

## Estudo comparativo entre fachada ventilada e fachada convencional em duas obras na cidade de Manaus

Wesley Gomes Feitosa- (UNINORTE-Brasil/UCP-Paraguai) [wesleygfeitosa@yahoo.com.br](mailto:wesleygfeitosa@yahoo.com.br)

Charles Ribeiro de Brito- (UNINORTE) [charles.brito@uninorte.com.br](mailto:charles.brito@uninorte.com.br)

Welleson Feitosa Gazel (UNIP-Brasil) [w.gazel@gmail.com](mailto:w.gazel@gmail.com)

Mesaque Silva de Oliveira(UNINORTE-Brasil) [mesaqueoliveira@hotmail.com](mailto:mesaqueoliveira@hotmail.com)

Mª do Perpetuo Socorro Lamego Oliveira(UNINORTE-Brasil) [socorro\\_lamego@hotmail.com](mailto:socorro_lamego@hotmail.com)

### Resumo:

A necessidade de otimização dos serviços em todos os campos da indústria da construção civil, desde a administração do empreendimento até a montagem dos componentes na obra, faz com que se utilize cada vez mais a construção industrializada. Agregando a essa industrialização surge a necessidade de desenvolver novas técnicas para aprimorar os processos da construção civil. No presente estudo foram realizadas pesquisas bibliográficas afim de comparar o sistema de fachada convencional com a fachada ventilada em duas obras na cidade de Manaus, relacionando não só os métodos de execuções, mas também benefícios que essa nova técnica de revestimento externo traz para o setor construção civil. Este trabalho pretende mostrar de forma organizada, a funcionalidade do sistema da fachada ventilada, definindo conceitos, funções, propriedades e forma de execução da fachada ventilada, verificando também a aplicabilidade do sistema de fachada ventilada com painéis termo isolantes. Por meio de questionamento se buscou identificar a visão dos profissionais que utilizam o sistema de fachada ventilada 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 fachada ventilada com painéis *termowall* no que tange a prazo, custos e qualidade.

**Palavras-chave:** Fachada ventilada, Sistema construtivo, Tecnologia, Revestimento.

## Comparative study between conventional and ventilated facade in two works in the city of Manaus

### Abstract:

The need for optimization of services in all fields of the construction industry, from the administration of the enterprise to the assembly of components in the work, makes you use increasingly industrialized construction. Adding to this industrialization comes the need to develop new techniques to improve the processes of construction. In this study were carried out bibliographic research in order to compare the conventional facade system with ventilated facade in two works in the city of Manaus, relating not only the methods of executions, but also the benefits that this new external coating technique brings to the construction of civil sector. This work aims to show in an organized way, the functionality of the ventilated facade system, defining concepts, functions, properties, and embodiment of the ventilated facade, also checking the applicability of the ventilated facade system with heat-insulating panels. Through questioning is aimed at identifying the views of professionals who use the ventilated facade system about its advantages and disadvantages and to know the professionals who do not use the reason of the non-use. Finally, through the empirical method, it is shown by the study group, which adherence in the use of the new system by the companies, the knowledge that professionals have about

the product and the review of the effectiveness of the facade coating with use of ventilated facade with termowall panels with respect to time, cost and quality.

**Keywords:** ventilated facade, building system, Technology, Coating.

## **1.Introdução**

A técnica das fachadas ventiladas já existe no mercado internacional, nos países: Estados Unidos da América (EUA), Espanha e na Inglaterra. No Brasil esse sistema construtivo ainda está em ascensão.

A fachada ventilada é um sistema de revestimento externo de edifícios que deixa uma câmara de ar, ventilada, entre o revestimento e a estrutura e eficaz para solucionar o isolamento do edifício, eliminando as ilhas térmicas com total segurança e com excelente acabamento.

Entende-se, portanto, que este tema representa uma oportunidade de interesse tanto para o meio acadêmico como social. Contribuindo na forma de agregar referencial a esta temática. A presente pesquisa visa demonstrar uma comparação entre o sistema de fachada ventilada com o sistema de fachada convencional verificando dessa forma qual seria o melhor sistema construtivo, visando custo, benefício e tempo de execução, analisando também quais as vantagens e desvantagens construtivas que cada sistema trás para a edificação e comparando os processos executivos das fachadas. Para o meio social, este trabalho agrega valores significativos, tendo em vista que devido suas vantagens, as fachadas ventiladas contribuem para a redução de energia ajudando na preservação do meio ambiente.

