

# ANÁLISES E ESPECIFICAÇÕES DO SISTEMA DE FACHADAS VENTILADAS

## ANALYSIS AND SPECIFICATION OF THE VENTILATED FACADES SYSTEM.

**CARNEIRO, Luiza Buccini**

Universidade Federal de Minas Gerais,  
Email: luizabuccini.arq@gmail.com

**SCHUAB, Mariana Rezende**

Universidade Federal de Minas Gerais,  
Email: mary.schu@hotmail.com

**REIS, Ana Paula Viana**

Engenheira Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais,  
Email: paulinhaviana17@yahoo.com.br

**SANTOS, White José dos**

Professor Doutor do Departamento de Engenharia de Materiais de Construção da  
Universidade Federal de Minas Gerais,  
Email: white.santos@demc.ufmg.br

## RESUMO

O sistema de Fachadas Ventiladas é uma solução relativamente recente, que foi desenvolvida na Europa a partir da necessidade de redução de custos com energia para refrigeração e calefação das edificações. Esse sistema é considerado uma inovação construtiva tanto pela questão estética, como funcional. É composto basicamente por um suporte de fixação, por uma câmara de ar em movimento, pelos elementos de fixação, pelo material de revestimento e pelas juntas abertas. A câmara de ar ventilada e as juntas abertas são responsáveis pelo bom desempenho termoacústico do sistema e pela estanqueidade à água quando corretamente dimensionadas. Através de uma revisão bibliográfica, buscou-se nesse trabalho estudar o SFV, apresentando as diversas soluções, os materiais para revestimento, tipos de fixação e juntas. Após a revisão a bibliográfica, foram feitas análises das vantagens e desvantagens do sistema. Este se apresentou bastante vantajoso, devido sua eficiência, facilidade de manutenção, aspecto estético, entre outros. A maior desvantagem do sistema é seu custo elevado, principalmente quando se comparado aos revestimentos convencionais. Após essas análises, foi proposto um esquema de especificação do SFV para profissionais da construção civil e demais interessados, a fim de incentivar a utilização do sistema e consequentemente diminuir os custos de produção e execução.

**Palavra-Chave:** Fachada ventilada, Câmara de ar, Juntas abertas, Desempenho termoacústico.

## ABSTRACT

The Ventilated Facade System (VFS) is a relatively new solution, which was developed in Europe from the need for energy cost savings for cooling and heating of buildings. This system is considered a constructive innovation both for aesthetics as functional reasons. It basically comprises a fixing bracket, a moving air chamber, fasteners, coating material and the open joints. The ventilated air chamber and open joints are responsible for the good thermo-acoustic performance of the system and water tightness when correctly dimensioned. Through a literature review, we sought to study the VFS in this work, presenting the various

solutions, coating materials, types of fasteners and gaskets. After reviewing the literature, analyzes were made of the advantages and disadvantages of the system. This appeared quite advantageous, because its efficiency, maintainability, aesthetic appearance, among others. The major drawback of the system is its high cost, especially when compared to conventional coatings. After these analyzes, one (VFS) specification scheme for construction and other interested professionals was proposed in order to encourage the use of the system and consequently reduce the production and implementation costs.

**Keywords:** Ventilated façade, Inner tube, Open joints, Thermo-acoustic performance.

## INTRODUÇÃO

A fachada é um sistema construtivo de grande importância estética e funcional de uma edificação. Por ser a “primeira impressão” do edifício, a fachada deve apresentar um aspecto visual agradável e por isso a questão estética é extremamente relevante. No aspecto funcional, a fachada deve garantir a proteção e a vedação do interior da edificação contra os agentes externos, tais como: água da chuva, ventos, radiação solar, gases, etc. (DUTRA, 2010).

O sistema construtivo de fachadas apresenta, muitas vezes, defeitos decorrentes de uma série de fatores. A falta de normalização para as placas cerâmicas, argamassas e sistemas de revestimento, publicadas apenas a partir de 1996, é uma provável explicação para essas ocorrências. (MANSUR et al., 2002).

Para Siqueira Jr. (2009), as fachadas estão diretamente ligadas ao desempenho termoacústico das edificações, sendo influenciada pela orientação das fachadas com relação a insolação e ventilação, tipo de revestimentos, utilização dos usuários, entre outros fatores.

Evidencia-se a busca por novos sistemas construtivos e revestimentos mais eficientes de modo a atender os parâmetros desempenho e conforto exigidos (ABNT NBR 15.575:2013). Diante disto, surgem a cada dia, novas empresas e fabricantes que trazem consigo soluções tecnológicas cada vez mais interessantes, tanto no aspecto estético como no aspecto funcional.

