

CENTRO PAULA SOUZA
ETEC ITAQUERA II



FACHADA VENTILADA: CONFORTO ACÚSTICO E TÉRMICO

São Paulo - SP
2019

BIBLIOTECA
ETEC ITAQUERA II

CENTRO DE INVESTIGACIONES
ETEC ITAQUERA II

BIBLIOTECA
ETEC ITAQUERA II

TCC-000141

ENCUADERNADO: CONTORTO ACESITADO
E. TÉRMICO

510 24000 24
0102

**EVANDRO DOS SANTOS
FABIO PEREIRA GONÇALVES
GABRIEL ARAUJO
INGRID GONÇALVES
JEAN MELO
JOÃO PEDRO FELIS AMARAL DA SILVA**

FACHADA VENTILADA: CONFORTO ACÚSTICO E TÉRMICO

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Etec Itaquera II como pré-
requisito para obtenção parcial de créditos em
Edificações sob orientação do Prof. Caroline
Daiane Alves.

Orientador: Caroline Daiane Alves

**São Paulo - SP
2019**

EVANDRO DOS SANTOS
FABIO PEREIRA GONÇALVES
GABRIEL ARAUJO
INGRID GONÇALVES
JEAN MELO
JOÃO PEDRO FELIS AMARAL DA SALVA

Fachada Ventilada: Conforto Acústico e Térmico

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Etec Itaquera II como pré-requisito para obtenção
parcial de créditos em Edificações sob orientação do
Prof.^a Caroline Daiane Alves.

LOCAL E DATA DA APROVAÇÃO

Banca Examinadora

Prof(a). Nome da Instituição de Origem

Prof(a). Nome da Instituição de Origem

Prof(a) Orientador. Nome da Instituição de Origem

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu professor orientador pelo empenho, dedicação e por ter acreditado que juntos poderíamos ser capazes de elaborar, desenvolver e finalizar essa pesquisa.

Em seguida meu agradecimento a todos os professores da Instituição Etec Itaquera II que passaram e foram essenciais para a conclusão do mesmo.

Também a meus filhos,

Archie e Caio e ao meu pai,

Wladimir.

Por fim, agradeço a todos os amigos que me ajudaram e me incentivaram.

Por fim, agradeço a todos os professores que me ensinaram e me ajudaram.

Por fim, agradeço a todos os professores que me ensinaram e me ajudaram.

Por fim, agradeço a todos os professores que me ensinaram e me ajudaram.

Por fim, agradeço a todos os professores que me ensinaram e me ajudaram.

Por fim, agradeço a todos os professores que me ensinaram e me ajudaram.

Por fim, agradeço a todos os professores que me ensinaram e me ajudaram.

Por fim, agradeço a todos os professores que me ensinaram e me ajudaram.

Por fim, agradeço a todos os professores que me ensinaram e me ajudaram.

Por fim, agradeço a todos os professores que me ensinaram e me ajudaram.

Por fim, agradeço a todos os professores que me ensinaram e me ajudaram.

Por fim, agradeço a todos os professores que me ensinaram e me ajudaram.

Por fim, agradeço a todos os professores que me ensinaram e me ajudaram.

Por fim, agradeço a todos os professores que me ensinaram e me ajudaram.

Por fim, agradeço a todos os professores que me ensinaram e me ajudaram.

Por fim, agradeço a todos os professores que me ensinaram e me ajudaram.

Por fim, agradeço a todos os professores que me ensinaram e me ajudaram.

Por fim, agradeço a todos os professores que me ensinaram e me ajudaram.

Por fim, agradeço a todos os professores que me ensinaram e me ajudaram.

Por fim, agradeço a todos os professores que me ensinaram e me ajudaram.

Por fim, agradeço a todos os professores que me ensinaram e me ajudaram.

Por fim, agradeço a todos os professores que me ensinaram e me ajudaram.

Por fim, agradeço a todos os professores que me ensinaram e me ajudaram.

Por fim, agradeço a todos os professores que me ensinaram e me ajudaram.

Por fim, agradeço a todos os professores que me ensinaram e me ajudaram.

Por fim, agradeço a todos os professores que me ensinaram e me ajudaram.

AB RESUMO

A fachada ventilada veio da Europa para o Brasil, trazendo consigo uma grande questão para investidores, sua viabilidade para os próximos anos. Uma das vantagens de se usar esse método é a proteção contra agentes atmosféricos, como: chuva, ação do vento e envelhecimento da fachada proveniente da radiação solar. Também é muito eficaz na economia de energia, na estação de verão ela não absorve o calor e na de inverno abriga o edifício proporcionando um grande conforto térmico.

Ainda são várias barreiras para a fachada ventilada ganhar o seu espaço no cenário arquitetônico nacional, portanto este trabalho consiste em aprofundar mais a respeito deste assunto, queremos descobrir qual o público alvo e o que os investidores buscam em seus projetos. Em neste trabalho também citamos sobre o Brise que é um tipo de revestimento muito similar a fachada ventilada, e para não ter engano sobre as características de cada fachada, abordamos sobre algumas características do Brise que é um elemento usado para refletir os raios solares que incidem na fachada e ajuda a melhorar a beleza da edificação.

Também citamos os aspectos e tipos de material usados na fachada ventilada e destacamos a importância que a fachada ventilada contribui com o meio ambiente por meio da utilização de materiais sustentáveis e também na redução de gastos energéticos. Sendo assim, para se atingir uma melhor compreensão deste trabalho, onde foi proposto o objetivo de adquirir o interesse do leitor, buscamos notáveis fonte de pesquisa de especialistas como Muller, Kiss e Cunha.