Dessa forma, objetivo deste é analisar a comparação do processo executivo do sistema de fachada convencional com fachada ventilada.

## **2.Metodologia**

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica e exploratória, que visa analisar a comparação do processo executivo do sistema de fachada convencional com fachada ventilada em duas obras na cidade de Manaus. Segundo Gil (2008), este tipo de pesquisa proporciona maior familiaridade com o problema, podendo envolver levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas experientes no problema pesquisado. Geralmente, assume a forma de pesquisa bibliográfica e estudo de caso. É desenvolvida com base em material elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.

Para verificação destes dados, fizeram-se necessários levantamentos de informações através de pesquisas bibliográficas, que tem como objetivo de transmitir conhecimento sobre o assunto abordado em revistas técnicas, livros e normas, e entrevistas com profissionais especializados na execução do sistema construtivo em análise.

Utilizar-se-á para realização desta, o método quanti-qualitativo, pois considera-se que é o que mais se aproxima das necessidades apontadas neste estudo: Comparar o sistema de fachada ventilada com sistema convencional de fachada, verificar também as vantagens e desvantagens construtivas do sistema de fachada ventilada e fachada convencional e analisar a viabilidade da aplicabilidade do sistema de fachada ventilada com painéis termo isolantes.

Foram feitas entrevistas com perguntas abertas e fechadas. Os sujeitos envolvidos: dois engenheiros civis.

## **3.Construção civil**

De forma a contextualizar os assuntos abordados nesse trabalho, o presente trata sobre as tecnologias utilizadas na construção civil, 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 ventilada sejam comparados, os conceitos dos dois métodos precisam ser abordados. 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, em muito amparado pela promulgação do Código Brasileiro de Defesa do Consumidor (CDC) que lhes garante uma série de direitos básicos no mercado de consumo para a aquisição de produtos e serviços.

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.

Segundo Sabbatini (1989), 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 do sistema de fachada convencional utiliza-se os fechamentos normalmente o tijolo e para revestimento: chapisco, emboço, reboco, pintura e textura. Para o método construtivo não tradicional é utilizando a fachada ventilada.

### **3.1 Processos executivos de fachada ventilada em uma obra na cidade de Manaus**

O processo executivo do sistema de fachada ventilada foi realizado em uma obra na cidade de Manaus, localizada na rua Abelardo Barbosa, número 830, bairro Aleixo (Figura 1).

Foram acompanhados todo o processo de execução desse sistema construtivo.



Figura 1 - Localização da obra 1

### 3.1.1 Estudo da planicidade do edifício

Como a estrutura do prédio em sua grande maioria não é plana, há sempre necessidade de garantir a o alinhamento do revestimento externo, dessa forma é recomendado que sejam estudadas cada fachada do edificio a ser revestido com o intuito de conhecer o ponto mais crítico e por ele partir para a execução do sistema de revestimento. Esse processo é feito através de prumos, um sistema antigo, porém muito eficaz de verificação da planicidade do edifício. A execução correta desse processo é fundamental para garantir a qualidade das fachadas, sejam elas convencionais (aderidas) ou ventiladas.

### 3.1.2 Estrutura auxiliar

Após a etapa de verificação da planicidade da fachada e determinação do ponto crítico, iniciou-se o processo de execução da base suporte que sustentará toda a fachada. A estrutura auxiliar foi composta por peças galvanizadas com espessuras de 20 mm, e com formatos e dimensões variadas para atender a necessidade de cada fachada. (Figura 2).

