

APOSTILA

FACHADAS EM ACM

Sumário

Capítulo 1 - Conhecendo o ACM.....	02
ACM, o que é?	02
Do que o ACM é feito?	03
De que tamanho eu posso comprar?	03
Quais acabamentos uma chapa pode ter?	04
Quais são as cores e texturas que posso encontrar o ACM?	05
Principais características técnicas.....	06
Capítulo 2 - Oportunidades de negócio.....	07
Por que é quase que uma obrigação você trabalhar com ACM?	07
O que faz do ACM tão especial?	08
Quais são os benefícios e vantagens para quem utiliza o ACM?	09
Capítulo 3 - Etapas de um projeto de fachadas.....	10
1 – Marketing do nosso negócio.....	11
2 – Contato com fornecedores.....	12
3 – Entrevista com o cliente.....	13
4 – Medição e levantamento.....	14
5 – Pré projeto – layout.....	16
Capítulo 4 - Como o ACM é instalado?	19
Painéis sem junta de dilatação.....	21
Junta selada.....	22
Junta sem selante	23
Como calcular o tamanho dos painéis?	25
1. Fatores mecânicos.....	25
2. Fatores estéticos	26
3. Fatores econômicos.....	27
Tipologia de instalação.....	30
Painéis colados por dupla-face.....	30
Procedimento básico para aplicação de dupla-face.....	32
Painéis em formato de bandeja.....	35
Aproveitamento de chapas.....	36
Croqui de corte e dobra.....	37
Direcionamento dos painéis.....	38
Detalhamento da junta de dilatação selada.....	39
Estrutura base.....	41
Quadros soldados.....	42
Barras verticais.....	43
Barras verticais com travessas horizontais.....	43
Barras verticais em avanço.....	43
Usinagem do ACM.....	44
Corte.....	45
Ferramentas utilizadas no corte do ACM.....	45
Ferramentas alternativas para corte.....	48
Dobra.....	49
Ferramentas utilizadas na fresagem do ACM.....	53
Remoção da película protetora.....	58
Anexos	
Anexo 1 – Qual tamanho da chapa?	59
Anexo 2 – Quanto silicone vai?	60
Anexo 3 – Quanta fita vai?.....	61
Anexo 4 – Exemplo técnica bandejas.....	62
Anexo 5 – Exemplo técnica dupla face com junta selada.....	63
Anexo 6 – Exemplo técnica dupla face com junta de ACM.....	64

| CONHECENDO O ACM

ACM, O QUE É?

ACM é um painel utilizado em revestimentos de paredes e fachadas de edifícios, pontos comerciais e residências que representa o que há de mais moderno quando o assunto é revestimento metálico.

Devido à sua versatilidade, possui também inúmeras outras aplicações que desempenha com sucesso, como revestimento de interiores, moveis, portas, portões, peças decorativas e aplicações em **Sinalização** e **Comunicação Visual**.

Hoje, o ACM tem ajudado a promover uma grande variedade de visuais modernos e já vem sendo usado e tendo a sua eficácia comprovada por décadas em revestimentos pelo mundo.

A gama de aplicações onde o ACM pode ser utilizado é quase ilimitada, dando amplos poderes criativos aos arquitetos, designers e comunicadores visuais.



A combinação do ACM com outros materiais como vidro, aço inox e acrílico ampliam seu uso, dando uma grande flexibilidade de design e ótima performance.

Além do importante fator estético, o ACM protege as paredes as quais reveste da poluição e intempéries, bloqueando radiações solares e atenuando variações de temperatura.

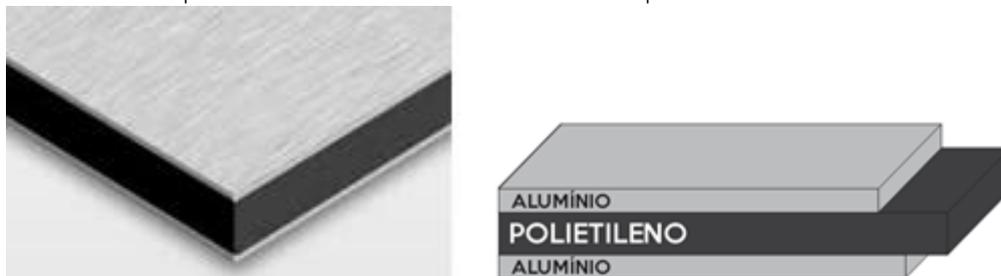
O seu baixo peso proporciona uma repaginação completa de uma fachada sem sobrecarregar a estrutura

do prédio onde é instalado.

DO QUE O ACM É FEITO?

O ACM é um “sanduíche” de materiais que juntos proporcionam uma chapa resistente, leve e de fácil manuseio.

É composto basicamente por duas lâminas de alumínio bem finas que cobrem um miolo de polietileno, um dos termoplásticos mais comuns e utilizados no planeta.

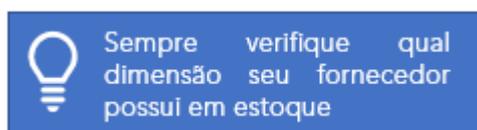


Para aplicações especiais onde um cuidado contra propagação de chamas é necessário, existem ainda as chapas com núcleos minerais retardantes de chama FR (fire retardant).

Este tipo de chapa pode ser necessário em revestimentos de grandes edifícios ou em sistemas de segurança como Portas Corta-Fogo.

DE QUE TAMANHO EU POSSO COMPRAR?

As dimensões de chapa comumente utilizadas em trabalhos de sinalização e comunicação visual são de 1,22m, 1,25m ou 1,5m de largura por 5 metros de comprimento.

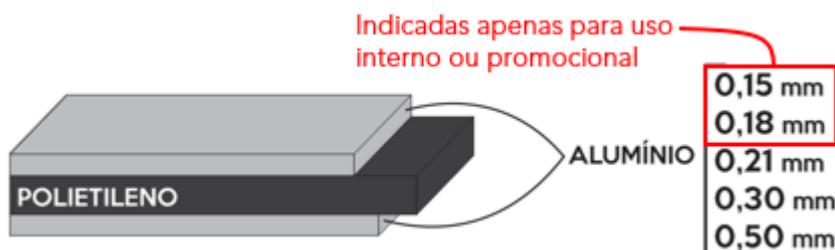


A escolha entre as diferentes larguras deve ser baseada no melhor aproveitamento das chapas no projeto em que serão utilizadas

Quanto à espessura, estas chapas podem ter 3 ou 4mm, sendo ainda possível encontrar medidas menos comuns de 2mm e 6mm.



As lâminas de alumínio também possuem variação, podendo ser encontradas nas espessuras de 0,15mm, 0,18mm, 0,21mm, 0,30mm e 0,50mm. Quanto mais espessa a lâmina de alumínio, mais resistência e de maior durabilidade será a chapa.



QUAIS ACABAMENTOS UMA CHAPA PODE TER?

Existem dois tipos principais de acabamentos para chapas de ACM: o **Poliéster** e o **PVDF (Kynar 500)**. A escolha entre um tipo ou outro está relacionado com as características do local de instalação, além é claro da durabilidade esperada.

É claro que sempre vamos querer que a nossa fachada dure pra sempre mas, às vezes, as exigências e os recursos que uma obra grande de 100m² de fachada vai ter é diferente de um projeto menor, como um pequeno luminoso, um tótem ou um acabamento interno de um supermercado. Este cuidado da escolha do acabamento correto é importante pois a pintura da chapa é o primeiro contato visual que temos com o revestimento.

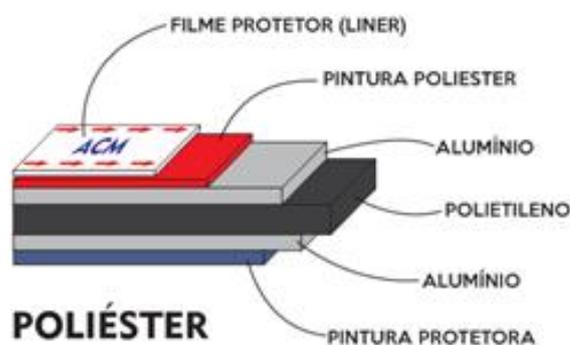
Uma fachada desbotada e sem brilho não vai remeter ao ar moderno e impactante esperados de um trabalho com ACM, não é mesmo?

ACABAMENTO EM POLIÉSTER

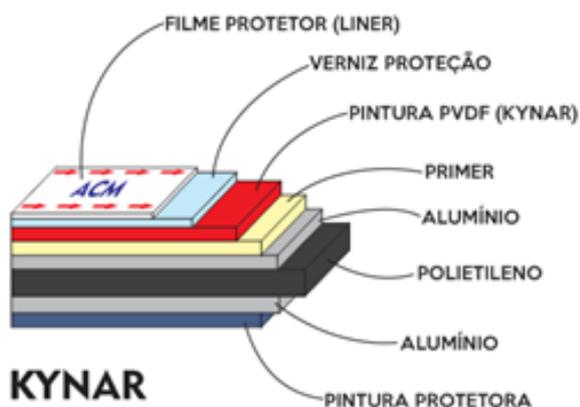
Linha mais simples e economicamente acessível, com menor vida útil, indicado para uso interno, promocional ou externo com durabilidade reduzida*.

Consegue atingir cores vivas e brilhantes.

*Cada fabricante possui sua própria durabilidade estimada.



ACABAMENTO EM PVDF (KYNAR 500)



Com mais camadas de proteção, é uma linha com maior vida útil, indicado para uso externo com durabilidade de até 20 anos*.

Possui maior estabilidade de cor e brilho, maior durabilidade e resistência às intempéries e raios UV.

*Cada fabricante possui sua própria durabilidade estimada.

QUAIS SÃO AS CORES E TEXTURAS QUE POSSO ENCONTRAR O ACM?

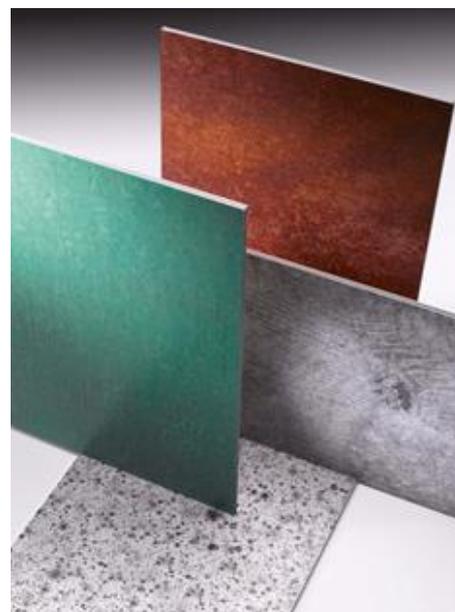
As chapas de ACM já vem pintadas de fábrica. Existe uma ampla gama de cores e texturas em que as chapas de ACM podem ser encontradas, sendo que em catálogos de alguns fabricantes este número pode passar de 30 variedades.



Estas cores podem ser sólidas, metálicas e algumas com efeitos diferenciados, como a mudança de tonalidade de cor de acordo com ângulo de visão (efeito camaleão).

Existem também alguns fabricantes que fornecem as chapas em texturas especiais, imitando madeiras e pedras, além de acabamentos refletivos ou escovados.

Uma outra família de chapas, denominadas MCM (Metal Composite Material) possuem como lâminas metálicas outros tipos de metais em substituição ao alumínio, como o cobre, zinco, aço inox e titânio.



PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Painéis pré-fabricados
- Baixo Peso
- Rígido e Robusto
- Perfeita Planicidade (desde que instalado corretamente)
- Cores consistentes e alta qualidade de pintura
- Resistente à corrosão e a exposição ao tempo
- Amortece vibrações e ruídos
- Atenua a temperatura
- Flexível e fácil de trabalhar
- Fornecido em painéis de grandes formatos
- Instalação simplificada
- Fácil limpeza e manutenção
- Reciclável

2 OPORTUNIDADES DE NEGÓCIO

POR QUE É QUASE QUE UMA OBRIGAÇÃO VOCÊ TRABALHAR COM ACM?



O ACM, além de ser um material fantástico para se trabalhar, oferece uma incrível oportunidade de negócio aos profissionais e empresas de comunicação visual que queiram iniciar neste setor.

Com preços mais acessíveis e treinamentos de capacitação técnica à disposição, nunca foi tão fácil alavancar seus negócios nesta área da comunicação visual que não para de crescer.

Clientes que até então só podiam pagar pelas suas fachadas caso fossem feitas de

“LONA” ou qualquer outro material de baixo custo, tem enxergado no ACM uma excelente alternativa para terem suas fachadas modernas, chamativas e duradouras.



O ACM hoje já é uma realidade. Basta dar uma volta rápida no centro da sua cidade que você vai ver que em muitas vezes mais da metade dos pontos comerciais ou escritórios já possuem em suas fachadas pelo menos algum item fabricado em ACM.

Mesmo em bairros mais afastados e em estabelecimentos de pequeno porte, como pequenas mercearias ou salões de beleza, o ACM tem ganhado seu espaço e felizes têm sido os profissionais que têm aproveitado este

momento.

O ACM pode transformar um edifício antigo em um edifício moderno, sem precisar de obra civil. Apenas com um pouco de imaginação e com a técnica certa você já consegue efeitos incríveis.

Além disso, você consegue fazer incríveis trabalhos com ACM dispondo apenas de ferramentas simples e acessíveis.



O QUE FAZ DO ACM TÃO ESPECIAL?

O ACM proporciona que as marcas de nossos clientes fiquem mais modernas e presentes na mente do público consumidor, sendo uma poderosa ferramenta para criar identidade visual matadora.

O ACM é um produto PREMIUM, antes disponível a poucos, mas que agora está acessível a todos, desde revestimentos de grandes concessionárias de veículos e edifícios comerciais até pequenas lojas de bairro.



Qualquer profissional pode aprender as técnicas e começar a trabalhar do zero com ACM sem dificuldades

A estrutura metálica e demais materiais que junto ao ACM produzem trabalhos espetaculares são simples, baratos e disponíveis em todo o território nacional por meio de importadores e distribuidores (você não vai encontrar dificuldades em encontrar um próximo à você!).

Toda a instalação é realizada por meio de módulos, proporcionando um fácil transporte e manuseio no local de instalação.

Além disso, o tempo de projeto e instalação dos revestimentos são relativamente curtos quando comparados à outras soluções.

E sem contar a liberdade de projeto e design que o material proporciona (não existe o certo ou errado neste quesito).

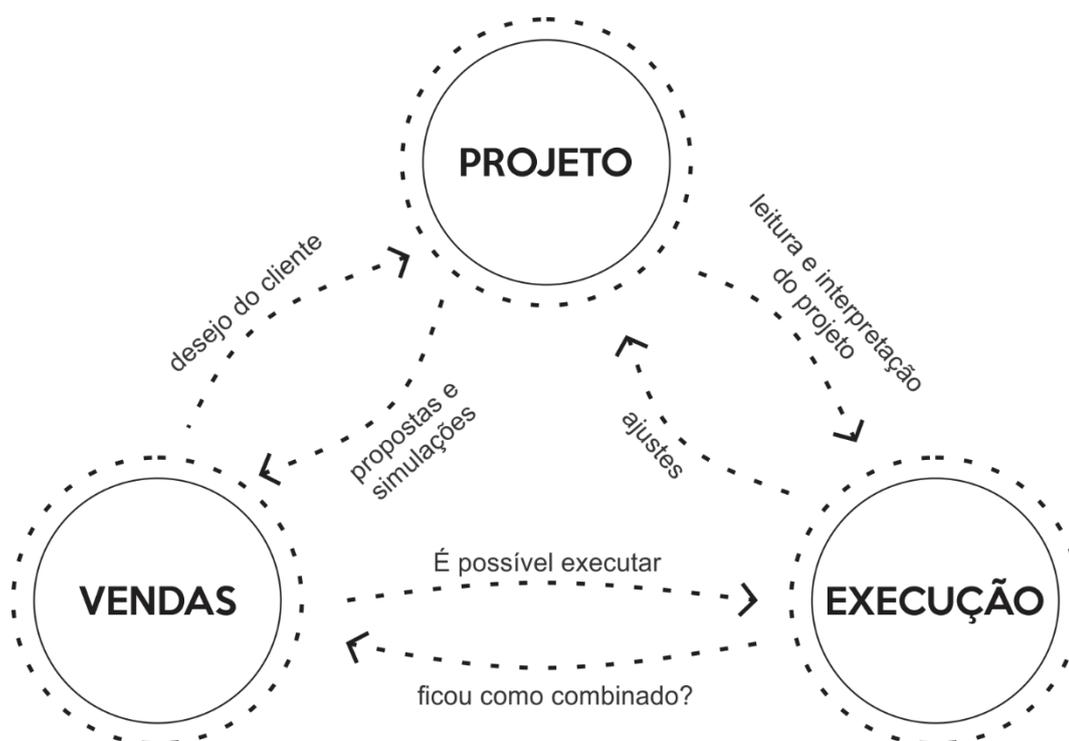
QUAIS SÃO OS BENEFÍCIOS E VANTAGENS PARA QUEM UTILIZA O ACM?