Palavra-chave: Fachada Ventilada, Câmara de ar, desempenho termoacústico.

ABSTRACT

The ventilated facade came from Europe to Brazil, bringing with it a great question for investors, its feasibility for the coming years. One of the advantages of using this method is protection against atmospheric agents, such as: rainfall, wind action and aging of the facade from solar radiation. It is also very effective in energy saving, in the summer season it does not absorb the heat and in the winter houses the building providing a great thermal comfort.

There are still several barriers for the ventilated façade to gain their space in the national architectural scene, so this work consists in delving deeper into this subject, we want to find out what the target audience and what the investors are looking for in their projects. In this work we also mention about Brise, which is a type of coating very similar to a ventilated façade, and in order not to be mistaken about the characteristics of each façade, we approach some characteristics of Brise that is an element used to reflect the solar rays that affect in the façade and helps to improve the beauty of the building.

We also cite the aspects and types of material used in the ventilated façade and we highlight the importance that the ventilated façade contributes to the environment through the use of sustainable materials and also in the reduction of energy costs. Thus, in order to reach a better understanding of this work, on-de was proposed the goal of acquiring the interest of the reader, we seek remarkable sources of research from experts such as Muller, Kiss and Cunha.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
1. FACHADA VENTILADA	10
1.1 O QUE É FACHADA VENTILADA	10
1.2 DIFERENÇAS ENTRE FACHADA VENTILADA E BRISE	11
1.3 ESTANQUEIDADE A AGUA.....	14
1.4 FACHADA VENTILADA NO BRASIL	16
2. TIPOS DE FACHADAS VENTILADAS	18
2.1 FACHADA VENTILADA : CERAMICA	18
2.2 FACHADA VENTILADA : PEDRA.....	19
2.3 FACHADA VENTILADA : METAL	20
2.4 FACHADA VENTILADA : COMPOSTAS.....	21
2.5 FACHADA VENTILADA : VIDRO.....	22
2.6 FACHADA VENTILADA : FIBRA DE MADEIRA.....	23
3. EXECUÇÃO DA FACHADA VENTILADA	24
4. TERMO ACUSTICO	26
4.1 FUNÇÃO TERMICA.....	26
4.2 FUNÇÃO ACÚSTICA.....	27
CONCLUSÕES	30
Referências bibliográficas	31

INTRODUÇÃO

Um dos problemas mais recorrentes em edificações está ligada a patologias em fachadas como: umidade e rachaduras que podem causar acidentes de descolamentos de revestimentos, isso irá comprometer não só a função arquitetônica mas também a segurança das pessoas. Para evitar transtornos econômicos e falta de segurança, o mercado de fachadas possui opções para conter esses problemas e ter maior tran-quilidade com fachadas que atendem as normas técnicas e que possa características inovadoras de utilização.

A fachada ventilada tem sido uma grande solução para resolver esses problemas, é uma fachada muito utilizado em outros países e se enquadra muito bem no território brasileiro. Pode ser usado desde os lugares mais frios como isolante térmico, (como no Sul do país), e nos lugares mais quentes (como no Nordeste do País), mantendo a edificação na sua parte interior com um clima mais agradável, pois a fachada retém o calor e faz o ar circular mantendo um clima de conforto para e diminuindo gastos de energéticos.

Segundo o catalogo (SIENGE,2019) a fachada ventilada possui algumas inconveniências na sua estrutura que faz perder um pouco de sua credibilidade, a falta de mão de obra qualificada e com experiência e o preço elevado são alguns dos empecilhos que atrasam o desenvolvimento dessa estrutura em território nacional.

Com atenção a este contexto, esta pesquisa objetiva-se em demonstrar os conceitos da utilização da fachada ventilada, destacando as vantagens onde os investidores desse revestimento vão poder desfrutar de um ambiente com conforto térmico e acústico, e poderão se despreocupar com problemas de patologias ligadas as ações climáticas. O investimento de fachada ventilada traz muito conforto e beleza a edificação e através dessa pesquisa procuramos identificar os pontos positivos e solucionar os pontos que ainda são um obstáculo para o crescimento no mercado de revestimentos de fachada.

Para desenvolver essa pesquisa utilizamos sites, livros e contatos com empresas que atuam com fachadas ventiladas e estão vendo soluções para melhorar a utilização dessa estrutura em território nacional.

O foco deste trabalho foi analisar todas as características da fachada ventilada e determinar a sua viabilidade em vários critérios de utilização, abordamos o uso de cada tipo de material usado na fachada ventilada e descrevemos as suas características físicas e mecânicas e o seu papel no impacto ambiental e no uso arquitetônico.

1.1 O QUE É FACHADA VENTILADA

A fachada ventilada é um revestimento que é colocado na parte externa de uma construção constituído por um suporte metálico, que é revestido por várias camadas e entre estes dois elementos possui um espaço de passagem de ar de 10 a 15 centímetros para circular o ar que vem verticalmente de baixo para cima, transformando o ar frio em ar quente ao chegar dentro do ambiente. Segundo o catálogo construindo décor (2018), a ventilação natural da construção, acontece o que é conhecido como "efeito chaminé": O ar entra frio pela parte inferior da extensão do prédio e é liberado quente na parte superior do mesmo. O "efeito chaminé" é muito conhecido por arquitetos, por se tratar do fato de que existe a transferência de calor entre os cômodos, esses profissionais precisam incluir melhores soluções em seus projetos proporcionando conforto térmico e bem estar para as pessoas que estão dentro de um ambiente. A fachada ventilada também funciona como um isolamento acústico e é perfeita para ambientes que necessitam de tranquilidade como salas de reuniões executivas. Além de proporcionar menos gastos energéticos, a fachada ventilada impossibilita que as ações climáticas prejudiquem a estrutura protegendo-a de infiltrações e outras patologias que causam danos e maiores gastos com reformas.

