

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO CIVIL

BÁRBARA BANCZYNSKI SALGADO

**COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS DE REVESTIMENTO DE  
FACHADA MONOCAPA E CONVENCIONAL: ESTUDO  
EXPLORATÓRIO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA  
2013

BÁRBARA BANCZYNSKI SALGADO

**COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS DE REVESTIMENTO DE  
FACHADA MONOCAPA E CONVENCIONAL: ESTUDO  
EXPLORATÓRIO**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do curso de Engenharia de Produção Civil, do Departamento Acadêmico de Construção Civil – DACOC - da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Curitiba, como requisito parcial para obtenção do título de graduação engenheira civil.

Orientador: Prof. Dr. Cezar Augusto Romano

CURITIBA

2013

---

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**COMPARATIVO ENTRE SISTEMAS DE REVESTIMENTO DE  
FACHADA MONOCAPA E CONVENCIONAL: ESTUDO  
EXPLORATÓRIO**

Por

**BÁRBARA BANCZYNSKI SALGADO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, defendido e aprovado em 30 de setembro de 2013, pela seguinte banca de avaliação:

---

Prof. Orientador – Cezar Augusto Romano, Dr.  
UTFPR

---

Prof. Vanessa Nahhas Scandelari, Dr.<sup>a</sup>  
UTFPR

---

Prof. Carlos Alberto da Costa, Msc.  
UTFPR

## RESUMO

Devido ao crescimento imobiliário no Brasil, surgiram novas tecnologias no ramo da Construção Civil, principalmente com a finalidade de reduzir o prazo de entrega da obra. O surgimento dessas tecnologias, que por vezes são “importadas” de outros países, nem sempre são acompanhadas de pesquisas e estudos que esclareçam a viabilidade de sua aplicação. Surge, então, a necessidade de pesquisar a respeito dessas inovações. Uma das novas tecnologias atualmente disponíveis no mercado é o sistema monocapa, o qual pretende ser alternativo ao método construtivo tradicional de fachada, composto por chapisco, emboço, reboco, pinturas ou texturas. O objetivo desta pesquisa foi o de analisar, comparativamente, o sistema de revestimento tradicional e o sistema denominado monocapa em edificações, considerando indicadores de custo, qualidade e prazo. Para tanto, foi realizada uma pesquisa de campo, com a aplicação de questionários aplicados a engenheiros de obras de grandes construtoras em Curitiba. Por meio de questionamento se buscou identificar a visão dos profissionais que utilizam o sistema de revestimento monocapa acerca de suas vantagens e desvantagens e saber dos profissionais que não o utilizam qual o motivo da não utilização. Ao final, por meio do método empírico utilizado, demonstra-se, pelo grupo pesquisado, qual a adesão na utilização do novo sistema pelas empresas, o conhecimento que os profissionais possuem sobre o produto e a opinião sobre a efetividade do revestimento de fachada com a utilização da monocapa no que tange a prazo, custos e qualidade.

**Palavras-chave:** revestimento de fachada, monocapa, monocamada e monomassa.

## **ABSTRACT**

Due to the real estate growth in Brazil, new technologies in the field of Construction, primarily for the purpose of reducing the delivery of the work. The emergence of these technologies, which sometimes are "imported" from other countries, are not always accompanied by research and studies to clarify the feasibility of its application. Then comes the need to search about these innovations. One of the new technologies on the market today is the monolayer system, which aims to be an alternative to traditional construction method façade, composed of roughcast, plaster, stucco, paint or textures. The objective of this research was to analyze comparatively the coating system and the traditional system called monolayer in buildings, considering indicators of cost, quality and time. Therefore, we conducted a field study, with the application of questionnaires to engineers of major construction works in Curitiba. Through questioning attempted to identify the views of professionals who use the coating system monocapa about their advantages and disadvantages and know the professionals who do not use the reason of non-use. At the end, through the empirical method used is demonstrated by research group, membership in which the use of the new system by the companies, the knowledge that professionals have about the product and the opinion on the effectiveness of the facade cladding using the monolayer with respect to time, cost and quality.

**Keywords:** facade cladding, monolayer, monolayer and monomassa.

## **LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1 - A EVOLUÇÃO DOS CONCEITOS E APLICAÇÃO DA QUALIDADE	
15	
FIGURA 2 – SUBIDA E DESCIDA DE BALANCIM PARA EXECUÇÃO DE	
REVESTIMENTO DE FACHADA.....	19
FIGURA 3 – SUBIDA E DESCIDA DE BALANCIM PARA EXECUÇÃO DE	
REVESTIMENTO DE FACHADA QUANDO HOUVER REVESTIMENTO	
DECORATIVO.....	19

## **LISTA DE GRÁFICOS**

GRÁFICO 1– QUALIDADE DO SISTEMA DE REVESTIMENTO DE FACHADA	
MONOCAPA, COMPARADO AO CONVENCIONAL .....	32

## **LISTA DE QUADROS**

QUADRO 1– CUSTO DAS FACHADAS CONVENCIONAIS E PRÉ-	
FABRICADAS (EM 2008).....	16
QUADRO 2 - QUADRO DAS ATIVIDADE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS	
PARA PRODUÇÃO DAS ARGAMASSAS.....	19

## **LISTA DE TABELAS**

TABELA 1– ESTIMATIVAS DE GASTOS POR ETAPA DE OBRA (%) –	
JANEIRO/2013.....	13
TABELA 2 – IDADES MÍNIMAS PARA BASE DE REVESTIMENTO.....	21

## **LISTA DE SIGLAS**

**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas

**CDC:** Código Brasileiro de Defesa do Consumidor

**NR:** Norma Regulamentadora

**NBR:** Norma Brasileira

**PPM:** Taxa de defeitos em partes por milhão

**UTFPR:** Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## SUMÁRIO

<b>FOLHA DE APROVAÇÃO</b> .....	<b>3</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>4</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>6</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS</b> .....	<b>6</b>
<b>LISTA DE QUADROS</b> .....	<b>6</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	<b>6</b>
<b>LISTA DE SIGLAS</b> .....	<b>7</b>
<b>SUMÁRIO</b> .....	<b>8</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>6</b>
1.1. PROBLEMÁTICA .....	6
1.2. DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA .....	6
1.3. OBJETIVOS DA PESQUISA .....	7
1.3.1. Objetivo Geral.....	7
1.3.2. Objetivos Específicos .....	7
1.4. JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÕES .....	8
1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO .....	9
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>10</b>
2.1. CONSTRUÇÃO CIVIL .....	10
2.2. ETAPAS DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES.....	12
2.3. REVESTIMENTOS.....	14
2.3.1. Revestimento Externo – Monocapa.....	21
2.4. INDICADORES DE DESEMPENHO .....	22
<b>3. MÉTODO DA PESQUISA</b> .....	<b>25</b>
<b>4. ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS</b> .....	<b>26</b>
4.1. OBRAS QUE UTILIZAM O SISTEMA DE REVESTIMENTO DE FACHADA MONOCAPA .....	27
4.1.1 Tecnologia construtiva da edificação .....	27



4.1.2 Tempo de execução do revestimento .....	28
4.1.3 Qual a economia proporcionada pelo revestimento monocapa .....	29
4.1.4 Quanto à qualidade percebida .....	30
4.1.5 Quanto à produtividade .....	32
4.1.6 Quanto à durabilidade .....	32
4.1.7 Quanto à manutenção.....	33
4.2. OBRAS QUE NÃO UTILIZAM O SISTEMA DE REVESTIMENTO DE FACHADA MONOCAPA .....	33
4.3. QUESTIONÁRIO DESTINADO AO FUNCIONÁRIO DA EMPRESA FORNECEDORA DO MATERIAL UTILIZADO NO SISTEMA DE REVESTIMENTO MONOCAPA .....	34
<b>5. CONCLUSÕES.....</b>	<b>35</b>
5.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
5.2. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	36
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXO 1.....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXO 2.....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXO 3.....</b>	<b>46</b>

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. PROBLEMÁTICA

O grande crescimento imobiliário, segundo Faria *et al.* (2013) verificado no Brasil nos últimos cinco anos, ocorrido em virtude da estabilidade financeira no país, do aumento da renda média do brasileiro, facilitação de crédito imobiliário, aliados ao *deficit* habitacional, dentre outros fatores, proporcionou a disseminação de novas tecnologias na construção civil, principalmente as que favorecem a entrega rápida de imóveis.

O cenário da construção civil, diante desse forte crescimento imobiliário, mostrou-se mais atraente, fazendo com que muitas construtoras revisassem sua forma de produção, a fim de oferecer um produto economicamente acessível e que atenda as exigências do consumidor.

Dentro desse contexto, a construção de edificações vem apresentando evolução nas tecnologias construtivas, as quais têm viabilizado a possibilidade das construtoras efetuarem a entrega de seus produtos em menor prazo.

Dentre essas atividades, encontra-se a de revestimento externo. Uma das novas tecnologias atualmente disponíveis no mercado é o sistema monocapa, o qual pretende ser alternativo ao método construtivo tradicional de fachada, composto por chapisco, emboço, reboco, pinturas e texturas.

O sistema de monocapa, *a priori*, se apresenta viável justamente por otimizar o tempo de execução da obra, uma vez que, como o próprio nome sugere, esse sistema é aplicado em uma só camada diretamente sobre a alvenaria. Porém, essa nova tecnologia ainda carece de estudos quanto à qualidade, custo e fornecimento do produto.

## 1.2 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

Neste contexto surge a pergunta de pesquisa que norteia este estudo de caso: o método construtivo denominado monocapa é vantajoso em uma obra predial em contraposição ao método construtivo tradicional de revestimento de fachada?

As obras localizam-se na cidade de Curitiba, sejam elas de alvenaria estrutural ou convencional. Espera-se estabelecer parâmetros para verificar se o método construtivo denominado monocapa mostra-se útil à um novo empreendimento, seja ele de alvenaria estrutural ou convencional, pois a fachada em ambas as situações, de forma geral, possui a mesma função de substrato para a aplicação de monocapa ou do revestimento tradicional.

### 1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA

#### 1.3.1 Objetivo Geral

Analisar comparativamente o sistema de revestimento tradicional e o sistema denominado monocapa em edificações, considerando indicadores de custo, qualidade e prazo.

