

LEVANTAMENTO DOS MATERIAIS E TECNOLOGIAS EMPREGADOS PELAS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL NA REGIÃO DE CRICIÚMA

Júlia Lima; Andrea Murillo Betioli

¹ Instituto Federal de Santa Catarina/ Departamento de Construção Civil/ julima11@hotmail.com

² Instituto Federal de Santa Catarina/ Departamento de Construção Civil/ andrea.betioli@ifsc.edu.br

Resumo: *Em Criciúma a expansão da construção civil é perceptível pelo número de empreendimentos entregues e lançados a cada dia. São edifícios residenciais, centros comerciais e obras que unem estes dois tipos de empreendimentos. A crescente preocupação com a sustentabilidade na construção civil, fez com que muitos materiais fossem deixados de lado dando oportunidade a novos materiais, assim como aplicação de novas tecnologias. Além disso, a falta de mão de obra qualificada vem obrigando às empresas a mecanizarem alguns processos. Desta forma, o objetivo do presente artigo é conhecer os materiais e as tecnologias empregadas pelas principais empresas de construção civil na região de Criciúma por meio de um checklist, o qual foi aplicado em 9 das principais construtoras da região de Criciúma.*

Palavras-Chave: *tecnologia da construção, materiais de construção, construção civil.*

1 INTRODUÇÃO

A construção civil no Brasil, uma das principais atividades econômicas, está em ascensão, gerando impactos ambientais que podem ser irreversíveis. Ante as discussões mundiais sobre sustentabilidade, a preocupação de diferentes profissionais em relação ao emprego de materiais e tecnologias que não agridam a natureza, faz com que o mercado lance ideias inovadoras. Além dessa preocupação, devido à localização e a cultura local, algumas construtoras realizam serviços ou empregam materiais inerentes a sua região. Por exemplo, como Criciúma é um pólo cerâmico, não se justifica empregar blocos de concreto na execução de alvenaria estrutural.

Criciúma atualmente possui mais de 20 construtoras no ramo de edifício em altura. A falta de mão de obra qualificada muitas vezes resulta na necessidade do emprego de novos materiais, menos suscetíveis, e tecnologias inovadoras como mecanização de processos. Neste sentido, algumas construtoras têm investido como exemplo, no bombeamento de argamassa de contrapiso, na projeção de chapisco e de argamassa de revestimento.

Pensando nisso, este projeto foi desenvolvido com o objetivo de identificar um panorama geral dos materiais de construção e das tecnologias empregados em nove das principais construtoras da cidade de Criciúma, independente do número de andares dos prédios, do padrão do mesmo, do prazo de entrega, etc.

2 METODOLOGIA

Para realizar um levantamento dos materiais e tecnologias da construção civil empregados na região de Criciúma foi desenvolvido um *checklist*, o qual foi aplicado em 9 das principais construtoras da região, por meio de entrevistas com os engenheiros responsáveis pelas obras. O *checklist* (em anexo) foi elaborado com intuito de abordar todas as fases da obra.

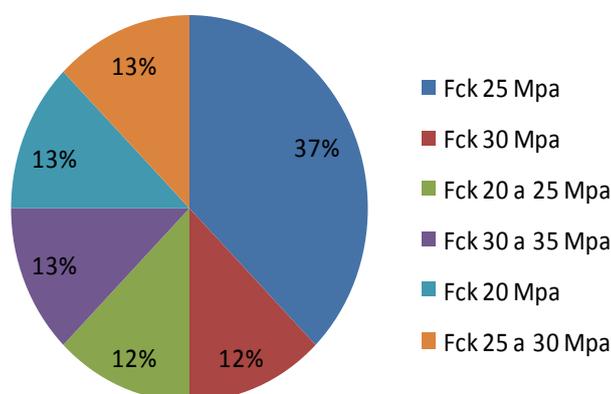
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são apresentados os resultados desta pesquisa realizada em 9 das principais construtoras da região de Criciúma. Os dados estão agrupados e discutidos por etapas de uma obra.

O serviço de sondagem é terceirizado em 100% das construtoras. Existem vários tipos de fundação em função do tipo de terreno, hélice contínua, tubulão, estaca cravada, sapata, mas a fundação mais empregada para prédios é a estaca escavada.

A resistência do concreto empregado varia de 20 a 35 MPa, a mais empregada é de 25 MPa, conforme mostra a Figura 1. Já o *slump* (consistência) varia entre 8 e 12 cm. Todas as empresas pesquisadas utilizam concreto dosado e produzido em central. Os aços utilizados nas armaduras são o CA 50 e CA 60, sendo que mais da metade das construtoras utilizam somente o CA 50.