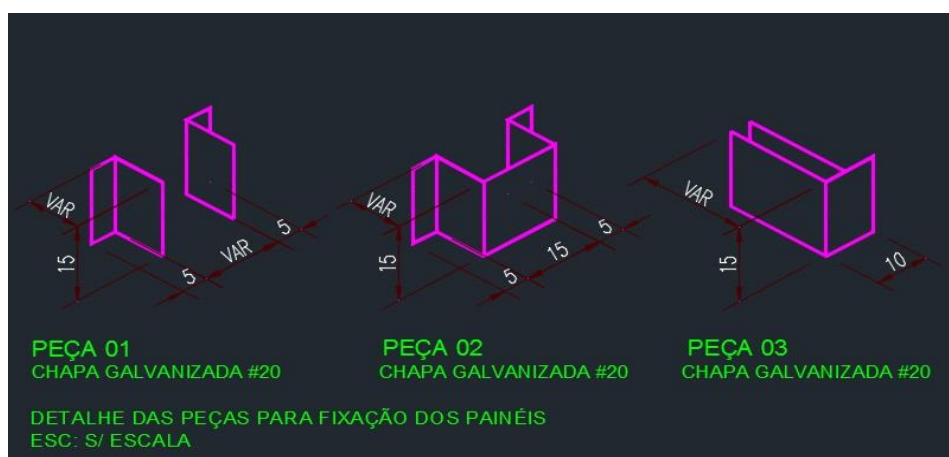


Figura 2 - Detalhe as peças da estrutura auxiliar

A peça 1 apresentada na Figura 2, foi utilizada em todos os pavimentos, numa distância de uma para a outra de 6 metros, para sua fixação foi utilizado parabolt de 5/16", onde eram fixados com a ajuda de uma furadeira, os parabolt eram fixados diretamente no concreto, para fixação de cada chapa eram utilizados dois parabolts.

A peça 2, foi utilizada somente em alguns pontos, onde necessitava de um apoio maior para o revestimento.

A peça 3 foi utilizada, em todos os vãos de janelas, que iriam receber recorte do revestimento e os mesmos ficariam sem apoio, ela é fixada na parede de fechamento no edifício.

As chapas galvanizadas mostradas da Figura 2, serviram de suporte para receber os montantes que sustentaram o peso do revestimento externo.

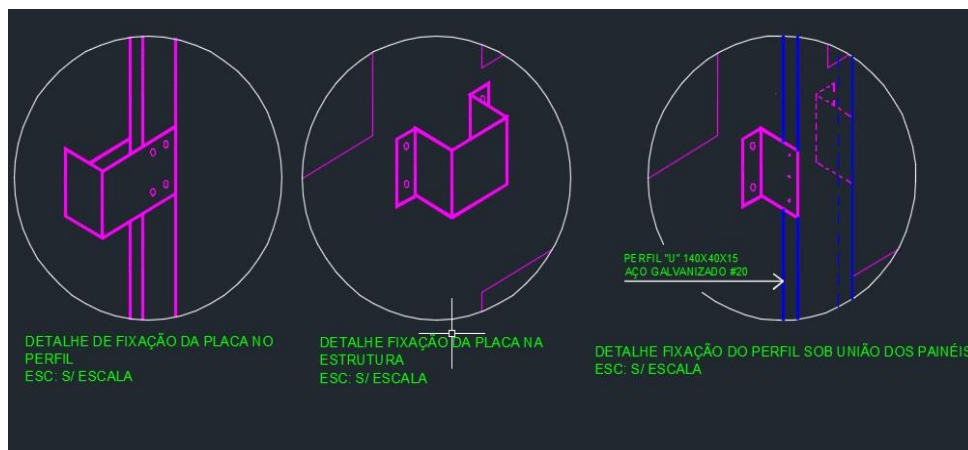


Figura 3 - Detalhe de fixação dos montantes

Havia dois tipos de montantes, os que possuíam largura de 140 mm e os que possuíam largura de 90 mm, ambos possuíam espessura da chapa que o compunha de 0,95mm. (Figura 3).

### 3.1.3 Instalação do revestimento externo

O material utilizado para a vedação das fachadas da obra 1, foram os painéis *termowall horizontal*, cada painel possui uma largura útil de 1,20 metros e o comprimento conforme especificado em projeto, para atender a necessidade da obra citada foi utilizado painéis com comprimento de 6 metros. As junções (perfis e encaixes) eram na mesma cor dos painéis e o sistema de fixação embutido não deixam parafusos aparentes.