O Sistema de Fachadas Ventiladas (SFV), ainda pouco conhecido e adotado no Brasil, já é muito utilizado por muitos países europeus, onde a busca pelo conforto térmico, aliado a economia energética, é uma preocupação recorrente (TÉCHNE, 2009). Por se tratar de um sistema onde o revestimento fica separado da parede externa através de uma câmara de ar ventilada, ele pode proporcionar mais conforto ambiental no interior de seu edifício, diminuindo ou dispensando o uso de ar condicionado e calefação, de acordo com a revista *Téchne* (2009). Além disso, de acordo com Dutra (2010), esse sistema apresenta menos patologias na presença de umidade em relação a qualquer outro revestimento, em função da movimentação de ar que ocorre no interior da câmara.

O SFV é composto, de acordo com Dutra (2010), por um suporte de fixação, por uma camada de material isolante térmico (quando necessário), pela câmara de ar em movimento, pelos elementos de fixação, pelo material de revestimento e pelas juntas abertas.

O material de revestimento tem função estética e de proteção da parede externa do edifício. A câmara de ar permite a ventilação natural da parede, sendo essencial para o funcionamento do sistema. A estrutura de fixação que recebe o revestimento pode ser de metal ou madeira e tem como função dar estabilidade ao sistema e conseguir o afastamento necessário para a criação da câmara de ar. Finalmente o material isolante, também chamado de capa isolante deverá ser aplicado na parede externa de forma a garantir a estabilidade térmica no interior do edifício, (CONSTRULINK, 2006).

## METODOLOGIA

Inicialmente foi realizada uma análise das vantagens e desvantagens do sistema. Essa análise permitiu informações importantes a respeito do sistema, que podem auxiliar na decisão de adoção do SFV ou não. A partir disto, foi proposto um esquema para a análise da viabilidade do SFV em uma edificação que tem como objetivo auxiliar projetistas e empreendedores na especificação do sistema em novos projetos ou de retrofit.

São apresentadas também, algumas soluções de fachadas ventiladas e detalhados os materiais mais utilizados para revestimento, tipos de fixação e juntas, permitindo assim analisar as vantagens e desvantagens desse sistema de modo a melhorar a compreensão do funcionamento e manutenção e proposto o esquema de especificação desse sistema em novos projetos ou de retrofit.

## ANÁLISE DE VANTAGENS E DESVANTAGENS

### a. VANTAGENS

Nos países do hemisfério norte as fachadas ventiladas vêm sendo utilizadas há mais de 30 anos. Ensaio laboratoriais, feitos nos Estados Unidos e na Europa, comprovaram o desempenho térmico prometido pelos seus fabricantes. Atualmente, com a necessidade de redução do consumo energético, as fachadas ventiladas contribuem para a redução do condicionamento artificial de ar no interior das edificações. Além disso, esse tipo de solução pode prolongar a vida útil da edificação, pois funciona como uma “capa” protetora de sua estrutura (TÉCHNE, 2009).

Em países onde o inverno é mais rigoroso, a câmara de ar normalmente é preenchida com material isolante (lã de vidro ou lã de rocha). Já em países onde a temperatura costuma ser mais elevada, a câmara fica livre para permitir a troca de ar constante, resfriando a vedação e mantendo uma temperatura agradável no interior da edificação (VEDOVELLO, 2012).

Por se tratar de uma solução não destrutiva, rápida e limpa, as fachadas ventiladas vêm sendo largamente utilizadas em obras de retrofit nos países europeus, inclusive em edifícios residenciais. Alguns materiais de revestimento podem receber em sua superfície um produto a base de dióxido de titânio que dificulta a aderência de sujeira e facilita a limpeza. Além disso, existem revestimentos podem receber tratamento anti-pichação (TÉCHNE, 2009).

Para Mateus (2004), outra vantagem desse tipo de sistema, é a eliminação das condensações do vapor de água entre o revestimento e a parede externa. A camada de ar facilita a saída desse vapor, eliminando a umidade que pode causar infiltrações. Além disso, segundo o mesmo autor, o isolamento térmico na parte exterior possibilita a execução de paredes de fachada de menor espessura, mas com o mesmo desempenho. De acordo com a revista *Téchne* (2009), se dimensionadas corretamente, as fachadas ventiladas apresentam uma boa estanqueidade à água. Essa solução controla a entrada de água da chuva e a impede de se infiltrar na parede externa.

