,5 anos e, nos últimos anos, o número de atendimentos a reclamações vem crescendo gradativamente. Em geral, todas as reclamações são registradas e encaminhadas, de acordo com o tipo e gravidade.

Cada empresa recebe, em média, 50 reclamações/ mês. Considerando 131 empresas no Brasil, são aproximadamente 6.550 reclamações/ mês e cerca de 78.600 ao ano¹⁷. Mesmo que algumas dessas reclamações sejam improcedentes – aproximadamente 30% - esse número parece significativo e demonstra que ainda há algumas imperfeições e problemas a serem corrigidos pela indústria cerâmica. O procedimento adotado para o encaminhamento dos problemas é mostrado na figura 23, e depende do tipo e abrangência do problema. Como já foi falado, 30% dos atendimentos não se configuram como problemas do revestimento cerâmico. Para o usuário comum, é uma prática corriqueira atribuir qualquer tipo de problema do sistema revestimento cerâmico à placa, pois este é o material visualmente 'estragado'. Os outros 70% são atendidos pelos fabricantes das mais diversas maneiras – visita ao local, atendimento por telefone, visita com solicitação de laudo técnico ou atendimento pela loja ou revenda.

Figura 23: Procedimento em reclamações

¹⁷ Soma-se a este número os problemas que não são encaminhados para as empresas e que podem ser vistos nas casas, no comércio, nas fachadas entre outros.

Os problemas mais citados pelas empresas foram: (1) diferença de tonalidade, (2) sujeira ou encardido, (3) riscos, (4) empeno, (5) variação dimensional, (6) defeito de superfície, (7) lascamento e (8) manchamento. Em alguns casos, é difícil conseguir distinguir que aspecto isolado foi responsável pelo aparecimento da patologia pois, em geral, não há apenas um fator, mas um conjunto de variáveis que provocaram o problema (em conjunto com erros de especificação e assentamento). No entanto, alguns dos defeitos mais citados são realmente de responsabilidade da placa cerâmica.

Os catálogos são hoje o 'book' das empresas cerâmicas e muitas delas investem alto para apresentar seus produtos em informes e catálogos de alta qualidade. A maior parte dos fabricantes (85%) divulga seus produtos através de catálogos, sejam impressos, via internet ou em CD-Rom (figura 24). Vale salientar que, na maior parte dos casos, esses catálogos mostram os produtos apenas esteticamente, não apresentando as propriedades e características técnicas destes.

As informações sobre o assentamento cerâmico são subsídios importantes para o sucesso da instalação do sistema revestimento cerâmico. Dessa maneira, é de grande utilidade que os procedimentos para assentamento sejam divulgados de forma clara e objetiva. De acordo com os dados da pesquisa,

cerca de 55% das empresas publicam algum tipo de informe sobre o correto assentamento de seus produtos (impresso, na internet, na embalagem do próprio produto ou em CD-Rom). Deve ser notado que essas publicações podem ter grandes diferenças, de pequenos lembretes nas embalagens até um completo manual técnico de assentamento – figura 25.

As informações que devem constar nas embalagens das placas e revestimentos cerâmicos são normalizadas e seguem padrões internacionais. Ainda assim, cada fabricante segue padrões próprios, cumprindo ou não o estabelecido. A figura 26 mostra as informações e a frequência que estes dados são colocados nas embalagens dos produtos. Em alguns casos, as informações transmitidas são insuficientes para realizar a especificação correta e adequada.

Como já foi falado, muitos catálogos mostram apenas as atrações estéticas dos produtos, esquecendo de informar sobre propriedades e características dos mesmos. Em alguns catálogos, apenas informações sobre dimensão e PEI podem ser encontradas. As características mais citadas estão colocadas na figura 27. Observando o gráfico, pode-se notar, por exemplo, que a resistência ao gretamento não é indicada. Outras características como resistência ao choque térmico e ausência de chumbo e cádmio solúveis também não são citadas em nenhum momento – ainda que essas características sejam utilizadas apenas para casos específicos.

Figura 24: Catálogos

Figura 25: Publicação sobre assentamento

Figura 26: Informações nas embalagens

Figura 27: Informações nos catálogos

Conclusões - cerâmicas

As indústrias de placa cerâmica localizam-se praticamente nas regiões Sul e Sudeste. Os dados acima revelam um tipo de indústria de porte médio, atuando com apenas 1 unidade fabril e com produção mensal entre 300.000 a 1.000.000 m². A fabricação de placas para pisos encontra-se hoje mais significativa, mas, poucas empresas produzem apenas pisos, diversificam com outro(s) tipo(s) de produto(s), de acordo com seus interesses mercadológicos. É interessante ressaltar que uma maior produtividade (metro quadrado/ mês /funcionário) não está necessariamente relacionada a empresas de maior porte. Algumas empresas consideradas médias têm conseguido alcançar níveis mais altos que outras de grande porte. Essa situação mostra um interesse dessas em expandir seus mercados e atualizar seus processos e mão-de-obra.

No Brasil, há um cenário de individualismo muito forte entre as empresas, dificultando o desenvolvimento global do setor de revestimentos cerâmicos. Os exemplos da Itália e Espanha são de interação, desenvolvimento conjunto e pesquisas integradas, o que alavanca cada vez mais estes mercados.

Os fabricantes de placa cerâmica afirmam ter uma preocupação global com o sistema revestimento cerâmico (85%), no entanto, não é o que é visto no mercado. Empresas de cerâmica, argamassa e rejunte dificilmente falam a mesma língua, cada uma interessada apenas no seu próprio 'faturamento'. Apenas 10% dos fabricantes de placa possuem algum tipo de parceria com empresas de argamassa - assentamento e rejunte.

Ainda que algumas empresas procurem realizar, em conjunto com universidades, estudos e trabalhos mais qualitativos, nota-se que a resolução imediata de problemas com produto (dentro de fábrica ou no pós-venda) ainda são predominantes.

Muitas empresas brasileiras ainda importam equipamentos, design, tecnologias e 'receitas' de como fazer placas cerâmicas. Mesmo com o esforço de algumas indústrias e pesquisadores, ainda não há estudos e certezas acerca de como desenvolver e produzir placas cerâmicas no Brasil. Muitos fabricantes divergem quanto à matéria-prima, tecnologia de produção, especificação etc. Dessa forma, fica a necessidade de investir mais em pesquisa e desenvolvimento, pois a competência em produzir com qualidade e ao mesmo tempo com custos mais acessíveis é um desafio a ser superado.

Os dados acima demonstram que as indústrias ainda têm muito que investir e pesquisar para que o cenário seja invertido, investindo mais em atividades de treinamento e desenvolvimento que possam, a médio e longo prazo, reduzir as ações corretivas de pontos específicos.

3. Resultados - Argamassas e Rejuntas

Esta parte da pesquisa aborda de forma mais específica a indústria de argamassa colante e para rejuntamento. O intuito deste capítulo é apresentar como se encontra e como se comporta este segmento, descrevendo aspectos relacionados principalmente com qualidade de produtos, interesse em pesquisa e atendimento ao consumidor.

+ Dados gerais

As indústrias de argamassa colante e de rejunte surgiram por volta dos anos 70, mas, apenas há cerca de 10 anos, ganharam mais força e se multiplicaram. Esse fato se deve à disseminação, neste período, do método de assentamento através de camada fina e da substituição do cimento branco pela argamassa de rejuntamento. Nos dias de hoje, ainda há quem utilize o método tradicional para assentamento e cimento branco para rejunte, mas são casos pouco significativos e cada vez menos frequentes.

Atualmente, estima-se que existem cerca de 100 indústrias que produzem argamassa colante e/ou rejunte. A pesquisa de campo, realizada com os fabricantes de argamassa para assentamento e rejuntamento, foi encaminhada através de questionários (por correio ou e-mail) para 40 empresas. Quatorze questionários, cerca de 35%, retornaram devidamente preenchidos e serviram de base para a elaboração deste capítulo.

Sabe-se que existem indústrias de argamassa colante e rejunte espalhadas por todo país, no entanto, a região Sudeste é a mais significativa, concentrando as empresas de maior porte e de melhor qualidade. No caso desta pesquisa, cerca de 85% das respostas vieram do Sudeste. Outros 15% estão espalhados pelas diversas regiões do país. O fato mais interessante foi a ausência de respostas da região Sul, forte produtora de placas cerâmicas. De maneira geral, a indústria de argamassas colante e de rejuntamento é relativamente recente, tendo idade média de 12 anos. Nos últimos anos, este segmento vem obtendo um grande crescimento em função da disseminação do método de assentamento com uso de argamassa colante em substituição às argamassas tradicionais.

A pesquisa revelou que a maioria das empresas trabalha com apenas 1 (uma) unidade fabril (57,1%), cerca de 14,3% possui entre 2 a 4 unidades e outros 14,3% mais de 4 unidades (figura 01). Neste caso, diferente das empresas de revestimento cerâmico, as empresas com mais unidades são, quase sempre, as maiores produtoras. Por esta perspectiva, pode-se concluir que a maior parte do mercado é constituída por empresas de porte médio, funcionando em 01 (uma) unidade de produção.

A média de produção de argamassa colante, de acordo com os dados pesquisados, gira em torno de 1.700 toneladas ao mês, o que seria suficiente para assentar (considerando a média de produção de placas cerâmicas em torno de 440 mil m²/mês e cerca de 5Kg/ m² de argamassa colante), aproximadamente, 340 mil m²/mês, ficando um

Figura 01: Número de unidades

excedente médio de 100 mil m², talvez ainda assentados utilizando-se do método tradicional. A produção de argamassa para rejunte está numa média de 260 toneladas ao mês.

Uma maneira de entender e avaliar uma empresa é através do grau de instrução e preparo dos seus funcionários, fator que está diretamente relacionado com a preocupação em qualificação e treinamento. A

Figura 02: Qualificação da mão-de-obra

grande maioria dos trabalhadores das indústrias de argamassa e rejunte tem apenas o 1º grau, ao mesmo tempo, a parcela de funcionários com nível superior chega a cerca de 9,2%, bastante expressiva para indústrias desse setor (este número envolve todos os setores da empresa), e revela uma ação positiva na busca de aperfeiçoamento e progresso. (figura 02)

O treinamento de funcionários é realizado pela maioria das empresas (cerca de 85,7%). No entanto, tão essencial quanto o treinamento específico é promover reciclagens constantes, de forma que cada funcionário entenda seu papel e importância dentro da empresa.

Produtos

Há um grande crescimento na procura das argamassas para assentamento e rejuntamento, em substituição ao método tradicional. Encontra-se também disponível no mercado uma enorme variedade de argamassas pré - dosadas que vem, gradativamente, modificando a técnica de execução das camadas anteriores ao revestimento (chapisco, emboço, reboco etc)¹⁸.

Figura 03: Diversidade da produção

Em geral, as empresas não fabricam apenas um tipo de produto (seja argamassa, rejunte ou outros – chapisco, argamassa para revestimento etc). A figura ao lado mostra essa distribuição. Cerca de 57,1% fabricam argamassa + rejunte, 28,6% produzem argamassa + rejunte + outros, e 14,3% argamassa + outros. Dessa forma, fica constatado que a maioria das indústrias produz argamassa colante e também argamassa para rejuntamento, sendo o caso de 85,7% e apenas 14,3% não fabricam argamassa para rejunte.

Figura 04: Tipos de argamassa

A figura 04 mostra os tipos de argamassa para assentamento produzidos. Deve ser percebido que as argamassas mais comuns e utilizadas (AC-I e AC-II) são fabricadas por todas as empresas, mas, em se tratando de

¹⁸ A grande maioria dos produtores de argamassa e rejunte também fabricam outros tipos de produtos, como massa corrida, tintas, impermeabilizantes, aditivos, espaçadores e principalmente outros tipos de argamassa para revestimento.

argamassas especiais (específicas para determinados usos), o número de empresas que oferecem estes produtos fica reduzido – talvez pela menor procura desses produtos ou pelo custo mais elevado. No entanto, essa falta de variedade de tipos característicos de argamassas, em conjunto com a ausência de divulgação desses produtos, pode acarretar erros de especificação, seja pela falta do produto ou, simplesmente, por desconhecimento das suas características.

No caso das argamassas para rejunte, igualmente as argamassas colantes, os tipos básicos – convencional e flexível – são os mais produzidos, ficando em segundo plano os rejuntas especiais e para usos particulares. A procura pelos produtos especiais é menor se comparada com os usuais, mas, ainda assim, deveria haver uma maior preocupação em divulgar e disseminar o uso destes produtos específicos (figura 05).

Figura 05: Tipos de rejuntas

Mercados

Diferente das indústrias de placas cerâmicas, as indústrias de argamassa e rejunte são, de certa forma, menos 'influentes'. Exemplos de grandes empresas com abrangência nacional são menos frequentes. A maioria das indústrias deste setor atua de forma regionalizada e opera com maior força em seus estados de origem. A figura 06 mostra a distribuição do mercado consumidor interno. Seguindo a tendência da distribuição regional das indústrias, o consumo se distribui da mesma forma, tendo a região Sudeste como o mercado mais significativo com 69%, seguido pela região Nordeste com 19% e Sul com 8%. Como já comentado, é curioso o fato de não haver nenhuma indústria de argamassa ou rejunte alocada na região Sul, e mais, é preciso notar o pequeno consumo de argamassas e rejuntas desta região - 8% - quando comparada às demais regiões.

Figura 06: Mercados nacionais

Sobre o mercado externo, não há nenhuma indústria deste setor que exporte argamassas ou rejuntas. Esta informação conduz a uma avaliação do setor sobre o porquê dessa ausência na exportação. Quais são os problemas que levam a esta situação, onde, o quê e como melhorar o produto nacional e, principalmente, como se encaixar nas normas internacionais. São estes os principais desafios desse setor.

Qualidade e pesquisa

De certa forma, a certificação de qualidade de uma empresa significa uma indicação de busca de qualidade e, principalmente, funciona com marketing da mesma. De acordo com a pesquisa realizada, apenas 29% das indústrias de argamassa e/ou rejunte apresentam certificação de qualidade (BRTUV ISO 9002), demonstrando o desenvolvimento incipiente deste setor.

As normas brasileiras para argamassa colante, de abril de 1998, já estão passando por um processo de reformulação, principalmente nos procedimentos dos métodos de ensaio e as normas para rejunte não

foram ainda publicadas, havendo um projeto de norma em discussão. Mesmo assim, há no mercado empresas de argamassa e/ou rejunte com produtos certificados¹⁹. O certificado de qualidade de produto para argamassa colante foi citado por 28,6%, todos emitidos pelo Instituto Falcão Bauer e, por 14,3% para argamassa de rejunte, certificado próprio. A confiabilidade do certificado próprio é discutível quando se questiona quais parâmetros são utilizados para a realização desta certificação.

Em relação às normas de argamassa colante, a avaliação da indústria revelou, de forma geral, um quadro

Figura 07: Normalização argamassas

de satisfação média, como mostra a figura 07. As empresas citam como maiores deficiências da norma alguns produtos não contemplados (argamassas especiais de pega rápida, antiácidas etc) e os limites de tempo em aberto estabelecidos. Sobre o projeto de norma da argamassa de rejuntamento, em andamento, a avaliação foi 57% 'média' e 43% 'ruim'.

Encontrar e solucionar entraves da produção, atender as reclamações, realizar pesquisas de melhoramento e desenvolvimento de novos produtos e processos etc são tarefas importantes para o progresso das empresas de argamassa/ rejunte. Estas atividades são realizadas através da própria empresa – no laboratório próprio ou através de intercâmbio com instituições, laboratórios ou universidades.

O laboratório interno das empresas tem se tornado um setor de grande importância (100% das indústrias pesquisadas afirmaram ter laboratório próprio), e são responsáveis principalmente pelo controle e desenvolvimento de produtos, atendimento a reclamações e desenvolvimento de processos (figura 08). Em geral, esses laboratórios são projetados para atender às necessidades internas do momento e, muitas vezes, podem não dispor de equipamentos e aparelhos para a realização de determinados ensaios e testes.

Figura 08: Atividade em Laboratório próprio

Sendo assim, em alguns casos, é necessário solicitar apoio de entidades e/ou laboratórios externos, seja para desenvolver algum produto ou mesmo para o atendimento a reclamações²⁰.

Cerca de 85,7% das empresas dizem manter, quando necessário, contato ou intercâmbio com instituições de pesquisa, laboratórios etc; e os mais citados foram Falcão Bauer (57,1%), Senai, IPT, CCB, USP e ABCP

(todos com 14,3%). Pode-se observar que o controle de produto é a atividade prioritária e que o desenvolvimento de produtos e de processos está em segundo plano (figura 09). Igualmente à indústria de placas cerâmicas, a resolução imediata de problemas aparece com maior frequência, evidenciando deficiências constantes seja na matéria - prima, na dosagem, nos processos etc.

A realização de atividades junto com universidades e instituições de pesquisa, que apresentam resultados de médio e longo prazo, é menos habitual, o que pode provocar um menor desenvolvimento do setor como um todo.

¹⁹ Essas certificações são feitas a partir de parâmetros internos do órgão certificador, levando sempre em conta as normas e projetos de norma em vigor ou, se necessário, normas internacionais.

²⁰ Para o caso de reclamações, a emissão de laudo técnico por um laboratório independente é extremamente importante. O consumidor sente-se mais amparado e a empresa ganha maior credibilidade.

A participação das empresas em feiras, congressos, seminários e associações demonstra que, de alguma forma, as empresas desejam trocar conhecimento e informação. No entanto, esta não é a realidade desse setor. A participação em feiras é grande, mas tem o intuito inteiramente comercial, de mostrar e divulgar seus produtos. Quanto aos congressos e seminários, a procura é menor e, muitas vezes, as indústrias participam apenas como patrocinadoras ou ouvintes, não apresentando trabalhos técnicos desenvolvidos, novas descobertas etc. Este fato freia o crescimento global do setor.

