

a revista do engenheiro civil

PINI

www.revistatechne.com.br

téchné

apoio
ipt

CONCRETO
Alternativa
bombeada

Edição 176 ano 19 novembro de 2011 R\$ 24,00

ENTREVISTA
ANTÔNIO PEDREIRA
DE FREITAS

Industrialização
construtiva

MESAS VOADORAS
Fôrma+
escoramento

RADIAÇÃO
Salas isoladas



Fachadas ventiladas

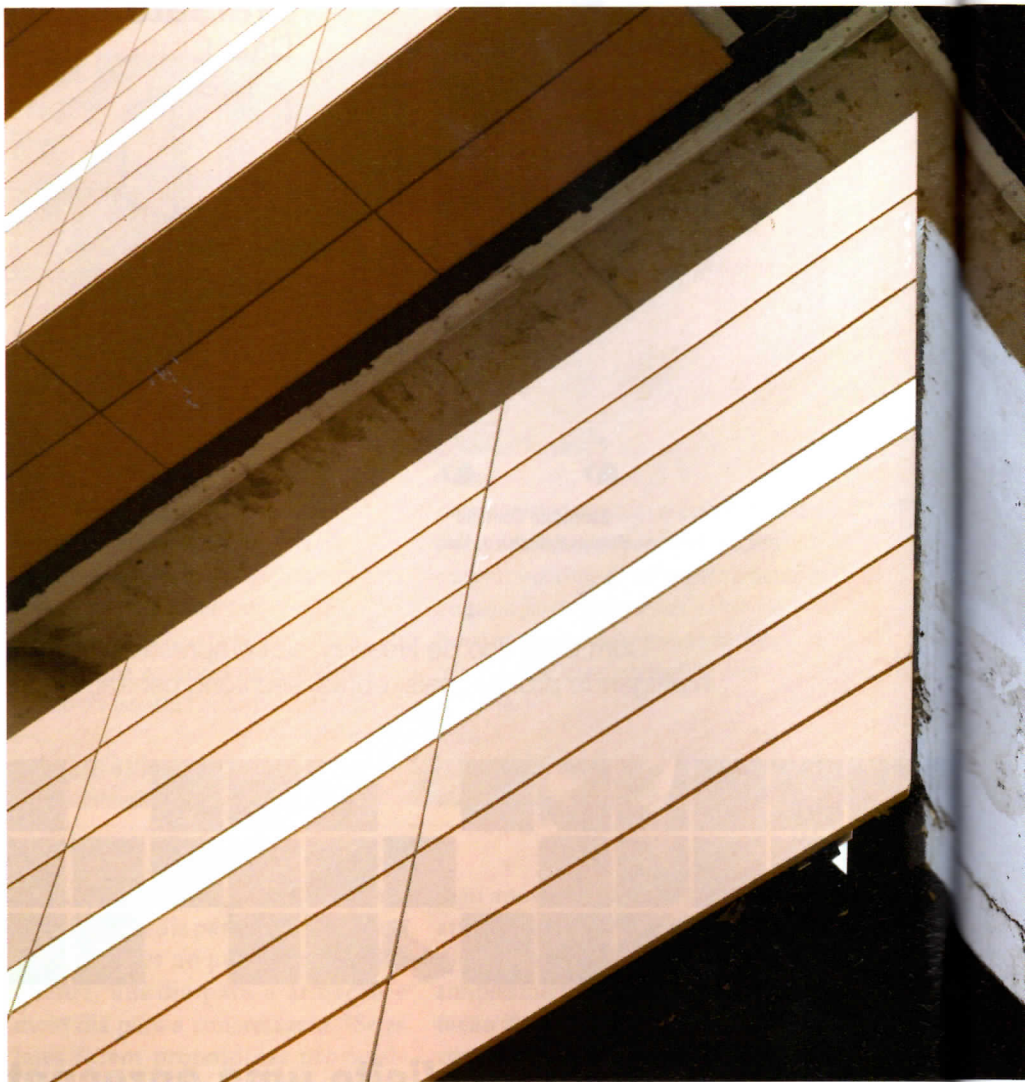
Agora com sistemas completos que incluem guias e cliques de fixação, as cerâmicas extrudadas entram no leque de opções de revestimentos para edifícios