Figura 01 – Resistência do concreto usinado.



As lajes de concreto são confeccionadas de diversas formas: maciças, pré-moldadas, nervuradas. Apenas 1/3 produz laje maciça. A laje nervurada pré-moldada ou

pré-fabricada pode ser com uma vigota de concreto (treliçada ou não). Na garagem o tipo de laje mais utilizado é a nervurada com fôrmas plásticas recuperáveis (cabaças) e no interior dos apartamentos com inertes (isopor ou tavela). O emprego de lajes nervuradas reduz o consumo de concreto e aço em torno de 30%, conseqüentemente há uma redução do consumo de cimento e agregados naturais, o que contribui para preservação do meio ambiente. Esta redução no volume de concreto implica em tamanhos menores de estrutura, então se reduz a quantidade de formas de madeira (caixaria), e redução do peso das lajes, resultando em cargas menores na estrutura e na fundação.

Das empresas visitadas, 3 utilizam bombas italianas para aplicar o contrapiso, este é um serviço terceirizado. Os traços mais comuns neste caso são 1:4 e 1:5 (vol). Esta tecnologia resulta em menor tempo de execução, maior produtividade, maior controle de dosagem e melhor qualidade, com conseqüente aumento de durabilidade (ciclo de vida), reduzindo o erro de dosagem e o desperdício de material. Uma das empresas executa o contrapiso em 2 camadas, sendo a primeira com traço 1:3:4 (cimento:areia:pedrisco, vol) e a segunda camada 1:3 (vol).

Os blocos cerâmicos utilizados apresentam tamanhos e número de furos variados (Tabela 01). Apenas 3 das 9 empresas visitadas utilizam blocos com furos prismáticos, recomendado pela norma (NBR 15270-1/2005).

Tabela 01 – Blocos cerâmicos.

11,5x19x19 cm (9 Furos Redondos)
12x20x20 ou 15x20x20 cm (8 Furos Redondos)
12x20x20 ou 11,5x20x20 ou 12x19x19 ou 11,5x19x19 cm (8 Furos prismáticos)
11,5x19x19 cm (6 Furos Redondos)
11x14x25 cm (9 Furos Redondos)
9,5x19,5x19,5 (8 Furos Quadrados) ou 11,5x19,5x19,5 cm (9 Furos prismáticos) ou 14,5x19,5x19,5 cm (9 Furos prismáticos)
14x19x29 cm (2 Furos prismáticos)
12x19x19 cm (6 Furos Redondos)
12x16x18 cm (6 Furos Redondos)

A utilização de alvenaria estrutural com bloco cerâmico é utilizada por apenas uma construtora das nove entrevistadas. Os blocos celulares usualmente empregados em

escadas de incêndio, por possuírem maior resistência ao fogo, são utilizados apenas por 33% das empresas.

Quanto à argamassa de assentamento, 33% das empresas visitadas utilizam argamassa industrializada, entre elas a do tipo estabilizada ou semipronta (com cal e areia pré-misturada), neste último caso se adiciona cimento em obra. O uso de materiais industrializados reduz o erro de dosagem em obra e, conseqüentemente, os desperdícios de materiais. Quando sua qualidade é garantida, se aplicada corretamente, aumenta o ciclo de vida.

Metade das empresas utiliza cal, o restante usa areia barrenta ou aditivo incorporador de ar. Os traços e materiais das argamassas preparadas em obra estão apresentados na Tabela 02. O tipo de cimento utilizado é o CP IV, com adição de cinza volante. Esta cinza é oriunda da Usina Termoelétrica Jorge Lacerda. A areia barrenta (argilosa) ainda é utilizada devido à cultura da região que, até poucos anos atrás desconhecia a utilização da cal hidratada ou hidráulica como aglomerante. No entanto, vale ressaltar que a presença de argila aumenta a retração, causando fissuras com ou sem descolamento e desagregação do revestimento. Uma das empresas não aplica argamassa de assentamento nas juntas verticais na vedação interna. Existe uma controvérsia bastante grande entre diferentes especialistas a respeito da colocação ou não de cordões de argamassa na junta vertical

Tabela 02 – Traços em volume de argamassas de assentamento.