Cerca de 85,7% participam de feiras setoriais, nacionais ou internacionais. Diferente das empresas cerâmicas, onde a Feicon é um marco de calendário (90% de participação), no setor de argamassas colantes as feiras se diversificam, entre elas estão a própria Feicon, Made in Brasil, Emarcon, Expoleste e Construminas, todas com cerca de 16,7%. A participação das empresas em congressos ocorre em cerca de 43% das empresas, mas, em todos os casos, restringe-se a congressos nacionais (o Simpósio de Tecnologia das Argamassas foi o mais citado). O fato é que as empresas de argamassa colante ou rejunte participam muito pouco de congressos, principalmente com a apresentação de trabalhos.

Sobre as associações setoriais, cerca de 71% faz parte de alguma, onde o Sinprocim - Sindicato dos Produtores de Cimento - foi o mais citado.

Figura 09: Atividade de intercâmbio

Atendimento e informação

Os consumidores têm se tornado mais cuidadosos, exigentes e, principalmente, conscientes de seus direitos. Dessa forma, todas as empresas estão obrigadas a se adaptar a uma nova visão, a visão do usuário. O atendimento ao consumidor vem se tornando uma necessidade e as empresas de argamassa e rejunte, não diferente, dispõe de serviço de atendimento ao consumidor, seja através de telefone, atendimento pessoal (esses só ocorrem quando a reclamação não pode ser resolvida de outra maneira) e atendimento via SAC - 0800 (figura 10).

Figura 10: Atendimento ao consumidor

A assistência a revendedores também é um indicador importante da empresa. Os vendedores lidam diretamente com o consumidor e, em muitos casos, auxiliam na escolha do produto. Para isso, esses profissionais precisam estar preparados para transmitir dados

Figura 11: Assistência a revendedores

e informações e, quando necessário, verificar a procedência de problemas. De acordo com a figura 11, todas as empresas, de alguma forma, estão preocupadas em oferecer suporte aos balconistas e vendedores.

As patologias e reclamações do sistema revestimento cerâmico, mesmo quando diretamente relacionadas a problemas com as argamassas, na maioria dos casos, são primeiramente encaminhadas aos fabricantes de placa cerâmica. Apenas quando o consumidor (ou outro agente) tem maior conhecimento do funcionamento do sistema e dos materiais é que efetuam a reclamação diretamente ao fabricante de argamassa colante e/ou rejunte. Isto ocorre porque a maioria dos defeitos do sistema de revestimento aflora na placa cerâmica.

As empresas de argamassas mantêm um serviço de atendimento para receber reclamações de consumidores, que foi realmente estabelecido há apenas uma média de 3,5 anos. De acordo com as empresas, o número de reclamações é baixo, ficando em torno de 5 reclamações/ mês. Esse dado reafirma o citado anteriormente, onde se verifica que as reclamações são encaminhadas com maior frequência para as empresas de placa cerâmica.

O tipo de verificação das reclamações está colocado na figura 12 e mostra que quase a metade (49,3%) não é considerada reclamação, apenas dúvidas e esclarecimentos. A outra metade é resolvida pela fábrica, dependendo da gravidade, através de visita local e laudo, por telefone ou mesmo pela loja. As reclamações mais frequentes são: descolamento e falta de aderência nas argamassas, presença de eflorescência e mudança de tonalidade nos rejuntas.

Figura 12: Procedimento em reclamações

A publicação de catálogos visualmente atraentes, também contendo informações técnicas sobre os produtos, é extremamente importante para a empresa. De acordo com a pesquisa, todas as empresas possuem catálogos informativos, impresso - 100%, disponível na internet - 71% ou em Cd-rom - 14%.

É importante perceber que não basta adquirir uma argamassa adequada a determinado uso para garantir um assentamento de qualidade, os procedimentos de assentamento também precisam ser corretamente executados. Dessa forma, publicar informes sobre assentamento é um compromisso de fabricantes de argamassas (e de placa cerâmica).

A pesquisa mostra que cerca de 71,5% das empresas divulgam informações sobre o correto assentamento. Esses subsídios podem ser encontrados em impressos, em CD-Rom ou através da internet. Estas informações são importantes para a garantia de qualidade do sistema e dos produtos (figura 13).

Figura 13: Publicação sobre assentamento

A embalagem das argamassas de assentamento deve conter informações normalizadas, indicando

as principais características técnicas dos produtos, além de dados sobre uso, manuseio etc. As informações disponíveis nas embalagens demonstram que algumas empresas não informam todos os requisitos exigidos em norma, podendo provocar dúvidas e problemas. Observando o gráfico, pode ser percebido que informações relevantes como tempo em aberto e resistência mecânica não são citadas

(figura 14). Em geral, as empresas utilizam a classificação 'uso interno' e 'uso externo' ou AC-I, AC-II etc, o que, em alguns casos, pode ser insuficiente para realizar a especificação adequada.

Figura 14: Informações nas embalagens

Os catálogos devem, igualmente às embalagens, participar aos usuários as informações técnicas de cada tipo de argamassa, oferecendo condições suficientes para a realização da correta escolha, preparo e uso do produto. Os dados mais citados, conforme a figura 15, referem-se ao modo de preparo e composição. Algumas informações muito importantes sobre as argamassas, como resistência mecânica e tempo em aberto, ficam delegadas a segundo plano.

Figura 15: Informações nos catálogos

Conclusões - argamassas

As empresas de argamassa asseguraram considerar o Sistema Revestimento Cerâmico como um conjunto, e que possuem uma preocupação com todos os componentes. Apesar disso, quando foi perguntado sobre algum tipo de parceria com empresas de placas cerâmicas, apenas 14% disseram manter trabalho conjunto. É necessário entender que o sistema revestimento cerâmico precisa ser cuidado como um todo, onde cada componente é responsável pelo seu desempenho e que todos, em conjunto, são responsáveis pela qualidade do revestimento.

O que pode ser percebido é que ainda há um grande espaço para o crescimento da indústria produtora de argamassa colante e rejunte, e que estas, integradas aos fabricantes de placa cerâmica, deveriam estar unidas para realizar um salto em qualidade e produção. É importante notar que a produtividade do assentamento utilizando o método com argamassa colante é significativamente superior à produtividade com o uso do método tradicional e que o aumento do consumo de placas cerâmicas depende, em parte, do aumento da oferta (quantidade, qualidade e melhor preço) das argamassas colantes.

Alguns pontos importantes a serem considerados: (1) Estando em vigor há menos de três anos, as normas para argamassa colante já estão sendo reformuladas. As normas para argamassa de rejunte estão em processo de elaboração, no momento, sem avançar; (2) O processo de certificação de produtos – argamassas e rejuntas – ainda é muito limitado e repleto de imprecisões, principalmente sobre os procedimentos de ensaios. Poucas empresas estão aptas a conseguir e manter algum tipo de certificado; (3) Ainda não há uma iniciativa concreta de exportação das argamassas brasileiras.

Estas informações revelam o cenário de um setor ainda em desenvolvimento. De fato, muitas empresas de argamassas ainda estão em processo de melhoramento de seus processos e produtos, algumas já adiante, oferecendo produtos variados e de alta qualidade, mas a maioria com uma visão inteiramente voltada apenas para suprir o mercado interno.

4. Resultados - Lojas

A pesquisa foi dividida em 4 partes abordando os seguintes itens: (1) Dados Gerais; (2) Revestimento Cerâmico; (3) Assentamento; (4) Reclamações.

+ Dados gerais

As lojas pesquisadas apresentaram tipos e portes variáveis, o que proporcionou uma amostra diversificada. Algumas dessas lojas estão há muito tempo no mercado (50 anos), outras são bastante recentes (apenas 1 ano). Foram entrevistadas lojas mais simples e lojas mais requintadas, lojas com grande volume de venda e outras com pequeno. Mesmo com essa diversidade, alguns pontos em comum chamam a atenção e dizem respeito principalmente ao grau de informação do vendedor e sobre os tipos de reclamações mais recebidas.

As lojas entrevistadas estão no mercado, em média, há 12 anos. Mais da metade (53,3%) trabalha apenas em uma loja e os outros 46,7% possuem entre 1 a 2 filiais. Outro fator que caracteriza a amostra é que 53,3% comercializam vários tipos de produtos para construção – tijolos, cimento, materiais hidráulicos e elétricos etc - enquanto os 46,7% restantes vendem especificamente pisos e revestimentos cerâmicos.

Figura 01: Vendas (m²/ mês)

A diversidade de tamanho das lojas ficou evidente quando foi avaliado o volume de vendas, colocado na figura 01. Quase metade das lojas vende até 10.000 m²/mês, em geral para pequenos consumidores e a outra parte realiza vendas mais volumosas (mais de 10.000 m²/mês), por vezes para construtoras e empreiteiras.

Em geral, as lojas trabalham com várias marcas de revestimento (uma média de 10) com o intuito de oferecer diversidade de qualidade e diferença de preço, mas, quanto a argamassas e rejuntas a variabilidade de marcas diminui. Cerca de 20% das lojas não vendem argamassas para assentamento (todas especializadas em pisos e revestimentos), aproximadamente 33,3% comercializam apenas uma marca de argamassa e 46,7% vendem duas ou três marcas. No caso de argamassa para rejunte o cenário é parecido, cerca de 7% não comercializam rejuntas, 80% comercializam, mas apenas uma marca e os outros 13% vendem duas ou três marcas.

Os dados da pesquisa revelam que, da mesma forma que nas indústrias, no comércio ocorre também uma falta de diálogo entre os materiais do sistema revestimento cerâmico: placas, argamassas e rejuntas. Muitas lojas não comercializam argamassas e/ou rejuntas, obrigando o consumidor a procurar mais de um estabelecimento, recebendo orientações diversas sobre um mesmo produto ou procedimento. É necessário encarar o revestimento cerâmico como um sistema, onde placa, argamassa para assentamento e rejunte são materiais interligados e deveriam ser comercializados como um só produto, o Sistema Revestimento Cerâmico.

Figura 02: Propaganda

A propaganda é um ponto importante na divulgação de produtos e no desempenho de vendas. Algumas lojas não investem em propaganda (26,7%), outras divulgam seus produtos através de rádio, TV, jornal e publicações específicas, conforme figura 02. Estas propagandas priorizam a exposição do preço e formas de pagamento do produto - para a grande parte dos usuários o custo

é o fator mais levado em conta. No entanto, é necessário também disponibilizar informações sobre a qualidade e a certificação do produto que está sendo negociado. É necessário informar se os materiais são adequados para o ambiente de uso e sobre a correta aplicação dos mesmos.

Cerca de 60% das lojas não participam de associações, dizem, em sua maioria, que o código de defesa do consumidor não mudou sua postura diante do cliente (80%) e 93,3% afirmam conhecer o Centro Cerâmico do Brasil (CCB), mas 51% não sabem dizer o que o CCB realiza.

✚ Especificação do sistema revestimento

O vendedor deve ter conhecimento técnico sobre o sistema de revestimento. Este profissional pode ser responsável por erros de especificação no sistema revestimento cerâmico. Neste contexto, o treinamento de balconistas e vendedores vem sendo tratado por entidades do setor como um ponto importante na melhoria de qualidade do SRC. Na pesquisa realizada, cerca de 40% dos balconistas nunca haviam recebido treinamento para atuar na venda de placas cerâmicas e argamassas. Outros 60% disseram ter recebido algum tipo de informação, a maioria em palestras oferecidas por fabricantes de placa cerâmica ou de argamassas.

Figura 03: Informações utilizadas

Os vendedores dizem consultar várias fontes sobre as propriedades dos materiais – placa, argamassa e rejunte – conforme mostrado na figura 03. Os catálogos (73,3%) e as embalagens (33,3%) são as mais utilizadas. Sendo assim, é muito importante que os dados oferecidos nestas fontes estejam colocados de forma clara e de fácil entendimento, simplificando o processo de especificação.

Um dado importante levantado nesta pesquisa diz respeito ao conhecimento e entendimento das informações sobre as características técnicas das placas cerâmicas e argamassas. Muitas características técnicas das placas e/ ou argamassas não são conhecidas por vendedores e balconistas. Preocupante também é que, mesmo quando estes profissionais sabem o que 'significa' determinada característica, não conseguem especificá-la corretamente.

Nesse contexto, quando perguntado aos vendedores como eles interpretam as informações sobre placas e argamassas e como realizam a especificação do sistema revestimento, duas respostas preocuparam bastante. A maior parte dos entrevistados (73,3%) afirma que as informações - de catálogos e embalagens - não são conhecidas ou entendidas, o que significa que esses vendedores não

conseguem assimilar precisamente o que cada informação representa. E ainda, os que dizem entender cada característica acham que as informações transmitidas em catálogos e embalagens não são suficientes para a correta especificação (figura 04). Ilegível ou insuficiente, pode-se constatar uma deficiência nesta interface que, de alguma forma, prejudica o andamento do sistema como um todo. O desconhecimento de propriedades em conjunto com a falta de informação sobre o funcionamento do sistema interfere na qualidade final do SRC. Para se ter noção da deficiência desses profissionais, foi solicitado que cada vendedor especificasse, em questão aberta e sem consulta, placa, argamassa e rejunte para o piso de cozinha e piso de panificação. O resultado está apresentado a seguir.

O desencontro de informações é enorme. O 'PEI', como já era esperado, foi a característica mais citada, mas com diferença no valor. Outras propriedades como dureza Mohs, esmaltado, antiderrapante, fosco/ sem brilho, brilhante/ liso e fácil de limpar foram apontadas como importantes para um piso de cozinha (figura 05). Informações contrárias alternam-se para um mesmo ambiente, como fosco e brilhante. Em momento algum as características de absorção de água, expansão por umidade e resistência ao ataque químico foram mencionadas. As especificações de argamassa colante e rejunte foram incompletas e inconsistentes. Para as argamassas colantes foi colocado como importante: interno, marca do fabricante e 'cal na massa' - o que indica o uso do método convencional de assentamento. Para as argamassas para rejunte foi citado apenas marca do fabricante e antimoho (figuras 06 e 07).

Figura 07: Especificação cozinha - rejunte

Figura 04: Informações para especificação

Figura 05: Especificação cozinha - placa

Figura 06: Especificação cozinha - argamassa

Figura 08: Especificação padaria - placa

Figura 09: Especificação padaria - argamassa

uma argamassa para este uso, como a flexibilidade. Quanto ao rejunte, a única propriedade citada (100% dos entrevistados) foi sobre a marca do fabricante, sem apontar nenhuma característica a respeito do tipo de produto a ser utilizado (figura 09).

Para finalizar esta etapa, a certificação de placas cerâmicas – CCB/ Inmetro foi abordada, avaliando a influência desse certificado na escolha e venda desse material. Surpreendentemente 73,3% dos entrevistados não consideram a certificação de placas cerâmicas ao indicar um produto para o cliente e afirmam que o consumidor, igualmente, não solicita este diferencial. A justificativa é que outros aspectos como o conhecimento do nome ou marca do produto e o preço são mais importantes. O empenho de alcançar a certificação fica esvaziado se, na hora da venda, este diferencial é pouco considerado. Mesmo assim, é importante considerar que a certificação de qualidade é, sem dúvida, uma garantia para as duas partes, tanto o usuário como o fabricante, e que é possível encontrar produtos certificados a preços variados, adequados para a necessidade de cada consumidor.

Assentamento

Figura 10: Mão-de-obra

Quando foi solicitado que especificassem os mesmos componentes para o piso de uma padaria, as respostas foram tão desencontradas quanto as anteriores (figura 08). PEI, Dureza Mohs, 'liso', antiderrapante e absorção foram as propriedades mais citadas. Características importantes para este uso como não esmaltado, resistência a manchas e resistência ao ataque químico não foram mencionadas por nenhum dos entrevistados e, além disso, propriedades opostas – 'liso' e antiderrapante – competem para o mesmo uso. Sobre a especificação de argamassa, as características citadas foram as mesmas mencionadas na especificação para cozinha, deixando de considerar propriedades importantes para a escolha de

Quanto ao assentamento, ainda há muitos problemas e despreparo da mão-de-obra para este serviço. Nenhuma das lojas entrevistadas vendem o revestimento cerâmico assentado, pois todas alegam temer possíveis problemas com o serviço. A indicação de mão-de-obra pode ocorrer, mas a loja 'não se responsabiliza pelos serviços'.

A grande maioria das lojas classifica a mão-de-obra para assentamento como ruim (33,3%) ou regular (46,7%), como mostrado na figura 10.

Os maiores problemas estão ligados à ausência de qualificação profissional, o que significa falta de informação sobre os produtos utilizados e procedimentos de execução, que pode provocar deficiências na qualidade, durabilidade e acabamento do SRC (figura 11).

Figura 11: Problemas da mão-de-obra

Reclamações

Este levantamento envolve apenas as reclamações que são encaminhadas até as lojas.

As reclamações, mesmo com todo esforço de fabricantes em manter um produto de qualidade, sempre ocorrem. Todas as lojas já receberam reclamações, sem exceção. Podem vir do consumidor (cerca de 86,6%), assentador ou arquiteto, como mostrado na figura 12. As lojas não têm qualquer tipo de histórico ou levantamento do número de reclamações mensais. Cerca de 60% procedem e são investigadas – pela loja ou fabricante. Os procedimentos de resolução dos problemas estão mostrados na figura 13 e revelam que, na maioria dos casos, o fabricante é acionado (93,3%), assumindo então as negociações. Algumas vezes a própria loja resolve o caso através de telefone (13,3%) ou mesmo pessoalmente (6,7%). Em geral, a loja resolve apenas problemas pequenos, realizando principalmente troca de produtos de lotes diferentes. Quando a reclamação envolve reposição de material ou pagamento de algum serviço, o fabricante é sempre acionado.