Fachada ventilada

Industrial e sem desperdício de resíduos, sistema de fachada com cerâmica extrudada começa a se disseminar em edifícios comerciais

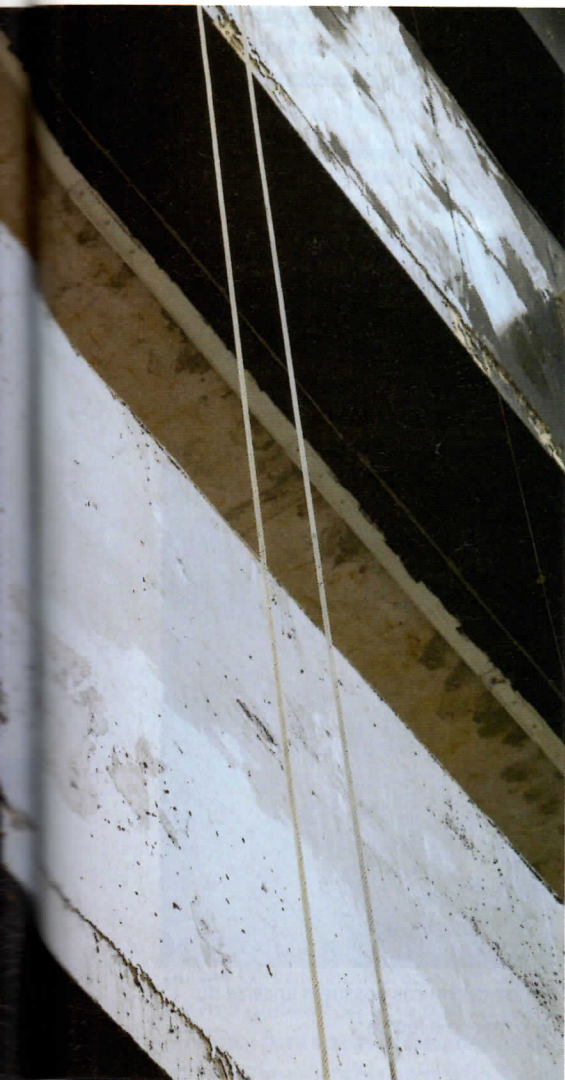
Solução recorrente há mais de 30 anos em países do hemisfério Norte, a fachada ventilada vem aos poucos se disseminando pelo mercado brasileiro, principalmente em edifícios comerciais de alto padrão. Com o sombreamento das paredes de fachada e a introdução da camada de ar pode-se conseguir acentuada melhoria da isolamento térmica das fachadas, com redução dos fluxos de calor entre os ambientes interno e externo e menor consumo de energia por aparelhos de ar-condicionado. Pode também, como uma “capa” protetora, preservar a estrutura e prolongar a vida útil da edificação.

“Há mais de dez anos empresas tentaram introduzir o sistema no Brasil e finalmente estamos vendo isso acontecer”, conta Jonas Silvestre Medeiros, diretor técnico da Inovatec Consultores Associados, que atua como consultor e hoje já ministra cursos sobre o assunto. Segundo ele, as empresas não estavam com a estratégia correta. “Não adianta vender somente as placas de revestimento. É necessário viabilizar a comercialização do sistema construtivo como um todo. Somente agora o mercado está de fato favorável e as empresas estão mais abertas a receberem as novidades e a encararem isso como uma evolução natural”, explica.