#### 1.3.2 Objetivos Específicos

Identificar indicadores de custo, qualidade e prazo para sistema de revestimento de edificações de alvenaria estrutural.

Verificar o custo total que o método construtivo de revestimento de fachada convencional e de monocapa representam na obra.

Identificar o tempo de execução da obra demandado pelo método construtivo de revestimento monocapa e compará-lo com o tempo da obra ao optar pelo método tradicional.

Pesquisar e analisar os preços da mão de obra e material utilizados com o novo método construtivo de revestimento monocapa e compará-lo com dados já consolidados do sistema tradicional.

## 1.4 JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÕES

A construção de edifícios é um empreendimento composto por inúmeras atividades, todas com impacto financeiro e, portanto, estudos sobre prazo e custo da obra faz-se necessário.

O estudo comparativo dos dois métodos de revestimento de fachada – monocapa e tradicional – é útil para a análise de futuras obras a serem realizadas. Em virtude da pouca informação sobre a nova tecnologia, monocapa, torna-se mais difícil o estudo para cada obra específica.

Deve ainda ser considerado que as normas brasileiras que dispõem sobre fachada são genéricas e não estabelecem critérios para a aplicação de referido revestimento. Segundo Esquivel (2009), a norma referente ao desempenho (NBR 15575-4 ABNT, 2008), aborda de forma geral a fachada. Não há referências sobre questões específicas do desempenho de cada tipo de revestimento de fachada. Assim, a monocapa ainda carece de regulamentação específica no Brasil.

Desta forma, o presente estudo pretende fornecer dados empíricos sobre a aplicação do método construtivo de fachada monocapa e compará-lo com o método construtivo tradicional. Sabe-se que com esse novo método é possível finalizar a fachada em menos tempo, se comparado ao sistema convencional, porém é preciso analisar as questões relacionadas a custo e qualidade do produto final.

De qualquer forma, não basta apenas conhecer o produto monocapa, mas analisar se para a obra a ser executada será vantajoso o uso desse novo sistema construtivo ou não.

Para definir o método a ser empregado em cada uma das atividades de uma obra, as variáveis custo, prazo e qualidade são tomadas como parâmetros principais. Logo, essas informações a respeito de uma nova tecnologia são fundamentais para a sua utilização e o sucesso no mercado construtivo.

Neste contexto, embora a monocapa seja um método que reduz o tempo de construção da obra, ele ainda não está consolidado, sendo necessária a obtenção de informações acerca do desempenho desse novo sistema. Assim, o presente estudo pretende deixar mais consolidadas as informações sobre a monocapa, reduzindo possíveis pré-conceitos.

## 1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está estruturado de forma a primeiramente apresentar informações sobre os dois métodos de revestimento de fachada, quais sejam: monocapa e convencional. No primeiro capítulo encontra-se a problemática, a delimitação do problema, os objetivos e as contribuições do presente estudo. O capítulo dois traz o referencial teórico acerca dos métodos construtivos de revestimento de fachada convencional e monocapa. O procedimento metodológico é apresentado no capítulo três. Por fim, no capítulo quatro, a análise dos dados é apresentada.

A respeito do método de revestimento de fachada tradicional, os dados estão consolidados, pois esse sistema é utilizado de forma abrangente e há muito tempo. Porém sobre o método de revestimento de fachada monocapa há poucas informações, mas nesse primeiro momento somente os dados encontrados em outras pesquisas são apresentados. No próximo momento, diante de pesquisas realizadas com questionários a respeito das informações pendentes, esses dados são expostos.

Estas duas etapas resultaram em capítulos dos quais os capítulos um e dois fazem parte da primeira etapa e os capítulos três e quatro fazem parte da segunda etapa. Os mesmos são descritos a seguir.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De forma a contextualizar os assuntos abordados nesse trabalho, o presente versa sobre as tecnologias utilizadas na construção civil, as diversas etapas da obra e os métodos de revestimento de fachada. Para que nos próximos capítulos o método de revestimento de fachada tradicional e o método de revestimento de fachada monocapa sejam comparados, os conceitos dos dois métodos precisam ser abordados.

### 2.1. CONSTRUÇÃO CIVIL

O setor da construção civil está sendo pressionado a inovar, segundo Albino *et al.* (2005). Após a década de 90, a inovação passou a ser um forte diferencial e na categoria de edifícios residenciais houve a necessidade de se adequar as exigências específicas de cada cliente/comprador. Apesar da pressão do mercado, segundo Sabbatini (1989), comparado a outras áreas, a construção civil tem um sensível atraso tecnológico em nosso país.

Outro ponto importante é que o consumidor brasileiro passou a ficar mais exigente quando da aquisição de produtos e serviços. Isso se deu, conforme ensinam Grinover *et al.* (2007) em muito amparado pela promulgação do Código Brasileiro de Defesa do Consumidor (CDC)<sup>1</sup> que lhes garante uma série de direitos básicos no mercado de consumo para a aquisição de produtos e serviços. Dentre eles, conforme artigo 6º de referida lei, destaque-se o direito à informação adequada e clara sobre produtos e serviços (art. 6º, inciso III), a proteção contra a publicidade enganosa (inciso IV), e a revisão de contratos que estabeleçam prestações desproporcionais, (inciso V).

Outrossim, referido diploma legal estabelece um patamar mínimo de qualidade na prestação de produtos e serviços, tal como se verifica no artigo 39, inciso VII<sup>2</sup>, regulando a conduta dos fornecedores de produtos e serviços, nestes

---

<sup>1</sup>Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990 - Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.

<sup>2</sup> Art. 39. É vedado ao fornecedor de produtos ou serviços, dentre outras práticas abusivas:

(...)

VIII - colocar, no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes ou, se normas específicas não existirem, pela

inclusos a área de construção civil, quando verificadas as figuras do consumidor e fornecedor.

Holanda (2003) salienta que muitas empresas construtoras, para conseguir aumentar a produtividade, qualidade e diminuir o custo do seu produto final, têm buscado diferentes formas de produção.

Ainda segundo a autora em comento, muitas empresas, para modificar sua forma de produção começaram a investir em racionalização da produção ou implantação de novas tecnologias.

Para Sabbatini (1989) racionalização construtiva consiste em:

[...] um processo composto pelo conjunto de todas as ações que tenham por objetivo otimizar o recurso de materiais, humanos, organizacionais, energéticos, tecnológicos, temporais e financeiros disponíveis na construção em todas as suas fases” e tecnologia construtiva é “um conjunto sistematizado de conhecimentos científicos e empíricos, pertinentes a um modo específico de se construir um edifício (ou uma sua parte) e empregados na criação, produção e difusão desse modo de construir.

O referido autor leciona que para evoluir no setor da construção civil há a necessidade de criação de novos métodos, processos e sistemas construtivos, mas ressalta que a importação de tecnologias voltadas para a construção de edifícios, sem a devida equalização com o contexto do país, frequentemente é prejudicial para a evolução do setor. Portanto, para a evolução do setor da construção civil, há a possibilidade de importar uma tecnologia já existente em outros países com uma adequação a realidade local.

Comparado a outros países, o Brasil se mostra muito aquém no desenvolvimento de tecnologias na área da construção civil. De qualquer forma, a importação e/ou criação de novas tecnologias deve ser feita com planejamento e estudo da aplicabilidade para o setor nacional.

Diversas são as tecnologias construtivas empregadas nas várias etapas da construção de um edifício.

Segundo Sabbatini (1989), método construtivo tradicional é conceituado como o “conjunto organizado das técnicas empregadas na construção de parte de

uma edificação e que tem uso firmado na tradição construtiva local”. Para o presente estudo, estende-se que no método construtivo tradicional de revestimento de fachada utiliza-se chapisco, emboço, reboco, pintura e textura. Para o método construtivo não tradicional é utilizando a monocapa.

## 2.2. ETAPAS DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES

O presente trabalho volta-se ao estudo comparativo entre revestimentos de fachadas de obras de edificações habitacionais, categoria esta específica da construção civil. Tendo em vista que a fachada se enquadra em uma etapa da obra, necessário também se faz especificar quais são as etapas de uma obra e em qual delas se enquadra o revestimento de fachada.

Segundo a NBR 8950 (1985) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a indústria da construção civil deve ser dividida em categorias, quais sejam: obras de edificações, obras viárias, obras hidráulicas, obras de sistemas industriais, obras de urbanização e obras diversas. Por sua vez, a categoria de obras de edificações se subdivide nas seguintes subcategorias: habitacional, comercial e/ou administrativa, industrial, cultural e esportiva, estações e terminais, de assistência médico-social e outras obras.

Para o presente trabalho, o tipo de obra de interesse é a obra de edificação habitacional, mais especificamente de múltiplos pavimentos. Segundo Assumpção e Lima (1996), nos edifícios de múltiplos pavimentos normalmente os serviços se desdobram em duas frentes de trabalho: uma delas está delimitada pela região da torre e a outra pela região do térreo ou da periferia. Sendo que na torre, devido aos pavimentos tipo, o processo se torna bastante repetitivo.

A obra de edificação pode ser dividida conforme as fases. Segundo Domingues (2002), para dividir dessa forma, utiliza-se dados históricos ou o tipo do projeto. Logo, essa divisão não possui um padrão único e varia conforme a obra específica. No presente trabalho, a obra estudada será dividida e apresentada de acordo com a representatividade de cada etapa.