1.2 DIFERENÇAS ENTRE FACHADA VENTILADA E BRISE

O Brise de modo geral pode ser qualquer elemento, que proteja sua fachada da incidência do Sol, mas sua forma mais conhecida é um conjunto de laminais paralelas que ficam na parte externa da casa geralmente na frente de janelas ou aberturas, as laminais podem ser na vertical e na horizontal, e são feitas de diversos materiais como: Aço, ferro, madeira, plástico, vidro, etc., o preço varia conforme o material utilizado.

O Brise em climas quentes podem reduzir o calor dentro do ambiente, já em climas frios podem trazer a incidência do Sol para dentro do ambiente, podem reduzir, podendo reduzir o custo com climatização do ambiente e também com iluminação durante o dia a dia, porém não pode ser instalado em qualquer fachada, tem que ter um estudo da insolação do imóvel, é preciso considerar luminosidade, ventilação e visibilidade, em determinadas fachadas as laminais tem que estar na localizada na vertical em outra na horizontal, a cor do material também influencia no índice de absorção de calor, o peso do elemento, e pode ser externo e interno.

O Brise e a fachada ventilada diferem-se entre o Brise poder ter sua estrutura tanto internamente quanto externamente, e a Fachada ventilada só pode ser externa por conta do efeito chaminé.

Figura01 – Brise interno



Fonte: hunterdouglas/Divulgação.

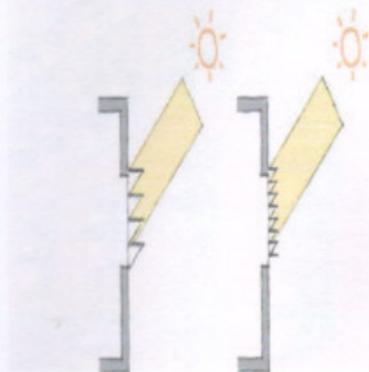
Figura02 – Brise e Fachada Ventilada.



Fonte: archdaily/Divulgação.

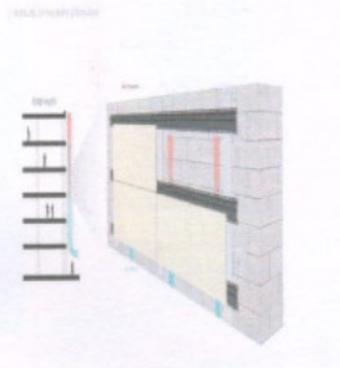
O efeito térmico do Brise funciona barrando boa parte dos raios solares, já o da fachada ventilada vem do efeito chaminé que funciona basicamente o ar frio expulsando o quente tornando um fluxo permanente entre a fachada ventilada e a estrutura.

Figura03- Efeito Brise.



Fonte: Traffic-sign/Divulgação.

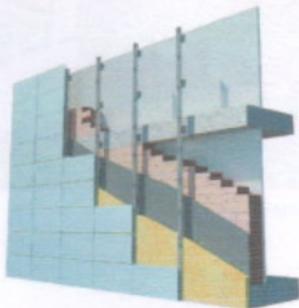
Figura04- Efeito Fachada ventilada.



Fonte: Sebraeinteligenciasetorial/Divulgação.

O Brise pode ficar mais próximo da alvenaria, já a fachada ventilada fica aproximadamente 15 cm por conta do efeito chaminé, no Brise pode ser utilizado diversos materiais, já a fachada ventilada acaba sendo mais limitada quanto a isso. O Brise pode ser fixo e móvel em que você ajusta conforme o Sol, já a fachada ventilada é fixa na estrutura.

Figura05- Fachada ventilada .



Fonte: Wandegar/Divulgação

Figura06- Brise metálico.



Fonte: Arqreveste/Divulgação.

Figura07- Brise em madeira uso externo.



Fonte: Aecweb/Divulgação.

Figura08- Brise em alumínio.

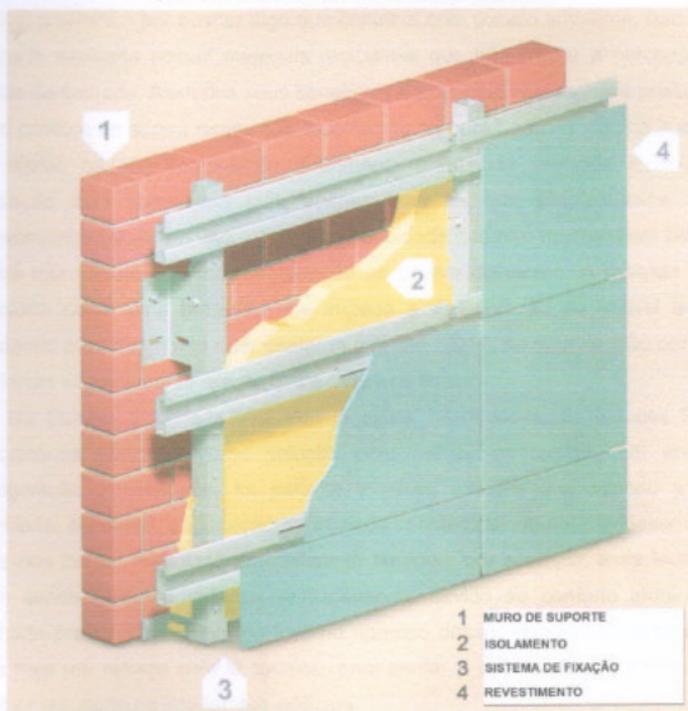


Fonte: Zetaflax/Divulgação.