Figura 12: Origem das reclamações

Figura 13: Encaminhamento das reclamações

Muitos vendedores relataram ocasiões em que o cliente opta por algum tipo de desconto em vez da troca ou reposição do material. No entanto, cada caso é tratado de forma particular, e cada empresa tem uma postura diferente diante de determinados problemas.

Figura 14: Procedimento do fabricante

Figura 15: Reclamações mais frequentes

maiores problemas – mesmo estando com razão e sendo o defeito responsabilidade do fabricante – é a lentidão para a resolução do problema. O processo entre a reclamação e a reposição do material é demorado, pode necessitar de visita ao local, solicitação de ensaios e laudos etc. Todo esse procedimento leva tempo e o consumidor, mesmo com razão, sempre sai um pouco prejudicado.

Figura 16: Entraves do setor

informação. É importante notar que os próprios vendedores e balconistas admitem que a falta de conhecimento é um ponto deficiente no cenário do revestimento cerâmico. Muitos dizem saber indicar os materiais adequados para alguns tipos de uso, mas que aprenderam na prática do dia-a-dia, sem treinamento ou curso.

Ao receber a reclamação o fabricante inicia um processo de verificação das causas do defeito ou problema²¹, em geral, demorado. Comprovada a responsabilidade do fabricante podem ser adotados vários tipos de procedimentos: reposição de todo o material, reposição da mão- de- obra e material ou outras alternativas, dependendo do caso (figura 14). No entanto, algum tipo de retorno, mesmo quando demorado, é apresentado ao consumidor lesado.

Os problemas mais citados têm relação com defeitos específicos relacionados com a placa cerâmica, argamassa e rejunte ou relacionados a erros de especificação e assentamento. Os mais relatados são indicados na figura 15.

Para o consumidor, um dos maiores problemas – mesmo estando com razão e sendo o defeito responsabilidade do fabricante – é a lentidão para a resolução do problema. O processo entre a reclamação e a reposição do material é demorado, pode necessitar de visita ao local, solicitação de ensaios e laudos etc. Todo esse procedimento leva tempo e o consumidor, mesmo com razão, sempre sai um pouco prejudicado.

Na finalização desta etapa, foi perguntado sobre os maiores entraves do sistema revestimento cerâmico. As respostas foram bastante variadas, mas apontaram a mão- de- obra (46,7%) e a falta de informação (40%) como os problemas mais graves. O resultado está colocado na figura 16.

Como esperado, a mão-de-obra para assentamento foi apontada como o ponto mais frágil da cadeia, seguida pela falta de

²¹ Em geral, no caso de reclamações, as empresas certificadas têm um atendimento mais cuidadoso. Para realizar a apuração do problema a empresa, na maioria das vezes, realiza uma visita e, em casos mais graves, solicita ensaios.

↓ Conclusões – lojas

Mesmo com portes e tipo de clientes diferenciados - foram entrevistadas lojas mais simples e outras mais 'elegantes'- os problemas mais citados foram comuns as duas 'classes'. As respostas sobre especificação do sistema revestimento cerâmico, a origem e o tipo das reclamações e o encaminhamento desses problemas foram muito parecidas;

A deficiência e a falta de informação sobre as propriedades e características do sistema revestimento cerâmico é um problema presente no setor, e atinge diretamente vendedores e balconistas. Em geral, esses profissionais não recebem um treinamento mais cuidadoso sobre o uso e especificação dos materiais de revestimento, multiplicando essa deficiência para a comunidade.

Como pode ser percebido, o resultado das especificações tanto de piso para a cozinha como para a padaria foi insatisfatório. As especificações foram sempre incompletas e deficientes, apresentando inclusive informações contraditórias. Esse panorama deve incentivar uma nova postura, voltada para a disseminação mais competente das informações sobre o sistema cerâmico aos vendedores e balconistas.

5. Resultados – Profissionais da construção

Esta etapa da pesquisa foi realizada com cerca de 230 construtoras e escritórios de engenharia e arquitetura, e teve como objetivo principal obter informações sobre como está sendo realizada a especificação do sistema revestimento cerâmico. Estes dados, em conjunto com as informações teóricas, subsidiaram a elaboração do *software* de especificação em revestimento cerâmico.

Para realizar esta avaliação, os profissionais foram solicitados a especificar todas as características referentes a três ambientes cuidadosamente definidos: piso de cozinha, piso de padaria e fachada. A partir das especificações realizadas foi possível observar quais as características mais levadas em consideração e quais as maiores deficiências de informação sobre este tema.

Dados gerais

As entrevistas foram realizadas em construtoras e escritórios de engenharia e arquitetura, sem distinção entre as questões. A amostra pesquisada foi formada por 58% de construtoras, 34% de escritórios de arquitetura e 8% de escritórios de engenharia. Os dados mostram que a maior parte dos entrevistados trabalha com obras do tipo residencial (55,6%) e o restante está distribuído entre obras públicas, comerciais e outros, como mostra a figura 01.

Ainda para caracterizar os entrevistados, sobre o padrão das obras, cerca de 68,1% trabalham com obras de padrão médio, 20,7% com edifícios de considerados de padrão baixo/popular e apenas 11,2% com obras de padrão alto.

Sobre a responsabilidade na escolha e especificação dos materiais do sistema revestimento cerâmico, os arquitetos, engenheiros e clientes são os mais

mencionados, mas, muitas vezes, há intervenção de dois desses agentes (figura 02). Uma informação importante trata sobre a certificação de produtos – placa, argamassa e rejunte. Cerca de 62,5% dos profissionais dizem conhecer a existência do certificado CCB/Inmetro para placas cerâmicas, mas apenas 20% consideram este selo de garantia como parâmetro ou diferencial na hora da escolha de um produto. É também importante salientar que cerca de 48% dos entrevistados disseram já ter tido problemas com o sistema revestimento cerâmico, seja ainda na fase de projeto (com dificuldades de especificar os materiais), na fase de execução (problemas nos procedimentos ou da mão-de-obra) ou em reclamações após a entrega da obra.

Figura 01: Tipo de obra

Figura 02: Responsabilidade da especificação

Especificação – cozinha (piso)

O resultado da pesquisa apontou muitas falhas e deficiências na especificação do SRC, principalmente com o grande número de respostas NA – significando que não conhece ou nunca ouviu falar sobre a característica. Como já era esperado, o PEI – abrasão superficial – foi a propriedade mais mencionada,

mas, algumas vezes, até esta propriedade foi especificada incorretamente.

Figura 03: Cozinha - absorção de água

Figura 04: Cozinha - carga de ruptura

Figura 05: Cozinha - PEI

Figura 06: Cozinha – abrasão profunda

Quanto a absorção de água, o valor recomendado para este uso é de até 10%, ou seja, BIIb. Pode-se observar que apenas 23,7% especificaram exatamente este valor. Outros 0,9% escolheram um valor inferior a 10%, também correto. No entanto, o número de respostas acima de 10% foi o mais significativo, com 45,2%, e ainda, 30,2% responderam que não conheciam esta característica, conforme mostrado na figura 03.

Para a carga de ruptura é aconselhável utilizar placas com 800N ou superior. De acordo com a figura 04, cerca de 40,5% especificaram esta classe de placas cerâmicas. Todos os valores acima também são corretos, e foram apontados por mais 18,1% (1000 e 1100 N). Em 36,6% dos casos esta propriedade foi apontada como não conhecida.

A abrasão superficial ou PEI recomendado para uma cozinha deve ser classe 4 ou mais. Esta característica foi a única onde não ocorreu a resposta NA. Significa que é a característica mais conhecida de profissionais e, muitas vezes, a única. De acordo com os dados, 48,7% indicaram classe 4 e mais 18,5% recomendaram PEI 5 – o que também pode ser considerado válido. No entanto, 32,3% indicaram PEI 3 e 0,5% PEI 2. Dependendo do tipo de uso, a cozinha pode aceitar bem o PEI 3. Esta característica apresentou o melhor resultado geral (figura 05).

A classe de abrasão profunda refere-se a produtos não esmaltados, atualmente em expansão no Brasil. Os produtos não esmaltados eram utilizados apenas em locais de alto tráfego, mas, hoje em dia, podem ser empregados em qualquer tipo de ambiente. A classe de abrasão profunda recomendada para uma cozinha é 'média' ou superior. Os resultados da pesquisa mostram 33% indicando a classe 'média' e mais 8% escolheram 'alta'. Cerca de 25% elegeram a opção de classe 'baixa', escolha incorreta, e 34% afirmam não conhecer a característica de abrasão profunda (figura 06).

A resistência ao gretamento deve ser exigida para todos os usos, sendo uma característica garantida para placas certificadas pelo CCB/ Inmetro. Apenas 36,2% indicaram a opção 'exigida' para esta propriedade e 0,4% disseram ser preciso ensaio antigretagem especial. Esta exigência é necessária para usos muito específicos como em frigoríficos, saunas etc. O que mais chamou atenção foi o número de indicações para 'não exigido' com 16,8% e de NA com 46,6% (figura 07).

Igualmente a gretagem, a expansão por umidade – EPU – também deve ser exigida para todos os tipos de uso e é propriedade garantida para placas certificadas. O resultado da pesquisa, conforme figura 08, aponta que 44% não conhecem EPU. A indicação de 'não exigido' foi a resposta de 19% dos entrevistados. Apenas 37% indicaram como sendo uma característica exigida (desse total, 21% indicaram também o limite de até 0,06% e outros 16% acharam que a característica devia ser necessária, mas não saberiam indicar o valor adequado).

A dureza Mohs significa a resistência ao risco e deve ser exigida para cozinhas na classe 4. Esta característica vem sendo divulgada com mais intensidade, através das empresas e de entidades do setor, mas ainda há muitas dúvidas, sendo comumente confundida com o PEI. A dureza Mohs obteve um dos menores índices de NA (17,2%), perdendo apenas para o PEI (0%) e para o coeficiente de atrito (12%). A alternativa de 'não exigido' foi escolhida por 16,8%. Cerca de 66% dos entrevistados entendem que a dureza Mohs deve ser exigida, mas apenas 19,8% indicaram a classe 'maior ou igual a 4' e 0,9% 'maior ou igual a 6', também correto. 45,3% têm ciência da característica, mas não saberiam indicar o valor correto a ser especificado. (figura 09).

Figura 07: Cozinha – resistência a gretagem

Figura 08: Cozinha – expansão por umidade

Figura 09: Cozinha – dureza Mohs

Figura 10: Cozinha – resistência a manchas

Figura 11: Cozinha – resistência ao ataque químico.

classe 'A'. De acordo com a figura 11, apenas 19,8% efetuaram a especificação correta. Os outros 35,7% recomendaram valores abaixo do indicado para este tipo de uso, realizando assim uma escolha inadequada.

As características de resistência ao congelamento, dilatação térmica e choque térmico não são exigidas para o uso em cozinhas. O importante, neste caso, é frisar os índices de NA – não conhecimento dessas características. A resistência ao congelamento teve índice de 45,7% e as características de dilatação térmica e choque térmico obtiveram 64,7% de desconhecimento, ficando atrás apenas da característica referente à ausência de chumbo e cádmio solúveis.

Figura 12: Cozinha – coeficiente de atrito.

resistência ao escorregamento como uma característica necessária para uso em cozinhas, no entanto, 48,3% não saberiam identificar qual o valor de resistência mais adequado. Apenas 23,7% dos entrevistados realizaram a especificação adequada, indicando o coeficiente de atrito como exigido e maior ou igual a 0,4 (figura 12).

A resistência ao impacto é considerada uma característica 'exigida' para uso em cozinhas, mas ainda é pouco conhecida quando se trata de placas cerâmicas. Cerca de 48,7% escolheram NA, o que significa desconhecimento dessa propriedade, e apenas 6,9% especificaram corretamente, indicando como 'exigida' a resistência ao impacto. Os outros 44,4% entenderam que esta propriedade não era necessária para uso em cozinhas. Esta característica foi a que obteve menor índice de acerto na especificação.

A resistência ao manchamento significa a facilidade de limpeza da placa cerâmica e, para cozinhas, a classe indicada é a 5 – máxima facilidade de limpeza.

Esta característica foi a que apresentou maior diversidade de respostas, conforme figura 10. É importante salientar que apenas 7,4 % especificaram o valor adequado para esta propriedade, classe 5. A maior parte - 40% - não tem conhecimento desta característica e indicou 'NA' e os outros 52,6% escolheram valores abaixo do recomendado, efetuando uma especificação incorreta.

A resistência química obteve também um grande índice de 'NA' com 44,5%. Esta característica deve ser exigida para cozinhas na

Em cozinhas, o coeficiente de atrito, mais conhecido como resistência ao escorregamento, deve ser exigido na classe 'maior ou igual a 0,4'. Esta característica, excluindo-se o PEI, foi a que apresentou a menor taxa de desconhecimento (NA), com apenas 12%. A maior parte dos entrevistados considerou a

A ausência de chumbo de cádmio solúvel não é uma propriedade exigida para uso em piso de cozinhas. No entanto, chama a atenção o grande número de profissionais que optou pela alternativa NA – 83,1%. Esta foi a propriedade com o maior índice de desconhecimento.

A escolha da argamassa colante, conforme figura 13, demonstra uma grande variedade. De acordo com a norma para argamassas colantes, a argamassa indicada para uso interno é a Argamassa Industrializada AC – I. Considerando este modelo, a maior parte dos entrevistados especificou corretamente - 65,9%. Uma informação que precisa ser levada em conta é o número referente ao assentamento tradicional, utilizando cimento e areia que, na pesquisa, foi apontado como o adequado por 16,8% dos entrevistados. Este método não é o mais indicado em função de suas inúmeras desvantagens, e ainda, não deve nunca ser utilizado para assentar placas cerâmicas com absorção abaixo de 6%.

Figura 13: Cozinha – argamassa colante

Figura 14: Cozinha – argamassa de rejunte

A eleição do rejunte para uso em cozinha deve considerar a limpabilidade e o contato constante com umidade, sendo indicado um rejunte industrializado a base de cimento + látex. Os resultados mostram que a grande maioria especificou rejunte a base de cimento, mas sem o acréscimo de resinas ou

aditivos e o rejunte de cimento e areia, produzido em obra, foi indevidamente recomendado por aproximadamente 9,5% dos entrevistados. Apenas cerca de 30,6% especificaram corretamente o rejunte mais indicado para o uso em cozinhas (figura 14).

Especificação – padaria (piso)

A especificação para pisos de padaria deve considerar principalmente o grande fluxo de pessoas no ambiente, além de ser um local preferencialmente aberto, voltado para o lado externo, uma rua ou calçada.

A absorção de água indicada para uso em padaria deve ser de até 10%. De acordo com os dados da pesquisa, cerca de 48,3% especificaram corretamente e outros 1,3% indicaram absorção até 6%, também correto. No entanto, uma parcela de 20,7% especificou absorção entre 10 a 20%, valores não indicados para pisos, principalmente de tráfego mais intenso. Igualmente aos resultados de cozinha, o índice de desconhecimento foi de 29,7%. (figura 15)

Figura 15: Padaria – absorção de água

A característica de carga de ruptura está intimamente ligada à absorção de água, e para ambientes como padarias o valor mais adequado é de 1000 N. Os resultados sobre esta característica

Figura 16: Padaria – carga de ruptura

foram satisfatórios e indicaram que 39,6% escolheram carga de ruptura de 1000 N. Valores acima de 1000 N também são aceitos e foram especificados por 17,3% dos entrevistados. Escolha incorreta foi realizada por 6,5% dos entrevistados, que apontaram carga de ruptura de 800 N e o desconhecimento foi apontado por 36,6%. (figura 16)

O PEI foi a característica mais acertada pelos entrevistados para este uso. 88,8% especificaram corretamente a classe 5 e apenas 11,2% escolheram a classe 4.

A abrasão profunda para ambientes comerciais deve ser 'alta'. 52% dos entrevistados optaram por esta alternativa, a alternativa NA foi indicada por 36% dos entrevistados e outros 12% elegeram a abrasão profunda como 'média'.

Como já foi falado, a resistência ao gretamento é exigida para todos os tipos de usos, mas as entrevistas revelaram que cerca de 45,7% não conheciam esta propriedade das placas cerâmicas. Próximo a 11,2% consideram a resistência ao gretamento como 'não exigida', 41,8% especificaram corretamente ao escolherem a alternativa 'exigida' e cerca de 1,3% optaram por resistência antigretagem especial, não necessária para este ambiente (figura 17).

Figura 17: Padaria – resistência a gretagem

Figura 18: Padaria – expansão por umidade

Figura 19: Padaria – dureza Mohs

Grande parte dos especificadores conhece a característica de dureza Mohs, ultimamente mais difundida. No entanto, o conhecimento é superficial, não sabendo indicar qual a classe mais adequada para determinado uso. Houve, como mostrado na figura 19, uma grande variedade de respostas, a destacar: 56,9% conhecem a característica, mas não tem informação sobre qual classe especificar e 16,8% escolheram a opção NA, indicando o desconhecimento desta propriedade.

Figura 20: Padaria – resistência a manchas

Figura 21: Padaria – resistência ao ataque químico

A expansão por umidade também é uma característica exigida para todos os tipos de uso e garantida para placas certificadas. O desconhecimento desta característica tão importante ainda é muito alto (42,6%). A especificação correta foi realizada por apenas 20,7% dos entrevistados que optaram por 'exigido – menor ou igual a 0,06%'. 20,3% consideram esta característica, sabem da sua importância, mas não conhecem o valor mais adequado para o uso em padarias. Cerca de 2,1% que escolheram 'exigido até 0,04%' também estão corretos, mas esse requisito só é necessário para usos muito exigentes. Escolha incorreta foi realizada por 14,3%, que afirmaram não ser exigida a expansão por umidade (figura 18).