Na Tabela 1, apresenta-se um exemplo de divisão de uma obra para estimação do gasto por etapa:

**Tabela 1 - Estimativas de Gastos por Etapa de Obra (%) – janeiro/2013**

Etapas Construtivas	HABITACIONAL						COMERCIAL	
	Residencial			PRÉDIO COM ELEVADO R FINO (4)	PRÉDIO SEM ELEVADOR		PRÉDIO COM ELEVADO R FINO (7)	PRÉDIO SEM ELEVADO R MÉDIO (8)
	FINO (1)	MÉDIO (2)	POPULAR (3)		MÉDIO (5)	MÉDIO (6)		
Serviços Preliminares	2,4 a 3,4	2,4 a 3,9	0,6 a 1,2	0,2 a 0,3	0,4 a 0,7	1,0 a 2,	0,0 a 1,0	0,4 a 0,8
Movimento de Terra	0,0 a 1,0	0,0 a 1,0	0,0 a 1,0	0,0 a 1,0	0,0 a 1,0	0,0 a 1,0	0,0 a 1,0	0,0 a 1,0
Fundações Especiais	–	–	–	3,0 a 4,0	3,0 a 4,0	3,0 a 4,0	3,0 a 4,0	3,0 a 4,0
Infraestrutura	7,1 a 7,7	3,8 a 4,4	2,4 a 4,4	2,0 a 2,6	3,7 a 4,3	4,3 a 4,8	2,9 a 3,5	4,2 a 5,1
Superestrutura	15,7 a 18,4	12,2 a 16,9	10,6 a 13,6	27,4 a 33,5	23,5 a 29,3	20,3 a 25,3	24,2 a 29,0	20,3 a 24,4
Vedação	4,5 a 7,4	7,4 a 11,6	7,7 a 13,6	3,1 a 4,4	4,5 a 8,9	8,3 a 14,1	3,1 a 4,3	4,7 a 7,4
Esquadrias	2,7 a 5,4	7,0 a 13,1	8,2 a 13,7	5T	4,3 a 7,7	3,3 a 5,8	6,9 a 13,6	8,0 a 14,9
Cobertura	0 a 0,4	4,1 a 8,9	9,0 a 17,9	–	0,6 a 1,9	–	–	–
Instalações Hidráulicas	11,1 a 13,0	11,2 a 13,1	11,1 a 12,0	10,5 a 12,4	9,7 a 11,4	9,5 a 10,4	9,4 a 10,4	7,4 a 8,3
Instalações Elétricas	3,8 a 4,8	3,8 a 4,8	3,8 a 4,8	4,5 a 5,4	3,7 a 4,6	3,8 a 4,8	3,7 a 4,6	3,8 a 4,7
Impermeabilização e Isolamento Térmico	10,6 a 13,7	0,4 a 0,8	0,4 a 0,8	1,4 a 2,8	1,3 a 2,0	5,0 a 6,3	2,1 a 2,7	6,6 a 8,0
Revestimento (pisos, paredes e forros)	20,0 a 27,1	23,7 a 29,5	21,5 a 29,7	19,6 a 25,5	24,7 a 31,5	22,7 a 32,0	17,0 a 24,0	17,4 a 21,0
Vidros	1,6 a 2,9	0,4 a 0,7	0,6 a 1,2	1,2 a 2,4	0,3 a 0,7	0,3 a 0,6	1,5 a 2,8	1,1 a 2,1
Pintura	3,9 a 5,6	6,0 a 7,8	3,9 a 4,8	3,4 a 4,3	4,9 a 6,6	2,6 a 3,4	6,5 a 9,8	6,3 a 8,1
Serviços Complementares	2,3 a 3,4	0,5 a 0,7	0,5 a 1,1	0,3 a 0,9	0 a 1,2	0,5 a 1,1	0 a 1,1	0 a 8,1
Elevadores	–	–	–	2,0 a 2,4	–	–	3,8 a 4,7	–

**Fonte: Guia da Construção Civil: custos, suprimentos e soluções técnicas. V. 66, n. 140, março/2013.**

## 2.3. REVESTIMENTOS

Segundo a Tabela 1, uma das etapas mais representativas em relação ao custo da obra é a fase de revestimentos, dentro da qual a execução de fachadas está contemplada.

De acordo com Britez (2007) acredita-se que a forma mais usual de identificar um edifício é pelo seu revestimento externo. Logo, essa etapa da obra mostra-se bastante importante, pois determina a fisionomia do edifício.

Segundo a (NBR 13755) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a definição de revestimento externo é a seguinte:

Conjunto de camadas superpostas e intimamente ligadas, constituído pela estrutura-suporte, alvenarias, camadas sucessivas de argamassa e revestimento final, cuja função é proteger a edificação da ação da chuva, umidade, agentes atmosféricos, desgaste mecânico oriundo da ação conjunta do vento e partículas sólidas, bem como dar acabamento estético.

Para Silva (2006), os revestimentos têm como funções básicas regularizar a superfície, proteger as alvenarias e estruturas de concreto de forma a resultar na durabilidade, bem como a contribuição do desempenho geral dos fechamentos da edificação. Sendo essas funções genéricas, ressalta que há muitas variações, dependendo da obra específica.

Deve-se levar em consideração que, segundo Maciel *et al.* (1998), não é função do revestimento corrigir imperfeições grosseiras da fachada. Ocorre que é recorrente encontrar a falta de prumo e alinhamento da alvenaria, o que acarreta em um revestimento com maior espessura, comprometendo o desempenho das reais funções do revestimento. Consta na norma (NBR 13749) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que a espessura admissível de revestimento para parede externa é entre 20 e 30 milímetros. Portanto, ao seguir essa recomendação normativa, não se deve esperar que as correções da alvenaria sejam feitas pelo revestimento.

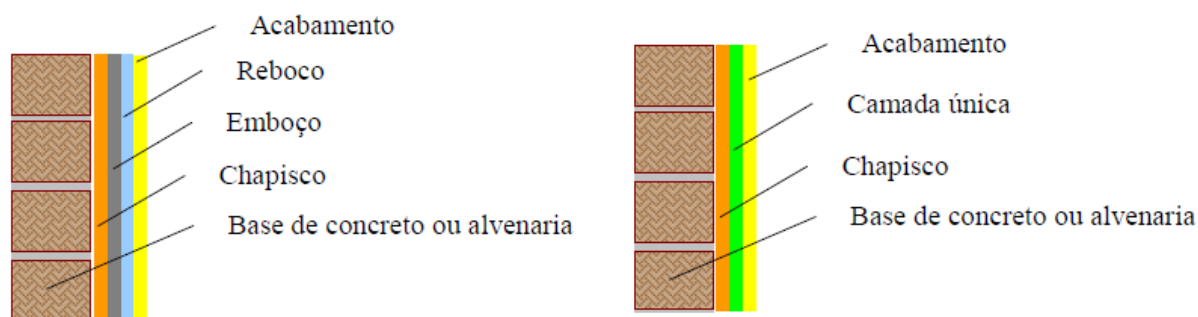
De acordo com Crescencio (2003), a utilização de revestimento de argamassa é uma realidade no canteiro de obra brasileiro e precisa haver uma produção racionalizada do material, de forma a evitar elevados custos.

Os revestimentos de argamassa são amplamente utilizados no mercado brasileiro. Segundo Paravisi (2008), esse sistema é o mais utilizado no país. Para Diogo (2007), geralmente o revestimento é constituído por argamassas inorgânicas de base cimentícia sob um revestimento decorativo ou um sistema de pintura.

A NBR 13529 (1995) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), define revestimento de argamassa como:

O cobrimento de uma superfície com uma ou mais camadas superpostas de argamassa, apto a receber acabamento decorativo ou constituir-se em acabamento final.

Consta na NBR 13530 (1995) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que os revestimentos podem ser de camada única ou de duas camadas. Sendo que, segundo a NBR 13529 (1995) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o revestimento de camada única é composto por um único tipo de argamassa aplicada sobre a base de revestimento, em uma ou mais demãos. Já o revestimento de duas camadas é constituído por emboço e reboco aplicados sobre a base de revestimento, conforme ilustrado na Figura1:



**Figura 1 - A evolução dos conceitos e aplicação da qualidade**

**Fonte: (DIOGO 2007).**

Para Silva (2006), o emboço tem como função regularizar a superfície, de modo a preparar para o recebimento de outra camada, de reboco ou de acabamento decorativo. Pode também ser de camada única ou reboco “paulista” (popularmente denominado em obras). Já o reboco é a camada executada após o emboço e pode receber acabamento decorativo ou constituir o acabamento final, quando o acabamento é feito em pintura.

Segundo o mesmo autor, o chapisco, diferente do emboço e reboco, não constitui uma camada de revestimento. O chapisco é definido como uma camada de preparação da base, de forma a proporcionar boa aderência da argamassa ao substrato.

Os revestimentos externos podem ser de argamassas tradicionais ou industriais, conforme definido por Souza (2009). As argamassas tradicionais são aquelas produzidas no próprio canteiro de obras, enquanto que as argamassas industriais são aquelas produzidas em fábrica.

Segundo Junior (2010), geralmente os revestimentos à base de argamassa, industrializados ou não, são aplicados de forma manual, caracterizando uma etapa bastante dependente da mão-de-obra. Apresenta alta variabilidade e altos índices de perda, sendo muitas vezes um gargalo na obra, afetando o prazo de execução.

O engenheiro Luiz Henrique Ceotto, diretor da Tishman Speyer, afirma que, de toda a massa que o funcionário aplica na fachada, perde-se 20% ou 30%. A fachada com argamassa e acabamento em pintura, segundo Ceotto, tem custo aproximado de R\$ 119,00 (cento e dezenove reais) por metro quadrado, considerando material e mão-de-obra. Se receber revestimento cerâmico, ressalta que o valor sobe para R\$ 162,00 (cento e sessenta e dois reais) por metro quadrado, conforme adiante segue:

<b>Custo das fachadas convencionais e pré-fabricados (em 2008)</b>	
<b>Fachada</b>	<b>Custo direto</b>
<b>Convencional pintada</b>	R\$ 119/m <sup>2</sup>
<b>Convencional cerâmica</b>	R\$ 162/m <sup>2</sup>
<b>Pré-fabricada</b>	R\$ 265/m <sup>2</sup> *
*Com a redução de custos indiretos, o valor de comparação cai para R\$ 203/m <sup>2</sup>	

**Quadro 1 – Custo das fachadas convencionais e pré-fabricadas (em 2008)**

Fonte: <<http://www.arcoweb.com.br/tecnologia/tecnologia-das-fachadas-a-fachada-01-08-2008.html>>.

Segundo reportagem da revista *Téchne*, há no mercado dois sistemas de projeção de argamassa: por spray com recipiente acoplado, popular canequinha, e por bomba de projeção. A adesão é grande devido à facilidade de operação, custo menor do equipamento e treinamento mais rápido da mão de obra. O bombeamento representa industrialização completa dessa etapa da obra. Na mesma reportagem, verifica-se ainda que é importante ponderar o custo final do metro quadrado da parede pronta, pois este valor é menor se comparado ao sistema manual.