1.3 ESTANQUEIDADE A AGUA

Mesmo possuindo as juntas abertas, o sistema controlam a quantidade de água que é causada pela chuva, isso porque a estrutura possui um dimensionamento correto, isso impede a danificação da fachada (techne17, 2009). De acordo com o catálogo keragail (2013), o SFV é um recurso técnico pelo qual é obtido um efeito de ventilação entre o revestimento e as paredes externas do edifício através de um afastamento físico e regulável, que ocorre na fase de projeto. Este afastamento é feito por meio da utilização de uma sub-estrutura metálica, constituída geralmente por perfis de alumínio que servem para a acoplagem do revestimento. (Carneiro,2015, p.8).

Figura09- Sistema da Fachada Ventilada.



Fonte: Sienge/Divulgação.

A estanqueidade a água é um requisito fundamental quando se trata de conforto, qualidade e durabilidade na edificação. Com isso, os vãos da fachada ventilada, como elemento fundamental para seu diferencial, merecem uma atenção especial em relação a água da chuva. Com o revestimento da fachada ventilada, há duas formas distintas de enfrentar esse problema. A primeira é evitando o contato direto dos vãos com a chuva, por meio de soluções construtiva, como o uso correto e planejado de juntas abertas e fechadas. A segunda forma de alcançar a estanqueidade está diretamente incluída na sua função básica, o contato direto da fachada ventilada com a água da chuva, impedindo que esta penetre na estrutura convencional da edificação.

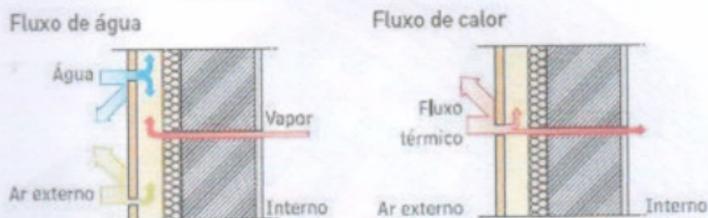
A fachada ventilada é um conceito novo no Brasil que pode ser muito promissor pelo fato de ser uma estrutura com ótimas qualidades, o seu público alvo é pessoas que buscam ideias novas de decoração de fachadas, ter um visual charmoso em seu imóvel e também por buscar algo que contribui com o meio ambiente, isso porque a fachada ventilada possui materiais recicláveis que irão mudar a percepção sobre ideias de fachada. Além dos seus benefícios ecológicos, esta fachada possui painéis bem práticos de serem removidos, isso facilita na hora de fazer alguma manutenção ou reparo na sua composição. Realmente a fachada ventilada é uma grande inovação para quem não quer apenas uma fachada simples como fachadas convencionais vista em vários imóveis pela cidade que não traz nenhum benefício, e ainda traz transtornos com degradação ao passar do tempo. A fachada ventilada funciona como uma proteção que impede a deterioração do imóvel e também ajudando para quem não quer gastar muito com custos de manutenção porque seus materiais são altamente resistentes e fáceis de limpar.

Na Europa a fachada ventilada já existe há décadas, os estudos feitos em laboratórios buscavam uma solução para reduzir os custos com energia de refrigeração e calefação, foi perante a esses estudos que nasceu a fachada ventilada. No Brasil, a utilização da fachada ventilada ainda está se desenvolvendo, mas nos países mais frios do continente europeu, por exemplo, essa tecnologia já vem sendo bastante utilizada principalmente devido ao conforto térmico que a fachada proporciona diante do inverno rigoroso dessas regiões. E ainda é comum que haja um reforço com lã térmica, para ajudar a potencializar o efeito e ter um melhor resultado no interior dos edifícios.

1.4 FACHADA VENTILADA NO BRASIL

Apesar do Brasil possuir várias regiões com condições climáticas diferentes, a fachada ventilada se adapta em qualquer condições, sendo clima quente ou frio, nas regiões frias a fachada ventilada substitui o serviço de calefação, isso porque o sistema trabalha para manter a carga térmica do ambiente e o mantém aquecido, já nas regiões quentes o sistema de fachada ventilada controla a passagem de calor no ambiente interno e pode ser usado junta a um ar condicionado para ter melhores resultados.

Figura10- Fluxo da Fachada Ventilada.



Fonte: CivilizaçãoEngenheira/Divulgação.

O arquiteto é o profissional responsável na criação do projeto ele deve assegurar que o projeto tenha boas condições e para isso é necessário calcular forças que serão aplicadas, fixação correta, colocação de parafusos ordenados entre outras características físicas que serão muito importantes para a segurança da fachada e também é necessário que os elementos de fixação estejam bem alinhados para o efeito chaminé funcionar da maneira correta. A questão estética é primordial para combinar com as belezas naturais do território nacional, em regiões de hotéis a beira da praia é um bom exemplo em que o arquiteto pode usar a sua criatividade para projetar o modelo de fachada ideal com as cores certas e os melhores materiais que sejam compatíveis com a beleza natural do ambiente.