CPIV, cal hidráulica, areia lavada média a fina (1:1:7)
CPIV ou CPII Z, cal hidráulica, areia lavada média a fina (1:1:6)
CPIV, cal hidráulica, areia lavada (1:2:8)
CPIV areia lavada barrenta (1:7)
CPIV areia barrenta (1:8)
CPIV areia lavada média e aditivo (1:8)

Mais de 60% das construtoras utilizam o traço padrão de chapisco, 1:3 (cimento:areia, vol) com areia grossa. Apenas uma das construtoras não utiliza chapisco no revestimento interno. Todas elas utilizam cimento do tipo CP IV e areia de média à grossa com traços diferenciados, ver Figura 02. Uma das empresas está realizando testes com chapisco mecanizado (aplicação com pistola), mas somente na parte interna e na parte externa adicionam um aditivo para melhorar a aderência.

Com relação à argamassa de revestimento (Figura 03), somente uma das empresas executa o revestimento em 2 camadas (emboço e reboco) e, neste caso, utiliza um traço 1:10 (vol), sendo o emboço com areia lavada e o reboco com areia fina. A maioria utiliza massa única (monocamada) com areia pré-misturada com cal, fornecida por terceiro. Duas empresas utilizam traços diferentes de argamassas com areia pré-misturada, para revestimento externo 1:5 (vol) e revestimento interno 1:6 (vol). Todas utilizam cimento do tipo CP IV. O uso de argamassa pré-misturada com cal reduz o erro de dosagem em obra, pois neste caso tem-se que adicionar somente cimento e água.

Figura 02 – Materiais e traços utilizados no chapisco.

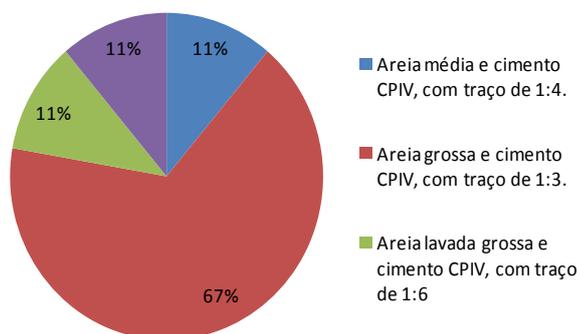


Figura 03 – Materiais e traços em volume utilizados na argamassa de revestimento.

CPIV, cal hidráulica, areia lavada média a fina (1:1:7)
CPIV ou CPII Z, cal hidráulica, areia lavada média a fina (1:1:6)
CPIV, cal hidráulica, areia lavada (1:2:8)
CPIV areia lavada barrenta (1:7)
CPIV areia barrenta (1:8)
CPIV areia lavada média e aditivo (1:8)

Uma das empresas aplica o revestimento de argamassa por projeção pelo método da canequinha (projektor por *spray* de ar comprimido com recipiente acoplado, Figura 04). Uma das empresas utiliza argamassa estabilizada no revestimento interno e argamassa com areia pré-misturada (areia e cal, a adição do cimento é feita em obra) na fachada com traço 1:5 (vol).

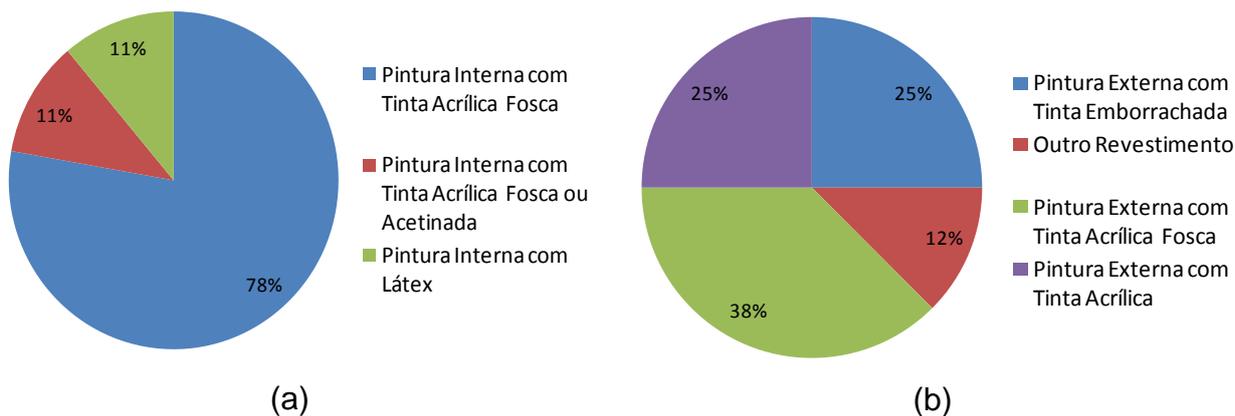
Figura 04 – Projektor tipo caneca (“canequinha”) de argamassa.