A construtora paranaense FMM, segundo reportagem da revista *Téchne*, optou por utilizar o sistema de projeção por bomba e teve uma economia na ordem de 30% na etapa de execução do emboço. Em locais que, devido a dificuldade do fornecimento da argamassa industrializada, a aplicação é manual, é dispensada uma média de 0,95Hh/m<sup>2</sup> com quatro pedreiros e quatro serventes. Enquanto que em obras com aplicação por bomba a produtividade é de 0,23Hh/m<sup>2</sup> com cinco pedreiros.

Segundo Maciel *et al.* (1998), há três formas de produção da argamassa: preparada em obra, industrializada fornecida em sacos e a fornecida em silos. Segue Quadro 2 que mostra as atividades e equipamentos necessários para produção das argamassas:

ARGAMASSA	ATIVIDADES	EQUIPAMENTOS
Preparada em obra	Medição, em massa ou em volume, das quantidades de todos os materiais constituintes; transporte desses materiais até o equipamento de mistura; colocação dos materiais no equipamento; mistura.	Equipamento de mistura (betoneira ou argamassadeira); recipientes para a medição dos materiais (carrinhos-de-mão ou padiolas); pás; peneiras para eliminar torrões e materiais estranhos ao agregado.
Industrializada (fornecida em sacos – materiais em estado seco e homogêneo)	Colocação da quantidade especificada do material em pó no equipamento de mistura, seguida da adição da água.	Argamassadeira e os recipientes para a colocação da água.
Fornecida em silos	Medição mecanizada. Um equipamento de mistura pode ser acoplado no próprio silo ou um outro equipamento de mistura específico, localizado nos pavimentos do edifício efetua a mistura.	Equipamento de mistura específico.

**Quadro 2 - Quadro das atividades e equipamentos necessários para produção das argamassas.**

Fonte: Adaptado de (MACIEL *et al.*, 1998).

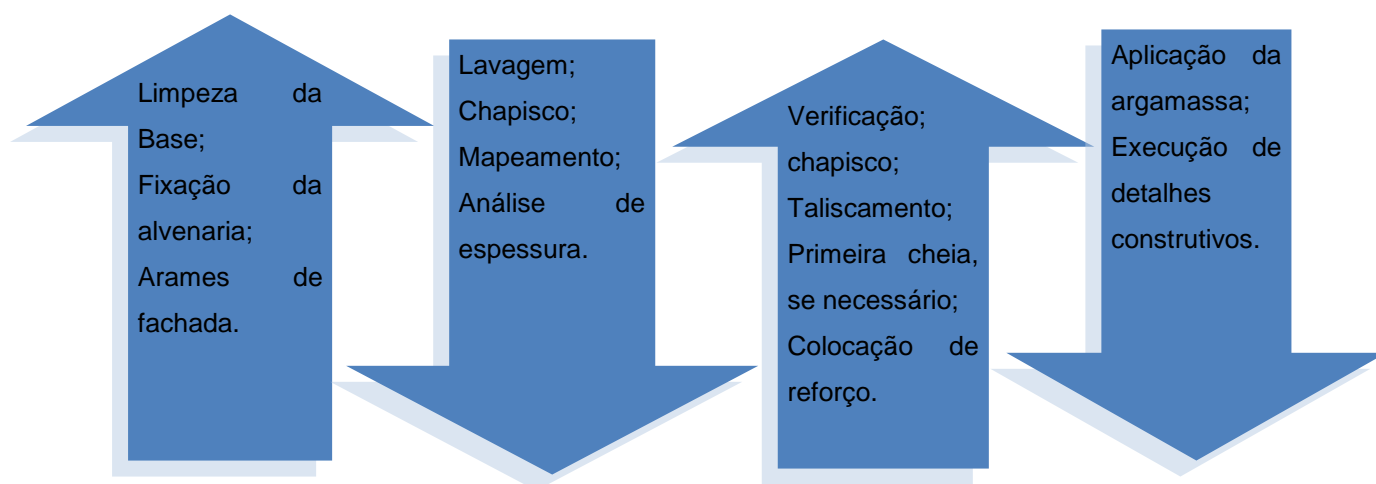
Do Quadro 2, observa-se que, para as argamassas produzidas em obra, faz-se necessário espaços disponíveis para estoque de areia, cimento Portland, cal hidratada e possíveis aditivos ou adições, sendo que para as argamassas industrializadas, faz-se necessário apenas espaço para o estoque do material ensacado do fornecedor, simplificando a logística do canteiro de obra.

Segundo Júnior (2010), o revestimento argamassado preparado em obra é composto pelas seguintes etapas de execução:

1. Montagem dos balancins;
2. Subida dos balancins para preparação da base. Esta preparação é composta pela limpeza, eliminação de imperfeições, chapiscamento e eventualmente fixação externa das alvenarias;
3. Colocação dos arames de fachada;
4. Descida dos balancins com a atividade de mapeamento;
5. Reprojeto;

6. Subida dos balancins com a atividade de taliscamento;
7. Descida dos balancins com a aplicação do emboço, acabamentos e atividades complementares devido a detalhes construtivos;
8. Pode haver a necessidade de subida dos balancins sem atividade e descida executando o reboco e outras atividades complementares necessárias.

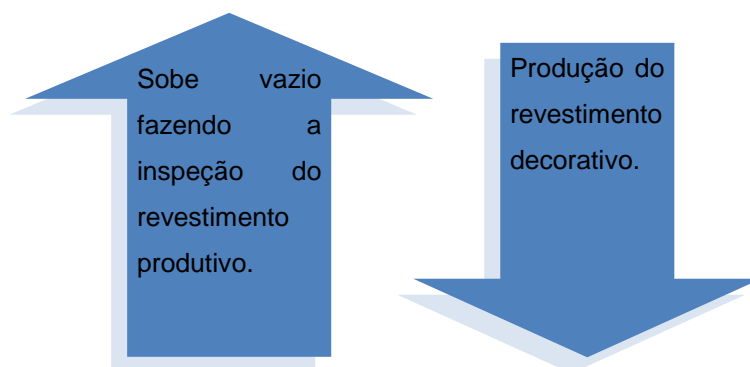
A Figura 2 mostra as atividades executadas nas subidas e descidas de balancim:



**Figura 2 – Subida e descida de balancim para execução de revestimento de fachada**

Fonte: Adaptado de (SABBATINI, Fernando Henrique *et al.*, 2006).

Se houver revestimento decorativo, ainda há mais duas atividades, conforme mostra a Figura 3:



**Figura 3– Subida e descida de balancim para execução de revestimento de fachada quando houver revestimento decorativo**

Fonte: Adaptado de (SABBATINI *et al.*, 2006).

Logo, ao se utilizar esse procedimento, serão três subidas e três descidas de balancins.

Segundo reportagem da revista *Téchne*, no mercado brasileiro os principais tipos de argamassas decorativas industrializadas para fachadas são: minerais, acrílicas, bicamada e monocapa. As minerais apresentam maiores espessuras e maior resistência mecânica por consistirem de maior quantidade de cimento Portland. As argamassas acrílicas apresentam maiores opções de cores, tonalidades fortes e vibrantes devido a composição de resina acrílica, agregados e aditivos. Esse material deve ser aplicado sobre o emboço e tem espessura de aproximadamente 5mm e para evitar problemas o material pode ser aplicado em duas camadas. As argamassas bicamada, como o próprio nome sugere, são compostas por duas camadas, sendo a primeira denominada de “emboço de espessura reduzida”, geralmente composta por cimento Portland, e a segunda camada é a de acabamento final e pode ser composta de base acrílica ou mineral. As argamassas tipo monocapa, conhecida também por monocamada, como o próprio nome sugere, possuem apenas uma camada que substitui o emboço, reboco e pintura, sendo que o produto pode ou não ser pigmentado.

De acordo com a NBR 7200 (1998) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), as bases para recebimento do revestimento deve ter as idades mínimas, conforme Tabela 2:

**Tabela 2 – Idades mínimas para base de revestimento**

<b>Base</b>	<b>Idade mínima recomendada (dias)</b>
Estruturas de concreto e alvenarias armadas estruturais	28
Alvenarias não armadas estruturais e alvenarias sem função estrutural de tijolos, blocos cerâmicos, blocos de concreto e concreto celular	14
Chapisco para aplicação do emboço ou camada única	3
Emboço de argamassa de cal, para início dos serviços de reboco	21
Emboço de argamassas mistas ou hidráulicas, para início dos serviços de reboco	7
Revestimento de reboco ou camada única, para execução de acabamento decorativo	21

**Fonte: NBR 7200 (1998) Da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)**



A necessidade de atendimento às idades mínimas recomendadas para recebimento de revestimento provoca impacto no custo e projeto da obra.

### 2.3.1 Revestimento Externo – Monocapa

Segundo Souza (2009), diante das múltiplas camadas (chapisco, emboço e reboco) que compõe o revestimento de argamassa, este está sofrendo profundas alterações de forma a reduzir o número de etapas, os custos finais e aumentar a produtividade. Para Crescencio e Barros (2005), o revestimento de camada única, de origem francesa, surge como uma alternativa ao sistema convencional.

O revestimento de camada única pode ser denominado de monocamada e frequentemente é conhecido como “monomassa” (SOUZA, 2009). No Brasil, devido ao produto de uma empresa de representatividade no mercado, ter um produto denominado monocapa, é comum utilizar-se desse termo para designar o revestimento de camada única.

Leão (2011) define fachada monocamada como: “uma única camada, independentemente de sua espessura”.

Monomassa pode ser conceituada como: “Argamassa que funciona simultaneamente como enchimento e acabamento de paredes”<sup>3</sup>.

O produto geralmente é fornecido em sacos de 30kg, prontos a amassar, fazendo-se necessária apenas a colocação da quantidade de água especificada pelo fabricante. Há certa variedade de cores disponíveis.