A resistência ao manchamento é uma característica extremamente importante para usos comerciais, em função da facilidade de limpeza que estes ambientes devem apresentar, sendo recomendada classe 5. A escolha correta foi realizada por 34% dos entrevistados, mas o restante ou especificou errado (24,2%) ou não tem conhecimento dessa propriedade, caso de 41,8% (figura 20).

Quanto a resistência ao ataque químico, esta característica também é indispensável para ambientes comerciais, sendo indicado classe 'A'. A pesquisa constatou 39,2% de acerto, mas ainda insuficiente se for observado que 15,5% especificou classe 'B' e, principalmente, que 44,8% não tem informação sobre esta característica (figura 21).

A resistência ao congelamento, a dilatação térmica e a resistência ao choque térmico não são necessárias para uso em padarias e obtiveram resultados idênticos ao do uso em cozinhas, apresentando graus de desconhecimento de 45,7%, 64,7% e 64,7% respectivamente.

Figura 22: Padaria – coeficiente de atrito

O coeficiente de atrito é conhecido e considerado exigido pela maioria dos profissionais (67,2%), mas, ao mesmo tempo, estes não sabem especificar a classe do coeficiente. Cerca de 3,9% consideraram a característica como não exigida e 11,6% não conhecem esta propriedade. A especificação completa foi realizada por apenas 16,8%, que escolheu 'exigido maior ou igual a 4' (figura 22).

A resistência ao impacto é uma característica necessária para o uso em ambientes comerciais – padarias – e cerca de 32,7% realizaram corretamente a especificação. Aproximadamente 50% dos entrevistados não conhecem a característica de resistência ao impacto para placas cerâmicas e 17,3% consideram essa propriedade desnecessária para uso em piso de padaria.

Figura 23: Padaria – argamassa colante

Novamente, a propriedade sobre a ausência de chumbo e cádmio solúvel ficou como sendo a mais desconhecida, com 81,9%. Esta característica não é exigida para usos comerciais.

Sobre a escolha da argamassa colante para assentamento, houve uma grande variedade nas respostas. A resposta correta deve ser Argamassa industrializada AC – II: uso externo, especificada por 44% dos entrevistados. Outros 42% escolheram a argamassa AC I, que, dependendo da placa a ser assentada, pode também ser aceita. De forma geral, a especificação da argamassa colante foi considerada satisfatória, conforme mostra a figura 23.

Figura 24: Padaria – argamassa de rejunte

A figura 24 mostra a especificação do rejunte para o uso em questão. O tipo de rejunte mais indicado é Rejunte industrializado a base de cimento +resinas. Cerca de 35,7% escolheram esta opção e especificaram corretamente o rejunte. Em 10,3% dos casos o rejunte a base de resinas foi escolhido, também apropriado. No entanto, a opção por rejunte a base de cimento, realizada por 48,7% dos entrevistados, é inadequada para o uso comercial.

Especificação – fachada

O uso de placas cerâmicas em fachadas admite absorção de água até 20%. Fora os 29,8% que não tem conhecimento dessa característica, todo o restante ficou dentro dos limites aceitáveis (70,2%).

A carga de ruptura não é uma característica importante para uso em fachadas e aceita qualquer valor. Neste caso, tirando os 37,1% que não tem informação sobre a característica, todo o restante especificou placas adequadas para uso em fachadas (não é necessário especificar placas cerâmicas com carga de ruptura acima de 600 N, no entanto, a escolha não pode ser considerada errada).

O uso de placas cerâmicas em fachada não exige resistência a abrasão superficial, sendo aceitável classe 0 (da mesma forma que a característica anterior, não pode ser considerado errado escolher placas com PEI 1, 2 ou qualquer outro valor, apenas é dispensável). A resistência a abrasão profunda também admite qualquer classe para uso em fachadas. Extraindo a parcela de 33,6% que optou pela alternativa NA, qualquer valor pode ser aceito.

Figura 25: Fachada - resistência a gretagem

Figura 26: Fachada – expansão por umidade

Conforme mostra a figura 26, apenas 21,6% realizaram a especificação correta 'exigido menor ou igual a 0,06%' e outros 1% optaram por 'menor ou igual a 0,04%' – valor recomendado pelo CCB para fachadas. Cerca de 19,8% consideram a EPU necessária para placas cerâmicas em fachadas, mas não sabem especificar a classe exata. A parcela mais significativa – 43,5% – não tem conhecimento sobre esta propriedade.

Figura 27: Fachada – resistência a manchas

A resistência a gretagem é extremamente importante para o uso em fachada, devendo ser sempre 'exigida'. Apenas 37,5% realizaram a especificação adequada. Cerca de 2,6% optou por antigretagem especial, requisito acima do necessário para este tipo de uso. O grande problema ficou por parte da parcela que especificou como 'não exigido' e, principalmente, pelo alto grau de desconhecimento dessa propriedade tão importante para as fachadas (figura 25).

A expansão por umidade também é uma propriedade indispensável para a especificação de placas cerâmicas para fachada. O resultado sobre esta característica foi considerado insatisfatório.

A dureza Mohs não é uma característica necessária para revestimento de fachada. Destaque apenas para cerca de 17,6% que desconhecem essa propriedade.

A resistência ao manchamento é indispensável para revestimentos utilizados em fachada, exigindo a categoria mais elevada, 'classe 5'.

Apenas 28,9% efetuaram a especificação adequada para uso em fachadas. Outros 30,2% escolheram classes inferiores e mais 40,9% optaram NA, desconhecimento dessa característica (figura 27).

Igualmente a resistência a manchas, a resistência ao ataque químico também é de grande importância para o revestimento de fachadas.

A figura 28 revela que cerca de 45,1% dos entrevistados não tem conhecimento dessa característica. Somente 27,6% especificaram corretamente a resistência ao ataque químico ao escolher a 'classe A', e cerca de 1% optaram pela 'classe LA', também adequada. Outros 26,3% escolheram classes de resistência ao ataque químico inferior a necessária (25% 'classe B' e 1,3% 'classe C').

Figura 28: Fachada – resistência ao ataque químico

O uso de placas resistentes ao congelamento pode ou não ser necessário para fachadas. Em caso de ambientes sujeitos a neve ou geadas, essa característica é imprescindível. Na pesquisa, 30,6% disseram que esta propriedade era 'não exigida', 23,3% escolheram a alternativa 'exigida' e a grande parte - 46,1% - não conhece essa propriedade.

Em geral, a dilatação térmica e o choque térmico não são exigidos para uso em fachadas, apenas em casos extremos de regiões sujeitas a altas temperaturas ou que estão submetidas a grandes variações térmicas em um curto espaço de tempo. O que chamou mais atenção para estas propriedades foi que ambas apresentaram 64,7% de respostas NA, indicando um alto grau de falta de informação sobre as mesmas.

O coeficiente de atrito não é uma característica necessária para revestimento cerâmico utilizado em fachadas e, exceto os 12,5% que desconhecem essa propriedade, todo o restante optou por 'não exigido'.

Igualmente ao anterior, a resistência ao impacto é desnecessária para este uso, salientando apenas que 47,8% dos entrevistados indicaram a alternativa NA.

Também a ausência de chumbo e cádmio solúveis é dispensável para fachadas, mas, mais uma vez, esta propriedade foi a vitoriosa quanto a falta de conhecimento, apresentando 81,9% de escolha da opção NA.

A especificação da argamassa colante para fachadas envolve muitos aspectos relacionados ao tipo de placa, tipo de substrato e tipo de solicitação a qual o edifício será submetido. A argamassa AC-II foi a mais indicada, com 72,5%. Este tipo de argamassa realmente pode ser utilizado em fachadas, mas não para todos os tipos de placas. Para a grande maioria das placas e substratos em fachadas recomenda-se utilizar a Argamassa

Figura 29: Fachada – argamassa colante

industrializada AC – III: alta resistência. Neste caso em especial, não houve indicação do uso de argamassa de cimento e areia – método tradicional – como mostrado na figura 29.

A escolha do rejunte também é uma tarefa especial quando se trata de fachadas. Além da grande influência estética, os rejuntas devem manter sua cor inalterada, sem sujar, encardir etc, sendo recomendado o uso de rejunte industrializado a base resinas. A figura 30 mostra como foi realizada a

Figura 30: Fachada – argamassa de rejunte

especificação para rejunte de fachadas. Cerca de 46,2% escolheram a argamassa a base de cimento, inadequada, 31,8% optaram por um rejunte de cimento mais resinas que, para alguns casos, pode ser utilizado. Apenas 19,8% especificaram o rejunte a base de resinas, indicado para todo tipo de fachada.

Conclusões – profissionais

A certificação realizada pelo CCB/Inmetro não é apontada como parâmetro importante para a escolha de um produto. Infelizmente, o grande esforço de algumas empresas em certificar seus produtos não consegue alcançar os especificadores – arquitetos e engenheiros.

Pode-se constatar que o PEI é a característica mais conhecida dos profissionais. O maior número de acertos quanto a especificação também ficou por conta desta propriedade. No entanto, como vem sendo demonstrado, especificar a placa cerâmica considerando apenas o PEI é um erro; todas as outras características têm sua importância e devem ser levadas em conta, igualmente ao PEI. Depois do PEI, as características mais conhecidas foram o coeficiente de atrito, com apenas 12% de NA e a dureza Mohs com 17,2%. Estas características têm sido divulgadas com maior ênfase pelas empresas e entidades do setor de revestimento cerâmico e, talvez por este motivo, o conhecimento delas tenha apresentado os melhores resultados.

Muitas características extremamente importantes para a realização da especificação de placas cerâmicas não são conhecidas por profissionais da construção civil, como exemplo resistência a manchas com 40% de desconhecimento e resistência ao ataque químico com 44,5%. Este tipo de omissão pode levar a graves problemas futuros, com o aparecimento de defeitos e patologias diretamente relacionadas a falhas na especificação dos materiais do sistema revestimento cerâmico.

A escolha de placas cerâmicas para uso em fachadas é bastante diferente das especificações consideradas importantes para piso. Neste caso específico é imprescindível considerar as propriedades de resistência a gretagem e expansão por umidade. A pesquisa revelou que estas características têm um alto índice de desconhecimento por parte dos profissionais da construção, provocando especificações equivocadas. A maior parte das características acertadas em fachada não tem grande importância para este uso, como o caso do PEI ou carga de ruptura. Estas propriedades aceitam qualquer valor ou classe.

A falta de conhecimento nas especificações de fachadas pode gerar alguns problemas relacionados com a estética do edifício e, principalmente, quanto à durabilidade e segurança. Por exemplo, o descolamento de placas cerâmicas de panos de fachadas, patologia freqüente, que coloca em risco a segurança de pedestres que trafegam por passeios e calçadas.

O mais importante ao realizar este levantamento de dados foi confirmar a motivação desta pesquisa – a falta de informação e conhecimento sobre o sistema revestimento cerâmico. A única característica que foi identificada por todos os usuários foi a abrasão superficial, mais conhecida como PEI. Todas as outras propriedades foram apontadas como desconhecidas, em graus diferentes. O destaque maior foi para a propriedade sobre determinação de chumbo e cádmio solúvel, citada como 'não conhecida' por 82,3% dos entrevistados. Algumas características importantes como resistência a manchas e resistência ao ataque químico, imprescindíveis para todos os tipos de uso, ficaram na faixa de 40% de desconhecimento; também nesta faixa as características sobre resistência ao gretamento e expansão por umidade.

A figura abaixo mostra a porcentagem de desconhecimento de cada característica.

Figura 31: Características menos conhecidas

Tendo como base os resultados da pesquisa de campo, apontando as inúmeras carências dos profissionais quanto ao SRC, em conjunto com o conhecimento da revisão bibliográfica, foi desenvolvido o *software* de especificação do sistema revestimento cerâmico. Este software está apresentado no CD-Rom, em anexo, e corresponde ao bloco intitulado Fichas de Especificações Técnicas.

As fichas foram subdivididas em quatro blocos:

- Uso residencial;
- Uso público e comercial;
- Uso industrial;
- Usos especiais.

As tabelas a seguir mostram um fluxograma de como estão organizadas as fichas de especificação disponibilizadas no programa.

RESIDENCIAL	ÁREA DE PISCINA
	ÁREA DE SERVIÇO
	BANHEIRO
	BIBLIOTECA
	CALÇADA
	CORREDOR
	COZINHA
	DEPÓSITO
	DESPENSA
	DORMITÓRIO
	ENTRADA
	ESCADA
	ESCRITÓRIO
	FACHADA
	GARAGEM
	HALL
	JARDIM
	MURO
	QUINTAL
	RAMPA
	SALA DE GINÁSTICA
	SALA DE JOGOS
	SALA
	TERRAÇO
	VARANDA

PÚBLICO & COMERCIAL	ACADEMIA	Área de circulação Área de piscina Área de refeição Área de serviço Banheiro Copa Depósito Entrada Lanchonete Pátio coberto Pátio descoberto Piscina Quadra esportiva Recepção Sala de dança Sala de ginástica Sala de jogos Sala com circulação Sala sem circulação Sauna Vestiário
	ABRIGO	Área de circulação Área de serviço Área de refeição Banheiro Cozinha Depósito Dormitório Entrada Lavanderia Pátio coberto Pátio descoberto Recepção Sala de espera Sala com circulação Sala sem circulação Vestiário
	AÇOUGUE	Área de circulação Área de serviço Banheiro Câmara fria Depósito Entrada
	AEROPORTO	Área de circulação Área de desembarque Área de embarque Banheiro Bar Circulação de serviço Entrada Lanchonete Loja Restaurante
	ASILO	Área de circulação Área de refeição Área de serviço Banheiro Cozinha Dormitório Entrada Lavanderia Pátio coberto Pátio descoberto Recepção Sala de espera Sala administrativa Sala com circulação Sala de consulta Sala de exame Sala de fisioterapia Sala sem circulação

		Vestibário
	AUDITÓRIO	Área de apresentação Área de circulação Área de platéia Banheiro Entrada Hall Lanchonete
	BANCO	Área de circulação Área de refeição Área de serviço Banheiro Copa Cozinha Entrada Lanchonete Sala com circulação Sala sem circulação
	BANHEIRO PÚBLICO	
	BAR	Área de bar/ balcão Área de circulação Área de refeição Área de serviço Banheiro Cozinha Depósito Entrada Pátio coberto Pátio descoberto Recepção Sala de espera Sala com circulação Sala sem circulação
	BIBLIOTECA	Área de acervo Área de circulação Área de serviço Auditório Banheiro Copa Entrada Lanchonete Pátio coberto Pátio descoberto Recepção Sala com circulação Sala sem circulação
	BOATE	Área de apresentação Área de circulação Área de serviço Banheiro Bar Camarote Cozinha Depósito Recepção Restaurante Sala de dança
	CABELEIREIRO	Área de serviço Banheiro Copa Depósito Recepção Sala de corte Sala de espera Sala com circulação Sala sem circulação
	CEMITÉRIO	Área de circulação Banheiro Copa Depósito Estacionamento Jazigo Pátio coberto

		Pátio descoberto Sala de velório Sala com circulação Sala sem circulação
	CINEMA	Área de circulação Banheiro Hall Lanchonete Recepção Área de plateia Sala com circulação Sala sem circulação
	CLÍNICA	Área de circulação Área de serviço Área de piscina Área de refeição Banheiro Circulação de serviço Cozinha Depósito Enfermaria Entrada Laboratório Lanchonete Lavanderia Pátio coberto Pátio descoberto Piscina Quarto paciente Recepção Sala de espera Sala administrativa Sala cirúrgica Sala com circulação Sala de consulta Sala de exame Sala de fisioterapia Sala sem circulação Vestiário
	CLUBE	Área de circulação Área de piscina Área de refeição Área de serviço Auditório Banheiro Bar Camarote Cozinha Depósito Entrada Ginásio Hall Lanchonete Pátio coberto Pátio descoberto Piscina <i>Play ground</i> Quadra esportiva Sala de dança Sala de ginástica Sala de jogos Sala administrativa Sala com circulação Sala sem circulação Sauna
	CONCESSIONÁRIA	Área de circulação Banheiro Entrada Oficina Recepção Salão de automóveis Sala administrativa Sala com circulação Sala sem circulação
	CONSULTÓRIO	Banheiro

		Copa Depósito Laboratório Recepção Sala de espera Sala administrativa Sala com circulação Sala de consulta Sala de exame Sala de fisioterapia Sala sem circulação
	DELEGACIA	Área de circulação Banheiro Cela Copa Depósito Pátio coberto Pátio descoberto Recepção Sala de espera Sala administrativa Sala com circulação Sala sem circulação
	ESCADA	
	ESCOLA/ UNIVERSIDADE	Área de circulação Área de piscina Área de refeição Auditório Banheiro Biblioteca Capela/ Templo Copa Cozinha Ginásio Laboratório Lanchonete Oficina de trabalho Pátio coberto Pátio descoberto Piscina Quadra esportiva Recepção Restaurante Sala de reunião Sala com circulação Sala de aula Sala sem circulação Secretaria
	ESCRITÓRIO COMERCIAL/ ADMINISTRATIVO	Banheiro Copa Recepção Sala de espera Sala de reunião Sala administrativa Sala com circulação Sala sem circulação Pátio coberto Pátio descoberto
	ESTACIONAMENTO	Área de estacionamento Banheiro Copa Recepção
	ESTÁDIO	Área de circulação Arquibancada Banheiro Bar Camarote Entrada Lanchonete Loja Quadra esportiva
	GALERIA/ MUSEU	Área de circulação Área de exposição Área de serviço