Fonte: disponível em: <http://anuario.piniweb.com.br/construcao-servicos/2012/artigo253331-2.asp>, acesso em: 21 ago. 2012

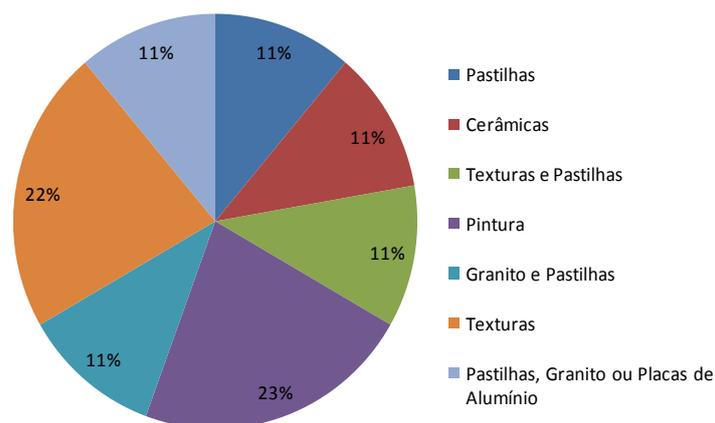
Todas as empresas empregam massa corrida PVA para os revestimentos internos. Com relação à pintura interna mais de 75% das empresas usam tinta látex, como mostra a Figura 05. Já na área externa, mais de 60% das empresas utilizam tinta acrílica.

Figura 05 – Tipos de pintura interna (a) e externa (b).



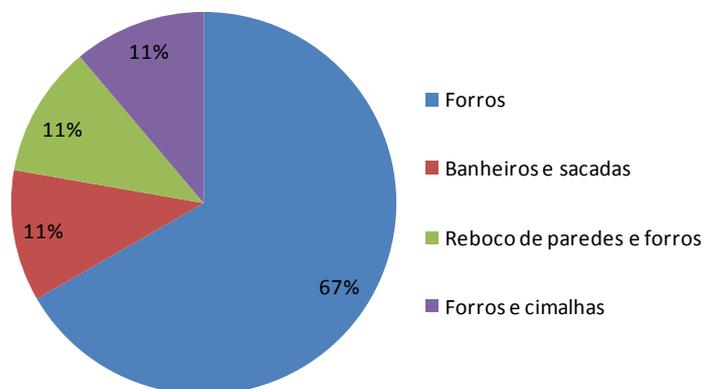
O tipo de revestimento externo é bem diferenciado, como mostra a Figura 06. Quase 50% das empresas utilizam pintura ou textura como revestimento de fachada.

Figura 06 – Tipos de revestimento externo.



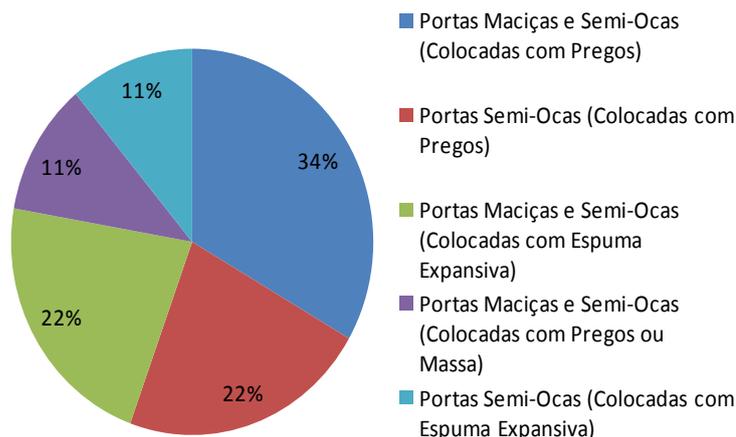
A maioria das empresas usa placas de gesso como forro. Além do gesso, uma das empresas usa forro de madeira, enquanto outra empresa usa forro de PVC ou revestimento argamassado. O gesso ainda é aplicado em outros ambientes, como mostra a Figura 07. Todas as empresas pesquisadas utilizam piso cerâmico.

Figura 07 – Utilizam gesso em diversos serviços.



A Figura 08 mostra os tipos de portas e formas de instalação. A maior parte das construtoras executa o chumbamento das portas com pregos. Uma das empresas entrevistadas está realizando testes com o *kit* porta pronta, o qual é montado na fábrica, com dobradiças e fechadura, envernizado e travado, pronto para instalar.