Se você é empresário ou profissional liberal, certamente o trabalho com o ACM lhe trará novos negócios, já que você passará a atender clientes que até então você não atendia.

Sua empresa, contando com uma gama mais completa de produtos e soluções para oferecer à sua clientela, possibilitará aumentar o valor agregado dos seus trabalhos, além de é claro, ter a possibilidade de se destacar e virar uma referência na sua região de atuação.

Se você é profissional do setor e presta serviços para empresas de Comunicação Visual, o fato de você se capacitar e se tornar um **Instalador de ACM**, tornará você mais requisitado, já que as empresas, na hora de contratar, exigem cada vez mais habilidades envolvendo a instalação de fachadas, sendo que as de ACM tem ganhado espaço neste mercado.

3 ETAPAS DE UM PROJETO DE FACHADAS



Por trás de boas instalações de ACM, estão bons projetos. E um bom projeto só poderá ser realizado quando o processo de atendimento e venda ao cliente for bem executado.

A clareza na definição dos três setores Vendas | Projeto | Execução dentro do seu negócio é fundamental, mesmo que sua empresa seja pequena.

O importante é perceber que qualquer projeto, desde pequeno à grande porte vai passar por estas etapas.

Se a sua empresa é pequena ou a sua empresa é só você (você é um faz tudo!) melhor ainda, porque a partir de agora você vai ter mais controle de todo o processo.

À medida que sua empresa for crescendo e você for contratando mais colaboradores, é importante notar que cada um destes três pilares requer habilidades distintas, ao mesmo tempo que precisam conversar muito bem entre si.

Se a sua empresa já possui colaboradores em áreas diferentes, é importante definir o papel e responsabilidades de cada um no processo.

Se um cliente fica insatisfeito ou se tomamos prejuízo em um projeto, até podemos ter apenas um dos pilares culpado, mas indiscutivelmente acaba que todos são penalizados.

Mais do que um negócio de Fachadas em ACM, nós buscamos um negócio de Fachadas em ACM que tenha sucesso.

Consideramos que o instalador de ACM só terá verdadeiro sucesso, quando puder, fruto de seu trabalho com o material, de fato ver sua empresa e seus negócios prosperarem, gerar mais emprego, investir na qualificação de sua equipe, prover atendimento e serviço de qualidade a sua clientela, cumprir os prazos firmados nos projetos, recolher os impostos devidos e ainda ser recompensado financeiramente.

Antes de pensarmos em fazer uma fachada em ACM, precisamos passar por algumas etapas fundamentais.

I – Marketing do nosso Negócio

Bom, o primeiro passo para você fazer uma fachada em ACM é o seu cliente saber que você existe.

Para você que já fez algum trabalho em ACM, escolha os melhores e comece a divulgá-los o quanto antes, seja na sua página do Facebook, no site da sua empresa ou em panfletos que você possa distribuir na sua região.

São ações simples, de custo praticamente zero, mas que podem ser capazes de manter a sua empresa cheia de trabalhos.

Ninguém vai precisar de uma fachada a todo momento, na verdade, com sorte apenas poucas vezes durante a vida uma pessoa vai precisar de uma fachada em ACM, mas quando precisar a sua empresa precisa ser lembrada e estar pronta para atender.

Se você está entrando neste mercado agora, comece investindo na identidade visual da sua própria empresa.

Isso é uma ótima oportunidade de seu cliente conhecer o seu trabalho e de você e sua equipe treinarem e se sentirem confiantes em realizar um bom serviço.

Se for pra errar, erre em ambiente controlado!

Um showroom (mostruário) também é muito importante. Utilize os modelos que estamos praticando aqui neste treinamento e tente reproduzi-los com o máximo de atenção aos detalhes e acabamento.

Faça modelos diferentes, variando pelo sistema de bandejas, dupla-face, junta seca com bordas abauladas, junta selada, etc.

Mostre ao seu cliente, caso ele visite a sua empresa, de que você domina as diferentes técnicas e que tem a melhor solução para fazer a sua fachada.

É muito importante a primeira impressão que o seu cliente tem da sua empresa, pois isso pode dizer muito no subconsciente dele sobre a sua capacidade ou não de entregar o serviço dentro do esperado.

Atente-se a questões simples como uniforme dos funcionários da empresa, ambiente limpo e organizado e de preferência com um showroom dos principais serviços que você oferece.

Fora que ser cordial e solícito em entender o que o cliente precisa nunca é pedir de mais.

Atividade:

Liste 5 ações que você pode executar ainda este mês e que podem te posicionar na cabeça do seu cliente como um forte candidato a fazer a fachada em ACM dele:



2 – Contato com Fornecedores

Com a crescente demanda do uso do ACM a partir da construção civil e chegando até a comunicação visual, cresceu também o número de fornecedores que disponibilizam à pronta entrega o material e todos os acessórios necessários para a confecção de uma fachada.

Como vimos anteriormente, existem variações em relação às especificações técnicas das chapas, como espessuras, largura, comprimento, tonalidade de cor e tipo de pintura.

A escolha entre cada uma destas variações podem ser orientadas pelas características da própria instalação, desejo do cliente, aproveitamento e também a disponibilidade do fornecedor.

Por isso é importante a sua relação ser muito próxima com o seu fornecedor de materiais, verificar quais modelos possui em catálogo, quais modelos possuem à pronta entrega, e para aqueles produtos que eles não possuem, qual o prazo médio de entrega.

Por isso, é importante também que você tenha mais do que um fornecedor. Se por algum motivo algum deles estiver em falta de material, você tem outras opções.

Não é incomum, em uma eventual falta de estoque, os fornecedores demorarem cerca de 20 a 30 dias para ter o estoque restabelecido.

É importante se atentar a este detalhe para que este prazo seja considerado no seu prazo final de entrega do projeto ao cliente.

Isso também vale para o fornecedor de selantes, perfis, fitas dupla-face, etc.

Atividade:

Faça uma pesquisa e identifique 3 fornecedores de ACM que atendam a sua região:

Obs: Lembre-se de solicitar um catálogo à eles!

	Empresa	Nome do Vendedor	Telefone da Empresa	Whatsapp do Vendedor	Cores e espessuras disponíveis
01					
02					
03					

Dica:
 Alguns fornecedores atuam em abrangência nacional, através de representantes comerciais.
 Agrupe seus fornecedores por aqueles que possuem estoque local ou estoque distante.

3 – Entrevista com o Cliente

Neste momento é realizado o primeiro contato de sua empresa, que pode ser representado por você, seu vendedor, ou até mesmo um representante comercial.

Este primeiro contato pode acontecer tanto na sua empresa, com o cliente visitando o seu ambiente de trabalho, quanto uma visita no cliente, provavelmente no local de instalação.

É importante termos em mente que o cliente nos vê como um resolvidor de problemas.

No nosso mercado de fachadas, o problema que estamos nos dispendo a resolver é a melhoria da comunicação visual da empresa ou escritório do nosso cliente.

Se o cliente nos procurou é porque ele nos vê como um forte candidato a ser escolhido. Tudo o que precisamos neste momento é confirmar e reforçar as expectativas dele sobre a nossa capacidade.

Neste momento é importante o nosso domínio sobre os materiais que trabalhamos, no nosso caso o ACM.

Procure se manter informado sobre o material, esteja pronto para qualquer pergunta que seu cliente possa fazer sobre a solução de fachada em ACM que você irá propor.

Quando o cliente se mostra verdadeiramente interessado pelo o que temos a oferecer, isso demonstra o seu compromisso em de fato gerar o negócio, tendo em vista que este problema que ele possui já atingiu um certo nível de prioridade.

Se a reforma da loja dele não fosse tão importante pra ele naquele momento, certamente ele não estaria te procurando para discutir as possibilidades de melhoria.

Mostre-se um entendido do assunto. Isso passará para o cliente mais confiança de que você é o profissional certo para fechar negócio.

Estudar e entender sobre o material, como as suas características, vantagens, variações e resultados possíveis vão ser muito importantes nesta etapa.

Só conseguiremos atingir o sucesso em nosso projeto quando todas as necessidades do nosso cliente forem atingidas. Isso só é possível entendendo muito bem o que ele espera do nosso trabalho.

Quando atendemos um cliente pela primeira vez, mesmo que ele já tenha uma ideia do que pretende fazer na fachada dele, é nosso papel verificar a fundo se aquilo que estaremos prestes a sugerir em forma de orçamento de fato é não só o que o nosso cliente quer, mas também o que ele precisa e está disposto a pagar.

Dentre as inúmeras propostas comerciais que vamos oferecer pra ele, com variações de tamanho, cor acabamento e preço, vocês irão juntos escolher a que melhor se apresentar em custo benefício.

Perguntas simples como qual a cor do revestimento, a área que ele terá, a altura de instalação e o tempo de vida útil que ele espera que o trabalho tenha (não, ele não vai durar pra sempre por melhor que seu trabalho seja) vão te fornecer informações valiosas para você conseguir compor orçamentos bem realistas.

No final desta apostila, colocamos um anexo com uma sugestão de roteiro de entrevista que você pode fazer com seu cliente a fim de tomar informações importantes para a elaboração da proposta comercial e para a continuidade do projeto.

4 – Medição e Levantamento



Neste momento a área de Vendas se encontra com a área de Projeto.

Uma vez entendido o que irá ser sugerido ao cliente (fachada simples / marquise / colunas), é necessário uma visita à campo para a realização das medições.

O trabalho em comunicação visual e principalmente em revestimentos em ACM é bastante mensurado em tamanho (m²) ou em horas de trabalho.

Como muito do nosso orçamento vai estar relacionado com estas variáveis, precisamos fazer um levantamento bastante detalhado do local de instalação, baseado nas informações que tomamos no passo anterior.

Já que neste momento já entrevistamos o cliente e já temos ideia do que vamos oferecer, precisamos iniciar as medições que servirão como base do nosso orçamento e, em caso do cliente fechar negócio, já as utilizaremos para o nosso trabalho.

Isso mesmo, a medição deve ser feita, preferencialmente, uma vez só. A diferença de trabalho de uma medição bem feita, com o máximo de detalhes, para uma medição meia-boca, não é muito grande. Afinal, você já está lá na obra, com a trena, papel e ajudante.

Vale muito a pena você fazer a medição uma vez só, para evitar idas e vindas do cliente até a sua empresa caso o projeto venha a ser fechado.

Uma medição fiel é um dos grandes segredos do sucesso em instalações de ACM, pois possibilita desde orçamentos precisos até instalações de fachadas com menos problemas, ajustes e retrabalhos.



Entretanto, medições apenas não bastam. Tire o máximo de fotografias que puder, cobrindo todos os detalhes e pontos passíveis de problemas futuros.

A fotografia é muito importante também para se descobrir medidas faltantes.

Por exemplo, suponhamos que você esqueceu de medir a altura de uma mureta ou qualquer outro volume no prédio do cliente que tenha interferência no seu revestimento.

Baseado em uma medida conhecida (altura de uma porta ou alguma medida que você tenha tomado na hora da medição), por meio de escalonamento, é fácil conseguir qualquer outra medida no mesmo prédio.

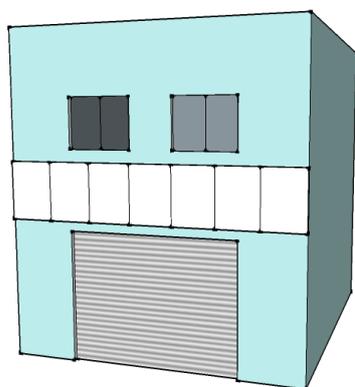
Verifique (e tire fotos também) outras informações importantes como o tipo do piso onde será instalado o revestimento (se pode ser facilmente montado um andaime, por exemplo), se passa rede elétrica próximo, se possui tráfego constante de pessoas próximo à área de instalação, etc.

5 – Pré Projeto - Layout

Importante lembrar que neste momento ainda estamos na etapa de orçamento e na etapa de pré-projeto vamos levantar os dados para montarmos nossa proposta comercial da maneira correta.



Nesta etapa do atendimento ao seu cliente, o quanto você vai se aprofundar nos detalhes está relacionado com a complexidade do projeto e com a dificuldade preliminar de se obter informações técnicas e quantitativos de matéria prima analisando-se superficialmente.



Projeto 01



Projeto 02

Nos exemplos acima é possível perceber que para o Projeto 01, apenas uma análise superficial já nos dá informações quase que totais sobre o quantitativos de materiais que seriam utilizados neste projeto.

Já no projeto 02, mesmo que ainda seja uma instalação similar ao primeiro, ganha elementos de complexidade que exigem uma análise um pouco mais aprofundada para levantamento de materiais.

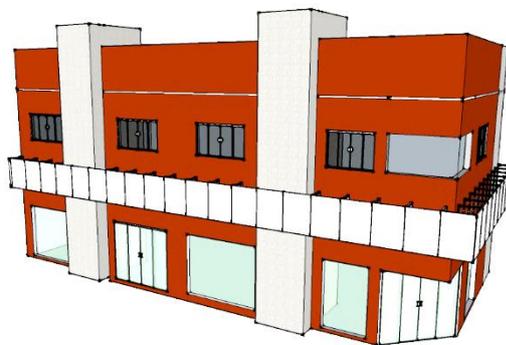
Um trabalho mais elaborado nesta etapa de Pré-Projeto também pode estar relacionada com o seu interesse em fornecer mais informações ao seu cliente na sua proposta comercial com a finalidade de fechar negócio.

Imagine que você venha a atender um cliente que lhe solicite orçamento para uma fachada de ACM deste imóvel:



De quantas maneiras diferentes você pode oferecer esta fachada em ACM para o seu cliente? Bom, na verdade, são infinitas as possibilidades de como se fazer este projeto.

Como uma maneira de você fidelizar o seu cliente, dando a ele o poder de escolha entre inúmeras opções (com valores e prazos diferentes), aumentam e muito as suas chances de fechar negócio.