Outras vantagens apontadas por especialistas são uma fachada livre de descolamento, trincas e eflorescências; montagem sem desperdício e com a estrutura em andamento, maior conforto térmico com redução no consumo de energia; redução da pressão do vento na vedação interna; controle da passagem de água sem silicone nas juntas e redução de gastos com manutenção. “Uma das principais coisas que vende prédios corporativos é a fachada

Fachada ventilada em cerâmica extrudada pesa 32 kg/m² e se distancia, em média, de 8 cm a 20 cm do corpo do prédio



Fotos: divulgação Keracoll

e hoje são poucas as opções de materiais de qualidade. Pela velocidade e qualidade, a fachada ventilada tem tudo para emplacar no Brasil”, afirma Adriano Junqueira Franco, diretor de obras da Mantra Engenharia.

A fachada ventilada é composta por uma subestrutura reticulada de alumínio parafusada no edifício, e por placas de revestimento de materiais como vidro, granito, mármore, porcelanatos, cerâmicas (extrudadas, esmaltadas, grés e cotto) ou placas compostas de metais ou laminados melamínicos. Apesar da diversidade de soluções, o Brasil ainda não dispõe de um número significativo de produtos e sistemas. Placas cimentícias têm sido utilizadas apenas no retrofit de prédios, mais no sentido de modernização das fachadas do que na intenção de se economizar energia. Os demais ainda não estão disseminados no mercado. “A cerâmica extrudada é a única por enquanto que tem futuro perto do granito, rocha artificial e cristalato no Brasil porque é vendida como um sistema construtivo. Do ponto de vista da tecnologia, ela está bem resolvida”, defende Medeiros.

As placas de cerâmica extrudada possuem de 18 mm a 25 mm de espessura e formatos que variam entre 25 cm e 50 cm de altura e de 60 cm a 180 cm de comprimento. O sistema é industrializado, pronto para montagem, e deve ser compatibilizado com outros projetos da edificação, como estrutura, caixilharia, elétrica e hidráulica. A subestrutura de alumínio é dimensionada em função de esforços de vento e possui travas para evitar a movimentação causada por vibrações de ventos ou chuvas fortes. Normalmente, o vão entre a superfície e o revestimento varia de 8 cm a 20 cm, mas pode ser maior em função do projeto. Uma das vantagens é que a estrutura metálica pode ser instalada diretamente sobre o concreto, que requer somente um tratamento impermeabilizante, sem a necessidade de regularização da superfície.



Clipes de fixação podem vir embutidos nas placas

As placas são unidas umas às outras por encaixe do tipo macho e fêmea, o que permite a passagem do ar para a ventilação do vão entre a parte posterior do revestimento e a base. Isso evita que a luz solar incida diretamente sobre a base e garante ventilação para que o volume não se torne uma caixa de calor. Espaçadores dão uniformidade às juntas verticais.

O sistema mais leve do mercado pesa 32 kg/m² e inclui peças lisas ou ranhuradas e variados itens de acabamento. As placas são tratadas com material que as torna menos absorventes para evitar a formação de manchas. A versão natural tem índice de absorção de água de 3% a 6%, enquanto as versões esmaltadas absorvem apenas 0,5%. O preço sugerido para o sistema é a partir de R\$ 350,00/m² instalado.

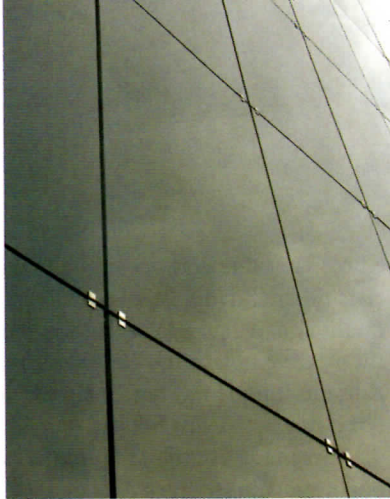
Dentro desse grupo de cerâmicas extrudadas, o sistema varia de acordo com a forma de fixação de cada fachada, porque as placas e as grades de alumínio são basicamente as mesmas. O projeto pode optar pela fixação por meio de estrutura de tubos metálicos, perfil T ou simplesmente cantoneiras,

dependendo da distância da fachada ventilada e o corpo do prédio, da carga a ser suportada, do vento e de outras variáveis específicas.