A fachada é um ponto principal de apresentação de uma edificação e nela que terá as características físicas que determinam as lembranças que uma pessoa terá deste determinado local, seguindo esse raciocínio, a fachada ventilada tem uma diversidade de materiais para ser modelada em um edifício ou qualquer outra edificação que queira ganhar identidade e uma aparência exuberante e moderna. Diante de várias tipos de fachadas ventilada iremos citar três tipos de materiais de fachada ventilada: cerâmica, pedra, metal, compostas, vidro e madeira.

Figura11- Fachada ventilada no Brasil, Hotel WZ Jardins.



Fonte: LorenaHotel-SP/Divulgação.

TIPOS DE FACHADAS VENTILADAS

Este capítulo é dedicado a explicar a diversidade de matérias usadas na formação da fachada ventilada, e suas propriedades, na qual fornece uma grande variedade de estética.

2.1 FACHADA VENTILADA: CERAMICA

Feita de um material composto por argila cozida no forno a terracota possui uma cor natural de cor laranja e é produzido em um forno com temperatura de 900°C, após a sua fabricação é um material que apresenta muitos poros sendo necessário o acabamento com impermeabilizantes. É uma boa opção de material que reduz de 20 a 30 % no impacto do ambiente.

Figura12 – Fachada ventilada com revestimento cerâmico.

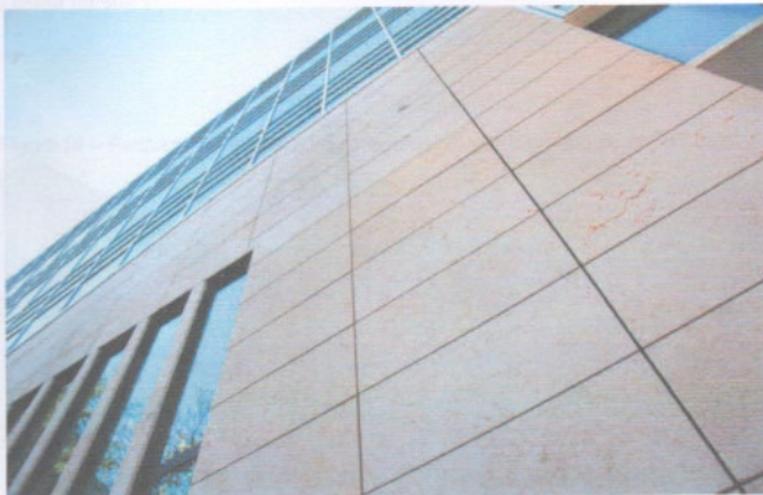


Fonte: Ouedkniss/Divulgação.

2.2 FACHADA VENTILADA: PEDRA

As pedras oferecem uma aparência bem simples mas bem arrojada, é um material que está presente em vários locais e possui uma infinidade de cores e formatos que a natureza criou. Apesar das qualidades, a pedra não pode ser colocada nas fachadas que são grandes porque suporta muito a estrutura e é mais indicado para a decoração que não ocupa toda a fachada, pode ser usado para se fazer mosaicos ou jardins suspensos isso acaba ajudando nas características térmicas da fachada.

Figura13 – Fachada ventilada com revestimento em pedras.



Fonte: ArchiExpo/Divulgação.

2.3 FACHADA VENTILADA: METAL

O metal é um material que possui várias formas geométricas, cores e relevos é um material muito utilizado na arquitetura por causa de suas características físicas e por se tratar de um material que possui uma grande resistência pode ser usada nas fachadas cuidando dos edifícios por vários anos sem precisar de manutenção, este material possui uma gama de variedades como: Bronze, cobre, alumínio, titânio entre outros.

Uma das vantagens do metal é que ele pode ser utilizado no seu estado bruto sem a utilização de tintas e conforme o metal vai envelhecendo a sua aparência fica agradável o contato com o clima urbano não afeta as suas características físicas e isso ajuda na sua estética.

Figura14 – Fachada ventilada com revestimento em Alumínio polido e Zinco.



Fonte: Archiexpo/Divulgação.

2.4 FACHADA VENTILADA: COMPOSTAS

Em preocupação com o meio ambiente o reaproveitamento de materiais nos dias de hoje é muito importante para a redução de impactos ambientais e o plástico é um dos materiais que está sendo muito utilizado na arquitetura e na engenharia, atualmente é sempre possível utilizar os plásticos de garrafas pet para alguma coisa, e nas fachadas não é diferente, com o grande adensamento de prédios nas cidades, é necessário a utilização de materiais mais sustentáveis por isso a fachada ventilada possui esse material em sua linha de opções. É um material leve e se for bem utilizado pode proporcionar um grande visual em fachadas.

Figura15 -Fachada ventilada com revestimento compostas: polímeros e plástico.



Fonte: ArchiExpo/Divulgação.

2.5 FACHADA VENTILADA: VIDRO DE MADEIRA

O vidro está presente em vários prédios pela cidade, é um material que demonstra modernidade pela sua beleza e a capacidade de refletir a luz mas também é um material que se deve ter muito cuidado ao colocar por causa de sua fragilidade é necessário ter conhecimento da origem e da qualidade do material e no caso se for instalar uma fachada ventilada de vidro é necessário conferir se está atendendo as normas de instalação, principalmente a Norma (Projeto, execução e aplicações de vidros na construção civil ABNT NBR 7199/1989). Sem dúvida o vidro é um dos materiais mais preferidos da arquitetura apesar de não possuir tanta resistência mecânica mas possui a vantagem de ser fácil de limpar.

Figura16- Fachada ventilada com revestimento me vidro.



Fonte: ArchiExpo/Divulgação.