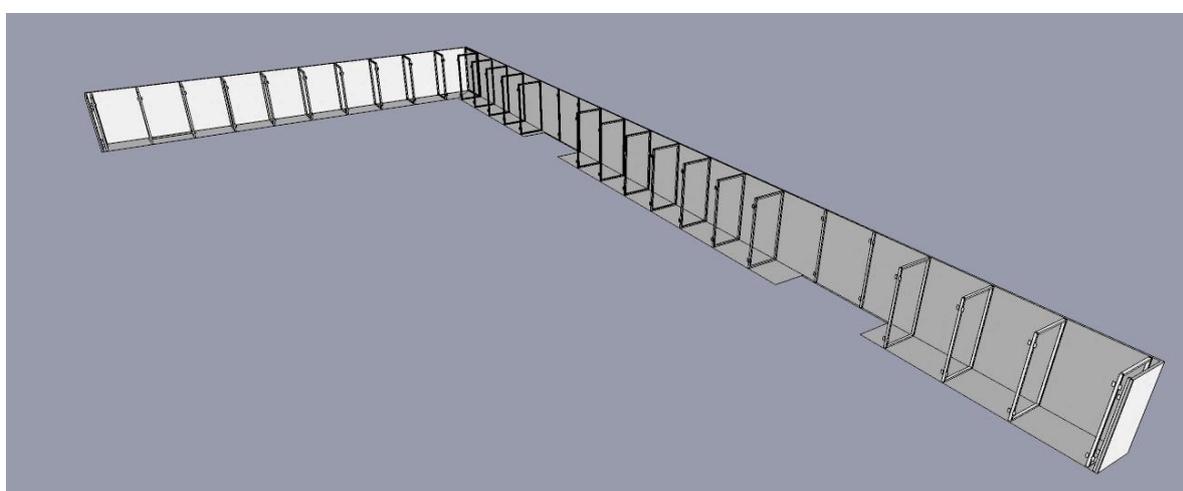
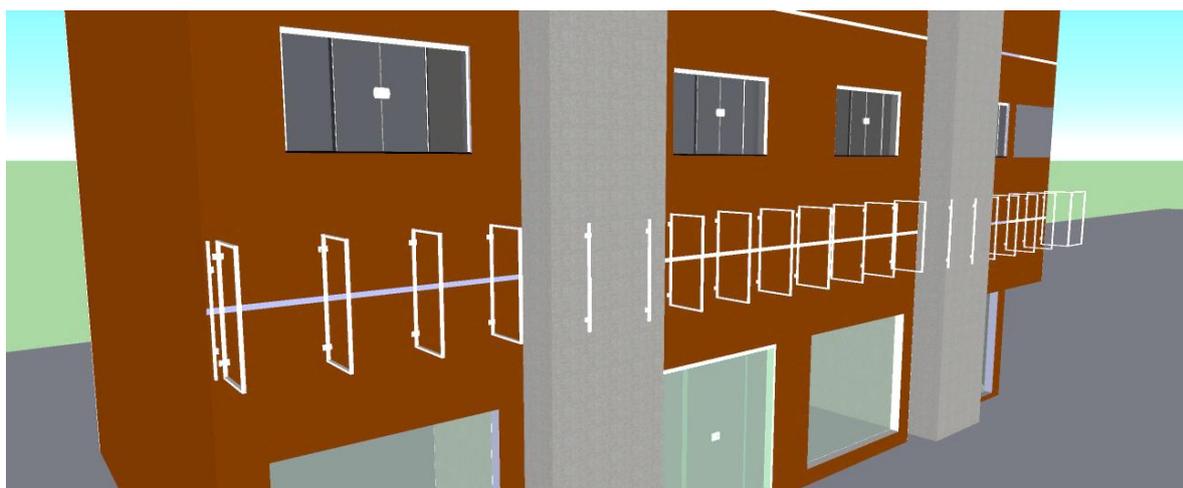


Cada uma destas 4 possibilidades consumirão uma quantidade de materiais diferentes, terão diferentes níveis de dificuldade, terão prazos de confecção diferentes resultando obviamente em orçamentos diferentes.

Basicamente, esta etapa de pré-projeto possui os seguintes objetivos principais:

1. Quantificar, de maneira mais precisa possível, os materiais que serão utilizados.
2. Pôr no papel as ideias de design da fachada e demais elementos que serão sugeridos na proposta comercial, para que de maneira gráfica e mais intuitiva o cliente entenda o que está sendo oferecido.
3. Experimentar diferentes combinações de cores e formatos para o projeto e permitir que o cliente antevêja e escolha a opção que mais lhe agrada.
4. Prever eventuais dificuldades relevantes ao levantamento de custo do orçamento

Ainda nesta etapa é possível antever o layout aproximado da estrutura metálica que sustentará as chapas de ACM, de modo a se conseguir um levantamento preciso de quantitativo destes componentes também.



4 COMO O ACM É INSTALADO?

As chapas de ACM, apesar de serem a principal parte visível do revestimento, são apenas parte de um sistema mais completo.

O sistema de revestimento utilizado em comunicação visual e em pequenos edifícios é composto basicamente por três elementos: **Os painéis de ACM, a junta de dilatação e a estrutura base.**

Como vimos anteriormente, as chapas de ACM são fornecidas com 5 metros de comprimento do fornecedor, o que não significa que as fachadas em ACM possam ter painéis com esta dimensão.

Elas devem ser instaladas em painéis menores e isso acontece por diversos fatores, mas podemos dar destaque à dois fatores principais.

O **primeiro** é que um painel de ACM, em dimensões muito grandes, passa a não ser mais autoportante, tendendo a se curvar ou embarrigar devido ao próprio peso.

Em uma instalação, a "amarração" de uma chapa pelas suas bordas é muito mais eficiente do que pelo seu centro.

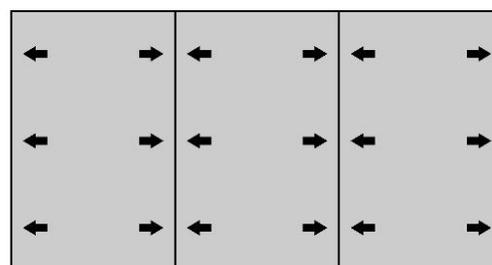
O **segundo** fator é sem dúvidas o mais importante, e se refere à dilatação natural dos materiais.

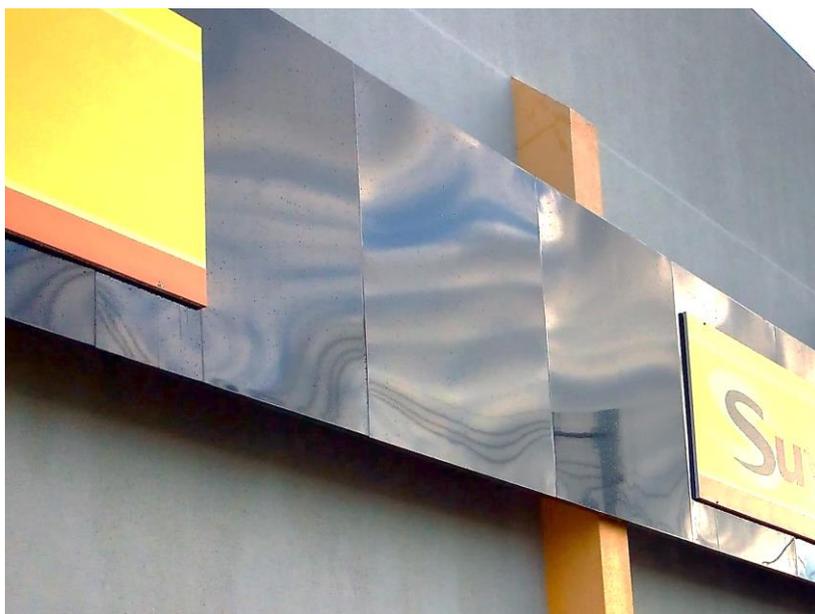
A chapa de ACM, assim como qualquer outro material, tem suas dimensões alteradas de acordo com a temperatura ambiente em que for instalada. Se estiver sol ela expande, se estiver chovendo ela contrai.



Quanto maior o pedaço de chapa, maior vai ser esta dilatação.

Dividir as chapas em pequenos pedaços é uma maneira viável e eficiente de contornar este problema. Mas se por um acaso seu cliente disser que não gosta das emendas, diga a ele que o que ele não vai gostar é das chapas embarrigadas ou pior: soltando da estrutura.





Fachadas externas em grandes trechos de chapa (ou a chapa inteira) terá como principal consequência a perda de planicidade, com embarrigamentos e ondulações.

Em situações extremas, estas movimentações podem comprometer a fixação da chapa na estrutura base, principalmente se esta for realizada por meio de dupla-face, podendo ocasionar inclusive o deslocamento destas chapas.

Esforços mecânicos intensificados pela força do vento podem ser outros agravantes para revestimentos de fachada que utiliza grandes painéis.

Só que de nada adianta segmentar a fachada em pequenos trechos de chapa e instalá-los encostados um ao lado do outro.

Não prever espaços para esta dilatação quando estas chapas forem instaladas em ambiente externos é assumir o risco de ver a fachada toda embarrigada em pouco tempo, já que elas tentam crescer e não encontrar espaço suficiente.



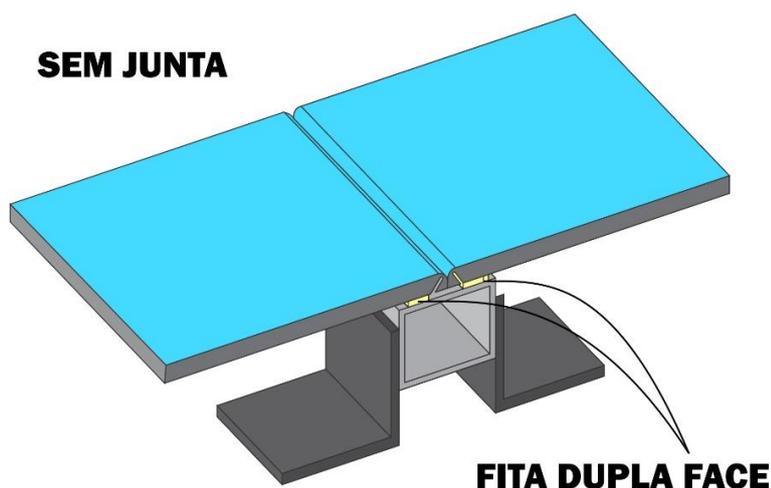
Aliás, este é um dos principais problemas que encontramos em fachadas por aí!

Para aliviar a tensão ocasionada com a variação do comprimento dos trechos de chapa, é necessário deixar um pequeno espaçamento entre elas. Chamamos este espaçamento de **junta de dilatação**.



Painéis com junta de dilatação

Painéis sem junta de dilatação

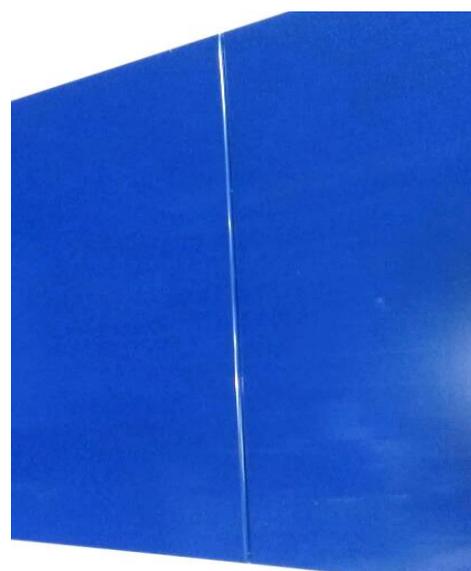


Se a instalação do ACM é interna e não sofre uma variação de temperatura considerável, você pode instalar os painéis sem a junta, ou seja, encostados uns nos outros.

Agora, para aplicações externas, a variação de temperatura vai acontecer, produzindo variações de dimensão não só nos painéis de ACM mas também em todos os materiais a sua volta (concreto, estrutura metálica, etc).

Isso significa que em dias chuvosos ou em dias ensolarados as chapas vão ter comportamentos distintos e as juntas servem justamente para absorver estas variações.

Para estes casos, as juntas sem o espaço para dilatação não poderão ser utilizadas.



Painéis encostados (sem junta de dilatação)

Para aplicações externas, os dois principais tipos de junta que poderão ser utilizados são a "junta selada" e a "junta sem selante".

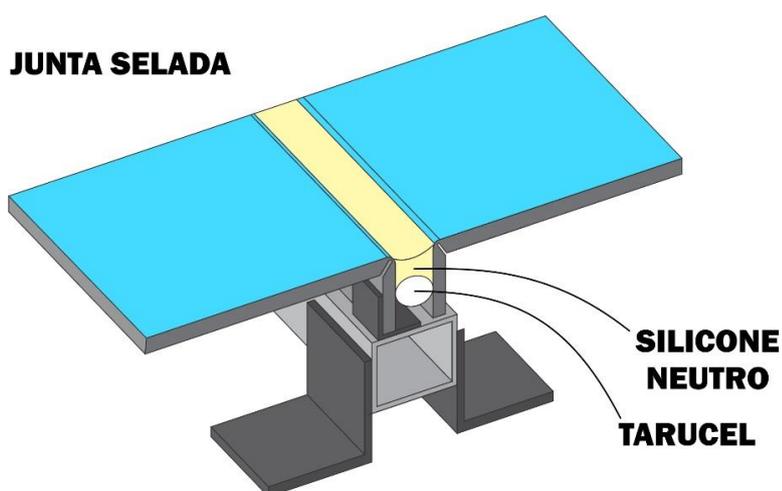
Junta Selada



No caso da junta selada, no espaço entre uma placa e outra é adicionado um selante.



JUNTA SELADA

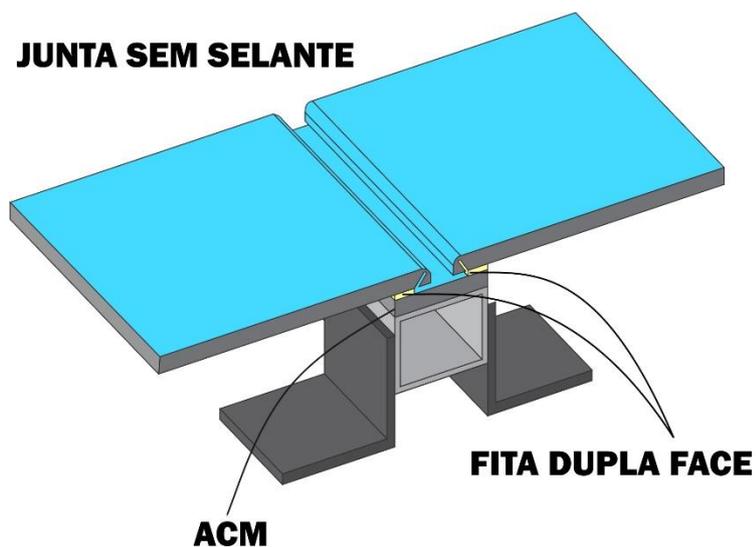


Este selante terá várias funções, sendo que as principais são isolar a parte interna da fachada de poeira e umidade e servir como um acabamento estético, escondendo a estrutura base e os parafusos e rebites necessários na montagem do revestimento.

Junta Sem Selante

Neste tipo de junta não é utilizado nenhum selante entre os painéis

JUNTA SEM SELANTE



Junta sem selante (com ACM aplicado na junta)

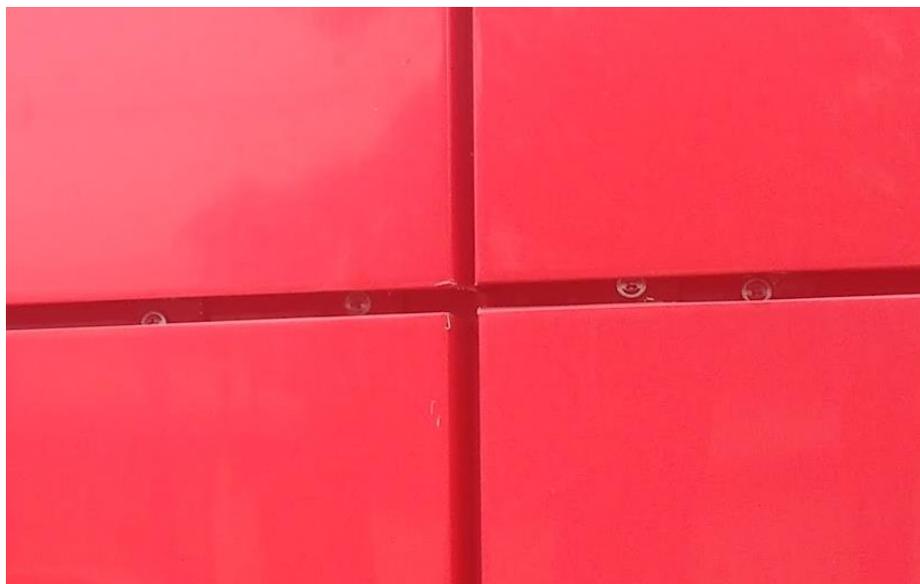


Esse tipo de instalação pode ser utilizado quando se deseja dar outros tipos de acabamento, como estes logo abaixo, onde uma outra folha de ACM fica na parte de trás da peça.





Esta técnica, quando feita da maneira correta, consegue produzir um excelente acabamento, aumentando e muito as possibilidades da instalação, sem ficar se preocupando com o silicone.