| Informações técnicas – <i>Termowall Horizontal</i> |                                                                    |                                  |                                   |                   |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| Espessura do núcleo isolante (mm)                  | Coefficiente global de transmissão de calor* (W/m <sup>2</sup> .K) | Espessura dos revestimentos (mm) | Peso próprio (Kg/m <sup>2</sup> ) | Largura útil (mm) |
| 50                                                 | 0,3885                                                             | 0,43/0,43                        | 8,94                              | 1120              |
|                                                    |                                                                    | 0,50/0,50                        | 9,94                              | 1120              |
| 70                                                 | 0,2836                                                             | 0,43/0,43                        | 9,73                              | 1120              |
|                                                    |                                                                    | 0,50/0,50                        | 10,76                             | 1120              |
| 100                                                | 0,2018                                                             | 0,50/0,50                        | 11,9                              | 1120              |

\*Fator de conversão: 1W/m<sup>2</sup>.K=0,860kcal/h.m<sup>2</sup>.C; \*\*\*Espessuras seguem as tolerâncias da NBR 7013/03 (nacional) e da ASTM A924/97 (internacional)

Tabela 1 - Informações técnicas

Conforme Tabela 1, os painéis utilizados na obra 1, foram os de espessura de 50mm, com o peso próprio variando entre 8,94 Kg/m<sup>2</sup> à 9,94 Kg/m<sup>2</sup>.

### 3.1.4 Processo de instalação dos painéis termowall

Após ser instalada a estrutura auxiliar que receberá os painéis, iniciaram-se as etapas de montagem dos painéis *termowall*.

Esse sistema de vedação possui uma fixação embutido para a junção horizontal com efeito de pingadeira, que resulta em excelente vedação e acabamento da edificação.

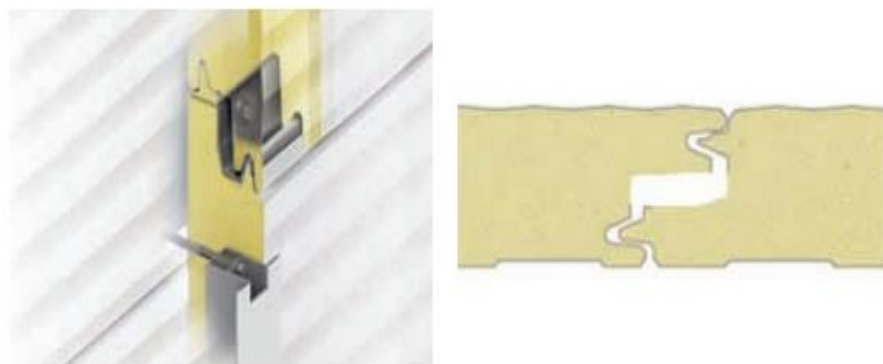


Figura 4 – Detalhe de montagem e detalhe de encaixe dos painéis termowall

A montagem dos painéis é feita com auxílio de balancins pelo lado externo da edificação, são posicionados os painéis nos pontos de fixação já executados posteriormente, então são fixados na face dos montantes os painéis e parafusados com um parafuso específico. O processo é repedido até toda a fachada ser vedada. Após esta etapa, foram feitos os recortes dos vãos de janelas, o acabamento é feito com uma fita específica para vedar as juntas que ficam expostas entre os painéis.

### 3.2 Processo executivo da fachada convencional em uma obra na cidade de Manaus

O processo executivo do sistema de fachada convencional (aderida), foi acompanhado numa obra localizada na avenida Coronel Teixeira, número 5513, no bairro ponta negra na cidade de Manaus. (Figura 5).