		Área de refeição Auditório Banheiro Copa Cozinha Depósito Entrada Lanchonete Oficina de trabalho Pátio coberto Pátio descoberto Recepção Restaurante Sala de aula Sala de reunião Sala administrativa Sala com circulação Sala sem circulação
	GINÁSIO	Área de circulação Arquibancada Banheiro Bar Camarote Entrada Lanchonete Loja Quadra esportiva
	HOSPITAL	Área de circulação Área de refeição Área de serviço Banheiro Circulação de serviço Cozinha Depósito Enfermaria Entrada Laboratório Lanchonete Lavanderia Pátio coberto Pátio descoberto Quarto paciente Recepção Sala de espera Sala administrativa Sala cirúrgica Sala com circulação Sala de consulta Sala de exame Sala de fisioterapia Sala sem circulação Vestiário
	HOTEL/FLAT	Área de circulação Área de piscina Área de refeição Área de serviço Auditório Banheiro Bar Cozinha Depósito Dormitório Entrada Hall Lanchonete Lavanderia Pátio coberto Pátio descoberto Piscina Play ground Quadra esportiva Recepção Restaurante Sala de dança Sala de ginástica

		Sala de jogos Sala com circulação Sala sem circulação Sauna
	TEMPLO	Área de culto Banheiro Entrada Pátio coberto Pátio descoberto Recepção Sala com circulação Sala sem circulação
	LANCHONETE	Área de bar/ balcão Área de circulação Área de refeição Área de serviço Banheiro Cozinha Depósito Entrada Pátio coberto Pátio descoberto Recepção Sala de espera Sala com circulação Sala sem circulação
	LAVANDERIA	Área de circulação Área de serviço Banheiro Copa Depósito Recepção
	LOCAL PÚBLICO (fóruns, repartições, prefeituras).	Área de circulação Área de refeição Área de serviço Auditório Banheiro Copa Cozinha Depósito Entrada Lanchonete Pátio coberto Pátio descoberto Recepção Restaurante Sala com circulação Sala de reunião Sala sem circulação Vestiário
	LOJA (Vestuário, Materiais de construção, Eletrodomésticos, Móveis, Imóveis, Livros).	Área de circulação Área de loja Área de serviço Circulação de serviço Copa Depósito Recepção Sala com circulação Sala sem circulação
	MUSEU	Área de circulação Área de exposição Área de serviço Área de refeição Auditório Banheiro Copa Cozinha Depósito Entrada Lanchonete Oficina de trabalho Pátio coberto Pátio descoberto Recepção Sala de aula

		Sala de reunião Sala administrativa Sala com circulação Sala sem circulação
	OFICINA	Área de oficina Banheiro Recepção Sala de espera Sala com circulação Sala sem circulação
	PANIFICAÇÃO	Área de circulação Área de loja Área de serviço Cozinha (padaria) Depósito Sala administrativa
	POSTO DE COMBUSTÍVEL	Área de serviço Banheiro Depósito Lanchonete Loja Pista de abastecimento Sala administrativa
	PRAÇA	Área de circulação Banheiro Jardineira Pátio coberto Pátio descoberto
	PRESÍDIO	Área de circulação Área de refeição Área de serviço Banheiro Cela Copa Cozinha Depósito Oficina de trabalho Pátio coberto Pátio descoberto Recepção Sala de espera Sala administrativa Sala com circulação Sala sem circulação Vestiário
	RAMPA	
	RESTAURANTE	Área de refeição Área de serviço Banheiro Cozinha Depósito Despensa Entrada Pátio coberto Pátio descoberto Recepção Sala de espera Sala administrativa Sala com circulação Sala sem circulação
	SHOPPING	Área de circulação Área de refeição Banheiro Bar Cinema Circulação de serviço Depósito Entrada Estacionamento Hipermercado Lanchonete Loja Pátio coberto Pátio descoberto

		Play Ground Restaurante Sala administrativa Sala com circulação Sala sem circulação
	SUPERMERCADO E HIPERMERCADO	Área de circulação Banheiro Câmara fria Circulação de serviço Cozinha Depósito Entrada Estacionamento Padaria Recepção Sala administrativa Sala com circulação Sala sem circulação
	TEATRO	Área de apresentação Área de circulação Banheiro Bar Copa Depósito Entrada Hall Lanchonete Recepção Área de platéia Sala administrativa Sala com circulação Sala sem circulação
	TERMINAL DE METRÔ	Área de circulação Área de desembarque Área de embarque Banheiro Entrada Lanchonete Pátio coberto Pátio descoberto Sala com circulação Sala sem circulação
	TERMINAL DE ÔNIBUS	Área de circulação Área de desembarque Área de embarque Banheiro Entrada Garagem Lanchonete Oficina Pátio coberto Pátio descoberto Sala com circulação Sala sem circulação
	TERMINAL DE TREM	Área de circulação Área de desembarque Área de embarque Banheiro Entrada Lanchonete Pátio coberto Pátio descoberto Sala com circulação Sala sem circulação

INDUSTRIAL	COZINHA INDUSTRIAL
	FRIGORÍFICO
	INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA
	INDÚSTRIA DE BEBIDA
	INDÚSTRIA DE LATICÍNIO
	INDÚSTRIA ELÉTRICA
	INDÚSTRIA GERAL
	INDÚSTRIA PESADA
	INDÚSTRIA QUÍMICA
	INDÚSTRIA TÉRMICA

ESPECIAIS	BEIRA MAR
	CHURRASQUEIRA
	JARDINEIRA
	JAZIGO
	LABORATÓRIO QUÍMICO E BIOQUÍMICO
	LAREIRA
	PISCINA
	SAUNA

Atualmente a construção civil passa por um processo ambíguo de desenvolvimento e estagnação. Ao mesmo tempo em que surgem novos materiais, sistemas e técnicas construtivas (construção seca, de modo racionalizado e com baixos índices de perda), ainda são utilizados modos tradicionais de construir, que apresentam, em sua maioria, índices consideráveis de desperdícios, como mostram importantes pesquisas realizadas em âmbito nacional.

No entanto, as novas tecnologias ainda não conquistaram os usuários brasileiros. O grande desafio da construção civil neste momento é construir do modo convencional, com melhor qualidade e conseguindo diminuir o índice de desperdício (de tempo, de material, de mão-de-obra etc).

A garantia de qualidade e durabilidade na construção civil é consequência de inúmeros fatores, interligados e funcionando de forma correta, sendo um deles a elaboração de um bom projeto arquitetônico, contendo os detalhamentos e especificações técnicas de todos os sistemas e materiais. A este fator soma-se o acompanhamento e a realização correta dos procedimentos de execução e aplicação de cada subsistema.

Não diferente, para que o SRC obtenha qualidade e durabilidade é necessário que se realize um projeto adequado contemplando detalhes e especificações técnicas, e mais, é preciso executar corretamente a instalação, utilizando as argamassas e ferramentas adequadas, além da observância dos procedimentos de execução descritos em norma.

Neste contexto, especificamente no caso desta pesquisa, abordando o sistema de revestimento cerâmico, foi possível detectar problemas em várias etapas do processo, do projeto até a aplicação. De forma geral, o cenário do setor de revestimento cerâmico pode ser caracterizado de acordo com alguns pontos, mostrados a seguir.

- Existe uma situação de carência de informações sobre materiais, especificação e aplicação do sistema revestimento cerâmico. As bibliografias nacionais sobre o tema são escassas e apresentam informações superficiais e/ou insuficientes e os catálogos de fabricantes estão direcionados a produtos específicos ou tem intenção mais direcionada ao marketing²².
- A indústria do Sistema Revestimento Cerâmico encontra-se em desenvolvimento, com algumas empresas fabricando produtos de altíssima qualidade. No entanto, alguns fabricantes ainda não despertaram que apenas juntos podem superar muitos dos entraves do setor. E ainda, é preciso incentivar a realização de pesquisas direcionadas ao setor, de forma a criar a independência tecnológica do produto nacional, seja na produção, design, especificação e aplicação.
- Os fabricantes de placas cerâmicas encontram-se preocupados com a qualidade de seus produtos, mas, ao mesmo tempo, estão isolados um dos outros dentro do setor e, principalmente, não conversam com os produtores de argamassas e produtos relacionados ao SRC. É necessário que para

²² Não se pode negar que alguns desses catálogos são bem elaborados e disponibilizam informações valiosas, mas, ainda assim, são publicações de marcas específicas e não contemplam todos os tipos de produtos.

o desenvolvimento setorial os fabricantes (de placas, argamassas e rejuntas) ampliem sua visão, olhando não apenas o seu produto, mas para o sistema.

- O desconhecimento de informações importantes sobre a especificação e aplicação do SRC é fato. A pesquisa de campo comprovou uma grande deficiência nas informações transmitidas por engenheiros, arquitetos e vendedores quando foi abordado o Sistema Revestimento Cerâmico. As especificações realizadas foram sempre incompletas, insuficientes ou mesmo incorretas.

Os profissionais do setor da construção civil, em sua maioria, não sabem realizar a especificação de placas e argamassas para revestimento cerâmico, tem conhecimento deficiente sobre o funcionamento do sistema como um todo e apresentam informações precárias sobre os procedimentos de execução, o que vem provocando problemas e patologias neste subsistema. Tomando-se como exemplo a placa cerâmica, a especificação, em grande parte dos casos, considera apenas o PEI (abrasão superficial), propriedade insuficiente para caracterizar um tipo de placa cerâmica. Outro problema grave é a desobediência na especificação e execução das juntas de assentamento e outras.

Ao mesmo tempo, as associações do setor vêm tentando, em iniciativas isoladas, promover a difusão de informações sobre o SRC. No entanto, este trabalho necessita de uma adesão global de vários agentes desse sistema: as associações dos produtores, os fabricantes de placas cerâmicas e de argamassas e as associações representativas de lojas, dos arquitetos e engenheiros.

Os profissionais da construção necessitam de maiores informações sobre como proceder a especificação do sistema (placa, argamassa, rejunte e outros materiais) e sobre os procedimentos de aplicação de cada material envolvido. Esses erros de especificação e/ou execução vem ocasionando prejuízos na qualidade final do edifício e, conseqüentemente, financeiros. É importante salientar que dificilmente pode-se consertar um problema do sistema revestimento cerâmico. Para sanar esses defeitos é necessário, em geral, efetuar a completa retirada do material danificado e realizar novamente os serviços.

Nesse contexto, este trabalho, além da parte de pesquisa, apresenta também um software direcionado ao sistema revestimento cerâmico. Este programa trata sobre a especificação e os procedimentos de aplicação do SRC. O programa foi executado tomando-se como base as informações teóricas da Revisão Bibliográfica e subsidiado de acordo com as deficiências comprovadas pela pesquisa de campo realizada com os profissionais da construção civil.

O software objetiva melhorar o conhecimento de profissionais sobre este tema, de forma a alcançar melhores níveis de qualidade no projeto e na execução do edifício. Pretende-se que o programa seja um instrumento facilitador para especificação do sistema revestimento cerâmico e que através da sua utilização os arquitetos e engenheiros se qualifiquem a realizar a correta especificação do SRC, considerando todos os aspectos tecnológicos dos materiais envolvidos e local de uso, além de informar e fiscalizar os procedimentos de execução desse sistema.

A intenção é que esta ferramenta não fique restrita ao âmbito acadêmico, devendo ser difundida entre profissionais. Espera-se que este instrumento auxilie na escolha e acompanhamento da execução dos revestimentos, diminuindo a incidência de erros e desperdícios.

Normas

- ABNT - Associação Brasileira De Normas Técnicas (1988). Argamassa à base de cimento Portland para rejuntamento de placas cerâmicas e pastilhas de porcelana – requisitos e métodos de ensaio. Projeto de Norma 18:406.05-001.
- ABNT - Associação Brasileira De Normas Técnicas (1998). NBR 14081- Argamassa colante industrializada para assentamento de placas de cerâmica - Especificação. Rio de Janeiro.
- ABNT - Associação Brasileira De Normas Técnicas (1998). NBR 14082- Argamassa colante industrializada para assentamento de placas de cerâmica - Execução do substrato padrão e aplicação de argamassa para ensaios. Rio de Janeiro.
- ABNT - Associação Brasileira De Normas Técnicas (1998). NBR 14083- Argamassa colante industrializada para assentamento de placas de cerâmica - Determinação do tempo em aberto. Rio de Janeiro.
- ABNT - Associação Brasileira De Normas Técnicas (1998). NBR 14084- Argamassa colante industrializada para assentamento de placas de cerâmica - Determinação da resistência de aderência. Rio de Janeiro.
- ABNT - Associação Brasileira De Normas Técnicas (1998). NBR 14085- Argamassa colante industrializada para assentamento de placas de cerâmica – Determinação do deslizamento. Rio de Janeiro.
- ABNT - Associação Brasileira De Normas Técnicas (1998). NBR 14086- Argamassa colante industrializada para assentamento de placas de cerâmica – Ensaio de caracterização no estado anidro. Rio de Janeiro.
- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas (1982). NBR 7200- Revestimento de paredes e tetos com argamassas. Materiais, preparo, aplicação e manutenção. Rio de Janeiro.
- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas (1983). NBR 8083. Materiais e sistemas utilizados em impermeabilização. Rio de Janeiro.
- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas (1986). NBR 7211- Agregados para concreto. São Paulo.
- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas (1987). NBR 9779- Argamassa e concreto endurecidos - Determinação da absorção de água por capilaridade. São Paulo.
- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas (1995). NBR 13281- Argamassa industrializada para assentamento de paredes e revestimentos de tetos. São Paulo.
- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas (1995). NBR 13279- Argamassa para assentamento de paredes e revestimento de paredes e tetos - Determinação da Resistência à Compressão. São Paulo.
- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas (1987). NBR 9778- Argamassas e concretos endurecidos - Determinação da absorção de água por imersão: índice de vazios e massa específica. São Paulo.
- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas (1991). NBR 11580- Cimento Portland - Determinação da água de pasta de consistência normal. São Paulo.
- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas (1991). NBR 11581- Cimento Portland - Determinação dos tempos de pega. São Paulo.
- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas (1991). NBR 11582- Cimento Portland - Determinação da expansibilidade de Le Chatelier. São Paulo.
- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas (1984). NBR 8522- Concreto - Determinação do Módulo de Deformação Estática e Diagrama - Tensão-Deformação. Rio de Janeiro.
- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas (1987). NBR 9776- Determinação da massa específica de agregados. São Paulo.
- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas (1995). NBR 13281- Argamassa industrializada para assentamento de paredes e revestimento de paredes e tetos. Rio de Janeiro.

- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas (1996). NBR 13753- revestimento de piso interno e externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante- Procedimento. Rio de Janeiro
- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas (1996). NBR 13754- revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante- Procedimento. Rio de Janeiro
- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas (1996). NBR 13755- revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante- Procedimento. Rio de Janeiro
- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas (1996). NBR 13749- Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Especificação. Rio de Janeiro.
- ISO- International Organization for Standardization (1995). ISO 10545 - Ceramic Tile – Specification and methods of tests. _____
- ISO- International Organization for Standardization (1995). ISO 13006 – Ceramic Tile – Definitions, Classification, characteristics and marking. _____

Livros, dissertações e artigos

- Akiama, S. Y.; Medeiros, J. S.; Sabbatini, F. H. (1997). Flexibilidade de argamassas adesivas. In: Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, 2, Salvador, 1997. Salvador: Ceta/Antac. p. 233-245.
- Alacon, O.; Álvares, R. (1997). Programa de Classificação para Revestimento Cerâmico (Proposta preliminar). LABMAT – Laboratório de Materiais/ UFSC. CTC – Centro de Tecnologia Cerâmica./ Digitado/.
- Análise Crítica das novas normas Técnicas de Revestimentos Cerâmicos: Parte 2. (2000). Revista Cerâmica Industrial, v. 5, p. 7- 16. (Artigo elaborado pelo corpo técnico da Cerâmica Porto Ferreira).
- Análise Crítica das novas normas Técnicas de Revestimentos Cerâmicos: Parte 1. (2000). Revista Cerâmica Industrial, v. 5, p. 7- 21. (Artigo elaborado pelo corpo técnico da Cerâmica Porto Ferreira).
- Architectural detailing of direct adhered ceramic tile facades. Trends in ceramic floor and wall tile sector. (1998). In: World Congress on Ceramic Tile Quality, 5, Castellón, 1998. Castellón: Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación. v.2, p.GII-201- 222.
- Barberá, J.; Gras, M.; Llanes, M. D.; Lucas, F.; Soler, C. (1998). Functional classification of ceramic floor and wall tiles. In: World Congress on Ceramic Tile Quality, 5, Castellón, 1998. Castellón: Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación. v.2, p.GII-41- 53.
- Barros, M. M. S. B. (1991). Tecnologia de produção de contrapisos para edifícios habitacionais e comerciais. São Paulo. 265p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- Belmonte, O.; Pérez, M.; Romero, C. (1998). A new concept in ceramic soecification using virtual environments. In: World Congress on Ceramic Tile Quality, 5, Castellón, 1998. Castellón: Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación. v.2, p.GII-27- 40.
- Bezerra, A. C. de S.; Mergulhão, R. A. C. (1999). Análise de indicadores de perda de materiais empregados no revestimento cerâmico nas obras de João Pessoa/ PB. In: I Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho. A Competitividade da Construção Civil no Novo Milênio, 1, Recife: 1999. Recife, GEQUACIL/ UPE. v. 2, p. 375-379.
- Boschi, A.O.; Melchiades, F. G.. (1999). Cores e tonalidades em revestimentos cerâmicos. Cerâmica Industrial, v. 4, n. 1-6, jan/ dez.
- Boschi, A.O.et al.(2000). Considerações sobre mancha d'água em revestimentos cerâmicos. Cerâmica Industrial, v. 5, n. 4, jul/ ago.