As Fachadas Ventiladas podem ser ainda uma boa alternativa para se garantir alguns requisitos exigidos pela Norma de Desempenho. A ABNT NBR 15.575: 2013 determina que fachadas e outras vedações verticais, como janelas e portas, sejam estanques ao ar, à água, a rajadas de ventos e garantam conforto acústico e térmico para seus usuários (PINIWEB, 2013).

Com relação ao desempenho acústico, a lâmina de ar existente entre as placas e a parede externa, também é uma proteção acústica. Essa lâmina funciona como uma barreira, minimizando os ruídos provenientes do ambiente externo. A grande van-

tagem das Fachadas Ventiladas está relacionada ao seu desempenho térmico. O efeito “Chaminé”, em que o aquecimento do ar provocado pela radiação solar varia a densidade do mesmo, dando início a um movimento de ascensão responsável pela manutenção da temperatura no interior do edifício (SIQUEIRA Jr., 2003).

Dessa forma, diminui-se a necessidade de condicionamento artificial e/ou a calefação, podendo até serem dispensados em alguns casos. Além disso, esse sistema apresenta melhor capacidade de adaptação às variações de temperatura que afetam a estrutura de uma edificação. A fixação das placas de revestimento no suporte, de forma independente uma das outras, permite uma livre dilatação das mesmas, em função do grau de elasticidade da ancoragem. Assim, os revestimentos são mais preservados, e, diminuídas as demanda por manutenções, comuns as fachadas convencionais (TÉCHNE, 2009).

Ainda de acordo Revista Técnica (2009), o uso desse sistema facilita a obtenção dos certificados de sustentabilidade por proporcionar uma redução significativa do consumo de energia. É um sistema industrializado e reciclável, que pode ser desmontado e montado facilmente em outro local.

## **b. DESVANTAGENS**

A maior desvantagem do sistema de Fachadas Ventiladas é o alto custo se comparado aos revestimentos tradicionais. Por exigir uma mão de obra mais especializada, disponibilizada normalmente pelas próprias empresas fornecedoras, esse sistema tem um custo inicial elevado, o que o torna muitas vezes inviável.

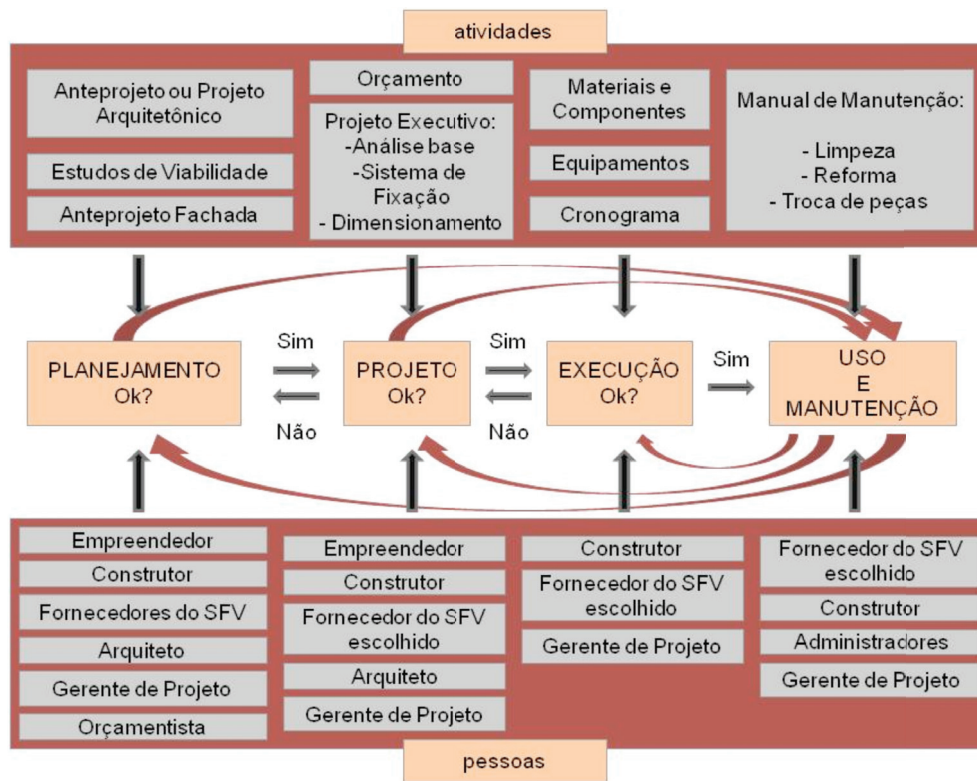
No Brasil as placas cerâmicas produzidas têm pequenas espessuras e dimensões limitadas, o que faz aumentar o consumo de metal para o projeto da subestrutura. Os painéis cerâmicos de maior dimensão, apesar de requererem uma subestrutura mais leve, são mais espessos para o uso de ancoragens ocultas, encarecendo a solução.