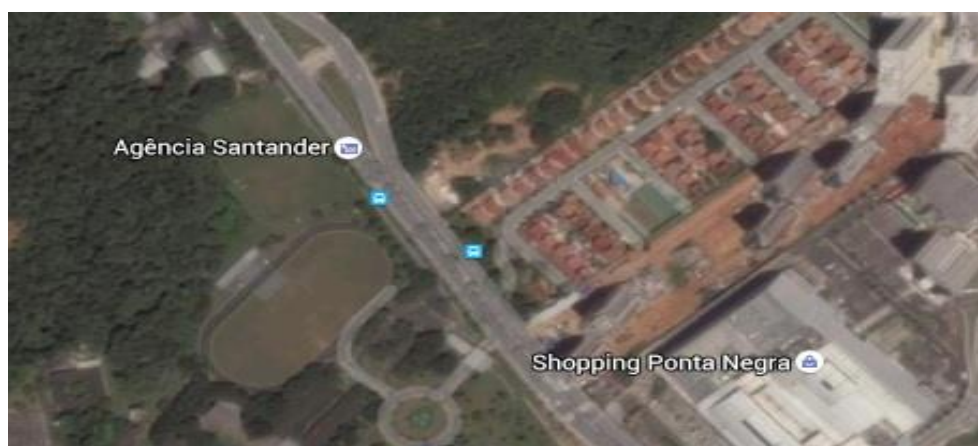


Figura5 – Localização da obra 2

Foram acompanhadas todas as etapas da execução do revestimento externo da edificação.

### 3.2.1 Limpeza da base de assentamento

Esse processo é essencial para garantir a boa qualidade da aderência do revestimento externo. A Limpeza é feita com auxílio e desempenadeira lisa para raspagem de possíveis resquícios de argamassa, escova de cerdas de aço. Para escovar a fachada.

### 3.2.2 Correção da rugosidade e da absorção

A superfície da parede a ser revestida deve apresentar rugosidade suficiente para garantir a aderência entre ela e a argamassa colante. Com o objetivo de aumentar a rugosidade superficial e regular a absorção da água, as paredes devem ser chapiscadas.

O chapisco pode ser aplicado de três maneiras diferentes, em função das características superficiais da base, no caso da obra 2 o tipo de chapisco escolhido foi o chapisco convencional que consiste numa mistura de cimento e areia grossa no traço 1:3 (em volume), de consistência fluida, lançada energeticamente com colher de pedreiro contra a superfície a ser revestida. Deve-se permitir a secagem do chapisco durante, pelo menos, 3 dias antes da aplicação da camada de regularização.

### 3.2.3 Aplicação do emboço

O emboço é uma camada de regularização que visa nivelar a superfície da parede e corrigir defeitos e irregularidades da mesma. O assentamento de cerâmica sem um bom nivelamento gera empoçamento de água com o aparecimento de eflorescência, ou infiltrações. Somente depois de transcorridos no mínimo 7 dias da aplicação do chapisco é que poderão ser iniciados os trabalhos de execução da camada de emboço. A execução do emboço deve seguir o estabelecido na NBR 7200 (Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - procedimentos para execução), da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

O número de etapas em que o mesmo será executado depende da espessura desejada para a camada de emboço:

| <b>Espessura do emboço (cm)</b> | <b>Número de etapas</b> |
|---------------------------------|-------------------------|
| Menor ou igual a 3              | 1                       |
| Entre 3 e 5                     | 2                       |
| Entre 5 e 8                     | 3                       |

Tabela 2 – Número de etapas de emboço

Deve atentar que entre uma aplicação de emboço e outra, deve-se aguardar um tempo mínimo de 24 horas. A camada de emboço deverá ser reforçada com tela de arame galvanizado nos encontros entre estruturas de concreto armado e alvenaria nos três últimos pavimentos e no primeiro pavimento sobre pilotis.

### 3.2.4 Colocação das peças cerâmicas

O tardo das placas cerâmicas a serem assentadas deve estar limpo, isento de pó, gorduras, ou partículas secas e não deve ser molhado antes do assentamento. A colocação das placas cerâmicas nas fachadas pode ser feita: do térreo para a cobertura, uma fiada de cada vez, ou da cobertura para o térreo, um andar de cada vez. Neste caso, o assentamento em cada pavimento deve ser feito sempre de baixo para cima, uma fiada de cada vez. As placas cerâmicas devem ser colocadas, ligeiramente fora de posição, sobre os cordões de cola. O posicionamento da peça é então ajustado e o revestimento cerâmico é fixado através de um

ligeiro movimento de rotação. Para a retirada do excesso de argamassa, devem ser dados leves batidas com um martelo de borracha sobre a face da cerâmica, ou mesmo batidas com cabos de madeira de martelos comuns e colher de pedreiro. A argamassa que escorrer deve ser limpo antes do seu endurecimento, evitando que esta prejudique a junta de assentamento (rejunte).