- Bowman, R. (1998). Assessing the relative contribution of ceramic tiles to slip and fall accidents. In: World Congress on Ceramic Tile Quality, 5, Castellón, 1998. Castellón: Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación. v.2, p.GII-161- 173.
- Bucher, H. R. E.; Nakakura, e. H. (1999). Argamassas colantes flexíveis. In: III Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, Vitória, 1999. Anais. Vitória, UFES/ PPGEC. v. 2, p. 417- 424.
- C, Palmonari, G. Timeline. (1989). Ceramic Floor and Wall Tile: Performace and Controversies. Trad. por Clarisse Henk. Itália, Edi. Cer. Cap. 04. p ____.
- Campante, E. F. (1996). O conceito de antiderrapante e o desempenho de pisos cerâmicos. São Paulo. 296 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica de São Paulo, Universidade de São Paulo.
- Candia, M.C. (1998). Contribuição ao estudo das técnicas de preparo da base no desempenho de revestimentos argamassados. São Paulo, 198 p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica de São Paulo, Universidade de São Paulo.
- Carasek, H. (1986). Aderência de argamassa à base de cimento portland a substratos porosos: avaliação de fatores intervenientes e contribuição ao estudo do mecanismo de ligação. São Paulo. 285 p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica de São Paulo, Universidade de São Paulo.
- Carraro, Fausto; Souza, Ubiraci Espinelli Lemes de. (1998). Produtividade da mão-de-obra no serviço de alvenaria. São Paulo. 226 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica de São Paulo, Universidade de São Paulo.
- Carty, W. M. (1998). Reliable tile instalation on problematic substrates. In: World Congress on Ceramic Tile Quality, 5, Castellón, 1998. Castellón: Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación. v.2, p.GII-13- 25.
- Cass, C. (1998). Limiting tiling defects by improving point of sale advice. In: World Congress on Ceramic Tile Quality, 5, Castellón, 1998. Castellón: Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación. v.2, p.GII-173- 189.
- Cavani, G. R. (1998) .Argamassa Colante - Características e Utilização. In: Seminário Capixaba Sobre Revestimentos Cerâmicos, Vitória, 1998. Anais. Espírito Santo, PPGEC.
- Cincotto, M. A.; Carasek, H.; Bonin, L. C. e Souza, U. E. L. (1999). Argamassas: massa crítica pela qualidade – Técnica, n. 41, p. 68-72, jul/ago.
- Verduch, A. G. (coord.). (19__). Colocación de Pavimentos y revestimientos Cerámicos. Instituto de Tecnologia Cerámica. Ministerio da Industria y Energia.
- Conesa, J. C. (1998). Ceramic Tiling in Architecture. Problems related to conservation in Valencia. In: World Congress on Ceramic Tile Quality, 5, Castellón, 1998. Castellón: Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación. v.2, p.GII-101- 111.
- Correia, N. C.; Silva, C. G. V.; Monteiro, E. C. B.; Barkokébas Jr., B. (1998).Caracterização das manifestações patológicas em serviços de impermeabilização. In: VII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Qualidade no processo construtivo, Florianópolis, 1998. Anais. Florianópolis, NPC/ ECV/ CTC/ UFSC. v. 1, p.305- 312.
- Cunha, E. C. (2001). Projeto e execução de fachadas com porcelanato. (CD-Rom). São Carlos. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- Duarte, R. B. (1998). Juntas em alvenaria: um levantamento do estado-da-arte. In: VII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Qualidade no processo construtivo, Florianópolis, 1998. Anais. Florianópolis, NPC/ ECV/ CTC/ UFSC. v. 1, p.321-329.
- Enrique J; Feliu, C., Agramunt, J. V. (1996). Metodologia de classificação de placas cerâmicas segundo o uso. Cerâmica Industrial, v. 01, n. 02, p. 39-46, mai/jun.
- Falcão Bauer, J. R.; Rago, F. (2000). Expansão por umidade em placas para revestimento. Cerâmica Industrial, v. 5, n. 3, p. 41-45, mai/ jun.

- Falcão Bauer, R. J.; Rago, F. (1999). Determinação da absorção de água em argamassa de rejuntamento. In: III Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, Vitória, 1999. Anais. Vitória, UFES/PPGEC. v. 1, p. 137-146.
- Falcão Bauer, R. J.; Rago, F. (1999). Fatores influentes na resistência de aderência das argamassas colantes. In: III Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, Vitória, 1999. Anais. Vitória, UFES/PPGEC. v. 2, p. 441-449.
- Falcão Bauer; R. J. (1995). Falhas em revestimentos: recomendações nas fases de projeto, execução e manutenção. São Paulo, Grupo Falcão Bauer./ Digitado/.
- Fiorito, A. J. S. I. (1994). Manual de Argamassas e Revestimentos: estudos e Procedimentos de Execução. São Paulo, Pini.
- Freitas, M. L. R. de A.; Cavalcanti, J. R. de S. (1999). Estudo sobre a produtividade na execução de revestimentos das fachadas de edifícios altos na cidade do Recife- PE. In: I Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho. A Competitividade da Construção Civil no Novo Milênio, 1, Recife: 1999. Recife, GEQUACIL/ UPE. v. 2, p. 419-429.
- Godoy, E. H. P. de; Barros, M. M. S. B. de. (1998). Argamassas modificadas com polímeros para contrapisos de edifícios. In: Congresso Latino- americano de Tecnologia e Gestão na produção de edifícios. Soluções para o terceiro milênio, São Paulo, 1998. São Paulo, EPUSP/PCC, v. 1, p. 55-63.
- Grilo, L. M.; Calmon, J. L. (2000). Falhas externas em edificações multifamiliares segundo a percepção dos usuários. In: VIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 8, Salvador , 2000. Anais. Salvador, UFBA. CD- Rom.
- Hayashi, Y.; Kobayashi, T.; Motohashi, K; Naniwa, R.; Uchida, T.; Kita, M. (1993). Performace and durability of new flexible adhesive for exterior wall finish. In: Durability of Buildings Materials and Components, 6, Japan, 1993. Proceedings. Japan, v. 2, p. 751-759.
- Herold, H. (1998). Modification of ceramic tile adhesives with redispersible polymer powders. In: World Congress on Ceramic Tile Quality, 5, Castellón, 1998. Castellón: Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación. v.2, p.GII-191- 200.
- Ioppi, P. R.; Prudêncio, L. R.; Iriyama, W. J. (1995). Estudo da absorção inicial de substratos de concreto: metodologias de ensaio e influência da aderência das argamassas de revestimento. In: I Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, Goiânia, 1995. Anais. Goiás. v. 1, p. 93- 102.
- Jones, G. (1998). From furnace to floor to facade, the continuing evolution of ceramic tile distribution. In: World Congress on Ceramic Tile Quality, 5, Castellón, 1998. Castellón: Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación. v.1, p. Con- 45- 56.
- Krüger, J. A. (1997). Elaboração de procedimentos padronizados de execução dos serviços de assentamento de azulejos e pisos cerâmicos – estudo de caso. Santa Catarina. ____ p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.
- Lehmkuhl, F. A.; Barth, F. (2000). Caracterização da aplicação de placas de porcelanato nas fachadas de edifícios. In: VIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 8, Salvador , 2000. Anais. Salvador, UFBA. CD- Rom.
- Lima, L. C. (1997). Materiais Cerâmicos para Revestimento: condições sobre produção e especificação. São Carlos. 134 p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- Lordsleem Jr, A C; Souza, J C S; Medeiros, J. S.; Sabbatini, F. H. (1997). Resistência de aderência de revestimentos cerâmicos. In: Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, 2, Salvador, 1997. Salvador: Ceta/Antac, p. 259-270.
- Maciel, L. L.; Hironaka, O I; Medeiros, J. S.; Sabbatini, F. H. (1997). Estudo das propriedades das argamassas colantes: deslizamento e tempo em aberto. In: Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, 2, Salvador, 1997. Salvador: Ceta/Antac, p. 246-258.

- Medeiros, J. S. (1999). Tecnologia e projeto de revestimentos cerâmicos para fachadas. São Paulo. 458 p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- Medeiros, J. S.; Sabbatini, F. H. (1998). Designing ceramic tile building facades. In: World Congress on Ceramic Tile Quality, 5, Castellón, 1998. Castellón: Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación. v.2, p.GII-83-100.
- Medeiros, J. S.; Sabbatini, F. H.; Akiama, S Y. (1998). Flexibility of adhesive mortars: an experimental study. In: World Congress on Ceramic Tile Quality, 5, Castellón: Cámara Oficial do Comercio, Industria y Navegación, 1998. Castellón: Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación, v.2, p.GII-3-11.
- Meira, A. R; Padaratz, I. J. (1999). Levantamento de manifestações patológicas na visão dos usuários das edificações: um estudo de caso. In: Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho, 1, Recife, 1999. Recife: GEQUACIL/UPE. v. 1, p. 91-99.
- Menegazzo, A. P. (2001). Estudo da correlação entre a microestrutura e as propriedades finais de revestimentos cerâmicos do tipo gres porcelanato. São Paulo. 250 p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- Navarro, J. E. E. (1998). Integrated Pollution prevention and control in the ceramic tile industry. Best available techniques (BAT). In: World Congress on Ceramic Tile Quality, 5, Castellón, 1998. Castellón: Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación. v.1, p.Con- 89-117.
- Paschoal, J. O. A. (1997). Competitividade e Inovação Tecnológica: Um estudo do Setor de Revestimento Cerâmico. São Paulo. 109 p. MBA Executivo Internacional. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.
- Perez, A. R. (1988). Umidade nas edificações: recomendações para prevenção de penetração de água pelas fachadas. In: Tecnologia de edificações. São Paulo. PINI Editora. p. 571- 578.
- Perla, A. (1998). Notes on ceramic repairs in restoration work. In: World Congress on Ceramic Tile Quality, 5, Castellón, 1998. Castellón: Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación. v.2, p.GII-125-136.
- Pesserl, A. (1999). Considerações sobre variação de tonalidade: problemas e oportunidades. Cerâmica Industrial, v. 4, n. 1-6, p. 7-10, jan/ dez.
- Picchi, F. A. (1988). Impermeabilização de coberturas- panorama geral e perspectivas. In: Tecnologia de edificações. São Paulo. PINI Editora. p. 245- 250.
- Porcar, J. L. (1998). Tile instalation project: A Spanish initiative for quality tiling. In: World Congress on Ceramic Tile Quality, 5, Castellón, 1998. Castellón: Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación. v.1, p. Con- 119- 152.
- Póvoas, Y V; John, V. M.; Cincotto, M. A. (1999). A influência do HEC e do PVAC na perda de água por sucção das argamassas colantes . In: Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, 3, Vitória, 1999. Vitória: PPGEC/ANTAC. v. 1, p. 405-424.
- Póvoas, Y V; Souza, U. E. L. de, Jonh, V. M. (1999). Produtividade no assentamento dos revestimentos cerâmicos. In: Simpósio Brasileiro de Gestão da Qualidade e Organização do Trabalho, 1, Recife, 1999. Recife: GEQUACIL/UPE. v. 2, p. 481-489.
- Póvoas, Y. V.; Cincotto, M. A.; John, V. M. (1999). Tempo em aberto da argamassa colante : método de medida e influência dos aditivos HEC e Resina PVAc. São Paulo. 156 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- Ramírez, D. A.; Payá Sáez, M.; Mira Peidro, J. (1998). Trends in ceramic floor and wall tile sector. In: World Congress on Ceramic Tile Quality, 5, Castellón, 1998. Castellón: Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación. v.2, p.GII-55- 72.
- Ripper, E. (1995). Manual prático de materiais de construção. São Paulo, PINI. Cap. 5, p. 55- 70. Cap. 6, p. 71- 100. Cap. 8, p. 143- 164. Cap. 9, p. 165- 172.

- Roman, L. M. F.; Sagave, A.; Roman, H. R.; Alarcon, O. E. (2000). Análise da Resistência de Aderência em Sistemas de Revestimento Cerâmico Submetidos a Ciclos Higrotérmicos. In: VIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 8, Salvador, 2000. Anais. Salvador, UFBA. CD- Rom.
- Sabbatini, F. H. (1984). O processo construtivo de edifícios de alvenaria estrutural sílico-calcárea. São Paulo. 298 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- Saraiva, A. G.; Bauer, E.; Bezerra, L. M. (1997). Desempenho estrutural de argamassas colantes como subsídio para a solução de problemas patológicos. In: IV Congresso Ibero-americano de Patologia das Construções e VI Congresso de Controle da qualidade. Porto Alegre, 1997. Porto Alegre, LEME /CPGEQ. v. 2, p. 427- 432.
- Saraiva, A. G.; Bauer, E.; Bezerra, L. M. (1999). Contribuição ao estudo de tensões de natureza térmica em sistemas de revestimento cerâmico de fachada. In: III Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, Vitória, 1999. Anais. Vitória, UFES/ PPGEQ. v. 2, p. 553- 565.
- Saraiva, A. G.; Bauer, E.; Bezerra, L. M. (1999). Estudo de algumas propriedades de interesse das argamassas. In: III Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, Vitória, 1999. Anais. Vitória, UFES/ PPGEQ. v. 2, p. 529-538.
- Selmo, S. M. S. (1989). Dosagem de argamassa de cimento Portland e cal para revestimento externo de fachada de edifícios. São Paulo. 206 p. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
- Silva, D. A.; Fredel, M. C.; Roman, H. R.; Alarcon, O. E. (1998). Influência do teor de polímeros nas propriedades das argamassas colantes. In: VII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Qualidade no processo construtivo, Florianópolis, 1998. Anais. Florianópolis, NPC/ ECV/ CTC/ UFSC. v. 1, p.97-105.
- Silva, D. A.; Roman, H. R.; Silva, A. H. (1999). Efeitos dos polímeros MHEC e EVA em algumas propriedades das argamassas colantes. In: III Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, Vitória, 1999. Anais. Vitória, UFES/ PPGEQ. v. 2, p. 425- 440.
- Souza, J. C. S.; Melhado, S. B. (1998). Diretrizes para a seleção e projeto de impermeabilização dos pisos do pavimento-tipo de edifícios. In: Congresso Latino-Americano Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios: soluções para o Terceiro Milênio, São Paulo, 1998. São Paulo, PCC/EPUSP. v.1, p.95-102.
- TCA- Tile Council of America. (1996). Handbook of Ceramic Tile Instalation. Thirty- fourth Edition.
- Tristão, F. A.; Lordêllo, F. S. S.; Tinti, M. W. M.; Mattos, F. V. (1999). Influência da forma e dimensão da desempenadeira denteada no assentamento de placas cerâmicas com argamassa colante industrializada. In: III Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, Vitória, 1999. Anais. Vitória, UFES/PPGEQ. v. 2, p. 677-687.
- Uemoto, K. L. (1988). Aditivos impermeabilizantes para argamassa e concretos. In: Tecnologia de edificações. São Paulo, PINI Editora. p. 31- 34.
- Uemoto, L. K.; Zandonadi, A R.; Ranieri, R. (1997). Estudo das causas de escurecimento da face vidrada de revestimento cerâmico. In: IV Congresso Ibroamericano de Patologia das Construções e VI Congresso de Controle da Qualidade. Porto Alegre, 1997. Porto Alegre, LEME /CPGEQ. v. 1, p. 289-295.
- Wheat, M. (1998). Ceramic wall tiling onto gypsum plaster backgrounds. In: World Congress on Ceramic Tile Quality, 5, Castellón, 1998. Castellón: Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación. v.2, p.GII-137- 148.
- Ziegelmeier, W. (1998). Ceramic Tiles in Architecture: special systems and solutions. In: World Congress on Ceramic Tile Quality, 5, Castellón, 1998. Castellón: Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación. v.2, p.GII-113- 124.

Manuais

ABCCO Rejuntabrás. (199_). Boletim Técnico.

ABCCO Rejuntabrás. (1998). Manual de Revestimento Cerâmico.

Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimento (1998). Boletim Anual.

Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimento (1999). Boletim Anual.

Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimento (2000). Boletim Anual.

Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimento (2001). Boletim Anual.

CCB - Centro Cerâmico do Brasil. (1998). Qualidade e inovação tecnológica.

CCB - Centro Cerâmico do Brasil. (1995). Disquete 1/1.

Heck, C. (19__). Planejamento, assentamento e manutenção de revestimentos cerâmicos. Eliane.

Impermeabilizantes Vedacit. (1995). Manual técnico. 31. ed.

Manual de assentamento de revestimentos cerâmicos: fachadas. (199_). Versão obra. Portobello, soluções personalizadas.

Manual de assentamento. (199_). Grés polido e retificado: acabamento perfeito, colocação sem juntas. Ceusa Revestimentos Cerâmicos.

Manual técnico e de assentamento. (199_). Fachada. Eliane.

Manual técnico e de assentamento. (199_). Grés Porcellanato. Eliane.

Marazzi. (1997). Catálogo Parete Ventilata.

Portobello. (1998). Catálogo Geral.

Quartzolit. (2001). Guia Weber.

Viapol. (1999). Impermeabilização de cortinas, piscinas e jardins. 3 ed. São Paulo.

Viapol. (1999). Impermeabilização de lajes, banheiros e baldrame. 3 ed. São Paulo.