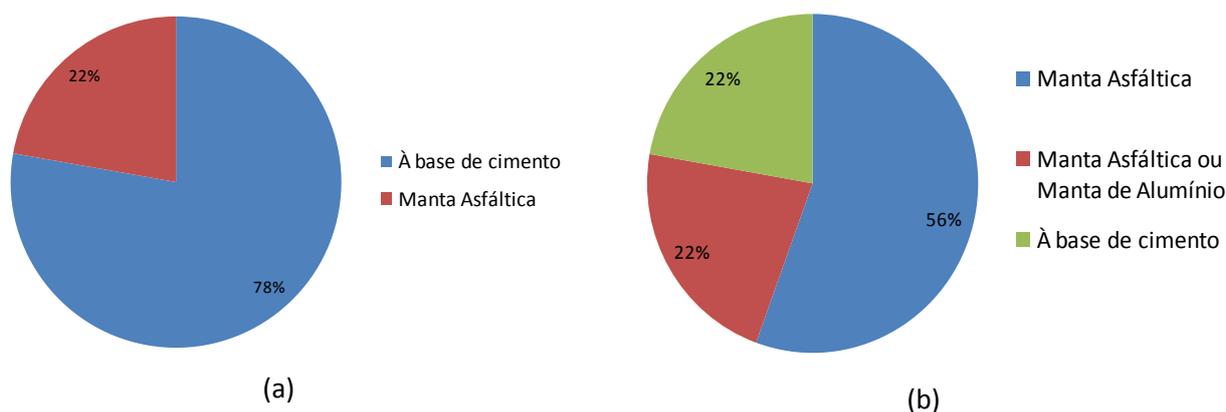
Figura 08 – Tipos de portas e formas de instalação.



Todas as empresas utilizam esquadria de alumínio chumbada com argamassa. Somente uma das construtoras utiliza esquadrias de PVC para obras de padrão A.

Com relação às impermeabilizações, interna e externa, a Figura 09 mostra os tipos empregados. Apenas 22% das empresas utilizam em áreas internas manta asfáltica como impermeabilizante, neste caso utiliza-se maçarico ou asfalto diluído a quente durante a aplicação da manta. Já no caso de áreas externas, mais de 50% das empresas empregam manta asfáltica aplicada com maçarico.

Figura 09 – Tipos de impermeabilização interna (a) e externa (b).



Quando questionadas com relação ao resíduo gerado, todas reaproveitam restos de concreto, tijolos e outros produtos cerâmicos na forma de aterro, mas, somente uma das construtoras possui um triturador a seco para reutilizar resíduos de concreto moído como agregado. Todos os resíduos de construção são destinados a um aterro industrial (Santec), na região de Içara/SC, por meio de tele-entulhos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa mostrou um panorama geral da construção civil em 9 das principais construtoras na região de Criciúma com relação aos materiais e tecnologias empregados nas diversas etapas de obras em Edifícios Altos. O uso de novos materiais e novas tecnologias, como, por exemplo, a mecanização de alguns processos (projeção de chapisco, de argamassa; bombeamento de argamassa de contrapiso); uso de materiais pré-misturados, como argamassa semipronta e estabilizada, aparenta ser uma crescente preocupação com a sustentabilidade na construção civil e a falta de mão de obra qualificada. Desta forma, o erro com relação à dosagem dos materiais em obra é menor, o que reduz o desperdício de materiais e, conseqüentemente, dos recursos naturais e, ainda, garante uma melhora na qualidade e na vida útil das edificações, impacto direto nos custos pós-entrega. Esta pesquisa ainda auxiliará nas aulas de tecnologia da construção e materiais de construção de cursos da área.

AGRADECIMENTOS

Um agradecimento ao IF-SC Campus Criciúma pela bolsa concedida à aluna do curso Técnico em Edificações e a todas às empresas construtoras que contribuíram para realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15270-1**. Componentes cerâmicos Parte 1: Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação — Terminologia e requisitos. Rio de Janeiro, 2005.

Argamassa projetada - Aplicação mecanizada. Repostagens Técnicas, **Anuário Pini da Construção**. Disponível em <<http://anuario.piniweb.com.br/construcao-servicos/2012/artigo253331-1.asp>>. Acesso em 21 de agosto de 2012.

SALGADO, Julio. **Técnicas e Práticas Construtivas para edificações**. Editora Érica, São Paulo, 2009.