2.6 FACHADA VENTILADA: FIBRA DE MADEIRA

A fibra de madeira é um material que chama muita atenção pelo seu acabamento natural isso proporciona um estado de satisfação para quem for apreciá-la em uma obra arquitetônica, e também por ser um material barato, este material está presente nos modelos de fachada ventilada e possui vários formatos. Entre os painéis liso de fibra de madeira possui um espaço para a ventilação além de proteger o edifício.

Figura17- Fachada ventilada com revestimento de fibra de madeira.



Fonte: Ouedkniss/Divulgação.

EXECUÇÃO DA FACHADA VENTILADA

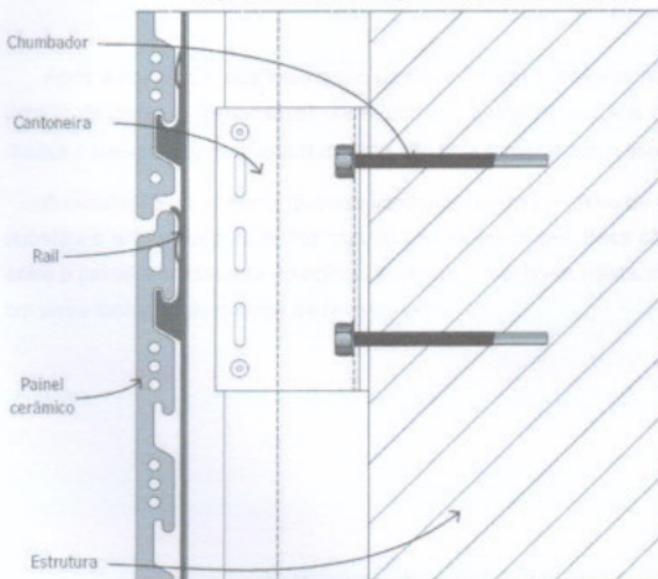
Para a execução correta da fachada ventilada, devemos seguir um passo-a-passo para que a mesma seja finalizada com êxito.

Tudo tem início com o projeto da nossa fachada, onde estarão especificados dimensionamentos, resistência dos substratos, dimensão dos perfis metálicos, tipo de revestimento de proteção e tipo de chumbadores que serão utilizados. A sequência executiva e detalhes como as esquadrias, também devem vir especificados em projeto.

Antes de começarmos a marcação e perfuração, devemos impermeabilizar a alvenaria que receberá a fachada ventilada.

Os profissionais que executarão tal processo devem fazer as marcações dos eixos, onde serão feitas as perfurações para fixação dos chumbadores e ancoragens.

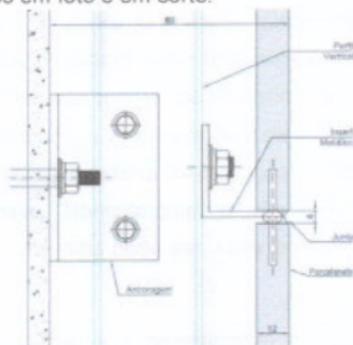
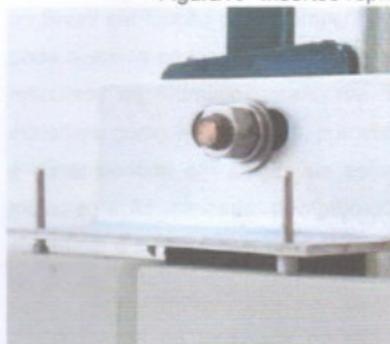
Figura18- Especificações de peças em corte.



Fonte: Técnica17

Depois de marcados e furados os eixos e colocadas as peças, são colocados os T's, os perfis verticais aos quais serão presas as placas cerâmicas, por meio dos inserts, que servirão como ganchos, segurando os painéis que podem ser de diversos tipos, como cerâmica, porcelanato, alumínio composto e granito. Os furos para colocação dos inserts, devem ser feitos por furadeiras ou brocas.

Figura19- Inserts representados em foto e em corte.



Fonte: ElianeTEC

Após a colocação dos inserts, o profissional começará a encaixar as placas. O inserto de baixo é responsável por suportar a carga da placa e o inserto de cima realiza o travamento para que a mesma não caia e mantenha o alinhamento vertical.

A circulação de ar numa fachada ventilada ocorre por meio de convecção, que substitui o ar quente pelo ar frio aspirado pelas aberturas. Essa câmara de ar fica entre o painel e a estrutura do edifício e, geralmente, possui distância de 5 cm a 15 cm entre fechamento e placa de revestimento.

TERMO-ACUSTICO

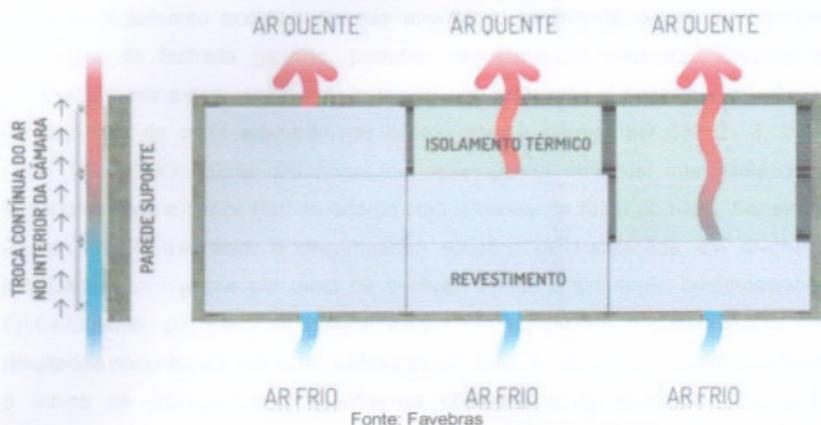
4.1 FUNÇÃO TERMICA

Com origem no hemisfério Norte, a fachada ventilada vem sendo especificada no Brasil em função do desempenho térmico que promete. O sistema, que também pode ajudar a prolongar a vida útil da edificação, é composto por uma subestrutura reticulada de alumínio parafusada no edifício e por placas de revestimento de materiais, como vidro, granito, porcelanatos e cerâmicas. A subestrutura de alumínio é dimensionada em função de esforços de vento e possui travas para evitar a movimentação causada por vibrações intensas. Normalmente, o vão entre a superfície e o revestimento varia de 8 cm a 20 cm, mas pode ser maior em função do projeto.