A falta de normas brasileiras específicas para esse tipo de fachada é outro empecilho para sua utilização. As empresas fornecedoras costumam utilizar as normas estabelecidas para esquadrias, onde as exigências são semelhantes e recorrem também a ensaios laboratoriais para avaliar a eficiência de seus produtos (TÉCHNE, 2009). Enquanto não são elaboradas normas brasileiras, as normas européias como a UNE 41957-1 e a NP EN 13830 podem ser utilizadas para projeto e execução do SFV. A primeira aborda de modo especial sobre o sistema de fixação de placas pétreas e a segunda e a segunda especifica as principais características técnicas da fachada-cortina, podendo ser aplicada também às fachadas ventiladas.

Ao se especificar esse tipo de sistema para fachadas é ideal que o projeto arquitetônico tenha previsto o espaço necessário para a câmara de ar. Caso a decisão da instalação desse tipo de sistema seja posterior ao projeto, é importante que o revestimento não ultrapasse os limites exigidos, para que não a torne irregular.

## **c. PROPOSTA**

De modo geral, pode-se admitir o esquema da Figura 1 como estrutura de especificação do SFV tanto para novos projetos, como para projetos de retrofit. É um esquema sequencial e sistemático do processo.



**Figura 1:** Esquema de especificação do SFV para edificações.

O Planejamento corresponde a etapa inicial do processo, que parte da escolha do material de revestimento do SFV pretendido, de acordo o anteprojeto ou projeto arquitetônico, para a realização dos estudos de viabilidade (financeira, logísticas, legislativas, dentre outras). Caso a aplicação do sistema seja viável, parte-se para a elaboração do anteprojeto de fachada. O planejamento é uma fase muito importante, pois é possível antever os problemas que podem surgir nas etapas seguintes e que poderão influenciar nos prazos e custos. O contato direto com os fornecedores do SFV é fundamental nessa etapa. Eles são responsáveis por fornecer as informações técnicas e os custos, que servirão de base para as análises de viabilidade e para elaboração dos estudos preliminares do projeto de fachada.

Após a etapa de planejamento, inicia-se a etapa de projeto, que corresponde basicamente na elaboração do projeto executivo do sistema. Para isso todas as informações e decisões tomadas durante a fase de planejamento servem de base elaboração nesse projeto. São feitas cálculos e análises dos elementos que influenciarão no SFV, tais como: base de suporte, requisitos de segurança, dispositivos de fixação, etc. Assim, todos os detalhes construtivos necessários são elaborados para o processo de produção e execução. É ideal que a manutenção do sistema também seja prevista durante a etapa de projeto. Dessa forma, amenizar e até eliminar futuros problemas após a execução.

A Execução e Montagem devem ocorrer de acordo com as especificações e projetos das etapas anteriores. Para início dessa fase, espera-se que todo o material e componentes do sistema, além dos equipamentos necessários já estejam disponibilizados e alocados no canteiro da obra. Por ser um sistema complexo, que exige domínio no processo de montagem, uma mão de obra especializada é fundamental. Por esse motivo é usual que a empresa fornecedora do SFV escolhido, forneça também a equipe de montagem. Além da mão de obra especializada, o controle de obra também é muito importante durante essa etapa. Além da conferência do que está sendo executado, com relação ao projeto, do cumprimento dos cronogramas, o controle de obra também será responsável pelo feedback da execução do sistema a equipe de gerenciamento para futuros ajustes na etapa de planejamento do SFV em empreendimentos futuros.

O Uso e Manutenção corresponderão a melhor forma de se garantir uma vida prolongada de um sistema. No caso do SFV não é diferente. Como já dito anteriormente, é recomendado que a previsão de manutenção seja pensada desde a etapa de projeto e ao final da execução seja entregue ao responsável pela edificação um manual de manutenção do sistema. Esse manual deve conter informações sobre limpeza, reformas e também reposição de peças, de modo a garantir um bom funcionamento do SFV ao longo de sua vida útil.