Uma outra alternativa é deixar o espaço da junta de dilatação **sem nenhum material**, deixando os parafusos e estrutura base à mostra.

Como calcular o tamanho dos Painéis?

Bom, até agora sabemos que **não devemos utilizar grandes trechos de chapa de ACM** nas fachadas dos nossos clientes e também descobrimos que, **para aplicações externas, na união entre dois trechos de chapa é necessário deixar um espaço, chamado de junta de dilatação.**

Agora você deve estar se perguntando: **Ok, mas como eu devo proceder na hora de definir o tamanho que as chapas devem ter?**

Na verdade são três os fatores que vão te guiar na hora de definir este layout de chapas: **Fatores estéticos, Fatores Econômicos e Fatores Mecânicos.**

I. Fatores Mecânicos

Uma das principais características de uma fachada de ACM bem projetada e instalada é a planicidade e a durabilidade.

Um dos principais cuidados que garantirão estas características é a respeito do tamanho máximo dos painéis.

De uma maneira mais geral, **o tamanho máximo que os trechos de chapa devem assumir** estão diretamente relacionados com as **espessuras do alumínio e das chapas de ACM.**

Além disso, características do local de instalação como a **exposição às forças do vento e a altura em que serão instaladas** são extremamente importantes nesta análise.

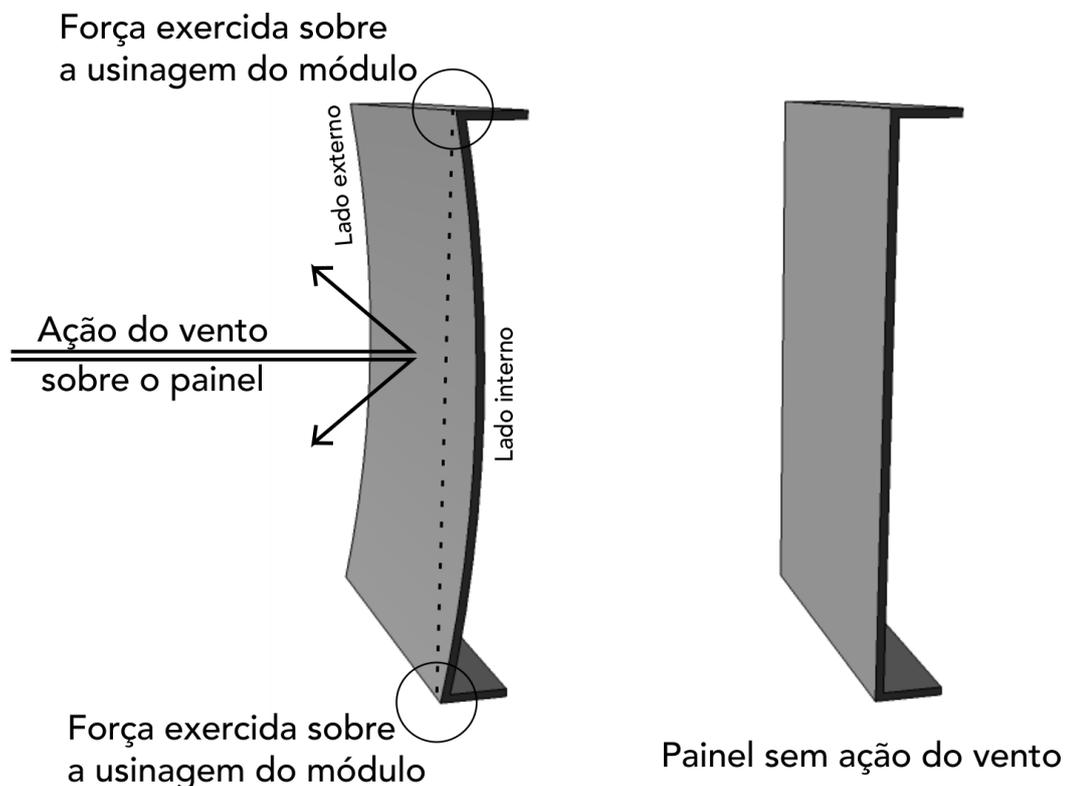
As recomendações de dimensões máximas para painéis em ACM podem variar de fabricante a fabricante, baseados nos testes que eles realizam internamente com seus produtos.

Espessura da chapa (mm)	Espessura do alumínio (mm)		
	0,21	0,30	0,5
3	1,5m ²	2,2m ²	-
4	-	3m ²	3,5m ²

Então, se estivermos trabalhando com uma chapa de ACM de 3mm de espessura e com uma lâmina de alumínio de 0,21 mm, devemos evitar que os painéis que fizermos desta chapa passem de 1,5m².

Perceba que a recomendação máxima se baseia em área. Portanto, vários painéis podem ter a mesma área de 1,5m², porém com dimensões diferentes como 1m x 1,5m / 2m x 0,75m / 1,22m x 1,22mm e assim sucessivamente.

São vários os problemas que podem ocorrer caso não sejam observados os limites de tamanho listados acima, como o embarrigamento pelo próprio peso da chapa, dilatações que podem causar perda de planicidade, ondulações e estresse nos pontos de fixação, além de possibilidade de ruptura das dobras, ocasionado pelos esforços dos ventos.



Ignorar estes fatores é um ponto que pode levar a perda da garantia do material pelo fabricante.

2. Fatores Estéticos

Bom, como o próprio nome já diz, neste primeiro quesito você vai conduzir a distribuição dos painéis baseado nos conceitos de beleza e simetria, de modo que o aspecto visual conseguido com a distribuição das chapas favoreça a estética do local de instalação, sem infringir é claro as recomendações de tamanho máximo do fator mecânico.

Para mantermos a viabilidade do projeto, devemos considerar o terceiro e último fator na nossa análise de layout de fachada.

3. Fatores Econômicos:

Neste quesito serão analisados dois fatores básicos:

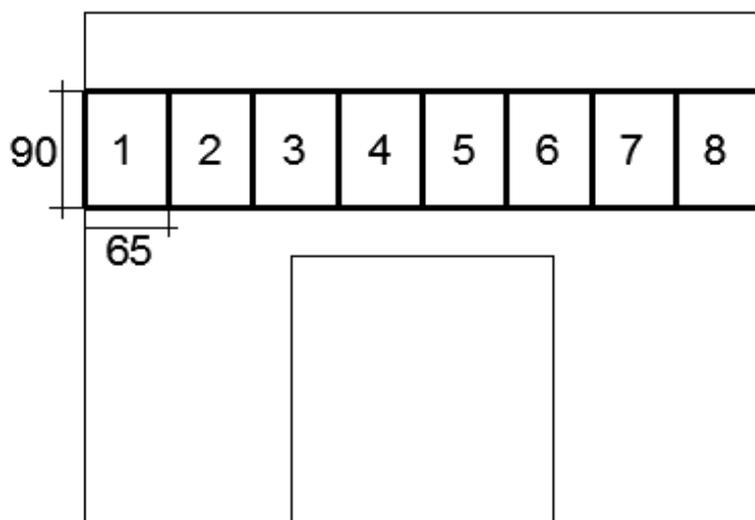
- Conformidade com o tamanho de chapa disponível no mercado** - Não adianta especificar trechos de chapa de 1,3m x 1,3m se o seu fornecedor possui chapas de apenas 1,22m de largura.
- Aproveitamento** – A distribuição dos painéis na chapa de ACM deve ser otimizada. Às vezes, pequenas mudanças nas dimensões dos painéis podem resultar em grandes economias no seu pedido de chapas.

Exemplo

Imagine que você seja contratado para fazer uma fachada de ACM de um ponto comercial.

Seu cliente te pede que o ACM cubra todo o comprimento da loja e que tenha 90cm de altura.

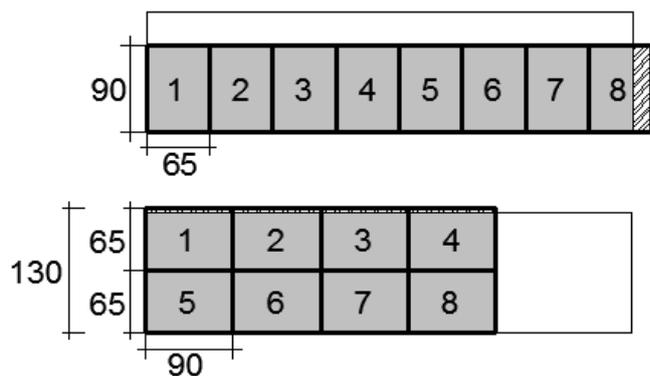
Você já sabe que não pode usar uma chapa inteira na fachada e, seguindo fator estético, decide dividir a fachada em 8 painéis iguais de 90cm X 65cm.



Analisando pelo fator mecânico, você descobre que com dimensões de 90cm X 65cm, esta chapa terá apenas 0,59m², bem abaixo do valor máximo permitido.

Conversando com seu fornecedor de ACM, você descobre que para aquela cor de chapa ele possuirá em estoque apenas na medida de 1,25m X 5m.

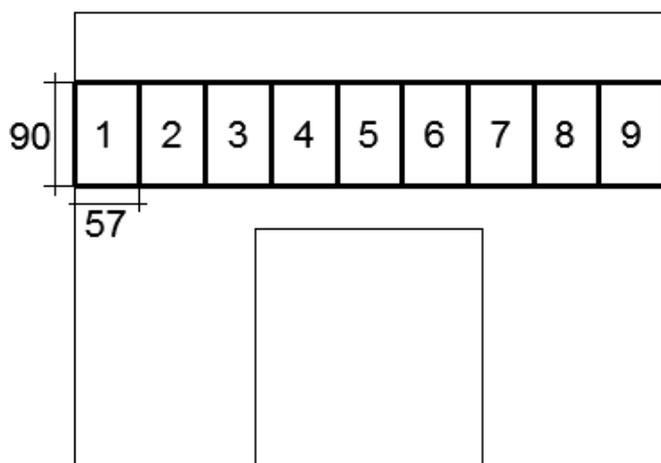
Com estas informações na mão, você precisa descobrir agora quantas chapas serão necessárias para este projeto, para que enfim você possa elaborar um orçamento para o seu cliente.



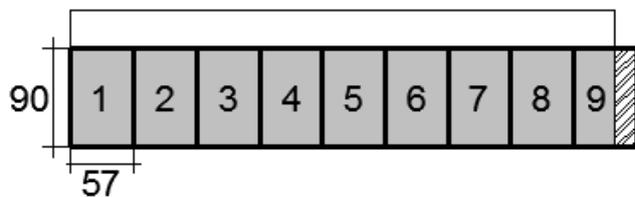
Distribuindo os painéis de 90cm X 65cm ao longo de toda a chapa de 1,25m X 5m você descobre que apenas uma chapa de ACM não será suficiente para este projeto, já que em todas as situações o limite de tamanho da chapa é excedido.

É aí então que você tem a brilhante ideia de repensar sobre o layout de distribuição de chapas do seu cliente...

E se ao invés de serem 8 chapas iguais, você utilizar 9, diminuindo a largura dela de 65cm para 57cm?

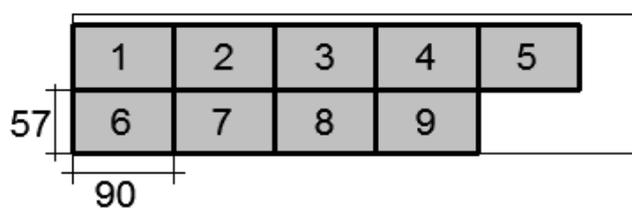


Bom, quanto ao resultado estético na fachada do cliente fica praticamente idêntico. Vamos ver agora se teremos algum ganho em relação ao aproveitamento da chapa.



Distribuindo elas na vertical, o aproveitamento fica similar ao caso anterior com 8 painéis, já que, na verdade as duas soluções possuem a mesma cobertura em metros quadrados.

Agora, com os painéis sendo dispostos na horizontal, conseguimos acomodar com sobras todos os painéis em apenas uma chapa de ACM.



Este exemplo mostra que, às vezes, com pequenas alterações no projeto, conseguimos otimizar e muito o uso dos materiais. Neste caso, uma chapa de ACM inteira foi economizada.

TIPOLOGIA DE INSTALAÇÃO

No Brasil, existem duas técnicas principais de fixação dos painéis de ACM na estrutura base:

Painéis colados por dupla-face



Painéis montados em formato de bandeja



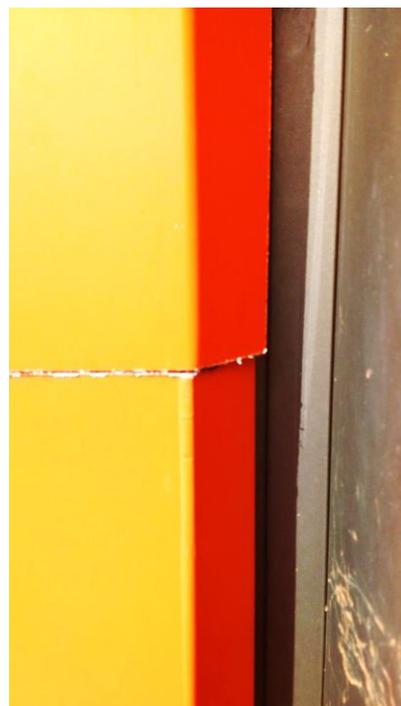
Existem outras técnicas de instalação, porém utilizados com menos frequência no mercado nacional, como os painéis com rebites aparentes e os sistema ventilados.

PAINÉIS COLADOS POR DUPLA-FACE

Esta técnica consiste basicamente na fixação dos painéis de ACM na estrutura base por meio de fita dupla face especial para esta aplicação.

A grande vantagem desta técnica de instalação é que, quando bem executadas, permitem instalações duradouras e sem parafusos.

Uma desvantagem é que quando estas instalações são executadas com as técnicas ou materiais incorretos, podem ocasionar o desprendimento dos painéis da estrutura, ocasionando problemas estéticos e risco de acidentes.



Outra desvantagem é que qualquer retrabalho é dificultado quando o painel está bem aderido.

Esta técnica deve ser evitada em totens iluminados ou em qualquer revestimento que seja necessário retirar um painel em eventuais manutenções.



Totem iluminado fixado por dupla-face (dificulta a abertura para manutenção)

A fita dupla-face própria para uso em revestimentos em ACM deve ser necessariamente de espuma acrílica branca ou cinza, de pelo menos 1,5mm de altura e 19mm de largura.

Como referência base de mercado, podem ser encontradas as seguintes fitas:

- VHB 4970 da marca 3M
- VHB ACM 160 da marca 3M
- Norbond 2163F da marca Saint-Gobain
- ADERMAX XCI60 da marca Adere
- TECTAPE PRO 697 da marca DayBrasil

Procedimento básico para aplicação de dupla-face

Como a fixação por meio de dupla-face acontece através de um processo químico, é imprescindível que o Instalador de ACM seja bastante criterioso em todas as etapas do processo de aplicação da fita.

Qualquer que seja a superfície em que a fita for colada deve ser criteriosamente limpa única e exclusivamente com álcool isopropílico, a fim de que se elimine impurezas, gorduras e demais substâncias que eventualmente podem interferir no processo de colagem.

Apenas o álcool isopropílico deve ser utilizado como agente de limpeza para adesão da fita devido a sua alta taxa de pureza.

Qualquer outro agente químico, como thinner, gasolina, álcool de posto de combustível ou qualquer outro solvente deve ser evitado.

O processo de limpeza consiste em, com a ajuda de um pano limpo e que não solte fiapos (gaze, por exemplo), umedecer o pano com álcool isopropílico e executar o movimento de limpeza em apenas um sentido, evitando movimentos de zig-zag.

É importante que se monitore os panos para que sejam trocados assim que ocorra um acúmulo de sujeira.



A fita deve ser aplicada no local desejado (já previamente limpo) sem que haja nenhum tensionamento.



No início da aplicação, caso a mão do operador entre em contato com a fita, este pedaço deve ser inutilizado.