A monocapa é considerada uma argamassa industrializada, pois não é produzida na obra. Segundo reportagem da revista *Téchne*, a principal vantagem das argamassas industrializadas para revestimento de fachada, comparada as argamassas produzidas em obra, está no controle da produção, pois no canteiro há o tempo de mistura e adição de água, insumos como cimento, cal e areia que precisam ser controlados. Com a argamassa industrializada, o processo é mais simples, sendo necessário apenas o controle da adição de água e do tempo de mistura. O produto apresenta uniformidade de características, justamente por ser industrializado.

---

<sup>3</sup>*Engenhariacivil.com: Engenharia Civil na Internet.* Disponível em <<http://www.engenhariacivil.com/dicionario/?s=monomassa>>. Acesso em 14/03/2013.

Em reportagem à revista *Téchne*, Edição 174 de setembro de 2011, Eleana Patta Flain, afirma que há pesquisas que ressaltam que a utilização de argamassas industrializadas pode reduzir as perdas nos canteiros de obras em até 80%, quando comparadas aos processos convencionais. O material pode ser aplicado tanto manualmente quanto mecanicamente. No entanto, segundo Flain, devido a procura por menores prazos, menores desperdícios e maior qualidade, as empresas estão optando por equipamentos mecânicos.

Outras vantagens das argamassas decorativas industrializadas, segundo a reportagem, são: a espessura (entre 2mm e 3mm), a qual diminui as cargas da edificação, e o fato de possuírem a pigmentação desejada, eliminando a etapa de pintura.

Segundo reportagem da revista *Equipe de Obra* de junho de 2012, uma obra situada no Sergipe produz de 70m<sup>2</sup> a 150m<sup>2</sup> por dia, com três profissionais treinados utilizando o método da “canequinha”. O engenheiro responsável pela obra afirma que há um ganho de cerca de 60% do tempo de execução dessa etapa da obra.

Outro ponto importante é que com esse tipo de revestimento ganha-se o tempo de espera das idades mínimas recomendadas para recebimento de cada etapa do revestimento tradicional (chapisco, emboço e reboco).

## 2.4. INDICADORES DE DESEMPENHO

O presente trabalho analisa a viabilidade do emprego do sistema de revestimento de fachada monocapa. Para tanto, a utilização de indicadores de desempenho será uma ferramenta para a análise em questão.

Para Souza *et al.* (1994), um indicador de desempenho pode ser definido como o resultado de um processo ou características dos produtos finais resultantes desse processo. Diz respeito ao comportamento do processo ou produto em relação a determinadas variáveis, sejam elas: custo de determinado processo, lucro, retrabalho e conformidade de produtos.

De acordo com Lima (2005), os indicadores de desempenho auxiliam na tomada de decisão referente a determinada estrutura, processo ou produto.

Segundo Neto e Martins (1998) “a medição do desempenho tradicional tem como principal preocupação a medição em termos do uso eficiente dos recursos”.

Para Formoso *et al.* (2009), um indicador tem três funções, quais sejam: de visibilidade, de controle de um processo e estabelecimento de metas. Os autores referem-se a visibilidade no sentido de demonstrar o desempenho da empresa, explicitando os pontos fortes ou fracos.

Segundo Lima (2005), pode-se afirmar que:

Um sistema de indicadores de desempenho é um conjunto de medidas integradas em vários níveis (organização, processos e pessoas), definidas a partir da estratégia e dos objetivos da unidade de negócio, tendo como objetivo, fornecer informações relevantes às pessoas certas (aquelas responsáveis pela tomada de decisão) sobre o desempenho de processos e produtos, para auxiliar no processo de tomada de decisão.

No caso do ramo da construção civil, mais especificamente de construtoras residenciais, as estratégias englobam questões de custo, prazo e qualidade, portanto, o sistema de indicadores de desempenho forneceria informações sobre os processos para que sejam tomadas as devidas decisões para adequação dos custos, prazos e qualidade da obra.

De acordo com Bonelli *et al.* (1994), os indicadores de desempenho em manufatura mais citados são custos e qualidade, sendo que o tempo, na maioria das indústrias, é igualmente importante para ter sucesso competitivo. O autor ressalta que a variável tempo é bastante utilizada atrelada a prazos de entrega.

No presente trabalho o objetivo principal está atrelado ao custo, prazo e qualidade do sistema de revestimento de fachada monocapa. Logo, os indicadores de desempenho essenciais para o estudo são os indicadores de desempenho relacionados ao custo, prazo, qualidade.

Segue exemplificação, segundo Bonelli *et al.* (1994), dos tipos de indicadores mais comuns:

1. Com relação a custos:
  - Custo por unidade produzida;
  - Razão entre o mais importante componente de custo e o custo total;
  - Consumo do mais importante componente de custo por unidade produzida;
  - Custo de *overhead* por unidade produzida;

- Custo de investimentos/unidade de capacidade instalada;
  - Custo de mão de obra como percentual de vendas;
  - Consumo de material em dólares por unidade produzida;
  - Valor de estoques na fábrica/material consumido (dólares).
2. Com relação a prazos de entrega:
- Percentual de entregas efetuadas a tempo;
  - Índice de atraso dos pedidos;
  - Relação entre horas de processamento e prazo de entrega.
3. Com relação à qualidade:
- As medidas enquadram-se em duas categorias: medidas da qualidade em campo, refletindo a qualidade dos produtos que chegam às mãos dos clientes; e medidas de qualidade de peças, submontagens e produtos ainda na fábrica. Existe também a qualidade de projeto, expressa por medidas de desempenho. Seguem-se exemplos das várias categorias:
  - Frequência de falhas no campo por unidade de operação;
  - Tempo médio em falhas;
  - Taxa de defeitos em partes por milhão (PPM);
  - Porcentagem de itens rejeitados na inspeção;
  - Índices de perdas de produção;
  - Índice de retrabalho;
  - Índices de desempenho no campo (velocidade, precisão, consumo de energia, etc.).

Na literatura, a maioria das informações sobre indicadores de desempenho referem-se à indústria. Embora haja uma tendência de, nos canteiros de obra, adequar os processos com os da indústria, de forma a ter uma maior produtividade, há diversas peculiaridades aliadas ao setor da construção civil. Por essa razão, os índices apresentados, que se referem ao sistema industrial, serão adequados a análise do procedimento de revestimento de fachada monocapa, razão pela qual pretende-se obter resultados mais claros.

### 3. MÉTODO DA PESQUISA

De acordo com LAKATOS e MARCONI (1993), método científico é o conjunto de processos ou operações mentais que se devem empregar na investigação, sendo a linha de raciocínio adotada no processo de pesquisa. Segundo os mesmos autores, os métodos que fornecem as bases lógicas à investigação são: dedutivo, indutivo, hipotético-dedutivo, dialético e fenomenológico.

Considerando a pouca informação a respeito do processo de revestimento de fachada monocapa, o presente trabalho se volta ao estudo de obras que utilizam ou não o revestimento em monocapa. A intenção é saber, das que utilizam, quais as vantagens e dos que não utilizam, qual a razão da não utilização. Os dados são coletados em campo, por meio de índices de desempenho.

O método de pesquisa utilizado é o indutivo, que consistente na análise de dados coletados a cada etapa concluída da obra sob análise, com metodologia de observação sistemática sob planejamento. Realiza-se em condições controladas para responder aos propósitos preestabelecidos – e a de observação individual, realizada por um pesquisador.

As empresas selecionadas são de grande porte que executam edifícios residenciais e comerciais, com representatividade significativa no mercado de Curitiba, em número de unidades e área construída.

Foram coletadas referências significativas, como os índices de desempenho, para que a aplicabilidade do estudo esteja fundamentada. Ao buscar referenciais, comprovou-se também a carência de trabalhos a respeito do tema no Brasil, o que reforça a importância desse estudo e de sua continuidade.

Importante ressaltar que esta metodologia é realizada por uma pesquisadora-atuante, que possui contato diário com o procedimento de execução de revestimento de fachada monocapa e que durante o estudo fez o acompanhamento da execução da fachada da obra.

## 4. ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS

Neste capítulo aborda-se o desempenho do revestimento de fachada monocapa em obras de empresas construtoras com representatividade considerável no mercado imobiliário da região metropolitana de Curitiba, delimitação da pesquisa, no Paraná, além de serem atuantes em outros estados do Brasil. Para coleta desses dados, foi elaborado e aplicado um questionários para engenheiros de obras de Curitiba no período de junho a agosto de 2013.

Os questionários foram aplicados com o objetivo de coletar e analisar informações dos profissionais que trabalham ou já trabalharam com o sistema de revestimento de fachada monocapa para obter o grau de satisfação a respeito desse sistema de revestimento.

Obtiveram-se dados de 6 (seis) construtoras, das quais 2 (duas) utilizavam o sistema de revestimento de fachada monocapa e as outras 4 (quatro) não. Sendo que, uma das duas construtoras que utilizam o sistema de revestimento de fachada monocapa é a construtora que a pesquisadora trabalha. De cada construtora foram coletadas pelo menos três respostas de engenheiros de obras distintas.

A fim de elucidar os dados com base em informações obtidas por engenheiros que trabalham com o sistema de revestimento de fachada monocapa, foram questionados 7 (sete) engenheiros de 2 (duas) construtoras.

Foi aplicado o questionário, Anexo 1, para engenheiros de construtoras que utilizam o sistema de revestimento de fachada monocapa (também denominado de monomassa ou monocamada). Já o questionário apresentado no Anexo 2, foi elaborado para engenheiros de construtoras que não trabalham com o sistema de revestimento de fachada monocapa. O questionário apresentado no Anexo 3, foi aplicado à empresa fornecedora de monocapa no mercado curitibano , já que as todas as construtoras pesquisadas utilizam o produto dessa empresa para fazer o revestimento de fachada tipo monocapa, pois é a única fornecedora do insumo nesse mercado.

Nas 4 (quatro) construtoras que não trabalham com o sistema de revestimento de fachada monocapa foram questionados 13 (treze) engenheiros.

#### 4.1. OBRAS QUE UTILIZAM O SISTEMA DE REVESTIMENTO DE FACHADA MONOCAPA

Neste item serão analisadas as respostas obtidas pela aplicação do questionário do Anexo 1, aplicado aos engenheiros de obras que utilizam o sistema de revestimento de fachada monocapa.