A lâmina de ar criada no vão entre o edifício e o revestimento é o que caracteriza a fachada ventilada e é responsável pelo efeito chaminé que se dá com o ar entrando pela parte inferior da fachada e saindo pela parte superior. As aberturas na porção inferior também servem de saída de água, caso ocorra alguma infiltração. A câmara gera uma ventilação contínua que elimina condensações. Além do afastamento em relação ao edifício, os principais pontos que definem a subestrutura desse sistema são os esforços devido ao vento e a possibilidade de apoio intermediário, para redução do vão vertical. Tais fatores influenciam o dimensionamento, a especificação e o desempenho final da fachada. Outras condicionantes que devem ser consideradas no projeto com esse tipo de solução são a altura do prédio, a geometria da fachada e a disposição das esquadrias - itens que também impactam nos custos.

Na hora de comparar o custo de uma fachada ventilada com o de outros sistemas, é necessário fazer uma análise global do desempenho de ambas as soluções. A comparação deve ser feita com outros sistemas de fixação mecânica e eventualmente ventilados, pois as soluções convencionais, com chapisco, emboço e acabamento final (pintura ou cerâmica) possuem desempenho muito distinto e são bem menos eficientes do ponto de vista construtivo.

Figura20- Corrente de ar proveniente da camada de ar da fachada ventilada.



4.2 FUNÇÃO ACÚSTICA

Desempenho acústico nas edificações de acordo com CBIC (2013), existem dois tipos de ruídos que são avaliados nas edificações: o ruído aéreo, definido como aquele que se propaga pelo ar e o ruído de impacto, aquele que apresenta picos de energia acústica de duração inferior a um segundo. Um bom projeto, do ponto de vista da acústica tem os seguintes objetivos: exclusão ou amortecimento do ruído externo e redução do som que passa de um ambiente para o outro. Segundo a NBR 15.575-1 (ABNT, 2013) as edificações habitacionais devem apresentar isolamento acústico adequado das vedações verticais e coberturas, relacionado aos ruídos aéreos provenientes do ambiente exterior, como também isolamento acústico adequado entre as áreas comuns, privativas e unidades autônomas. Referente às vedações verticais, é necessário o atendimento de dois critérios para um desempenho acústico satisfatório: índice de redução sonora ponderado (R_w) e diferença padronizada de nível ponderada a 2m de distância de fachada ($D_{2m,nT,w}$), sendo o primeiro obtido em laboratório e o segundo medido em campo. Os valores medidos em campo tendem a ser menores que os obtidos em laboratório.

Desta forma, torna-se necessário a proteção dos usuários da edificação, por meio do isolamento acústico de sua envoltória, projetando dentre os diversos elementos da fachada (janelas, paredes, revestimentos) redutores sonoros. É possível estimar o desempenho do isolamento da edificação através da avaliação do desempenho de cada elemento, de acordo com a norma ISO 15712- 3: 2005 (SANTOS FILHO, 2015). Os níveis de desempenho mínimos, intermediários e superiores para o índice R_w , de acordo com a classe de ruído do meio. Ferreira e Zannin (2007) avaliaram o desempenho acústico de habitações em alvenaria localizadas em Curitiba por meio da medição in situ e simulação computacional. Primeiramente, por meio da análise estatística concluíram a concordância dos resultados encontrados nas duas formas de medição. Por fim, os resultados obtidos, o índice de isolamento sonora entre os cômodos e aparente das fachadas, apresentaram valores inferiores aos previstos nas normas internacionais. Já Garcia et al. (2008), avaliaram o desempenho de isolamento sonoro aéreo por meio de expressões analíticas e experimentais para diferentes tipologias de painéis de vedação vertical, classificados pelo autor como painéis maciços, duplos e sanduíche. Os autores concluíram que as diferenças entre os resultados dos procedimentos analíticos e experimentais demonstraram certa dificuldade em prever o isolamento dos componentes analisados por meio de equações. Os painéis maciços, compostos de mais camadas, não foram bem representados pelas equações empregadas, enquanto para os outros tipos de painéis houve uma boa concordância entre as equações e o ensaio experimental.

Fachada ventilada é um excelente sistema de revestimento externo, que se caracteriza pela existência conveniente de uma camada isolante sobre a vedação e uma camada externa composta de painéis modulares, fixadas na edificação por meio de uma estrutura metálica. Este sistema apresenta algumas vantagens em relação a revestimentos convencionais, entre elas: maior isolamento térmico como resultado do fluxo de ar entre as camadas, proveniente do efeito chaminé.