A fachada ventilada pode ser utilizada tanto para regiões com clima frio quanto para as com clima quente. Na primeira situação, o sistema pode estar focado na manutenção da carga térmica dentro do edifício, diminuindo a necessidade de calefação. Já na segunda situação promove uma troca térmica com o ar externo, diminuindo a passagem de calor para o ambiente interno e reduzindo a demanda energética do sistema de condicionamento de ar.

Projeto

Alguns detalhes de projeto e especificação de materiais são indispensáveis para o bom desempenho das fachadas ventiladas, incluindo dimensionamento correto de aberturas de entrada e saída para correta explora-



Marcelo Scandarelli

Placas de revestimento de outros materiais diferentes da cerâmica ainda não são comuns no mercado brasileiro

ção do efeito de chaminé, vedação superior e sistema inferior de captação de água eventualmente infiltrada, insertes de fixação resistentes à corrosão.

Normalmente, o projeto é feito por um consultor especializado, mas as empresas fabricantes podem ter essa estrutura também. O projetista define a fixa-

ção e toda a montagem da obra. Detalhes como paginação da fachada, cotas principais, quantidades, forças que devem ser aplicadas, cargas, fixação e formas de parafusar a estrutura devem estar claros no projeto. “Quem vai fazer o projeto tem que conhecer muito bem as características do produto para tirar proveito de tudo que tem de bom. A princípio a fachada ventilada pode parecer uma coisa esteticamente muito bonita, mas ela é mais, é tecnicamente muito bem resolvida no sentido de evitar que o calor passe para dentro do prédio”, opina Franco.

Além disso, é preciso compatibilizar a fachada ventilada com outros sistemas, como as esquadrias. As empresas fabricantes disponibilizam todas as peças e acessórios para os fechamentos superiores, encontro com janelas e fechamento inferior da fachada, peças similares a rufos ou pingadeiras em material apropriado. Existe uma grande gama de tipos de peças especiais de

Montagem da fachada ventilada



Fotos: divulgação KeraGall

Preparação da base inclui apenas a impermeabilização, não é preciso fazer nenhuma regularização ou acabamento



Perfis metálicos são parafusados na estrutura de concreto. Em estruturas metálicas, esse sistema pode ser soldado ao corpo do prédio.



É importante que os pontos de fixação estejam alinhados para não ocorrer problemas de desaprumo.



Placas cerâmicas possuem encaixe do tipo macho e fêmea

cantos: arredondados, retos, em cerâmicas extrudadas ou alumínio, possibilitando ao arquiteto a realização de um projeto exclusivo.

Vale lembrar também que é importante o projeto da edificação já nascer pensado para usar esse sistema. Desse modo, evita-se a ocorrência de problemas e se resolve desde o início questões sobre as limitações do produto, que não é ideal para curvas muito acentuadas, ocupa uma área a mais no terreno, pois a fachada “cresce”, e deve ser utilizado modulado – o recorte das peças dificulta e atrasa a instalação do sistema, além de gerar mais entulho.

Com isso, o projeto da fachada ventilada demora mais do que a instalação. “Em uma fachada de 8 mil m², por exemplo, demoramos cerca de nove meses para elaborar o projeto, e a instalação foi feita em apenas seis meses”, conta a engenheira Carolina Chaves Barbosa, da Inovatec Consultores Associados. Fabricantes indicam que o tempo médio de instalação de uma fachada é de 70 min/m². A instalação pode ser iniciada antes do término do fechamento da alvenaria, permitindo a conclusão da obra mais rápida.