##### 4.1.1 Tecnologia construtiva da edificação

Nas obras que utilizam o sistema de revestimento de fachada monocapa, 100% (cem por cento) dos engenheiros responderam que a estrutura da obra era em alvenaria estrutural, o que impõe que nesta pesquisa não foram obtidas informações de aplicação do revestimento de fachada monocapa em estrutura convencional. Na Foto 1, apresenta-se a fachada, ainda não revestida, de uma das obras na qual a pesquisa foi realizada:



**Foto 1 – Fachada de uma obra em alvenaria estrutural**

**Fonte: A autora**

Com relação à questão do tipo de revestimento mais comum para esse tipo de obra, no caso alvenaria estrutural, os engenheiros explicitaram que o revestimento mais utilizado atualmente é o próprio revestimento de fachada

conhecido como monocapa. Esses profissionais participaram de uma ou duas obras que utilizassem esse tipo de revestimento. A Foto 2 mostra a fachada revestida com monocapa.



**Foto 2 – Fachada de uma obra em alvenaria estrutural revestida com monocapa**

**Fonte: A autora**

#### 4.1.2 Tempo de execução do revestimento

Todos os sete engenheiros questionados afirmaram que a vantagem do sistema de revestimento de fachada monocapa, comparado ao sistema convencional (chapisco, emboço e reboco), é a rapidez de execução do processo. A facilidade do sistema de revestimento também foi citada por um dos entrevistados. O termo economia foi citado por dois entrevistados.

No mesmo dia é feito toda a área que possui a mesma cor, para que não haja diferença de tonalidade. Portanto o rendimento depende da área que está definida em projeto com mesma cor. Na foto 3, a fachada é composta por duas cores, sendo que a cor mais escura abrange uma área menor.





**Foto 3 – Área de fachada realizada por dia.**

**Fonte: A autora**

#### 4.1.3 Qual a economia proporcionada pelo revestimento monocapa

Somente um dos engenheiros respondeu que não houve economia ao utilizar o sistema de revestimento de fachada monocapa, alegando que houve um “estouro” de 20% do orçamento. Os demais entrevistados acreditam que houve economia ao optar por esse sistema de revestimento de fachada.

Quanto à redução do tempo de obra somente um dos entrevistados alegou que houve um atraso na obra, por falta de mão de obra qualificada para trabalhar com o sistema de revestimento de fachada monocapa. Os demais afirmaram que o tempo de obra foi reduzido por ter optado por esse tipo de revestimento, dentre esses, alguns alegaram não saber quanto do tempo da obra foi reduzido. Um dos entrevistados acredita que houve redução do tempo da obra de dois a três meses por torre e outro acredita que houve redução de 30% (trinta por cento) do tempo de obra.

#### 4.1.4 Quanto à qualidade percebida

Dos entrevistados, 5 (cinco) deles considerou o sistema de revestimento de fachada monocapa com uma qualidade pior comparando-o com o revestimento convencional (chapisco, emboço e reboco). Dos outros 2 (dois) entrevistados, um deles considerou com uma qualidade igual e outro com uma qualidade melhor do que o sistema de revestimento de fachada convencional.

O Gráfico 1 ilustra os resultados explanados:



**Gráfico 1 – Qualidade do sistema de revestimento de fachada monocapa, comparado ao convencional**

Fonte: A autora

A Foto 4 ilustra o trabalhador executando um retoque na fachada. Nesse caso, o retoque foi devido à esquadria ter sido colocada após o revestimento de fachada ser concluído, o que não é recomendado pelo fabricante.



**Foto 4 – Trabalhador executando retoque na fachada**

**Fonte: A autora**

A diferença de tonalidade que ocorre devido ao retoque é mostrada na Foto 5.



**Foto 5 – Diferença de tonalidade após retoque**

**Fonte: A autora**

Todos os engenheiros entrevistados, que trabalharam com o sistema de revestimento de fachada monocapa utilizaram o mesmo produto, fornecida pela única empresa que fornece para o mercado de Curitiba. Os engenheiros alegaram que a referida empresa proporciona aos funcionários que executam esse revestimento um treinamento especial para trabalharem com o produto. Na Foto 6 é mostrado o trabalhador treinado pela empresa fornecedora preparando a mistura de monocapa para aplicação:



**Fotografia 6 – Material sendo preparado para aplicação**

**Fonte: A autora**

#### 4.1.5 Quanto à produtividade

Quanto a produtividade a resposta mais completa foi a de que um trabalhador produz em média 20m<sup>2</sup> (vinte metros quadrados) por dia. Sendo que, considerando uma equipe, um dos entrevistados respondeu que a produtividade é de 60m<sup>2</sup> (sessenta metros quadrados) por dia e outro de 80m<sup>2</sup> (oitenta metros quadrados) por dia.

Quanto ao preço pago pelo serviço de revestimento de fachada monocapa, houve grande diferença entre os valores alegados pelos engenheiros, variando desde R\$ 24,00 (vinte e quatro reais) o metro quadrado até R\$ 100,00 (cem reais) o metro quadrado de fachada revestida.

#### 4.1.6 Quanto à durabilidade

A respeito da durabilidade do produto aplicado, a maioria dos entrevistados não soube informar, alegando desconhecer esse dado. Somente um dos entrevistados informou que a expectativa de durabilidade é de 3 (três) anos.

#### 4.1.7 Quanto à manutenção

Quanto ao custo de manutenção, a maioria não sabia dizer qual o valor pago. Um dos entrevistados alegou ser um valor alto devido ao produto não aceitar retoques. Um dos entrevistados informou que o preço é de R\$ 4,00 (quatro reais) por metro quadrado.

#### 4.2. OBRAS QUE NÃO UTILIZAM O SISTEMA DE REVESTIMENTO DE FACHADA MONOCAPA

A opinião dos engenheiros quanto ao motivo da não utilização do sistema de revestimento de fachada monocapa é bastante variada. Os motivos citados foram:

- Não é indicado para espessuras maiores que 3cm;
- Falta de mão de obra qualificada para correta aplicação do produto;
- Qualidade inferior à de outros revestimentos externos;
- A impossibilidade de fazer retoques;
- Baixa qualidade;
- Produtividade e custo.

Dos 13 (treze) entrevistados, 8 (oito) afirmaram desconhecer o sistema de revestimento de fachada monocapa, o que representa 62% (sessenta e dois por cento) do total.

Quanto ao tipo de revestimento de fachada utilizado nas obras que os engenheiros trabalharam na empresa, os sistemas mais citados foram:

- Argamassa de projeção (Votorantim) e argamassa com cal (Argafácil).
- Chapisco + Emboço + Textura Rolada;
- Chapisco + Emboço + Textura Projetada;
- Massão 1 (Massa mais grossa) + Massão 2 (Massa + fina) + Textura rolada;
- Chapisco, emboço, pintura e pastilha.
- Revestimento convencional com massa branca e votomassa.
- Textura e cerâmica.

- Textura e perfilor em obra industrial, textura em obra residencial. É comum o uso de cerâmica na fachada.
- Textura, pastilha e pintura
- Sistema convencional: chapisco, emboço, reboco, pintura ou revestimento cerâmico.
- Argamassa e revestimento cerâmico.

Das empresas cujos engenheiros foram entrevistados, três delas constroem obras em alvenaria estrutural, sendo que a outra duas não. Dos engenheiros entrevistados, oito deles já haviam ouvido falar no revestimento de fachada monocapa, os outros cinco engenheiros nunca tinham ouvido falar nesse tipo de revestimento.

#### 4.3. QUESTIONÁRIO DESTINADO AO FUNCIONÁRIO DA EMPRESA FORNECEDORA DO MATERIAL UTILIZADO NO SISTEMA DE REVESTIMENTO MONOCAPA

O entrevistado informou que trabalha na empresa desde 2003 e acredita que os motivos principais que fazem as construtoras a optarem pelo sistema de revestimento de fachada monocapa são: velocidade de execução e número menor de trabalhadores para execução do revestimento.

Em Curitiba, o funcionário entrevistado já trabalhou em aproximadamente 12 (doze) obras utilizando o produto da empresa para execução do revestimento de fachada. No momento, encontram-se em execução cinco obras de construtoras prediais utilizando a monocapa em Curitiba, segundo o funcionário.

Segundo o entrevistado, o treinamento que os funcionários recebem é por parte da empresa, na fábrica, em São Paulo. A produtividade é estimada por ele entre 30 (trinta) e 40m<sup>2</sup> (quarenta metros quadrados) por pessoa, por dia, sendo que, em um balancim, trabalham duas pessoas e uma bomba. Logo, em um balancim a produtividade está entre 60 (sessenta) e 80m<sup>2</sup> (oitenta metros quadrados) por dia.

O entrevistado afirma que o produto tem uma garantia de 5 (cinco) anos, sendo que é recomendado uma manutenção anual, como a lavagem da fachada.

## 5. CONCLUSÕES

### 5.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do desenvolvimento desta pesquisa frente aos resultados dos questionários aplicados, questões como: os diversos segmentos que a empresa atua, quando a empresa constrói obras para incorporadores e estipulação de especificações de materiais a serem utilizados, acabaram dificultando a obtenção de dados precisos em relação ao tema abordado.

Alguns dos entrevistados responderam que a empresa para a qual trabalham já construiu obras de terceiros utilizando o sistema de revestimento de fachada monocapa, porém, o índice de utilização é muito baixo. Ocorreu ainda que, enquanto um funcionário de uma das empresas pesquisadas afirmou que a mesma não utilizava o sistema de revestimento de fachada monocapa, outro afirmou o contrário.

Foram obtidas informações de que duas empresas utilizavam o sistema de revestimento de fachada monocapa no segmento econômico no qual a empresa atua, sendo estas obras em alvenaria estrutural.

Não se obteve informações de obras prediais com alvenaria convencional e que utilizasse o revestimento de fachada monocapa. Percebe-se que o número de obras feitas em alvenaria estrutural e, por conseguinte, com revestimento de fachada monocapa é pouco expressivo no mercado da construção civil em Curitiba, onde a pesquisa se concentrou.