## CONCLUSÃO

Pode-se afirmar que o Sistema de Fachadas Ventiladas representa uma evolução no processo de revestimento de fachadas. O alto grau de industrialização no seu processo de produção e montagem e seu bom desempenho termoacústico são os responsáveis por essa evolução. Além disso, a diminuição das patologias relacionadas à umidade e infiltração de água apresentado por esse sistema, traz maior durabilidade e proteção a edificação. Destaca-se a falta de normas brasileiras específicas também é uma desvantagem da utilização desse sistema no país, que também faz com que o SFV seja pouco conhecido e difundido.

O esquema proposto na Figura 1 que tem como objetivo guiar outros profissionais e interessados no processo de especificação do SFV, é também uma maneira de incentivo à especificação e aplicação das fachadas ventiladas em empreendimentos novos ou antigos. Uma maior difusão desse sistema traz conseqüentemente uma maior utilização e, dessa forma, o número de fornecedores tende a crescer e o valor do produto tende a diminuir. Assim, o SFV poderá ser cada vez mais economicamente viável e acessível ao mercado da construção civil.

Acredita-se que esse sistema é uma solução que tende a popularizar-se no Brasil e ser cada vez mais utilizada com o passar do tempo, principalmente devido ao seu caráter sustentável. A preocupação crescente com as questões ambientais, e por conseqüência a necessidade de se economizar energia, faz do SFV uma excelente alternativa para as futuras edificações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.575: Norma de Desempenho de Edificações. Rio de Janeiro, 2013.

CARDOSO, E. B. Estudo do desempenho térmico de uma fachada ventilada segundo NBR 15.220 e NBR 15.575. Monografia (trabalho de conclusão de curso de Engenharia Civil) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma: 2009. 113 p.

CONSTRULINK. Dossier técnico-económico fachada ventilada. 2006. Disponível em: <http://engenhariacivil.files.wordpress.com/2008/01/dossiereconomico.pdf> Acesso em: 30 jun. 2014, 20:48.

DUTRA, M. R. Caracterização de Revestimentos em Fachadas Ventiladas. Análise do Comportamento. Dissertação (mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa: 2010. 102 p.

GORNINSKI, J. P. Estudo da Influência das resinas poliéster isoftálica e ortoftálica e do teor de cinza volante nas propriedades mecânicas e durabilidade do concreto polímero. Tese (doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Porto Alegre: 2002. 201 p.

MANSUR, Alexandra A. Piscitelli; NASCIMENTO, Otávio Luiz do; MANSUR, Herman Sander. Mapeamento de patologias em sistemas de revestimento cerâmico de fachadas. Revista Construindo. Volume 04; Número 01, 2012.

MATEUS, R. F. M. S. Novas tecnologias construtivas com vista à sustentabilidade da construção. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade do Minho, Escola de Engenharia, Braga: 2004. 224 p.

OLIVEIRA, P. F. S. C. Metodologia de manutenção de edifícios – fachadas ventiladas. Dissertação (mestrado em Engenharia Civil) – Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia, Porto: 2011. 159 p.

PINIWEB. Está em vigor a NBR 15.575 - Norma de Desempenho. 2013. Disponível em: <<http://piniweb.pini.com.br/construcao/habitacao/esta-em-vigor-a-nbr-15575-norma-de-desempenho-292738-1.aspx>>. Acesso em: 02 out. 2014, 21:02.

PINIWEB. Vedações verticais. 2013. Disponível em: <<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/144/vedacoes-verticais-quarta-parte-da-norma-de-desempenho-determina-292289-1.aspx>> Acesso em: 02 out. 2014, 21:03.

SIQUEIRA Jr., A. A. de. Tecnologia de fachada-cortina com placas de grés porcelanto. Dissertação (mestrado em Engenharia Civil) – Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, São Paulo: 2003. 220 p.

SOUSA, F. M. F. Fachadas ventiladas em edifícios. Tipificação de soluções e interpretação do funcionamento conjunto suporte/acabamento. Dissertação (mestrado em Engenharia Civil) - Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia, Porto: 2010. 138 p.

VEDOVELLO, C. A. S. Gestão de projetos de fachadas. Dissertação (mestrado em Engenharia Civil) – Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, São Paulo: 2012. 406 p.

TÉCHNE REVISTA. Fachadas respirantes. Edição 144, 2009. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/144/fachadas-respirantes-fachadas-ventiladas-combinam-funcoes-esteticas-com-bom-287636-1.aspx>>. Acesso em: 22 set. 2014, 21:02.