#### 4. Conclusão

O setor da construção civil no Brasil e no mundo passa, nos últimos anos, por uma necessidade em investimentos significativos em novas tecnologias que propiciem maior racionalização do canteiro de obras.

Em se tratando do escopo desse trabalho, embora a fachada em alvenaria de blocos cerâmicos revestida com argamassa ainda seja uma técnica comumente utilizada pelas construtoras, indubitavelmente se tornou sinônimo de desperdício e baixa qualidade do produto final, muito se divergindo do entendimento de racionalização. Por outro lado, a nova tecnologia executiva de fachadas ventiladas com painéis *termowall* vem se mostrando uma alternativa viável e racional, tendo em vista os números apresentados, atrelado a características vantajosas em comparação a métodos antiquados.

É comum o choque cultural em relação a novas tecnologias que dispensam o uso de paredes maciças, mas é esperado que o reconhecimento do desempenho trazido por esse tipo de fachada supere o preconceito existente, pois ao longo do trabalho foi visto que existem diversas maneiras de propiciar uma excelente qualidade final, muitas vezes superior a outras opções de mercado. Não considerando somente o fato de o material da fachada ventilada com painéis *termowall* chegarem ao canteiro pronto, necessitando apenas de uma simples montagem, diferentemente da fachada aderida que necessitam que todo o processo executivo seja feito *in loco*.

As fachadas ventiladas com painéis *termowall* eliminam etapas que demandam tempo e mão de obra, como o emboço e o reboco. Essa vantagem traz praticidade e rapidez na montagem, refletindo em um tempo executivo menor e, em longo prazo, em um custo benefício maior. Leves e de fácil manuseio, o sistema de fachada ventilada possibilitam uma superfície final já revestida. Além disso, sua montagem de precisão implica em um acabamento mais fino e padronizado, significando uma necessidade quase zero de material para ajustamentos e retrabalhos.

Conclui-se por tanto que optar por esse tipo de sistema construtivo apesar do custo ser mais elevado se comparado com as fachadas convencionais, é válido dependendo do tipo de obra que se deseja construir e também do orçamento que está disponível.

O orçamento inicial da obra 1 já previa a execução da fachada ventilada, pois a empresa responsável pela construção do empreendimento já havia feito o estudo de verificação de suas fachadas, onde foram detectados assim como na obra 2 um desaprumo acentuado, o que ocasionaria num custo de material maior do que o orçado, pra esta solução optou-se por revestir no edifício com a fachada ventilada com painéis *termowall*, ganhando dessa forma tempo de obra e conforto térmico e acústico nos ambientes interno do empreendimento.

Este mostrou que o sistema de fachada ventilada com a utilização dos painéis *termowall* pode melhorar a qualidade das fachadas dos edifícios, sem necessariamente aumentar drasticamente o custo de execução, fazendo comparações entre os dois tipos de fachadas (convencional e ventilada) quantificando o tempo de execução entre as mesmas e comparando também o diferencial deste sistema construtivo que é o conforto térmico.

**Referências**

**ALBINO, J. C. A.** et al. *Competitividade e inovação na construção civil: uma experiência rumo à personalização em massa*. XII SIMPEP – Bauru, 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 23 de set. de 2015.

**AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM) A7013:** *Aço zincado por imersão a quente*. Genebra, 1997.

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT).** NBR 7013: *Chapas e bobinas de aço revestidas pelo processo contínuo de imersão a quente* — Requisitos gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

**GIL, A. C.** *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

**HOLANDA, E. P.** *Novas tecnologias construtivas para produção de vedações verticais: diretrizes para o treinamento da mão-de-obra*. São Paulo, 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Setor de Construção Civil e Urbana, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

**SABBATINI, F. H.** *Tecnologia da Construção de Edifícios*, 2002– 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.

**SABBATINI, F. H.** *Desenvolvimento de métodos, processos e sistemas construtivos -formulação e aplicação de uma metodologia*. São Paulo, 1989. Dissertação Doutorado em Engenharia, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1989. Disponível em: <http://pcc5304.pcc.usp.br/Aulas/Tese%20Sabbatini/TeseSabbatini%202007->, Acesso em: 15 set. 2013.

**SABBATINI, F. H.** *Tecnologia da Construção de Edifícios* – Aulas 7 e 8. São Paulo, 1989.