Detectou-se por meio de estudo realizado que há uma resistência na construção civil frente a novas tecnologias. Os profissionais mostram-se bastante relutantes na utilização de produtos inovadores e incrivelmente esses profissionais não sabem sobre dados básicos sobre o produto.

Vislumbra-se uma não homogeneidade nas informações obtidas e muito desconhecimento quanto a informações básicas do produto monocapa. Apesar de ser um produto novo no mercado, além de ser de interesse para a empresa que fornece o produto divulgar informações vantajosas quanto à utilização do mesmo, é de suma importância que os engenheiros que trabalham com esse produto obtenham as informações básicas para formar uma opinião embasada em dados.

Alguns fatores conduzem para que esse tipo de revestimento não se torne popular, como, por exemplo, o fato de que há poucos fornecedores da monocapa e somente os profissionais treinados pela empresa Alfa podem aplicar o produto. Não obstante, não há grande número desses profissionais, o que torna a mão de obra especializada, nesse ponto, muito escassa.

Em Curitiba todas as obras pesquisadas que utilizam o revestimento de fachada monocapa aplicam o produto da empresa Alfa, o que faz com que haja apenas um fornecedor e inexista concorrência de mercado. Tal fato limita a utilização do produto, uma vez que, se a construtora escolher revestir a fachada com a monocapa, só possuirá um produto para fazê-lo e uma empresa para fornecê-lo.

Como todo produto, a monocapa possui recomendações para sua aplicação, como, por exemplo, a de que o produto deve ser aplicado após as janelas e portas estarem instaladas e a espessura total do revestimento não deve ser superior a 30 mm (trinta milímetros). Porém, na obra, ocorre que a camada do revestimento ultrapassa esse limite estipulado pelo fabricante e a superfície é revestida antes da instalação de algumas portas e janelas. Consequentemente, aparecem patologias devido a essas atitudes que são, muitas vezes, associadas diretamente ao produto, gerando uma falsa impressão de que tem uma baixa qualidade.

Restou cristalino que não há unanimidade na opinião dos engenheiros quanto ao produto sob análise. De um lado, há os que valorizam o produto devido as suas vantagens, principalmente a diminuição do prazo para conclusão da obra. Do outro norte, há os profissionais que – devido ao fato de em casos anteriores terem ciência de um resultado não muito positivo – preferem manter o uso do sistema de revestimento de fachada convencional.

## 5.2. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Não obstante, carece o tema de grandes estudos, os quais seriam de grande valia para o mercado da construção civil, principalmente no que tange a análise da vida útil desse revestimento. Isso porque, tendo a revisão bibliográfica efetuada e o questionário aplicado como paradigma, foi constada a ausência de informações precisas quanto à correta mensuração da vida útil do produto.



Executar uma pesquisa com os moradores de edifícios revestidos com monocapa também se faz interessante para analisar a opinião dos consumidores e poder questionar de modo comparativo (isso quando a pessoa já morou em edifício revestido pelo sistema convencional) os dois tipos de revestimento.

## REFERÊNCIAS

ALBINO, José Coelho de Andrade; CAMARGOS, Silvana Prata; NOVAIS, Raquel Carvalho; OLIVEIRA, Marcos Paulo Valadares de; MELLO, Juliana Salvador Ferreira de. **Competitividade e inovação na construção civil: uma experiência rumo à personalização em massa**. XII SIMPEP – Bauru, SP, Brasil, 7 a 9 de Novembro de 2005. Disponível em: <[http://www.simpep.feb.unesp.br/anais\\_simpep\\_aux.php?e=12](http://www.simpep.feb.unesp.br/anais_simpep_aux.php?e=12)>. Acesso em 02 de março de 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 8950**. Indústria da construção – Classificação. Rio de Janeiro. 30/07/1985.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13530**. Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas. Rio de Janeiro. 30/11/1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13529**. Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas. Rio de Janeiro. 30/11/1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 7200**. Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento. Rio de Janeiro. 30/08/1998.

ASSUMPÇÃO, J. F. P.; LIMA, Junior. **Gerenciamento de Empreendimentos na Construção Civil: Modelo para Planejamento Estratégico da Produção de Edifícios**. São Paulo, 1996. 31 f. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP – Departamento de Engenharia de Construção Civil. Disponível em: <[http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF/BTs\\_Petreche/BT173-%20Assump%E7%E3o.pdf](http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF/BTs_Petreche/BT173-%20Assump%E7%E3o.pdf)>. Acesso em 28 de fev. de 2013.

BONELII, Regis; FLEURY, Paulo Fernando; Fritsch, Winston. **Indicadores microeconômicos do desempenho competitivo**. Revista de Administração, São Paulo v. 29, n. 2, p. 3-19, abril/junho 1994. Disponível em: <[http://www.rausp.usp.br/busca/artigo.asp?num\\_artigo=360](http://www.rausp.usp.br/busca/artigo.asp?num_artigo=360)>. Acesso em 20 de março de 2013.

BRASIL. *Lei nº 8078, de 11 de setembro de 1990*. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L8078.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8078.htm)>. Acesso em 10 de fev. de 2013.

*Código Brasileiro de defesa do consumidor: comentado pelos autores do anteprojeto / Ada Pellegrini Grinover... [et al.]. – 9.ed. – Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2007. p. 156.*

CRESCENCIO, Rosa Maria; BARROS, Mercia Maria S. Bottura de. **Revestimento decorativo monocamada: produção e manifestações patológicas.** Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo – 2005. Disponível em: <<http://publicacoes.pcc.usp.br/PDFs%20outros/BT389-%20Crescencio.pdf>>. Acesso em 06 de fev. de 2013.

DANA, Samy; FARIA, Paulo Roberto de. **Brasil: bolha imobiliária ou demanda aquecida?** Entrevista concedida à Istoé Dinheiro. 16 de dez. de 2011. Disponível em <[http://www.istoedinheiro.com.br/noticias/75681\\_BRASIL+BOLHA+IMOBILIARIA+O+DEMANDA+AQUECIDA](http://www.istoedinheiro.com.br/noticias/75681_BRASIL+BOLHA+IMOBILIARIA+O+DEMANDA+AQUECIDA)>. Acesso em 15 de fevereiro de 2013.

DOMINGUES, Marco Antonio. **Orçamentação de empreendimentos de arquitetura e engenharia civil - uma solução metodológica para atender a lei de responsabilidade fiscal e a lei de licitações.** São Paulo, 2002. 247 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Setor de Engenharia de Produção, Universidade Paulista p. 48. Disponível em: <[http://www.domingues.eng.br/mestrado/dissertacao\\_mestrado\\_madomingues\\_2002-02.pdf](http://www.domingues.eng.br/mestrado/dissertacao_mestrado_madomingues_2002-02.pdf)>. Acesso em 28 de fev. de 2013.

DIOGO, Gabriela Mello Quina. **Análise e proposta de melhorias no processo de produção dos revestimentos de argamassa de fachada de edifícios.** São Paulo, 2007. 199 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Setor de Engenharia de Construção Civil e Urbana. Universidade de São Paulo. p. 01. Disponível em: <[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CC8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.teses.usp.br%2Fteses%2Fdisponiveis%2F3%2F3146%2Ftde-08012008-103657%2Fpublico%2FDissertacao\\_Diogo.pdf&ei=v9pVUdW2Fa-60QGFkoCgDA&usq=AFQjCNHBfAWDc35QlUXEjbGiXkihGWsFCA&sig2=iPzI8QKOgzfnJQCwsrWUdA&bvm=bv.44442042,d.dmQ](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CC8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.teses.usp.br%2Fteses%2Fdisponiveis%2F3%2F3146%2Ftde-08012008-103657%2Fpublico%2FDissertacao_Diogo.pdf&ei=v9pVUdW2Fa-60QGFkoCgDA&usq=AFQjCNHBfAWDc35QlUXEjbGiXkihGWsFCA&sig2=iPzI8QKOgzfnJQCwsrWUdA&bvm=bv.44442042,d.dmQ)>. Acesso em 15 de março de 2013.

ESQUIVEL, Juan Francisco Temoche. **Avaliação da influência do choque térmico na aderência dos revestimentos de argamassa.** São Paulo, 2009. 262 f. Dissertação (Doutorado em Engenharia) – Setor de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. p. 22. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-03092009-162624/pt-br.php>>. Acesso em 07 de abril de 2013.

FORMOSO, Carlos T. *et al.* **As perdas na construção civil: conceitos, classificações e seu papel na melhoria do setor.** Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação (NORIE) Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) Disponível em: <[http://www.fec.unicamp.br/~possite/procel\\_1s2009/areas/arquivos/tecnologia/textoT7.pdf](http://www.fec.unicamp.br/~possite/procel_1s2009/areas/arquivos/tecnologia/textoT7.pdf)>. Acesso em 20 de março de 2013.

HOLANDA, Érica Paiva de Holanda. **Novas tecnologias construtivas para produção de vedações verticais: diretrizes para o treinamento da mão-de-obra.** São Paulo, 2003. 174 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Setor de Construção Civil e Urbana, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. p. 01. Disponível em: <<http://placogyps.com.br/download/Treinamento%20de%20Mobra%20-%20tese%20na%20usp.pdf>>. Acesso em 28 de fev. de 2013.

JUNIOR, Solano Alves Pereira. **Procedimento executivo de revestimento externo em argamassa.** Belo Horizonte, 2010. 69 f. Monografia (Curso de especialização de gestão de tecnologia na construção civil) - Setor de Engenharia de Materiais e Construção. Universidade Federal de Minas Gerais p. 30. Disponível em: <<http://www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/pg2/57.pdf>>. Acesso em 28 de fev. de 2013.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica.** São Paulo: Atlas, 1993. Disponível em: <[http://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy\\_of\\_historia-i/historia-ii/china-e-india](http://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india)>

LEÃO, Sílvia Lopes Carneiro. **As fachadas da casa moderna, Vol. 1.** Porto Alegre, 2011. 201 f. Dissertação (Doutorado) – Setor de Arquitetura. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. p. 9. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/32817>> Acesso em 15 de março de 2013.

LIMA, H. M. R. **Concepção e implementação de indicadores de desempenho em empresas construtoras de empreendimentos de baixa renda.** Porto Alegre 2005. 172 f. Dissertação (Mestrado) – Setor de Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. p. 28. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/4983/000507523.pdf?sequence=1>> Acesso em 22 de março de 2013.