Sistema de fixação

Algumas placas são colocadas no sentido vertical, outras na horizontal e outras nos dois sentidos, então existem diferentes formas de se fixar. O projetista deve pensar na fixação do sistema ventilado em duas fases. Primeiro, decide-se como será a estrutura metálica que ficará presa ao corpo do prédio e que suportará os painéis de revestimento. Essa estrutura deve ser desenvolvida pela própria arquitetura e poderá ser um misto de tubos metálicos, por exemplo, ou cantoneiras. Segundo, deve-se avaliar qual o melhor tipo de grade de alumínio e clipe de fixação disponível no fornecedor. “Então um sistema que eu usei, por exemplo, se colocava barras de alumínio e nas próprias barras se tinha cliques de fixação onde se encaixavam as placas cerâmicas. Porém tem outro sistema onde os cliques já vêm na placa cerâmica para serem encaixados na estrutura que está presa no prédio. Cada

Lançamentos

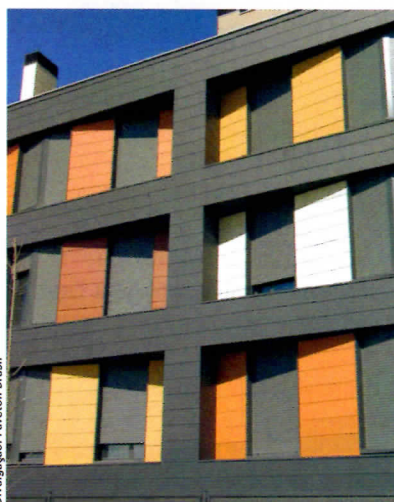


Divulgação: Eliane

Laminum Eliane

A fachada ventilada Laminum Eliane é composta por uma subestrutura auxiliar em alumínio com afastamento de 12 cm. Nas superfícies, são utilizadas placas cimentadas e metalizadas, com 3,5 mm de espessura e formato 1 m x 3 m, o que pode, segundo o fabricante, reduzir consideravelmente as juntas.

Eliane
www.eliane.com

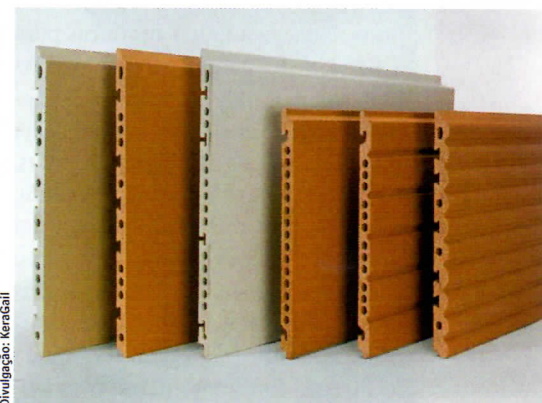


Divulgação: Favetón Brasil

Favetón Brasil

A Favetón possui três cerâmicas extrudadas para fachadas ventiladas: a Ceram, com espessura de 28 mm e encaixe sobreposto; a Bersal, com 16 mm de espessura, alturas variáveis e comprimento máximo de 1.200 mm; e a Pack Bersal, cujo tamanho é de 900 mm x 600 mm e está disponível nas cores bege, preta e vermelho.

Favetón Brasil
www.faveton.com.br

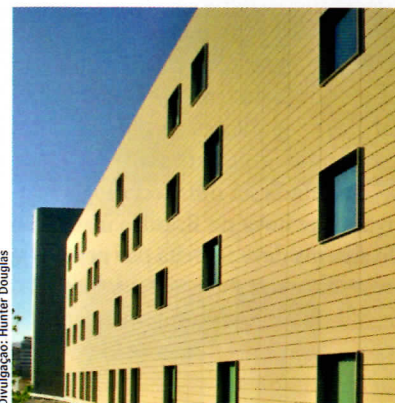


Divulgação: KeraGail

KeraGail

Produzido principalmente no formato 120 cm x 40 cm, a fachada ventilada com cerâmica extrudada da KeraGail também pode ser utilizada em tamanhos especiais dependendo do projeto. De acordo com o fabricante, mais de 100 opções de cores e texturas estão disponíveis, além de detalhes especiais como brises, baguetes cerâmicas e cantos externos.