Uma vez a fita aplicada, executar pressão uniforme sobre a fita para que atinja sua plena aderência. Isso pode ser conseguido deslizando-se uma espátula, rolete ou pano umedecido

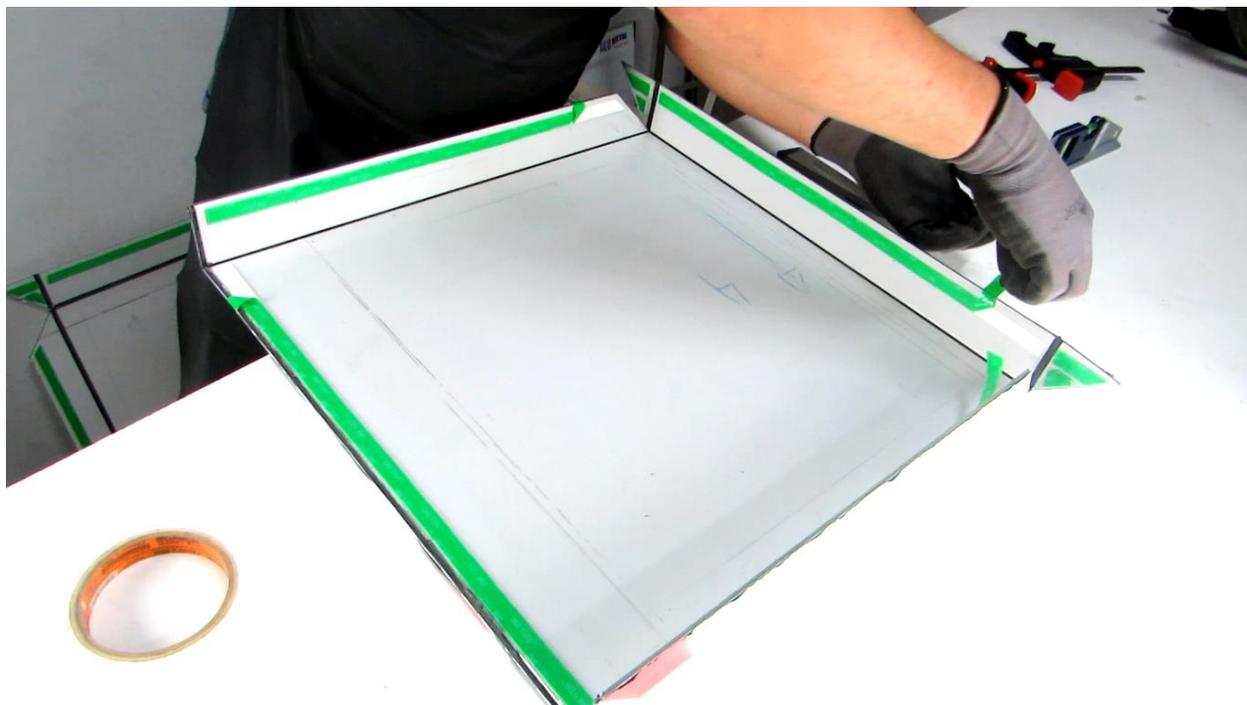


O procedimento de limpeza deve também ser realizado na estrutura base, apenas nos pontos em que receberá contato com a fita.

A instalação dos painéis deve ocorrer imediatamente após a limpeza para que se evite acúmulo de impurezas do ambiente durante o intervalo de tempo entre a limpeza e a instalação.

Caso este intervalo seja mais do que algumas horas, o procedimento de limpeza deve ser refeito

Antes de posicionar o painel no seu local final de instalação, retire um pequeno pedaço do liner da fita e posicione-o para fora durante a instalação.



Isto permitirá que a adesão da fita seja controlada, podendo ser habilitada pelo instalador apenas quando o painel estiver perfeitamente posicionado.



Uma pressão moderada deve ser realizada em todo o perímetro onde foi colada a fita para que a sua aderência máxima seja atingida.

Os fabricantes das fitas dupla-face oferecem ao mercado um produto chamado **Primer** ou **promotor de aderência**.

Este produto potencializa o poder de adesão da fita, ajudando para que uma potência de fixação ainda maior seja atingida em diversos substratos.

Em inúmeras situações o uso do Primer é de caráter apenas recomendável, já que a fita já possui poder de adesão suficiente para fixação em diversos materiais.

Em algumas situações, como adesão em superfícies galvanizadas ou com pintura eletro-estática, o uso do Primer já passa a ser altamente recomendado.

PAINÉIS EM FORMATO DE BANDEJA



Esta técnica consiste basicamente em dobrar as bordas do painel, transformando-a em uma bandeja.

Estas bordas costumam ter medidas de 2 e 2,5cm ou dimensões maiores quando se necessitam abas para acabamento.

Esta técnica dispensa qualquer uso de colas ou fitas, sendo 100% de suas fixações realizadas por parafusos ou rebites.

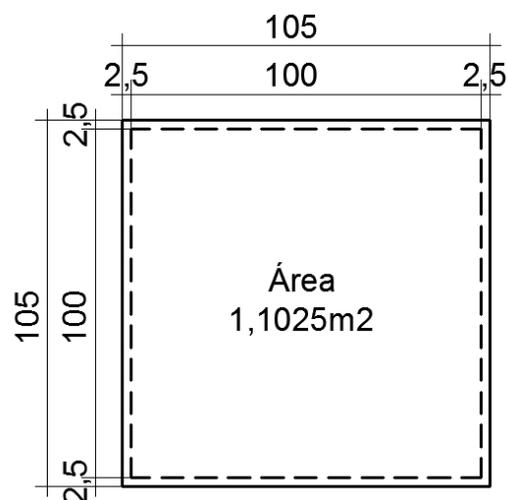
A principal vantagem é a possibilidade de se criar volumes diferenciados de maneira relativamente fácil, além de possuir uma garantia maior de fixação das chapas à estrutura base, já que não depende de processos de limpeza ou aderência química.

Possui a desvantagem de demandar mais processos de beneficiamento durante a sua montagem quando comparado ao sistema de dupla-face.

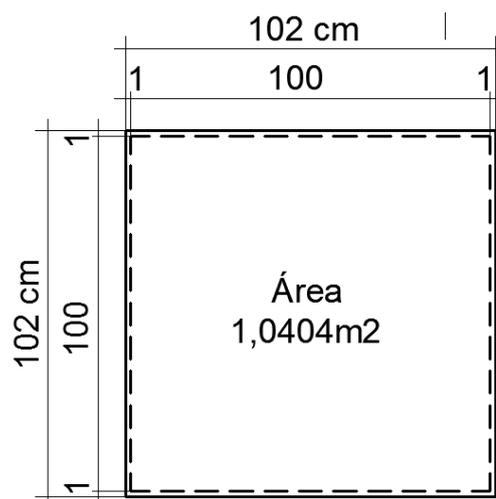
Aproveitamento de Chapas

Um revestimento em ACM não é composto apenas pela sua área visível. Isto significa dizer que, mesmo que estejamos vendo 1 m² de ACM, foi necessário na verdade um pouco mais do que este 1 m² para conseguirmos esta área útil de revestimento.

No caso de um revestimento em ACM pelo sistema de bandejas, por exemplo, se quisermos que suas abas tenham 2,5cm de altura, para 1 m² visível de revestimento, necessitando, para o mesmo 1 m² uma chapa de 1,05 x 1,05m totalizando 1,1025m² de chapa.



No caso dos painéis utilizados no sistema de dupla-face, caso executarmos o abaulamento de suas bordas (procedimento aconselhável), o cálculo é similar, com a diferença de que faríamos abas de 1cm de altura, necessitando, para o mesmo 1 m² uma chapa de 1,02 x 1,02m totalizando 1,0404 m² de chapa.



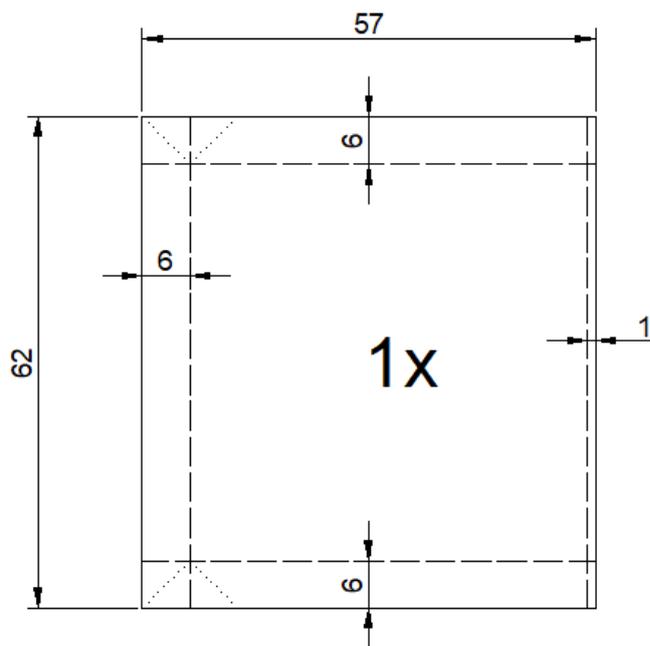
Esta diferença pode parecer pouca e de fato é quando consideramos apenas 1 metro quadrado. A preocupação deve surgir principalmente em grandes revestimentos onde o acúmulo de pequenos valores pode resultar em valores significantes.

Desta forma, para um projeto com 10 bandejas de dimensão útil de 100cm x 80cm, precisaremos na verdade de 10 trechos de chapa de 105cm x 85cm. É este valor corrigido que precisaremos levar em conta durante a distribuição dos painéis na chapa de ACM.

Croqui de Corte e Dobra

Uma vez o projeto da fachada em ACM definido, com os tamanhos e as disposições dos painéis conhecidos, é preciso que ele seja traduzido em um documento de fácil leitura e interpretação pela equipe de execução. Chamamos este documento de croqui de corte e dobra

Cada painel que irá compor a fachada precisa ser identificado e detalhado. Informações como as dimensões, pontos de corte e pontos de dobra precisam sinalizados.



Direita

Neste exemplo de croqui, as linhas contínuas externas representam as bordas do painel, as linhas tracejadas representam os pontos de fresagem para a dobra e as linhas pontilhadas representam os pontos de cortes secundários.

As cotas representam as dimensões da chapa e as distâncias das fresagens em relação à borda.

A informação “Direita” representa o posicionamento deste painel na fachada.

Importante salientar que os croquis geralmente são espelhados em relação à visão frontal do painel, já que são instruções a serem executadas na parte traseira do painel.

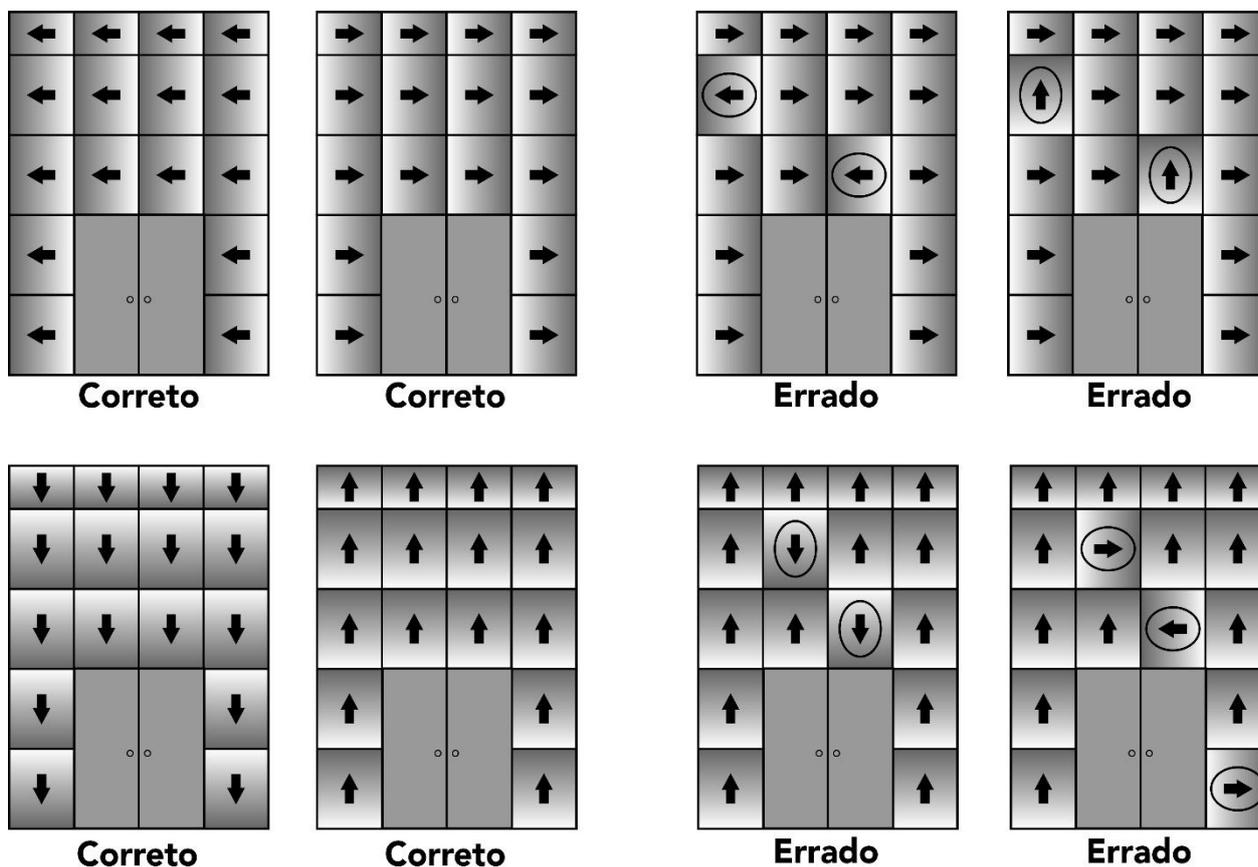
Direcionamento dos Painéis

A película protetora do ACM (liner), possui em toda a sua extensão setas impressas que indicam o sentido em que a chapa foi pintada durante o seu processo de fabricação. Esta pintura acontece sempre no sentido longitudinal da chapa e é muito importante a sua consideração tanto na hora de distribuir os painéis na chapa de ACM quanto no momento de sua instalação.

Desta forma, em uma mesma fachada, deve-se evitar a instalação de painéis com as setas direcionadas para sentidos opostos.

Este erro, devido a refração da luz ambiente, pode ocasionar uma diferença de tonalidade entre as chapas instaladas em diferentes sentidos, prejudicando a estética do revestimento.

Este problema acontece principalmente em chapas com pinturas metálicas ou texturas especiais, mas por precaução, este cuidado deve ser tomado para todos os tipos de chapa.



Detalhamento da Junta de Dilatação Selada

As juntas de dilatação seladas consistem em espaços destinados à dilatação dos painéis de ACM e devem ser preenchidos com selantes próprios para uso externo.

Os tipos de selantes recomendados para fachadas em ACM são:

- **Silicone de Cura Neutra**

É o tipo mais resistente quimicamente e não aceita pintura. Silicones de cura acética devem ser evitados.

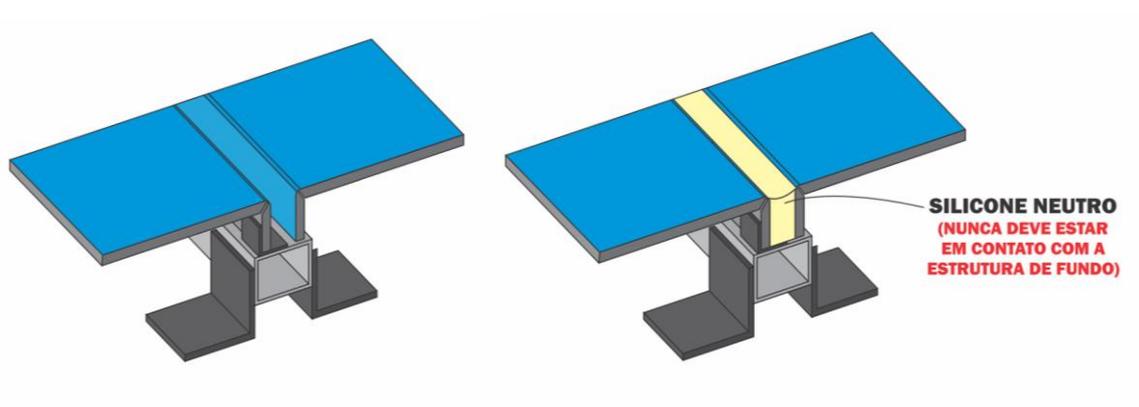
- **PU (Poliuretano)**

Facilmente encontrados. Aceita pintura.