MARTINS, Roberto Antonio; NETO, Pedro Luiz de Oliveira Costa. **Idicadores de desempenho para a gestão pela qualidade total: uma proposta de sistematização.** Gestão & Produção v.5, n.3, p. 298-311, dez. 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v5n3/a10v5n3.pdf>>. Acesso em 20 de março de 2013.

MACIEL, Luciana Leone; BARROS, Mércia M.S. Bottura; SABBATINI, Fernando Henrique. **Recomendações para execução de revestimentos de argamassa para paredes de vedação internas e exteriores e tetos**. São Paulo, 1998. 20 f. p. 02. Disponível em: <<http://www.engcivilcac.com/docente/Ricardo%20Cruvinel/Constru%E7%E3o%20Civil%202/Apostila%20de%20execucao%20de%20revestimento.pdf>>. Acesso em 02 de março de 2013.

**Mistura pronta**. Revista Técnica, Edição 174, setembro de 2011. Reportagem com Eleana Patta Flain. Disponível em: <<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/174/artigo228445-1.asp>>. Acesso em 07 de abril de 2013.

**Menor Custo**. Equipe de Obra. Junho/2012. Disponível em: <<http://www.equipedeeobra.com.br/construcao-reforma/49/etapas-a-menos-para-executar-ate-150-m-por-261030-1.asp>>. Acesso em 07 de abril de 2013.

PARAVISI, Sandra. **Avaliação de sistemas de produção de revestimentos de fachada com aplicação mecânica e manual de argamassa**. Porto Alegre, 2008. 181 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Setor de Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. p. 23. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/12561>>. Acesso em 02 de abril de 2013.

Reportagem da revista PROJETODESIGN, edição 340, junho de 2008. Disponível em: <<http://www.arcoweb.com.br/tecnologia/tecnologia-das-fachadas-a-fachada-01-08-2008.html>>. Acesso em 08 de fev. de 2013.

SABBATINI, Fernando Henrique. **Desenvolvimento de métodos, processos e sistemas construtivos -formulação e aplicação de uma metodologia**. São Paulo, 1989. 207 f. Dissertação (Doutorado em Engenharia) – Setor de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. p. 54. Disponível em: <<http://pcc5304.pcc.usp.br/Aulas/Tese%20Sabbatini/TeseSabbatini%202007-v5.pdf>> Acesso em: 15 fev. 2013.

SILVA, Francisco Gabriel Santos. **Proposta de metodologias experimentais auxiliares à especificação e controle das propriedades físico-mecânicas dos revestimentos em argamassa**. Brasília, 2006. 266 f. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção) - Setor de Engenharia Civil e Ambiental. Universidade de Brasília. p. 10. Disponível em: <<http://repositorio.bce.unb.br/handle/10482/5186?mode=full>>. Acesso em 02 de março de 2013.

SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes de; FRANCO, Luiz Sérgio. **Subsídios para a opção entre: elevador ou grua, andaime fachadeiro ou balancim, argamassa**

**industrializada ou produzida em obra.** Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo – 1997. Disponível em: <<http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF/BT176.pdf>>. Acesso em 07 de março de 2013.

SILVA, Francisco Gabriel Santos. **Proposta de metodologias experimentais auxiliares à especificação e controle das propriedades físico-mecânicas dos revestimentos em argamassa.** Brasília, 2006. 266 f. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção) - Setor de Engenharia Civil e Ambiental. Universidade de Brasília. p. 7. Disponível em: <<http://repositorio.bce.unb.br/handle/10482/5186?mode=full>>. Acesso em 05 de março de 2013.

SOUZA, Ana Carolina Dias de. **MONOMASSA – Caracterização comparativa dos produtos vigorantes no mercado.** Portugal, 2009. 185 f. Dissertação ( Mestrado em Engenharia Civil) – Setor de Construções. Universidade do Porto. p. 08. Disponível em: <<http://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/60422>>. Acesso em 06 de fev. de 2013.

SABBATINI, Fernando Henrique. Tecnologia da Construção de Edifícios – Aulas 7 e 8. Disponível em <[http://pcc436.pcc.usp.br/transp%20aulas/revest%20verticais/Aulas%20%2009%20-%20Revestimentos%20execu%C3%A7%C3%A3o%20v2\\_2006.pdf](http://pcc436.pcc.usp.br/transp%20aulas/revest%20verticais/Aulas%20%2009%20-%20Revestimentos%20execu%C3%A7%C3%A3o%20v2_2006.pdf)>. Acesso em 25 de fev. de 2013.

SOUZA, Ana Carolina Dias de. **MONOMASSA – Caracterização comparativa dos produtos vigorantes no mercado.** Portugal, 2009. 185 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Setor de Construções. Universidade do Porto. p. 08. Disponível em: <<http://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/60422>>. Acesso em 18 de março de 2013.

SOUZA, R. *et al.* **Indicadores da qualidade e produtividade. Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras.** São Paulo: PINI, mód.11, 1994, p. 219-230.

## ANEXO 1

Questionário destinado a funcionários de empresas que trabalham com o sistema de revestimento de fachada monocapa/monocamada/monomassa.

Este questionário faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso da graduação em Engenharia de Produção Civil da UTFPR, como parte integrante da pesquisa da aluna Bárbara Banczynski Salgado, sob orientação do professor Cezar Augusto Romano. As perguntas têm por objetivo obter dados sobre um sistema de revestimento de fachada novo no mercado da construção civil. É importante que sejam levados em conta os aspectos da empresa para a qual trabalha/presta serviço atualmente, pois, se possível, os dados serão utilizados para futuras decisões quanto a opção de revestimento de fachada a ser utilizado pela empresa.

Os dados dos entrevistados ficarão em sigilo, ficando restritos aos objetivos dessa pesquisa de graduação.

Responda as perguntas diante da sua opinião e com base na sua experiência.

Empresa que trabalha:

Cargo que ocupa na empresa:

A obra que trabalhou com o sistema de revestimento de fachada monocapa era/é de alvenaria:

Estrutural  Convencional

Qual sistema de revestimento de fachada era mais utilizado pela empresa para este tipo de obra?

Em quantas obras já trabalhou utilizando esse sistema de revestimento de fachada?

Em sua opinião, quais as vantagens que o sistema monocapa apresenta em relação ao sistema convencional (chapisco, emboço, reboco)?

Você acredita que houve economia de dinheiro ao optar por esse sistema de revestimento? Se sim, quanto você estipula que tenha sido?

Você acredita que houve redução de tempo de execução da obra ao optar por esse sistema? Se sim, quanto você estipula que tenha sido?

--

Como você qualifica o resultado obtido pelo revestimento de fachada monocapa, comparando-o com o sistema convencional, do ponto de vista da qualidade da obra:

Pior  Igual  Melhor

Qual a marca do produto utilizado para executar o revestimento de fachada monocapa?

--

Os funcionários que executam o sistema de revestimento de fachada monocapa têm um treinamento especial?

--

Qual a produtividade diária (área de fachada concluída)?

--

Qual o preço pago por m<sup>2</sup> de fachada concluída?

--

Qual a expectativa de durabilidade do produto aplicado?

--

Qual a expectativa do custo de manutenção?

--



## ANEXO 2

Questionário destinado a funcionários de empresas que NÃO trabalham com o sistema de revestimento de fachada monocapa/monocamada/monomassa.

Este questionário faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso da graduação em Engenharia de Produção Civil da UTFPR, como parte integrante da pesquisa da aluna Bárbara Banczynski Salgado, sob orientação do professor Cezar Augusto Romano. As perguntas têm por objetivo obter dados sobre um sistema de revestimento de fachada novo no mercado da construção civil. É importante que sejam levadas em conta os aspectos da empresa para a qual trabalha/presta serviço atualmente, pois, se possível, os dados serão utilizados para futuras decisões quanto a opção de revestimento de fachada a ser utilizado pela empresa.

Os dados dos entrevistados ficarão em sigilo, ficando restritos aos objetivos dessa pesquisa de graduação.

Responda as perguntas diante da sua opinião e com base na sua experiência.

Empresa que trabalha:

Cargo que ocupa na empresa:

Você já ouviu falar no revestimento de fachada monocapa/monomassa/monocamada?

Sim  Não

A empresa que você trabalha utiliza o sistema de revestimento de fachada monocapa/monocamada/monomassa?

Sim  Não

Caso não utilize o sistema, na sua opinião, qual a razão por não utilizá-lo?

Qual(is) o(s) sistema(s) de revestimento de fachada utilizado nas obras que você trabalhou nessa empresa?

### ANEXO 3

Questionário destinado a empresa Alfa.

Este questionário faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso da graduação em Engenharia de Produção Civil da UTFPR, como parte integrante da pesquisa da aluna Bárbara Banczynski Salgado, sob orientação do professor Cezar Augusto Romano. As perguntas têm por objetivo obter dados sobre um sistema de revestimento de fachada novo no mercado da construção civil. É importante que sejam levadas em conta os aspectos da empresa para a qual trabalha/presta serviço atualmente, pois, se possível, os dados serão utilizados para futuras decisões quanto a opção de revestimento de fachada a ser utilizado pela empresa.

Os dados dos entrevistados ficarão em sigilo, ficando restritos aos objetivos dessa pesquisa de graduação.

Responda as perguntas diante da sua opinião e com base na sua experiência.

Desde qual ano a empresa atua com o sistema de revestimento de fachada monocapa em Curitiba?

Em sua opinião, quais os motivos que levam as construtoras a optarem pelo sistema de revestimento de fachada monocapa?

Quantas obras prediais já foram feitas em Curitiba?

Quantas obras prediais estão utilizando o sistema de revestimento de fachada monocapa nesse momento, em Curitiba?

Para quais construtoras prediais foram prestados os serviços de revestimento de fachada monocapa?

Qual o tipo de garantia fornecida para o contratante?

Qual o tipo de treinamento necessário aos trabalhadores para execução do revestimento?

Qual é a produção conseguida com esse material? (m<sup>2</sup> de fachada)

Qual é o tempo de garantia do produto?

Há algum serviço de manutenção pós conclusão da obra?