KeraGail
www.keragail.com.br



Divulgação: Hunter Douglas

NBK Ceramic

As fachadas ventiladas NBK são produzidas em cinco tamanhos: Large (600 mm x 1.800 mm x 40 mm); Mid (300 mm x 1.200 mm x 30 mm); Light (300 mm x 1.200 mm x 23 mm) Solid (600 mm x 1.200 mm x 30 mm) e Baguettes (fôrmas cerâmicas especiais utilizadas como brises). Para toda a linha há os acabamentos natural, polido ou esmaltado, que podem ser fabricados em qualquer cor e tonalidade.

Hunter Douglas
www.hunterdouglas.com.br

empresa tem o seu método de fazer a colocação”, afirma Franco.

Um perfil, ajustado à largura da junta, é encaixado nas ranhuras para a fixação do painel na posição. As juntas com 8 mm de largura são executadas de modo que a fachada seja protegida até contra chuvas dirigidas. As placas têm uma distância de 1 cm, mas elas têm um desenho especial que faz com que só entre, mesmo com a chuva batendo, 1% de umidade para dentro da camada de ar, diminuindo bastante a possibilidade de infiltração. O rejuntamento com silicone deverá ser absolutamente evitado porque pode resultar na impregnação de sujeira e danificar a função de troca de calor da fachada.

A instalação, também orientada pelo projetista, pode começar de cima para baixo ou de baixo para cima. Para alguns projetistas, de cima para baixo facilita o ajuste de nível, caso uma placa sobre no final do edifício. “É um sistema que se bem pensado é flexível. Sem contar que tudo é seco, o projeto informa todos os quantitativos de tubos, parafusos e se eles quiserem trazer exatamente essa quantidade da indústria, não haverá nenhum problema, não precisará esperar por preparações na obra”, explica Carolina Chaves Barbosa.

Por ainda ser uma tecnologia relativamente nova no Brasil, a instalação do sistema deve ser feita por pessoas já treinadas e sob supervisão do projetista, que dá muitos pontos de referência para a fixação ser executada corretamente. Juntos, os operários e os projetistas devem decidir quando os parafusos devem ser apertados para que fiquem alinhados e em qual direção é mais fácil para iniciar a instalação.

Quanto à manutenção, o sistema possibilita a troca de placas na fachada, sem a necessidade de retirada de uma fileira por completo, pois as peças são fixadas de forma individual. Além disso, algumas placas vendidas no mercado ainda possuem um tratamento especial para se autolimparem com a chuva natural, não demandando a limpeza manual da fachada. <<

Ana Paula Rocha

Obras no Brasil



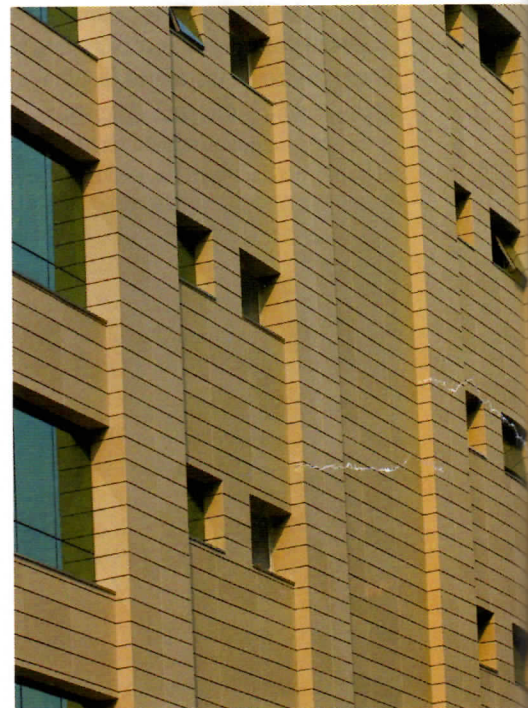
Fotos: divulgação NBK

Fachada ventilada se afasta 15 cm do corpo do prédio

Edifício Brigadeiro, São Paulo

A fachada ventilada de 2.320 m² do Edifício Brigadeiro, em São Paulo, adotou o sistema NBK da Hunter Douglas, com um vão de 15 cm. A estrutura do prédio foi recoberta com uma manta impermeabilizante, colocada em contato com a alvenaria, e por cima dela foram parafusados na vertical os perfis de alumínio que compõem a estrutura da fachada. Esses perfis são barras de 6 m de comprimento que já possuem fixados todos os cliques para o encaixe das placas de cerâmica extrudada no sentido horizontal. Entre uma placa e outra, na vertical, ainda se tem um perfil de Policloreto de Vinila (PVC) que é colocado entre as juntas verticais para diminuir a possibilidade de passagem de água.