Apesar das vantagens, o sistema possui algumas limitações de uso, podendo ser associados à ausência de normas específicas, a necessidade de mão de obra qualificada, a exigência de projetos mais complexos, e o alto preço relativo (SANTOS FILHO, 2015) Ainda segundo o mesmo autor, no Brasil, as fachadas ventiladas, em sua grande

maioria, são comercializadas em forma de sistema. As empresas especializadas vendem toda a concepção do sistema, desde a análise do empreendimento, a elaboração do projeto de fachadas, a consultoria, a especificação e a quantificação dos materiais, incluindo a montagem. Os revestimentos externos empregados variam, podendo ser de porcelanato, placas pétreas ou alumínio composto (ACM). Estudos relacionados às fachadas ventiladas em sua grande maioria tem se voltado para questões relacionadas ao desempenho térmico e de eficiência energética Muller (2003) comparou o desempenho térmico de uma fachada ventilada de placas cerâmicas de porcelanato com fachada convencional para as condições de verão e inverno do Sul do Brasil. Sanjuan et al. (2011) compararam o desempenho energético entre uma fachada ventilada e uma convencional e concluíram o melhor desempenho da fachada ventilada. Aparicio Fernández et al. (2014) avaliaram o desempenho térmico e a con-sequência no desempenho energético de uma edificação de escritórios localizada em Valência na Espanha. Os resultados deste estudo mostraram a redução no consumo de energia devido ao aquecimento. No entanto, relacionado ao desempenho acústico, não se tem ainda dados suficientes para se afirmar sobre o desempenho das fachadas ventiladas, que é o questionamento deste trabalho.

CONCLUSÕES

Para se atingir uma melhor compreensão deste trabalho, onde foi proposto o objetivo de buscar o interesse do leitor e incentivar a utilização da fachada ventilada em novos empreendimentos, mostramos a preocupação e a importância na atual conjuntura na utilização de energia elétrica, com adesão crescente de escassez de água. Por conta disso, acredita-se que a fachada ventilada é uma dos poucos revestimentos que tende a se popularizar no Brasil, sendo cada vez mais utilizada principalmente pelo seu caráter sustentável.

Este trabalho facilitou a compreensão das principais características e funções da fachada ventilada. Com isso, perceberemos as vantagens em considerar a sua utilização, sendo em conforto ou estética.

De acordo com os principais tópicos apresentados nesse trabalho, mostramos que a fachada ventilada representa uma evolução na proposta em conforto termo acústico, com uma desvantagem relacionada a sua viabilidade econômica inicial, algo que acaba por reduzir sua especificação no mercado atual. A importância de mão de obra específica e a baixa taxa de comercialização no Brasil, por falta de normas específicas que contribuiria para a popularização do produto, torna o custo muito mais elevado em relação aos demais revestimentos implantado no mercado Sul-americano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KERAGAIL. Fachadas Ventiladas. 2013.

Disponível em:

https://www.lojagail.com.br/assets/pdf/catalogo_keragail_gail_2013.pdf

Acesso em: 2 nov. 2018 16:03.

CONSTRUINDODECOR. Fachada ventilada: o que é? pra que serve?.

Disponível em:

<http://construindodecor.com.br/fachada-ventilada/>

Acesso em: 25 nov. 2018.

ULMAARCHITETURAL. Fachada ventilada vanguard: adaptabilidade é flexibilidade.

Disponível em:

<http://www.ulmaarchitectural.com.br/fachadas-ventiladas/info-geral/o-que-e-uma-fachada-ventilada/>

Acesso em: 26 nov. 2018.

SIENGE. Fachada ventilada: opção sustentável, econômica e moderna.

Disponível em:

<https://www.google.com.br/amp/s/www.sienge.com.br/blog/fachadas-ventiladas/amp/>

Acesso em: 27 nov. 2018.

AECWEB. Efeito chaminé pode contribuir para o efeito térmico das edificações.

Disponível em:

https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/efeito-chamine-podecontribuir-para-o-conforto-termico-das-edificacoes_12518_10_0>

Acesso em: 27 nov. 2018.

CUNHA, M. M. F. Desenvolvimento de um sistema construtivo para fachadas ventiladas. Dissertação de Mestrado. Instituto de Engenharia do Porto, Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Minho. Porto, 2006.

KISS, P. Pulmões prediais. Revista Techne, edição 39, março, 1999.

MULLER, A. Desenvolvimento de um Protótipo e Análise do Comportamento Térmico de Fachada Ventilada com Placas Cerâmicas de Grês Porcelanato. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.

SANTOS FILHO, V. M. Análise de desempenho térmico e acústico de fachadas ventiladas de porcelanato à luz da norma de desempenho. Estudo de caso em Brasília – DF. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Estruturas e Cons-trução Civil, Universidade de Brasília. Brasília, 2015.

APARICIO-FERNÁNDEZ, C.; VIVANCOS, J. L.; FERRERGISBERT, P.; ROYO-PASTOR, R. Energy performance of a ventilated façade by simulation with experimental validation. Applied Thermal Engineering. v. 66, n.1-2,p. 563-570, 2014.

Webarcondicionado Fachadas Ventiladas: Como funciona a alternativa para melhorar o isolamento Térmico. Disponível em: <https://www.webarcondicionado.com.br/fachadas-ventiladas-como-funciona-a-alternativa-para-melhorar-o-isolamento-termico>>Acesso em : 18 jun. 2019

Solarium revestimentos Linha fachada ventilada Disponível em: <http://www.solariumrevestimentos.com.br/site/produtos/linha-fachada-ventilada/produto-fachada-ventilada>>Acesso em:20 June 2019

TOTAL CONSTRUÇÃO FACHADA VENTILADA: vantagens e desvantagens Disponível em: <https://www.google.com/amp/s/www.totalconstrucao.com.br/fachadaventilada/amp/> Acesso em: 20 June 2019