Periódicos e revistas

Revista Arquitetura e Construção (2000 – 2002)

Revista Cerâmica Industrial (2000 – 2002)

Revista Cerâmica, Técnica e Arte, Pini. (1999)

Revista Mundo Cerâmico - Guia Geral de Cerâmica – Menasce. (1998)

Revista Show Room – Menasce. (1998 – 2002)

Internet

Argamassas

www.argalit.com.br

www.argamassas.com.br

www.argamax.com.br

www.argamont.com.br

www.argatex.com.br

www.cimentoitambe.com.br

www.cimentolit.com.br
www.concremassa.com.br
www.imar.com.br
www.iraracolor.com.br
www.juntalider.com.br
www.mibasa.com.br
www.minercal.com.br
www.quartzolit.com.br
www.rejunt.com.br
www.rejuntabras.com.br
www.silaqua.com.br
www.votomassa.com.br

Cerâmicas

www.acropisos.com.br
www.antigua.com.br
www.batistella.com.br
www.buschinelli.com.br
www.cecrisa.com.br
www.ceramicasumaré.com.br
www.ceramicaurora.com.br
www.ceratlas.com.br
www.ceusa.com.br
www.chiarelli.com.br
www.delucca.com.br
www.duragres.com.br
www.eliane.com.br
www.gail.com.br
www.gerbi.com.br
www.gyotoku.com.br
www.incefra.com.br
www.incepa.com.br
www.incopisos.com.br
www.itagres.com.br
www.jatoba.com.br
www.lanzi.com.br

www.moliza.com.br

www.portobello.com.br

www.recefra.com.br

www.saffran.com.br

www.studiosmalti.com.br

www.unigres.com.br

www.vectranet.com.br

www.villagres.com.br

Outros materiais

www.morlan.com.br

www.palanca.com.br

www.vedacit.com.br

www.juntajeene.com.br

Institucionais

www.abceram.org.br

www.abnt.br

www.anfacer.org.br

www.ccb.org.br

www.sinaprocim.org.br

www.anicer.com.br

www.materiais.ufsc.br/indexlabmat.html

www.poloceramico.com.br

Internacionais

www.ascer.es

www.assopiastrlle.it/welcome.html

www.cencerbo.it

www.ctdahome.org/index.html

www.ctioa.org

www.eurofox.com

www.fcimag.com

www.floorcoveringweekly.com

www.italytile.com

www.laticrete.com/espanol

www.marazzi.it

www.tilemagazine.com

www.tilenet.com

Algumas pesquisas podem ser realizadas, a partir deste trabalho. A seguir, algumas sugestões:

- Pesquisa com pedreiros e assentadores sobre as dificuldades e deficiências de informação sobre o SRC desta categoria.
- Levantamento e mapeamento das patologias mais freqüentes em várias regiões do país.
- Pesquisa sobre exportações brasileiras: necessidades e desejos do consumidor externo.

ANEXO 01 – ARTIGOS PUBLICADOS

- LIMA, Luciana Calixto; SICHIERI, Eduvaldo Paulo. **Parâmetros para utilização dos revestimentos cerâmicos**. In: VII ENTAC- Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Florianópolis/SC, abril/1998.
- LIMA, Luciana Calixto; SICHIERI, Eduvaldo Paulo. **Desenvolvimento e qualidade dos revestimentos cerâmicos**. In: VII ENTAC- Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Florianópolis/SC, abril/1998.
- LIMA, Luciana Calixto. **Revestimento cerâmico (manual de especificação). Qualidade e Inovação Tecnológica**. CCB-Centro Cerâmico do Brasil, São Paulo/SP, setembro/1998.
- LIMA, Luciana Calixto; SICHIERI, Eduvaldo Paulo. **Elaboração de um software visando a correta especificação do sistema revestimento cerâmico: placa, argamassa e rejunte**. In: II Simpósio Interunidades em Ciência e Engenharia de Materiais. Resumo estendido. EESC/USP, São Carlos/SP, novembro/1999.
- LIMA, Luciana Calixto; SICHIERI, Eduvaldo Paulo. **Levantamento de patologias em revestimento cerâmico: causas e prevenções**. In: VIII ENTAC- Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Resumo. Salvador/BA, abril/2000.
- LIMA, Luciana Calixto; SICHIERI, Eduvaldo Paulo. **Proposição de um software para especificação do sistema revestimento cerâmico**. In: VIII ENTAC- Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Salvador/BA, abril/2000.
- LIMA, Luciana Calixto; SICHIERI, Eduvaldo Paulo. **Elaboração de um software visando a especificação para projeto de revestimentos cerâmicos: placa, argamassa e rejunte**. In: III Simpósio Interunidades em Ciência e Engenharia de Materiais. Resumo estendido. EESC/USP, São Carlos/SP, novembro/2000.
- LIMA, Luciana Calixto; SICHIERI, Eduvaldo Paulo. **Panorama do setor de revestimento cerâmico no Brasil**. In: IV Simpósio Interunidades em Ciência e Engenharia de Materiais. Resumo estendido. EESC/USP, São Carlos/SP, novembro/2001.
- LIMA, Luciana Calixto; SICHIERI, Eduvaldo Paulo. **Cenário atual do sistema de revestimento cerâmico no Brasil**. In: 46 CBC – Congresso Brasileiro de Cerâmica. São Paulo/ SP, maio/ 2002.

ANEXO 02 – QUESTIONÁRIOS

EMPRESAS DE PLACAS CERÂMICAS

NOTAS:

- Caso prefira responder ao questionário por e-mail, favor solicitar através dos e-mails: calixto@sc.usp.br ou calixto@sc.usp.br.
- Enviar o questionário por correio para (novo endereço EESC-USP):

LUCIANA CALIXTO LIMA EESC – USP. Depto. de Arquitetura e Urbanismo A/C Marcelo Celestini (pós-graduação) Av. Trabalhador São Carlense, 400. Vila Laura C.P. 359. São Carlos – SP cep: 13566 - 590

- Relembramos que as informações respondidas são de caráter confidencial.
- Sempre que necessário, assinale mais de uma opção, e quando achar conveniente, comente a resposta.

IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELO PREENCHIMENTO

Nome: _____	
Função: _____	Tempo na empresa: _____
Data: _____	E-mail: _____

DADOS GERAIS

Nome da empresa: _____	
Home page: www. _____	e-mail: _____@_____
Há quanto tempo atua no mercado? _____	
Quantas unidades/ plantas a empresa tem? (Nomes e locais das outras unidades) _____	
Capacidade instalada: _____ m ² / mês	
Responder ao questionário com os dados desta unidade industrial.	
Produção mensal: _____ m ² / mês	☐ % Pisos ☐ % Revestimentos parede ☐ % Listellos, borders, rodapés, faixas... ☐ % Pastilhas ☐ % Outros
Número de funcionários e grau de instrução.	☐ funcionários com 1º grau ☐ funcionários com 2º grau ☐ funcionários com nível técnico ☐ funcionários com nível superior

PRODUTOS

Algum produto da empresa possui certificado de qualidade?	☐ NÃO ☐ SIM Qual (is) o(s) certificado(s)? _____
Se NÃO, existe a intenção de solicitar a certificação do produto?	☐ NÃO ☐ SIM
A empresa fabrica produtos esmaltados e/ ou não esmaltados?	☐ % Placa esmaltada ☐ % Placa não esmaltada
Design dos produtos:	☐ Nacional ☐ Produzido dentro da empresa ☐ Terceirizado ☐ Importado

Tipo (s) de produtos da empresa:	_____ % Porcellanato (BIa) _____ % Gres (BIb) _____ % Semi- Gres (BIIa) _____ % Semi- poroso (BIIb) _____ % Poroso (BIII)
Quantas linhas de produto são fabricadas simultaneamente?	
Quais as cinco patologias mais frequentes no produto logo após a fabricação(ainda dentro da empresa)?	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____
Qual o destino destas placas com problemas?	() São destruídas () São vendidas como produto de categoria inferior () São vendidas como caco () Outros. Especificar: _____

MERCADOS

Suas vendas atingem as regiões do país nas seguintes proporções:	_____ % Sudeste _____ % Sul _____ % Nordeste _____ % Centro-Oeste _____ % Norte
Aponte quais são seus 5 maiores mercados nacionais (cidades ou regiões específicas):	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____
Se atende ao mercado internacional, que porcentagem representam as exportações em relação ao total comercializado?	_____ %
Existe diferenças entre as linhas para mercado nacional e exportação?	() NÃO () SIM Qual a diferença? _____
Aponte quais são seus 5 maiores mercados internacionais:	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____

PESQUISA E QUALIDADE

A empresa possui algum certificado de qualidade?	() NÃO () SIM Qual (is)? _____
A empresa participa de alguma associação?	() NÃO () SIM Qual (is)? _____
A empresa possui laboratório próprio?	() NÃO () SIM

Se SIM, que tipo de atividade desenvolve:	☐ Controle do produto ☐ Desenvolvimento do produto ☐ Desenvolvimento de processos ☐ Desenvolvimento de design ☐ Atendimento (laudos) a reclamações ☐ Outros. Quais?
A empresa possui intercâmbio ou convênio com:	☐ Universidade. Qual (is)? ☐ Laboratório. Qual (is)? ☐ Centro de pesquisa nacional. Qual (is)? ☐ Centro de pesquisa internacional. Qual (is)? ☐ Outros. Qual (is)?
Se SIM, qual o tipo de trabalho é desenvolvido neste convênio?	☐ Controle do produto ☐ Desenvolvimento do produto ☐ Desenvolvimento de processos ☐ Desenvolvimento de design ☐ Treinamento de pessoal ☐ Atendimento (laudos) a reclamações ☐ Outros. Quais?
A empresa oferece algum tipo de treinamento ou capacitação aos seus funcionários?	☐ NÃO ☐ SIM. Frequência:
A empresa participa em feiras?	☐ NÃO ☐ SIM ☐ Nacionais ☐ Internacionais Qual (is) a(s) principal(is) participação(ões)?
A empresa participa de congressos?	☐ NÃO ☐ SIM ☐ Nacionais ☐ Internacionais Qual (is) a(s) principal(is) participação(ões)?
Existe pesquisa de opinião (necessidades, tendências etc.) entre consumidores?	☐ SIM ☐ NÃO
Acha que a Normalização Brasileira sobre revestimento cerâmico é:	☐ Ótima ☐ Boa ☐ Regular ☐ Ruim ☐ Péssima Comente:

A empresa investe em que tipo de propaganda?	☐ Participação em feiras e congressos; ☐ Propaganda em TV; ☐ Propaganda em periódicos gerais; ☐ Propaganda em periódicos de arquitetura e engenharia; ☐ Propaganda em publicações específicas de cerâmica; ☐ <i>Show Room</i> ; ☐ Outros. Quais? ☐ Não investimos em propaganda.
--	---

INFORMAÇÃO E ATENDIMENTO

Que informações sobre as características técnicas do produto são fornecidas nas embalagens?	☐ Dimensão nominal ☐ Faixa de dimensão do calibre ☐ Referência de tonalidade do produto ☐ Esmaltado ou não esmaltado ☐ Classe de absorção de água ☐ Classe de abrasão ☐ Classe de resistência química ☐ Classe de resistência a manchas ☐ Coeficiente de atrito dos pisos ☐ Carga de ruptura ☐ Resistência ao risco ☐ Expansão por umidade ☐ Outros. Especifique:
Acha que os dados contidos nas embalagens permitem uma correta especificação?	☐ NÃO ☐ SIM
São produzidos catálogos com informações sobre as características técnicas dos produtos?	☐ NÃO ☐ SIM ☐ Impresso ☐ Eletrônico (CD-Rom) ☐ Internet
Se SIM, que propriedades/ características técnicas são fornecidas nestes catálogos?	☐ Dimensão nominal ☐ Faixa de dimensão do calibre ☐ Referência de tonalidade do produto ☐ Esmaltado ou não esmaltado ☐ Classe de absorção de água ☐ Classe de abrasão ☐ Classe de resistência química ☐ Classe de resistência a manchas ☐ Coeficiente de atrito dos pisos ☐ Carga de ruptura ☐ Resistência ao risco ☐ Expansão por umidade ☐ Outros. Especifique:
Acha que as informações dos catálogos permitem uma correta especificação?	☐ NÃO ☐ SIM
A empresa possui algum tipo de publicação que informe como assentar corretamente o seu produto?	☐ NÃO ☐ SIM ☐ Impresso ☐ Eletrônico (CD-Rom) ☐ Internet
Solicitamos a gentileza de enviar os catálogos e toda a informação técnica produzida.	
Sobre o serviço de assistência ao revendedor	☐ Oferece atendimento por telefone

	☐ Oferece assessoria técnica pessoal ☐ Oferece treinamento de revendedores ☐ Não oferece
Sobre o serviço de atendimento ao consumidor:	☐ Oferece atendimento por telefone ☐ Oferece atendimento via SAC (0800) ☐ Oferece atendimento técnico pessoal ☐ Não oferece
A instituição do Código de Defesa do Consumidor modificou a postura da empresa?	☐ NÃO Comente: ☐ SIM

RECLAMAÇÕES

Há um procedimento de arquivos ou histórico das reclamações recebidas?	☐ NÃO ☐ SIM
Se SIM, responder às próximas questões	
Desde quando ocorre este procedimento?	
Número médio de reclamações/ mês	_____ reclamações/mês
Procedimento/ verificação das reclamações	_____ % não procedem _____ % são resolvidas por telefone _____ % são resolvidas pela revenda/ loja _____ % visita ao local _____ % visita ao local e solicitação de laudo técnico _____ % outros
Quais as 5 reclamações mais atendidas?	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____

O SISTEMA REVESTIMENTO CERÂMICO

Para a empresa, quais os componentes do sistema revestimento cerâmico?	
Para a empresa, existe uma preocupação com o sistema revestimento cerâmico?	☐ NÃO ☐ SIM
Promove ou patrocina algum curso/ treinamento para arquitetos e engenheiros?	☐ NÃO ☐ SIM
Promove ou patrocina algum curso/ treinamento para assentadores?	☐ NÃO ☐ SIM
Existe parceria da empresa com produtores de argamassa e rejunte?	☐ NÃO ☐ SIM
Indica algum fabricante de argamassa colante para o assentamento do seu produto?	☐ NÃO ☐ SIM. Qual?
Indica algum fabricante de argamassa de rejuntamento para o seu produto?	☐ NÃO ☐ SIM. Qual?

EMPRESAS DE ARGAMASSA COLANTE E/ OU REJUNTAMENTO

NOTAS:

- Caso prefira responder ao questionário por e- mail, favor solicitar através dos e- mails: calixto@sc.usp.br ou calixto@sc.usp.br.
- Enviar o questionário por correio para (novo endereço EESC-USP):

LUCIANA CALIXTO LIMA EESC – USP. Depto. de Arquitetura e Urbanismo A/C Marcelo Celestini (pós- graduação) Av. Trabalhador São Carlense, 400. Vila Laura C.P. 359. São Carlos – SP cep: 13566 - 590
--
- Relembremos que as informações respondidas são de caráter confidencial.
- Sempre que necessário, assinale mais de uma opção, e quando achar conveniente, comente a resposta.

IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL

Nome:	
Função:	Tempo na empresa:
Data:	E- mail:

DADOS DA EMPRESA

Nome da empresa:	
Home page: www. _____	e-mail: _____ @ _____
Há quanto tempo atua no mercado?	
Quantas unidades industriais a empresa tem? (Nomes e locais das outras unidades)	
Responder ao questionário com os dados desta unidade industrial	
Produção mensal:	☐ argamassa para assentamento de cerâmica ☐ argamassa para rejuntamento de cerâmica ☐ outros produtos
Se a empresa fabrica outros tipos de produto, quais são?	
Número de funcionários e grau de instrução:	☐ funcionários com 1º grau ☐ funcionários com 2º grau ☐ funcionários com nível técnico ☐ funcionários com nível superior

PRODUTOS

Quantos tipos/ classes de argamassa e rejunte a empresa fabrica?	☐ tipos/classes de argamassa colante ☐ tipos/ classes de argamassa de rejunte
Especifique os tipos de argamassa colante que são fabricadas:	
Especifique os tipos de rejunte que são fabricados:	
O produto argamassa colante possui algum certificado de qualidade?	☐ NÃO ☐ SIM

	Qual (is) o(s) certificado(s)?
O produto argamassa de rejunte possui algum certificado de qualidade?	() NÃO () SIM Qual (is)?

MERCADOS

Suas vendas atingem as regiões do país nas seguintes proporções:	_____ % Sudeste _____ % Sul _____ % Nordeste _____ % Centro-Oeste _____ % Norte
Aponte quais são seus 5 maiores mercados nacionais (cidades ou regiões específicas)	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____
Se atende ao mercado internacional, que porcentagem representam as exportações em relação ao total comercializado?	_____ %
Se atende ao mercado internacional, existe diferenças entre o produto para mercado nacional e exportação?	() NÃO () SIM Qual a diferença?
Aponte quais são seus 5 maiores mercados internacionais:	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____

PESQUISA E QUALIDADE

A empresa possui algum certificado de qualidade?	() NÃO () SIM Qual (is)?
Participa de alguma associação?	() NÃO () SIM Qual (is)?
A empresa possui laboratório próprio?	() NÃO () SIM
Se SIM, que tipo de atividade desenvolve:	() Controle do produto () Desenvolvimento do produto () Desenvolvimento de processos () Atendimento (laudos) a reclamações () Outros. Quais?