- **Híbridos (MS Polímeros)**

Variação do PU, porém livre de isocianato (elemento nocivo do PU). Aceita pintura.

Um conceito básico em relação à aplicação do selante nas juntas de dilatação é que ele deve estar em contato apenas com os painéis de ACM, e não com a estrutura de fundo.



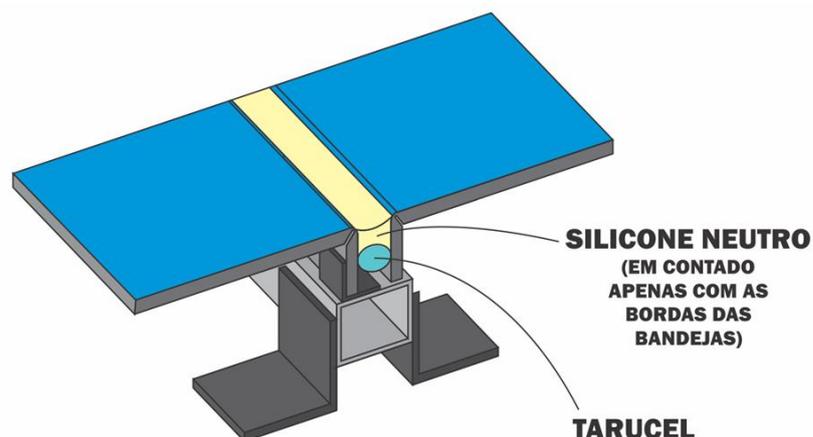
O isolamento da estrutura base de fundo permite que o selante possa absorver a dilatação corretamente, mantendo o seu poder de elasticidade.



No caso das fachadas no sistema de bandejas, este isolamento acontece com a ajuda do tarucel.

O tarucel, além de isolar o contato do selante com a estrutura base, preenche o espaço da junta economizando selante.

Ele também ajuda que seja formado o formato de uma ampulheta no selante, permitindo uma excelente elasticidade depois de curado.



O processo de aplicação do selante na junta de dilatação é simples, e consiste basicamente nos passos a seguir:

1 - Com os painéis já fixados na estrutura base, utilize uma fita crepe para delimitar e proteger a parte frontal do painel.

Se for necessário, retire parte do liner da chapa para melhor adesão da fita.

2 - Aplique o tarucel na junta de dilatação. O tarucel utilizado deverá ser ligeiramente mais grosso do que a largura da junta, de modo a ser introduzido com ligeira pressão (geralmente 25% mais grosso é o suficiente).

3 - Faça um corte em 45° no bico do refil do selante, deixando um orifício suficiente para que haja um bom fluxo do material.

4 - Aplique o selante na junta de maneira contínua e sem bolhas.

5 - Espatule o selante utilizando um tubo vazio, porém em bom estado. Empurre o selante contra as paredes da junta de modo a preencher todos os espaços. A sobra de selante que acumula no tubo pode ser utilizado em outras juntas próximas.

6 - Retire com cuidado a fita crepe com o selante ainda úmido

A partir desse momento, qualquer reparo deve ser realizado com o selante já curado.

Para a aplicação de selante em juntas de dilatação de painéis colados por dupla-face, os procedimentos acima se repetem, porém, obviamente, com algumas diferenças.

Como não caberá o tarucel na junta de dilatação, uma fita adesiva especial deve ser aplicada na estrutura base para que o selante não tenha aderência nesta área.

Fitas à base de teflon ou polietileno seriam as mais indicadas para esta função, porém são produtos difíceis de serem encontrados e com valor financeiro que seu uso em escala inviabilizaria muitos projetos de comunicação visual.

Uma alternativa simples e barata são as fitas de embalagem que são produzidas em polipropileno e por isso não aderem aos selantes.

Estrutura Base

A estrutura base é responsável por receber os painéis de ACM, garantindo-lhes firmeza na fixação, alinhamento, planicidade, independente das condições do local de instalação.

É possível, com um projeto bem feito de estrutura base, corrigir paredes tortas e desalinhadas, criar novos volumes arquitetônicos, avanços, recobrir marquises e totens.

Na verdade, o grande responsável por dar formas e volumes aos revestimentos em ACM não é o ACM, e sim a sua estrutura base.

É importante distinguir, principalmente quando o revestimento em ACM ocorrer sobre uma estrutura metálica (pórtico, marquise, coluna, pergolados) o que é um volume de função estrutural do que é uma estrutura base para receber o ACM.

Apesar de ser comum presenciarmos profissionais aplicando o ACM direto sobre estes volumes, é importante termos em mente de que a precisão requerida em trabalhos de serralheria e construção civil (centímetros) não é suficiente para trabalhos envolvendo ACM (milímetros).

O ACM não permite imprecisões que até são aceitáveis em outros materiais. Por isso é importante que, mesmo em revestimentos de estruturas metálicas seja realizada a instalação de uma nova estrutura, a sub-estrutura que será perfeitamente alinhada e que receberá o ACM.

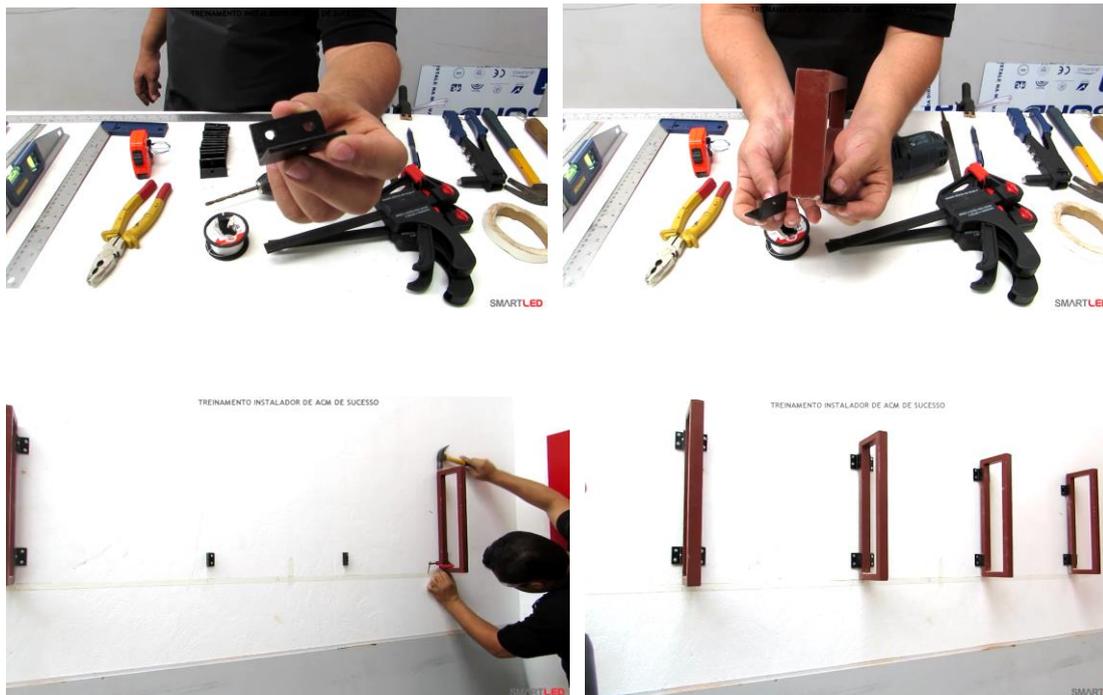
Independente da estrutura existente que você pretende revestir (alvenaria ou estrutura metálica) esta subestrutura que receberá o ACM poderá ser realizada utilizando-se três materiais diferentes:

Alumínio Anodizado: Considerado como a melhor opção técnica, devido à sua resistência à intempéries, porém por causa do elevado custo, tem seu uso mais frequente apenas em grandes projetos.

Metalon (Aço carbono): Indiscutivelmente a solução mais utilizada, principalmente em pequenos projetos arquitetônicos ou na grande maioria das aplicações em comunicação visual. Material barato, alta disponibilidade e fácil soldagem. Sofre oxidação severa quando exposto à ambientes externos e por isso precisa de pintura.

Galvanizado: Surge como alternativa ao metalon, mais resistente à oxidação e mais barato que o alumínio. Possui basicamente dois tipos básicos, o eletrolítico e o à fogo, diferenciando a durabilidade e custo.

Para que a subestrutura consiga fazer o seu papel de alinhamento e garantir a planicidade do revestimento, ela precisa ser independente mecanicamente do substrato onde forem instaladas (parede, colunas, vigas...).



Isso será possível com o uso de cantoneiras, firmemente fixadas neste substrato, porém com ajustes para alinhamento de nível e prumo para a estrutura base.

Esta cantoneira você mesmo pode fabricar em sua oficina, ou comprá-las prontas em casas especializadas no fornecimento de materiais para este setor.



A estrutura base pode ser realizada de várias formas diferentes, seguindo as necessidades de cada projeto.

As tipologias mais comuns são:

Quadros soldados:

Alternativa muito utilizada em comunicação visual. Geralmente os quadros já saem montados da oficina e são instalados por inteiro na fachada do cliente, apoiados pelas cantoneiras de ancoragem.



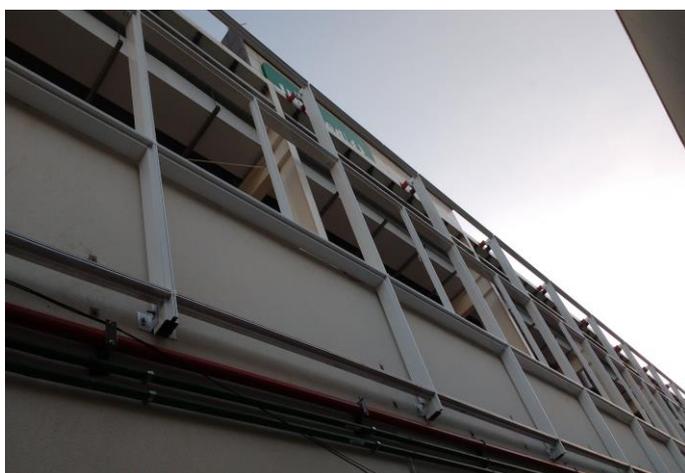
Barras Verticais:

Alternativa mais simples por não envolver soldagem. A ancoragem e alinhamento acontece de maneira individual para cada barra, conseguindo-se maior precisão em relação à planicidade.

As barras são dispostas paralelamente, espaçadas na exata largura dos painéis de ACM, servindo como base para as juntas de dilatação.

Por não envolver soldagem, neste sistema pode ser utilizado tanto alumínio anodizado, quanto metalon ou galvanizado.

Sistema muito utilizado em revestimentos mais simples, envolvendo apenas um painel de altura.



Barras verticais com travessas horizontais:

Solução bastante utilizada em revestimentos de parede, onde mais do que um painel de altura será utilizado.

O alinhamento desta estrutura base acontece predominantemente pelas barras verticais, sendo posteriormente as travessas horizontais fixadas sobre as barras já instaladas.

Barras verticais em avanço:

Alternativa similar às barras verticais, porém ao invés de serem compostas apenas por tubos simples, esta é composta por quadros responsáveis por dar forma ao ACM.

Pode ser feita tanto soldada quando parafusada (principalmente em alumínio) e para pequenas dimensões de avanço (50cm por exemplo), ajustes de prumo e nível podem ser feitos individualmente com a própria peça.



Para avanços maiores, este volume ganhará características de uma marquise, e precisará ter uma estrutura metálica mais reforçada e projetada para suportar esforços externos e inclusive o próprio peso.

O alinhamento individual de peças como estas será mais dificultado, devendo desta forma que a sua ancoragem seja realizada diretamente na parede (ou qualquer outra estrutura existente).

Para estas estruturas em avanço, é sempre importante se preocupar com a sua característica autoportante, devendo ser o seu sistema de ancoragem bastante robusto.

Qualquer revestimento sobre esta nova estrutura deverá seguir todos os procedimentos de ajustes e alinhamentos, com aferição de nível e prumo, como se fossem instalados na parede original.

Usinagem do ACM

O ACM pode ser facilmente cortado e fresado com ferramentas simples, baratas e de fácil aquisição.

Ao longo de toda a preparação dos painéis de ACM para que eles possam ser instalados na fachada do nosso cliente, são basicamente 3 processos principais que você irá executar dentro da sua oficina: **o corte, a dobra e a furagem.**

Os procedimentos de corte e dobra em chapas de ACM acontecem predominantemente pelas costas do ACM (lado contrário do liner), sendo que durante estes procedimentos, o ACM fica com esta superfície em contato com a mesa de trabalho.



Importante lembrar que o uso de qualquer ferramenta, seja elétrica ou não, oferecem risco ao operador.

Atente-se para o uso de EPI's e evite qualquer distração durante a operação destas ferramentas.

Durante todo o procedimento de beneficiamento do ACM é importante que a sua área de trabalho com o ACM esteja limpa e livre de ferramentas ou restos de cortes que eventualmente possam danificar o ACM.

Lembre-se sempre: O ACM não aceita conserto... Uma vez riscado ou amassado, não tem como consertar.

Corte

Os procedimentos de corte das chapas de ACM são os mais simples e certamente serão os mais corriqueiros dentro da sua oficina.

O ACM é um material bastante maleável e pode ser cortado utilizando diversas técnicas e processos diferentes, cada um deles com suas vantagens e desvantagens.

Ferramentas utilizadas no Corte do ACM:

Serra Circular:



A serra circular equipada com discos de vídea é uma excelente ferramenta para corte precisos e com excelente acabamento.

Utilizando-se discos novos, praticamente não se geram rebarbas.

Geralmente os discos de vídea de uso em madeira e até os que já acompanham a ferramenta já cortam o ACM tranquilamente.

Para discos de tamanho 7"¼ (185mm), evitar modelos que possuam menos de 36 dentes, por conta da qualidade do corte.

Pelo fato de possuírem alta potência (1200 a 1750W), cortam o ACM sem qualquer dificuldade.

Serra Mármore



Alternativa à serra circular, porém com capacidade para discos menores de 4" (100mm)

Para discos de 4", evitar os modelos que possuam menos de 24 dentes, por conta da qualidade do corte.

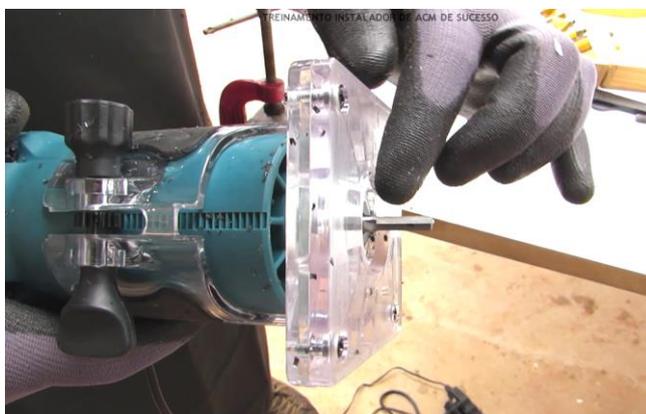
Tupia (laminadora)



As tupias, assim como as serras circulares, aliam excelente capacidade de corte com fácil manuseio.

De potência geralmente menor (variando em torno de 500W) é uma alternativa às serras circulares no corte de chapas.

Para a realização destes cortes, deve ser instalado na tupia fresas do tipo "retas", de um ou dois cortes.



Serra Tico-Tico

Equipamento para cortes extremamente simples e de fácil manuseio.

Não possui precisão para corte retos, devendo ser utilizada apenas onde pequenas ondulações e imprecisões são toleráveis.