No caso desse edifício especificamente, todas as esquadrias estavam recuadas. Na parte superior e nas laterais foram revestidas com NBK. “A cerâmica extrudada vira e faz um fechamento por cima. Nas laterais, dobra e encontra o contramarco”, explica Adriano Junqueira Franco, diretor de obras da Mantra Engenharia.



Placas de cerâmica extrudada foram colocadas no sentido horizontal

Já na parte inferior do caixilho o projeto optou por um acabamento em Alumínio Composite Material (ACM), mais resistente para vedação porque essa era uma área com maior incidência de água de chuva. No topo, o fechamento do rufo também foi feito em ACM.

Edifício Jurubatuba, São Paulo

O edifício Jurubatuba, em São Paulo, foi a primeira obra executada no Brasil com o sistema de fachadas ventiladas de cerâmica extrudada da KeraGail. Com área de cerca de 2 mil m², o prédio de seis pavimentos de fachada e pouco mais de 20 m de altura é de concreto armado e não tem alvenaria de fachada. Por isso, foi usado um sistema com fixação dos painéis em perfil T estampado.

Segundo Jonas Silvestre Medeiros, diretor técnico da Inovatec Consultores Associados, responsável pelo projeto da fachada do edifício, do ponto de vista construtivo o maior desafio desse caso específico foi contornar a viga de concreto em U entre esquadrias, pois os painéis ficariam na horizontal. "A maior dificuldade de introduzir este sistema foi romper a barreira do ineditismo e ganhar a confiança do cliente. A fachada foi inteiramente concebida e projetada no Brasil", conta o engenheiro.

A subestrutura é de alumínio e aço inox e foi projetada e produzida também no Brasil. Apenas os painéis cerâmicos e os conectores foram importados da Alemanha.



Fotos: divulgação KeraGail

Fachada ventilada também reveste a parte de cima do edifício



De médio porte, edifício Jurubatuba tem cerca de 2 mil m² de fachada ventilada

Centro Empresarial Senado, Rio de Janeiro

O Centro Empresarial Senado possui a maior fachada ventilada executada no Brasil até agora, com cerca de 8 mil m². O sistema é composto por uma estrutura formada por tubos metálicos e cantoneiras, "rails" de alumínio e painéis de cerâmica extrudada de 35 cm x 135 cm. "A fixação da subestrutura de painéis cerâmicos foi realizada apenas na estrutura principal do edifício e os esforços horizontais devidos ao vento nos levaram a adotar tubos de alumínio, que têm maior inércia", explica a engenheira Carolina Chaves Barbosa, da Inovatec Consultores Associados.

A instalação começou de baixo para cima e primeiro foram fixadas as cantoneiras com chumbadores mecânicos. Depois são montados os tubos metálicos verticais, principal elemento da subestrutura do sistema construtivo. Após a fixação dos "rails" aos tubos foi feito o encaixe dos painéis cerâmicos. A distância média adotada entre o corpo do prédio e o paramento externo da fachada ventilada foi de 17 cm.

A fachada ventilada foi combinada, nesse projeto, com uma fachada unitizada em vidro. Segundo Barbosa, a integração entre os sistemas não foi um problema, pelo contrário, as linhas das juntas do vidro serviam como referência para juntas do sistema ventilado.



Fotos: divulgação Inovatec

Painéis de cerâmica extrudada de 35 cm x 135 cm fazem interface com fachada unitizada de vidro. A instalação começou de baixo para cima no edifício