A empresa possui intercâmbio ou convênio com:	☐ Universidade. Qual (is)? ☐ Laboratório. Qual (is)? ☐ Centro de pesquisa nacional. Qual (is)? ☐ Centro de pesquisa internacional. Qual (is)? ☐ Outros. Qual (is)?
Se SIM, qual o tipo de trabalho é desenvolvido neste convênio?	☐ Controle do produto ☐ Desenvolvimento do produto ☐ Desenvolvimento de processos ☐ Treinamento de pessoal ☐ Atendimento (laudos) a reclamações ☐ Outros. Quais?
A empresa oferece algum tipo de treinamento ou capacitação aos seus funcionários:	☐ NÃO ☐ SIM. Frequência:
A empresa participa em feiras?	☐ NÃO ☐ SIM ☐ Nacionais ☐ Internacionais Qual(is) a(s) principal(is) participação(ões)?
A empresa participa em congressos?	☐ NÃO ☐ SIM ☐ Nacionais ☐ Internacionais Qual(is) a(s) principal(is) participação(ões)?
Existe algum tipo de pesquisa de opinião (necessidades, tendências etc)?	☐ SIM ☐ NÃO
Acha que a Normalização Brasileira sobre argamassa colante é:	☐ Ótima ☐ Boa ☐ Regular ☐ Ruim ☐ Péssima Comente:
Tem conhecimento do projeto de norma para argamassa de rejunte?	☐ NÃO ☐ SIM
Se SIM, acha que o Projeto de Normalização Brasileira sobre argamassa para rejunte é:	☐ Ótimo ☐ Bom ☐ Regular ☐ Ruim ☐ Péssimo Comente:

A empresa investe em que tipo de propaganda?	☐ Participação em feiras e congressos; ☐ Propaganda em TV; ☐ Propaganda em periódicos gerais; ☐ Propaganda em periódicos de arquitetura e engenharia; ☐ Propaganda em publicações específicas de cerâmica; ☐ Show Room; ☐ Outros. Quais? ☐ Não investimos em propaganda.
--	---

INFORMAÇÃO E ATENDIMENTO

Que as informações sobre as características técnicas do produto são fornecidas nas embalagens?	
Acha que esses dados nas suas embalagens permitem a correta especificação do produto?	☐ NÃO ☐ SIM
As informações nas suas embalagens fornecem informações para a preparação do produto?	☐ NÃO ☐ SIM
São produzidos catálogos com informações sobre as características técnicas dos produtos?	☐ NÃO ☐ SIM ☐ Impresso ☐ Eletrônico (CD-Rom) ☐ Internet
Se SIM, que propriedades/ características técnicas são fornecidas nestes catálogos?	
A empresa possui algum tipo de publicação que informe como assentar corretamente?	☐ NÃO ☐ SIM ☐ Impresso ☐ Eletrônico (CD-Rom) ☐ Internet
Solicitamos a gentileza de enviar os catálogos e toda a informação técnica produzida.	
Sobre o serviço de assistência ao revendedor	☐ Oferece atendimento por telefone ☐ Oferece assessoria técnica pessoal ☐ Oferece treinamento de revendedores ☐ Não oferece
Sobre o serviço de atendimento ao consumidor:	☐ Oferece atendimento por telefone ☐ Oferece atendimento via SAC (0800) ☐ Oferece atendimento técnico pessoal ☐ Não oferece
A instituição do Código de Defesa do Consumidor modificou a postura da empresa?	☐ NÃO ☐ SIM

Comente:

--	--

RECLAMAÇÕES

Há um procedimento de arquivo ou histórico das reclamações recebidas?	() NÃO () SIM
Se SIM, responder às próximas questões.	
Desde quando ocorre este procedimento?	
Número médio de reclamações/ mês.	_____ reclamações/mês
Procedimento/ verificação das reclamações	_____ % não procedem _____ % são resolvidas por telefone _____ % são resolvidas pela revenda/ loja _____ % visita ao local _____ % visita ao local e solicitação de laudo técnico _____ % outros
Quais as 5 reclamações mais frequentemente atendidas?	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____

O SISTEMA REVESTIMENTO CERÂMICO

Para a empresa, quais os componentes do sistema revestimento cerâmico?	
Para a empresa, existe uma preocupação com o sistema revestimento cerâmico?	() NÃO () SIM
Promove ou patrocina algum curso/ treinamento para arquitetos e engenheiros?	() NÃO () SIM
Promove ou patrocina algum curso/ treinamento para assentadores?	() NÃO () SIM
Existe parceria com produtores de placa cerâmica?	() NÃO () SIM

EMPRESAS - LOJAS

NOTAS:

- Sempre que necessário, assinale mais de uma opção, e quando achar conveniente, comente a resposta.
- Caso sinta necessidade, faça esclarecimentos e observações

IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL

Nome:	
Função:	Tempo na empresa:
Data:	E- mail:

DADOS DA EMPRESA

Nome da empresa:	
Endereço:	
Fone:	Fax:
Home www. _____	page: e-mail: _____@_____
Quanto tempo no mercado?	
Quantas filiais?	
Quantas marcas de revestimento cerâmicas trabalham? Quais?	
Quantas marcas de argamassa colantes trabalham? Quais?	
Quantas marcas de rejunte trabalha? Quais?	
Qual a média de vendas por mês (em m ²)	
Participa de alguma associação? () NÃO () SIM	Qual (is)?
Investem em que tipo de propaganda?	() Não investimos em propaganda; () Propaganda em TV; () Propaganda em periódicos; () Propaganda em publicações específicas; () Outros. Quais?
A instituição do Código de defesa do Consumidor modificou a postura da empresa?	() NÃO () SIM
Conhece ou já ouviu falar no Centro Cerâmico do Brasil?	() NÃO () SIM

REVESTIMENTO CERÂMICO

Balconistas recebem treinamento para especificação do revestimento cerâmico?	() NÃO () SIM. Que tipo?
Indica algum tipo de informação técnica para o cliente para especificação do sistema revestimento?	() Informações da embalagem () Catálogo de produtos () Manual técnico do produto () Consulta ao fabricante () Outros
Acha que as informações transmitidas pelos fabricantes são 'legíveis'?	() NÃO () SIM
Acha que essas informações são suficientes para uma correta especificação do produto?	() NÃO () SIM
Já solicitou consultoria para fabricantes sobre o características e uso do seu produto (SAC)?	() NÃO () SIM
Se SIM, como classifica o atendimento?	() Ótimo () Bom () Regular () Ruim () Péssimo
A empresa oferece algum tipo de treinamento ou capacitação aos funcionários (ligadas ao revestimento cerâmico)	() NÃO () SIM. Frequência: () 1 x ano () 2 x ano () Mais de 3 x ano () Depende do fabricante
Favor especificar Placa cerâmica, argamassa e rejunte para piso de uma cozinha:	
Favor especificar Placa cerâmica, argamassa e rejunte para piso de uma padaria:	

ASSENTAMENTO

Vende o revestimento assentado?	() SIM () NÃO
Indica alguma mão- de- obra de assentamento?	() SIM () NÃO
Como classificaria a mão-de-obra de assentamento?	() Ótima () Boa () Regular () Ruim () Péssima
Quais as maiores dificuldades com a mão- de- obra	1. 2. 3.

PROBLEMAS E RECLAMAÇÕES

Alguma reclamação já foi registrada (quanto ao revestimento cerâmico).	☐ NÃO ☐ SIM. Quantas?
As reclamações chegam quando?	☐ produto antes de assentar ☐ produto após o assentamento
Quem reclama?	☐ arquiteto/engenheiro ☐ assentador ☐ cliente ☐ outros
Caso haja qualquer reclamação (cerâmica, argamassa ou rejunte) qual o procedimento/verificação das reclamações	_____ % não procedem _____ % são resolvidas por telefone _____ % são resolvidas pela loja _____ % contato com fabricante ☐ reposição do material ☐ reposição do material e assentamento _____ % outros
Quais as 5 reclamações mais frequentes ?	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____
Já recorreu ao SAC das empresas para reclamação do produto?	☐ NÃO ☐ SIM
Se SIM, como classifica o atendimento?	☐ Ótimo ☐ Bom ☐ Regular ☐ Ruim ☐ Péssimo
O que acha ser a maior dificuldade de trabalhar com revestimento cerâmico?	☐ A cerâmica ☐ A argamassa ☐ O rejunte ☐ Falta de informação ☐ O projeto e especificação ☐ A mão- de- obra ☐ Outros

EMPRESAS CONSTRUTORAS/ ENGENHEIROS e ARQUITETOS

Em caso de dúvidas consultar através do e-mail lcaxito@sc.usp.br ou irlima@zaz.com.br ou pelo telefone (16) 3307 7197; falar com Luciana.

1. DADOS GERAIS

1.1 Nome da empresa:

1.2 Nome do entrevistado:

1.3 Função do entrevistado:

1.4 Utiliza placas cerâmicas em suas obras? ☐ NÃO ☐ SIM

1.5 Qual o tipo de obra em que mais trabalha? (marque apenas uma opção)

- ☐ Públicas (escolas, hospitais...)
- ☐ Comerciais (shoppings, restaurantes...)
- ☐ Residência multifamiliar
- ☐ Residência unifamiliar
- ☐ Outros

1.6 Qual o padrão de obra em que mais trabalha? (marque apenas uma opção)

- ☐ Alto ☐ Médio ☐ Baixo/ popular

1.7 Quem é o responsável pela especificação técnica do revestimento cerâmico?

- ☐ Arquiteto
- ☐ Engenheiro
- ☐ Indicação do fabricante
- ☐ Indicação do cliente
- ☐ Outros

1.8 Conhece ou já ouviu falar no Centro Cerâmico do Brasil? ☐ NÃO ☐ SIM

1.9 A certificação CCB/ Inmetro de placas cerâmicas interfere na sua escolha deste produto? ☐ NÃO ☐ SIM

2. PROBLEMAS E RECLAMAÇÕES

2.1 Já ocorreu algum tipo de reclamação relacionada ao revestimento cerâmico? ☐ NÃO ☐ SIM

2.2 Se SIM, após a verificação, se constatado o problema, qual o procedimento da construtora/ escritório?

- ☐ Nada foi realizado
- ☐ Não foi responsabilidade da construtora
- ☐ Repasse do problema para a empreiteira responsável pelo assentamento
- ☐ Repasse do problema para a empresa de cerâmica
- ☐ Repasse do problema para a empresa de argamassa
- ☐ Foi responsabilidade da construtora
- ☐ Acordo entre as partes
- ☐ Reposição apenas do produto
- ☐ Reposição do produto e mão- de- obra
- ☐ Outros

2.3 Havendo reclamações, quais as mais frequentes (marque até 3 opções)?

- ☐ Tonalidade
- ☐ Sujeira ou encardido
- ☐ Riscos, perda de brilho
- ☐ Variações dimensionais
- ☐ Empeno ou similar
- ☐ Defeito de superfície
- ☐ Trincas ou lascados
- ☐ Manchamento
- ☐ Descolamento ou destacamento
- ☐ Outros

3. REVESTIMENTO CERÂMICO

Quais são as especificações que você considera adequada para:

OBS: Quando a característica não for importante para o uso, marque (NA) – nenhuma das alternativas.

<p>3.1 Cozinha - piso</p> <p>A cozinha de uma residência é um local de circulação e ao mesmo tempo área de trabalho e convivência.</p>	3.1.1 Placa cerâmica (Assinale apenas uma alternativa para cada opção)		
	a) Absorção de água	() 0 a 0,5% ou BIa () 0 a 3% ou BIb () 0 a 6% ou BIIa () 0 a 10 % ou BIIb () 0 a 20% ou BIII	() NA
	b) Carga de ruptura	() 600N () 800 N () 1000 N () 1100 N () 1300 N	() NA
	c) Classe de abrasão superficial (PEI)	() Classe 0 () Classe 1 () Classe 2 () Classe 3 () Classe 4 () Classe 5	() NA
	d) Abrasão profunda	() Alta () Média () Baixa	() NA
	e) Gretagem	() Não exigido () Exigido () Exigido antigretagem especial	() NA
	f) Expansão por umidade	() Não exigido () Exigido. Qual? () Menor ou igual a 0,04% () Menor ou igual a 0,06%	() NA
	g) Dureza Mohs	() Não exigido () Exigido. Qual? () Maior ou igual a 4 () Maior ou igual a 6 () Maior ou igual a 8	() NA
	h) Resistência ao manchamento	() Classe 1 () Classe 2 () Classe 3 () Classe 4 () Classe 5	() NA
	i) Resistência química	() Classe A () Classe B () Classe C () Classe LA () Classe LB () Classe LC () Classe HA () Classe HB () Classe HC	() NA
	j) Resistência ao congelamento	() Não exigido () Exigido	() NA
	l) Dilatação térmica	() Não exigido () Exigido	() NA
	m) Choque térmico	() Não exigido () Exigido	() NA
	n) Coeficiente de atrito	() Não exigido () Exigido. Qual? () Maior ou igual a 0,4 () Entre 0,4 e 0,7 () Maior ou igual a 0,7	() NA
	o) Resistência ao impacto	() Não exigido () Exigido	() NA
	p) Ausência de chumbo e cádmio	() Não exigido () Exigido	() NA
	3.1.2 Argamassa colante (Assinale apenas uma alternativa)		
	() Argamassa de cimento e areia		
	() Argamassa industrializada AC – I: uso interno		
	() Argamassa industrializada AC – II: uso externo		
	() Argamassa industrializada AC – III: alta resistência		
	() Argamassa industrializada AC – III – E: especial		
	() Outros		
	3.1.3 Rejunte (Assinale apenas uma alternativa)		
	() Rejunte de cimento e areia		
	() Rejunte industrializado a base de cimento		
	() Rejunte industrializado a base de cimento + látex		
	() Rejunte industrializado a base resinas		
	() Rejunte industrializado especial		
	() Outros		

<p>3.2 Padaria – piso</p> <p>O entra e sai em uma padaria exige que se tenha maiores cuidados na escolha e aplicação dos materiais de revestimento.</p>	3.1.1 Placa cerâmica
	(Assinale apenas uma alternativa para cada opção)
	a) Absorção de água
	() 0 a 0,5% ou B Ia () 0 a 3% ou B Ib () 0 a 6% ou B IIa
	() 0 a 10 % ou B IIb () 0 a 20% ou B III () NA
	b) Carga de ruptura
	() 600N () 800 N () 1000 N () 1100 N () 1300 N () NA
	c) Classe de abrasão superficial (PEI)
	() Classe 0 () Classe 1 () Classe 2
	() Classe 3 () Classe 4 () Classe 5 () NA
	d) Abrasão profunda
	() Alta () Média () Baixa () NA
	e) Gretagem
	() Não exigido () Exigido () Exigido antigretagem especial () NA
	f) Expansão por umidade
	() Não exigido () Exigido. Qual? () Menor ou igual a 0,04% () NA
	() Menor ou igual a 0,06%
	g) Dureza Mohs
	() Não exigido () Exigido. Qual? () Maior ou igual a 4 () NA
	() Maior ou igual a 6
	() Maior ou igual a 8
	h) Resistência ao manchamento
	() Classe 1 () Classe 2 () Classe 3 () Classe 4 () Classe 5 () NA
	i) Resistência química
	() Classe A () Classe B () Classe C () Classe LA () Classe LB
	() Classe LB () Classe HA () Classe HB () Classe HC () NA
	j) Resistência ao congelamento
	() Não exigido () Exigido () NA
	l) Dilatação térmica
	() Não exigido () Exigido () NA
	m) Choque térmico
	() Não exigido () Exigido () NA
	n) Coeficiente de atrito
	() Não exigido () Exigido. Qual? () Maior ou igual a 0,4 () NA
	() Entre 0,4 e 0,7
	() Maior ou igual a 0,7
	o) Resistência ao impacto
	() Não exigido () Exigido () NA
	p) Ausência de chumbo e cádmio
	() Não exigido () Exigido () NA
	3.1.2 Argamassa colante
	(Assinale apenas uma alternativa)
	() Argamassa de cimento e areia
	() Argamassa industrializada AC – I: uso interno
	() Argamassa industrializada AC – II: uso externo
	() Argamassa industrializada AC – III: alta resistência
	() Argamassa industrializada AC – III – E: especial
	() Outros
	3.1.3 Rejunte
	(Assinale apenas uma alternativa)
	() Rejunte de cimento e areia
	() Rejunte industrializado a base de cimento
	() Rejunte industrializado a base de cimento + látex
	() Rejunte industrializado a base resinas
	() Rejunte industrializado especial
	() Outros

<p>3.3 Fachada</p> <p>A fachada é a roupa, a primeira impressão do edifício. Deve ser bem escolhida e mantida periodicamente.</p>	3.1.1 Placa cerâmica
	(Assinale apenas uma alternativa para cada opção)
	a) Absorção de água
	() 0 a 0,5% ou BIa () 0 a 3% ou BIb () 0 a 6% ou BIIa
	() 0 a 10 % ou BIIb () 0 a 20% ou BIII () NA
	b) Carga de ruptura
	() 600N () 800 N () 1000 N () 1100 N () 1300 N () NA
	c) Classe de abrasão superficial (PEI)
	() Classe 0 () Classe 1 () Classe 2
	() Classe 3 () Classe 4 () Classe 5 () NA
	d) Abrasão profunda
	() Alta () Média () Baixa () NA
	e) Gretagem
	() Não exigido () Exigido () Exigido antigretagem especial () NA
	f) Expansão por umidade
	() Não exigido () Exigido. Qual? () Menor ou igual a 0,04% () NA
	() Menor ou igual a 0,06%
	g) Dureza Mohs
	() Não exigido () Exigido. Qual? () Maior ou igual a 4 () NA
	() Maior ou igual a 6
	() Maior ou igual a 8
	h) Resistência ao manchamento
	() Classe 1 () Classe 2 () Classe 3 () Classe 4 () Classe 5 () NA
	i) Resistência química
	() Classe A () Classe B () Classe C () Classe LA () Classe LB
	() Classe LB () Classe HA () Classe HB () Classe HC () NA
	j) Resistência ao congelamento
	() Não exigido () Exigido () NA
	l) Dilatação térmica
	() Não exigido () Exigido () NA
	m) Choque térmico
	() Não exigido () Exigido () NA
	n) Coeficiente de atrito
	() Não exigido () Exigido. Qual? () Maior ou igual a 0,4 () NA
	() Entre 0,4 e 0,7
	() Maior ou igual a 0,7
	o) Resistência ao impacto
	() Não exigido () Exigido () NA
	p) Ausência de chumbo e cádmio
	() Não exigido () Exigido () NA
	3.1.2 Argamassa colante
	(Assinale apenas uma alternativa)
	() Argamassa de cimento e areia
	() Argamassa industrializada AC – I: uso interno
	() Argamassa industrializada AC – II: uso externo
	() Argamassa industrializada AC – III: alta resistência
	() Argamassa industrializada AC – III – E: especial
	() Outros
	3.1.3 Rejunte
	(Assinale apenas uma alternativa)
	() Rejunte de cimento e areia
	() Rejunte industrializado a base de cimento
	() Rejunte industrializado a base de cimento + látex
	() Rejunte industrializado a base resinas
	() Rejunte industrializado especial
	() Outros