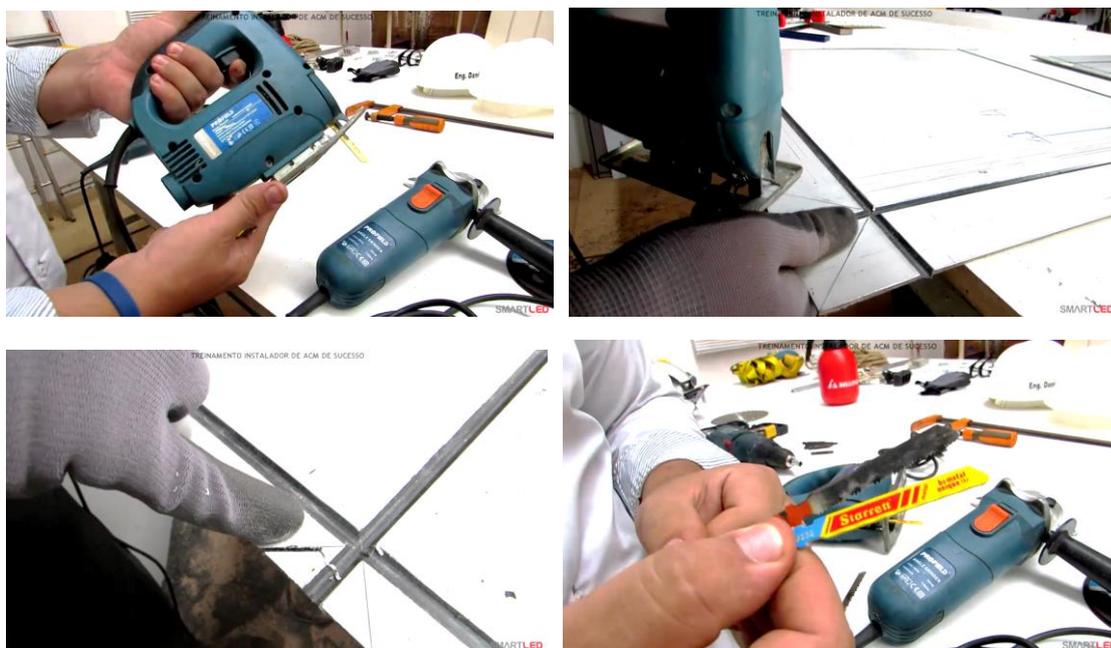
É muito utilizada na confecção de bandejas, na retirada das “orelhas” da peça para que a dobra seja realizada.

Produz uma quantidade razoável de rebarbas durante o corte, devendo ser utilizado uma lima chata para conserto.

Serras de dentes finos (tipo corte inox) produzem cortes mais suaves e melhores acabamentos.

A serra tico-tico também é muito útil para a segmentação das chapas de ACM em pedaços menores.

Em situações onde apenas uma pedaço da chapa de 5 metros será utilizada, a serra tico tico pode ser levada até o ponto onde as chapas são estocadas, a fim de que se transite na oficina com a chapa de ACM para a mesa de trabalho apenas com o pedaço que será utilizado.



Estilete

Ferramenta coringa, indispensável em toda oficina.

Assim como a serra tico-tico, pode ser utilizada em pequenos cortes durante a confecção da bandeja, chegando a produzir um melhor acabamento por não deixar rebarbas.

Entretanto, quando muitos cortes são necessários, o seu uso para este trabalho perde produtividade, sendo nestas situações a tico-tico ainda mais indicada.

Pode ser utilizado também em pequenos arremates e ajustes para pontos de dobra.

Para não danificar a mesa de trabalho, é aconselhável o uso de uma “mesa de sacrifício”, que nada mais é do que um pedaço de madeira que de tempos em tempos será renovada.

Dê preferência para estiletes profissionais de estrutura metálica pois eles serão mais resistentes aos grandes esforços que serão sofridos durante o corte.



Ferramentas alternativas para corte:

Serra de arco



Serra de mesa



Esmerilhadeira/Lixadeira



Serra com guia



Seccionadora vertical





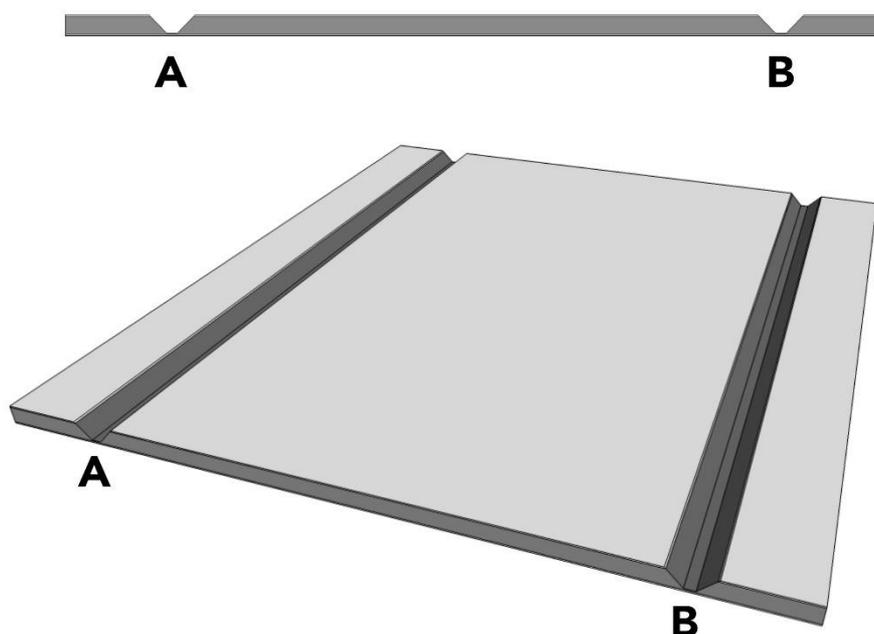
Guilhotina



Router

Dobra

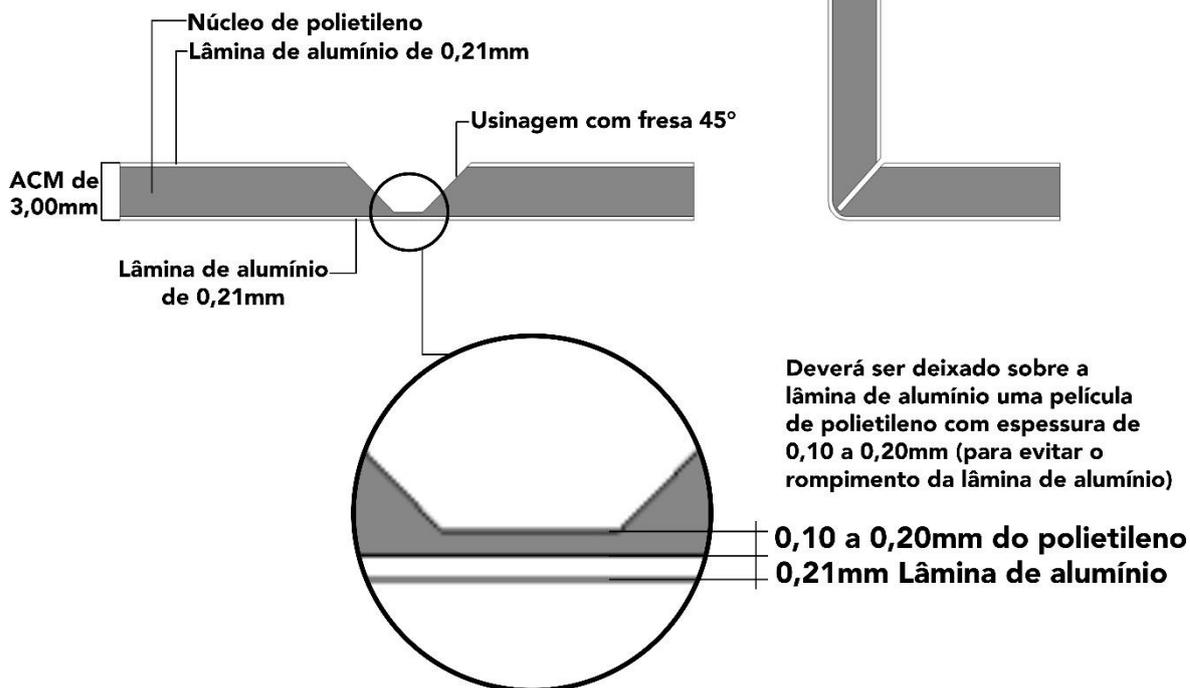
Uma vez os trechos de chapa cortados no tamanho correto, podemos iniciar os procedimentos de fresagem para a realização das dobras.



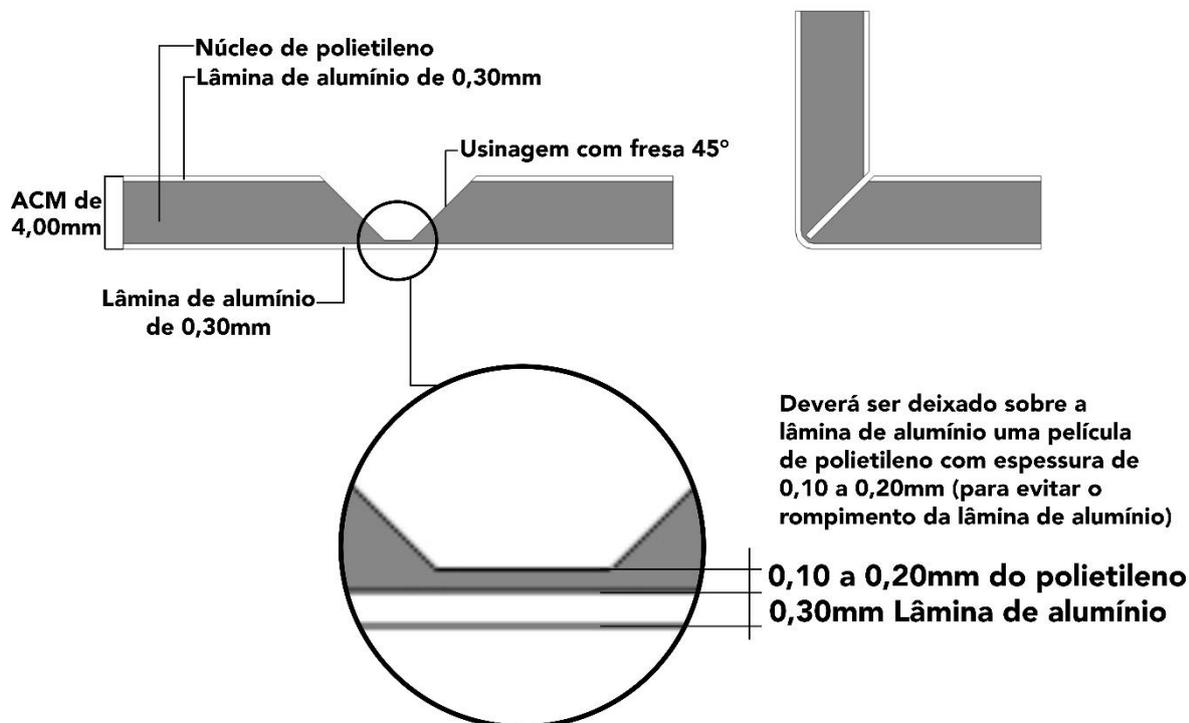
Este é um ponto crítico do processo, tendo em vista que problemas ocasionados por dobras mal feitas são comuns de serem observados

Para qualquer processo de fresagem, a altura em que as lâminas atingem o material é de fundamental importância para a qualidade da dobra.

O procedimento de fresagem consiste em criar uma cavidade no ACM, proporcionando um alívio de tensão no ponto de dobra.



Para ACM com 3,00mm de espessura a base da cavidade deve ter entre 0,31 a 0,41mm (sendo, 0,21 da Lâmina de alumínio + 0,10 a 0,20mm do polietileno)



Para ACM com 4,00mm de espessura a base da cavidade deve ter entre 0,40 a 0,50mm (sendo, 0,30 da Lâmina de alumínio + 0,10 a 0,20mm do polietileno)

Para o exemplo acima onde temos uma chapa de ACM de espessura 4mm e lâmina de alumínio de 0,30mm, a base desta cavidade (o material que sobrar) deverá ter uma altura média de 0,40mm a 0,50mm, onde este valor será o somatório da espessura da lâmina de alumínio com uma fina camada restante de polietileno.



Base da cavidade (espessura mínima de polietileno + espessura da chapa de alumínio).

O profissional que estiver à frente desta etapa precisa desenvolver a habilidade de executar os procedimentos de fresagem com perfeição, de maneira uniforme em todo o canal gerado.

Mesmo profissionais experientes podem ter dificuldade para visualmente saber se o tamanho configurado na ferramenta é suficiente para a realização de uma perfeita fresagem.

Por isso, antes de fresar a peça definitiva, execute testes de fresagem em retalhos e apenas quando a altura da fresagem estiver perfeitamente ajustada, passe a fresar as peças definitivas.

Tanto fresagens excessivas (fazendo com que a lâmina de alumínio inferior fique à mostra) ou fresagens rasas (sobrando uma camada espessa de polietileno) geram problemas na dobra do ACM.

No caso das fresagens rasas, o estresse causado no ponto de dobra ocasionará ranhuras e estrias no alumínio, ou até a sua partição por completo.

A fresagem do ACM a uma altura muito profunda, chegando a atingir a lâmina de alumínio inferior também pode gerar problemas, como pontos de dobra frágeis, podendo se partir imediatamente à realização da dobra ou ao longo do tempo, quando já estiver instalado no cliente.



Apesar de trabalhoso, o processo de ajuste de altura da ferramenta de fresagem acontece apenas uma vez e você precisará repeti-lo apenas se precisar trocar de acessório na sua máquina.

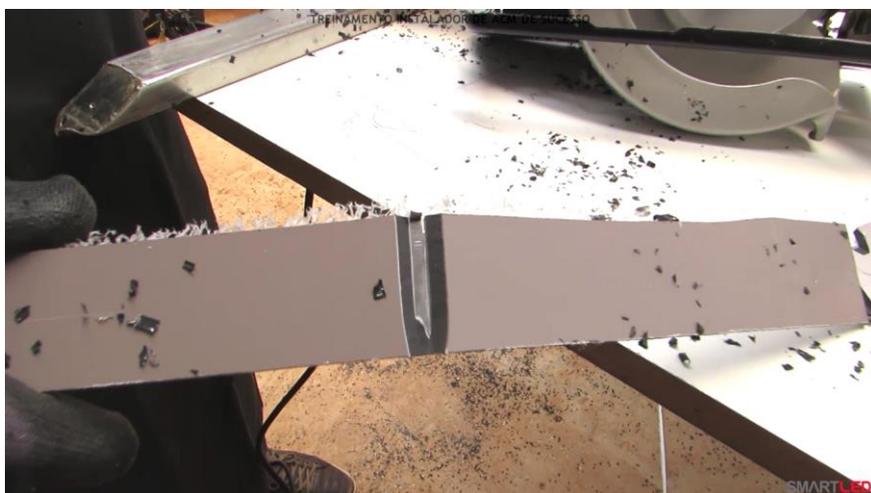
Ferramentas utilizadas na Fresagem do ACM

Serra Circular

Uma simples troca de disco transforma a serra circular de uma ferramenta de corte em uma poderosa ferramenta de fresagem.

Serra circular com disco de fresagem

A altura de fresagem nesta ferramenta será ajustada pela base articulada.



A serra circular é uma ferramenta ligeiramente pesada e um ajuste fino e travamento da base não serão um processo muito fácil, sendo que você pode precisar de várias tentativas até encontrar a altura ideal de fresagem.



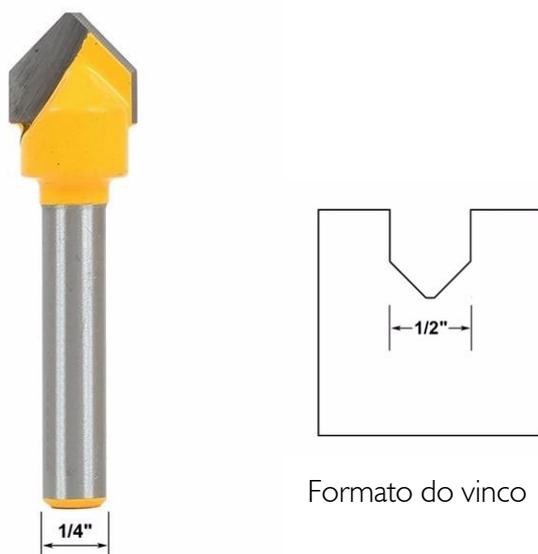
Porém, uma vez a altura ideal encontrada, a serra circular se apresenta como uma excelente opção de ferramenta de fresagem.

Tupia

A tupia, assim com a serra circular, é uma ferramenta coringa dentro de uma oficina de beneficiamento do ACM.

Utilizando-se a fresa correta, pode-se conseguir excelentes fresagens do ACM de uma maneira bastante tranquila.

A fresa que deverá ser utilizada no processo de fresagem do ACM para se conseguir realizar dobra é a fresa de 2 cortes 90° com o bico achatado.



Este detalhe do bico achatado, em paralelo ao ACM é extremamente importante para a conformidade do polietileno do ACM durante o movimento de dobra.

As fresas utilizadas em marcenaria 90° pontiagudas (ponta zero), precisam ser alteradas para o formato acima para que possam ser utilizadas no ACM.

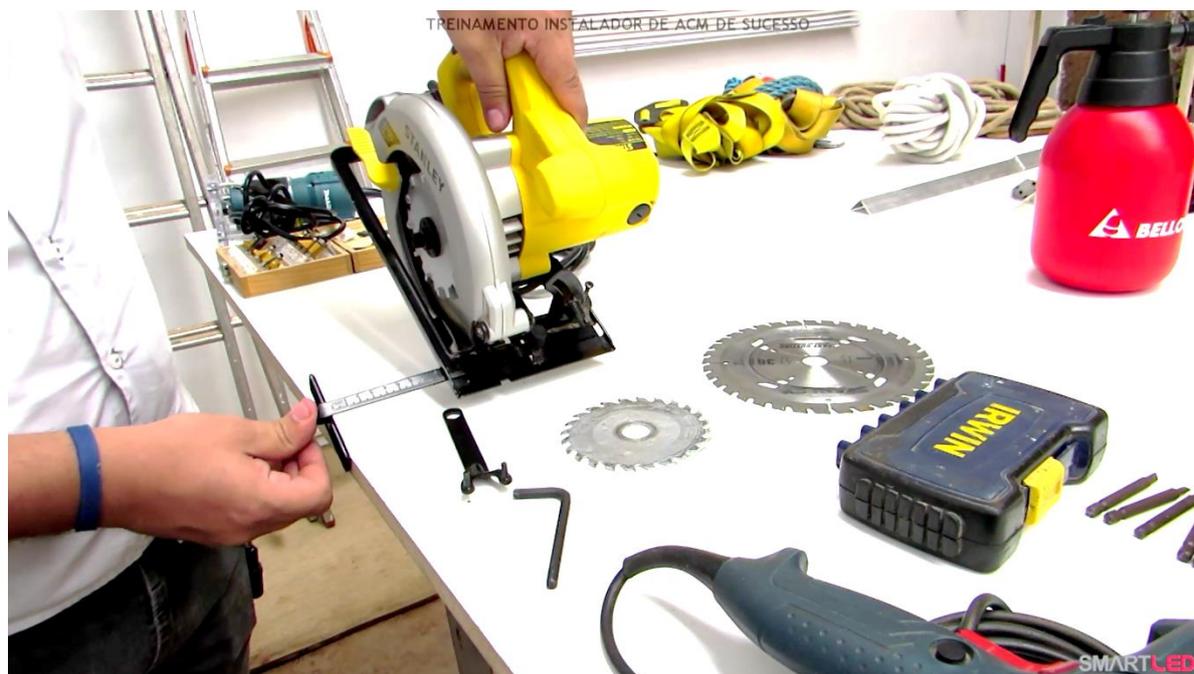
A tupia, além de ser uma ferramenta leve e de fácil manuseio, possui maior precisão no ajuste da altura de fresagem.

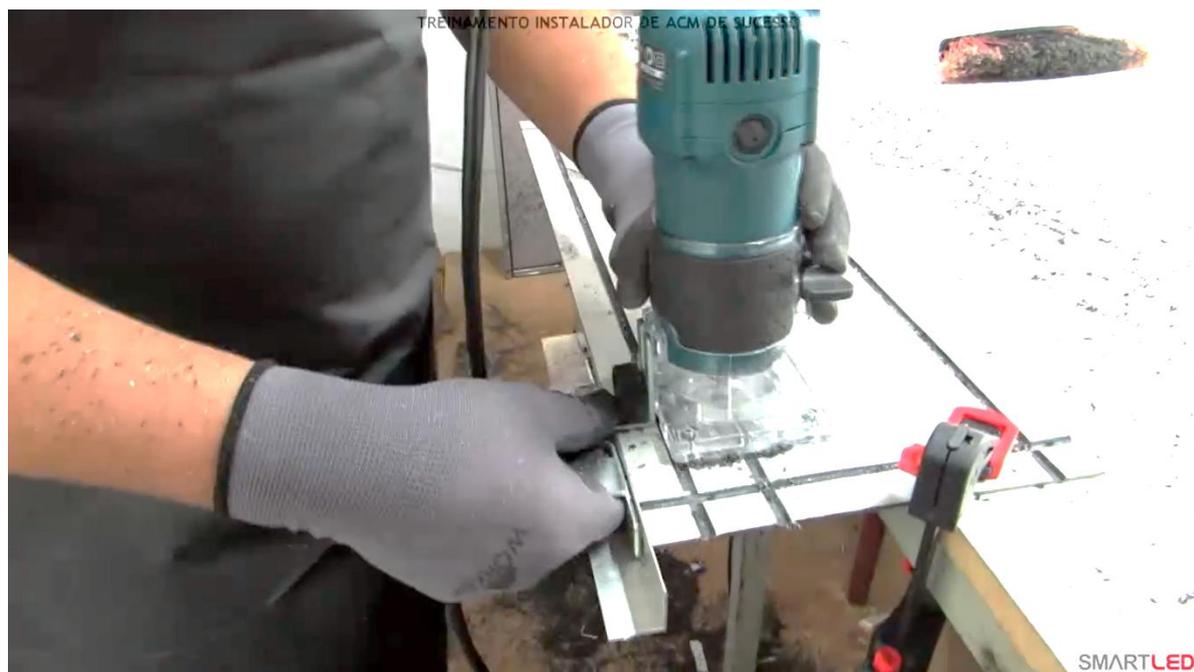
Guias

Os processos de beneficiamento do ACM, seja de corte, fresagem ou qualquer outro, deve sempre ser realizado com firmeza e segurança, pois na maioria das instalações, apenas cortes retos, precisos e no esquadro perfeito são tolerados.

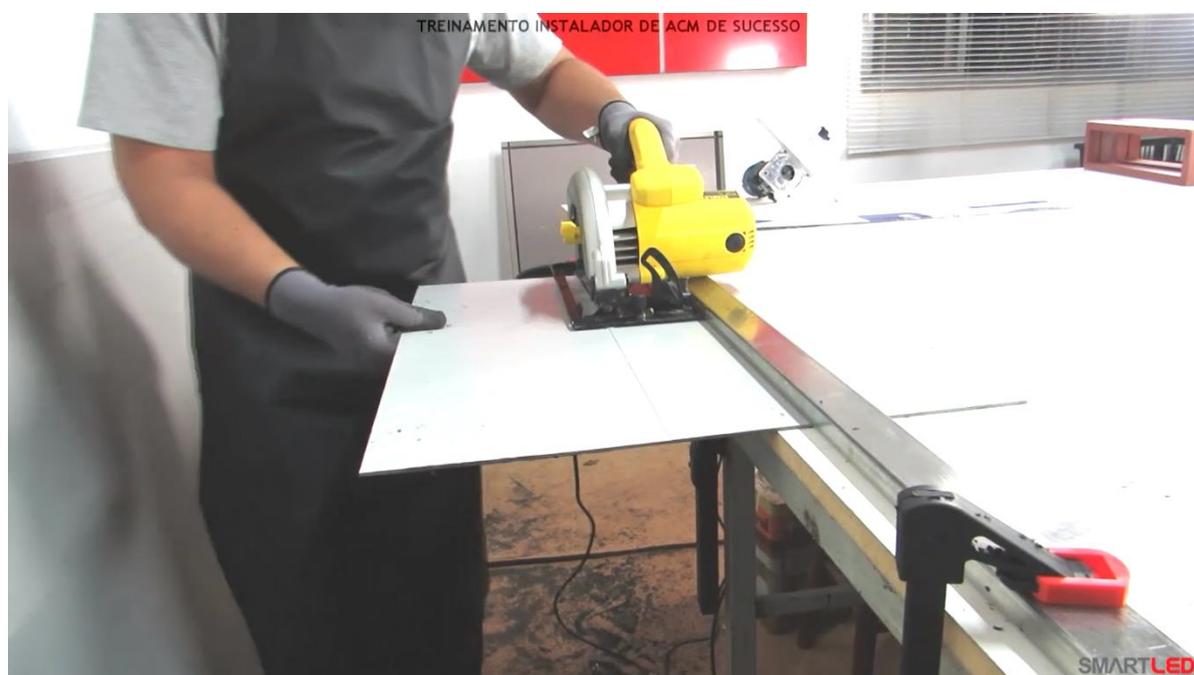
Por isso, um grande aliado das ferramentas que vimos até então é a guia de corte.

Algumas ferramentas já acompanham de fábrica suas próprias guias que, quando acopladas ao seu corpo, replicam a retidão já existente em uma das laterais da chapa para o ponto de corte ou dobra de interesse.





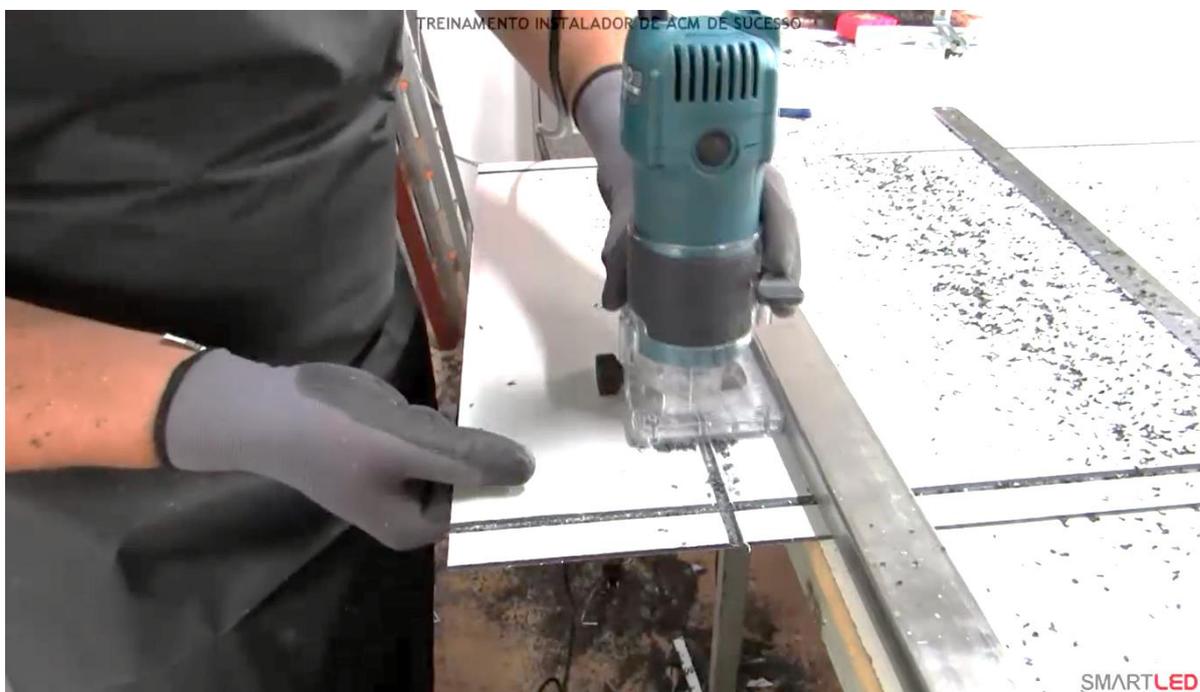
Porém, em algumas situações, o uso da guia da própria ferramenta não pode ser utilizado, seja porque a lateral que seria a referência da chapa não está perfeitamente retilínea, seja pelo fato de o ponto de interesse para a fresa ou corte esteja muito longe da borda.



Nestas situações, uma guia independente deve ser utilizada. Esta guia independente nada mais é do que um tubo de metal (metalon, alumínio, inox) perfeitamente retilínea.

Ela deve ser presa na mesa de trabalho, juntamente com a chapa de ACM com ajuda de sargentos e grampos.

Neste caso, deve se calcular a compensação da distância entre o elemento cortante (fresa ou disco) até o ponto de contato da guia.



Remoção da Película Protetora

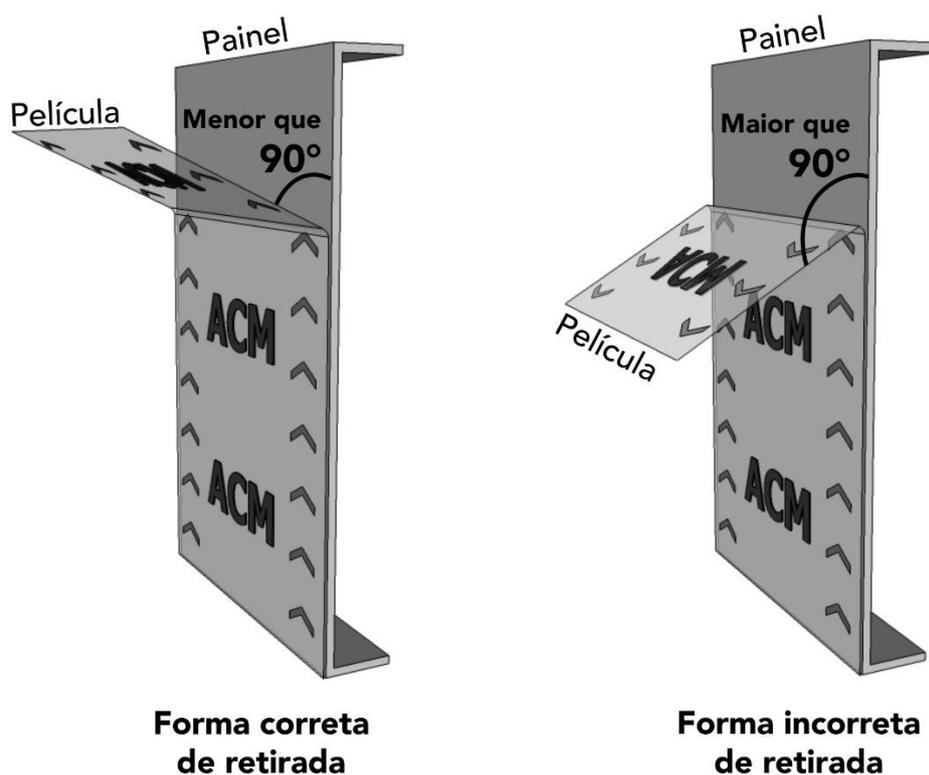
A fim de evitar que a cola da película se torne aderente no painel após a instalação, a película deverá ser removida dentro de um prazo máximo de 10 dias a 30 dias após a instalação (cada fabricante possui um prazo máximo para a retirada da película).

A película deve ser puxada para fora e não para baixo, ou seja, o ângulo entre a película de proteção e o painel deve ser **inferior a 90°** (aproximadamente na altura da cabeça do profissional que está promovendo a remoção).

Evite qualquer puxão ou força brusca para remover, a remoção deverá ser de maneira suave e constante.

Caso encontre qualquer resíduo de cola ou sujeira nos painéis, alguns fabricantes recomendam testar a aplicação de gasolina utilizada em aviação, que funciona na grande maioria das cores, entretanto, algumas cores ainda poderão apresentar manchas ou outros problemas com a reação da cola.

A figura abaixo ilustra como deverá ser procedida a remoção da película.



ANEXO I – Qual Tamanho da Chapa?

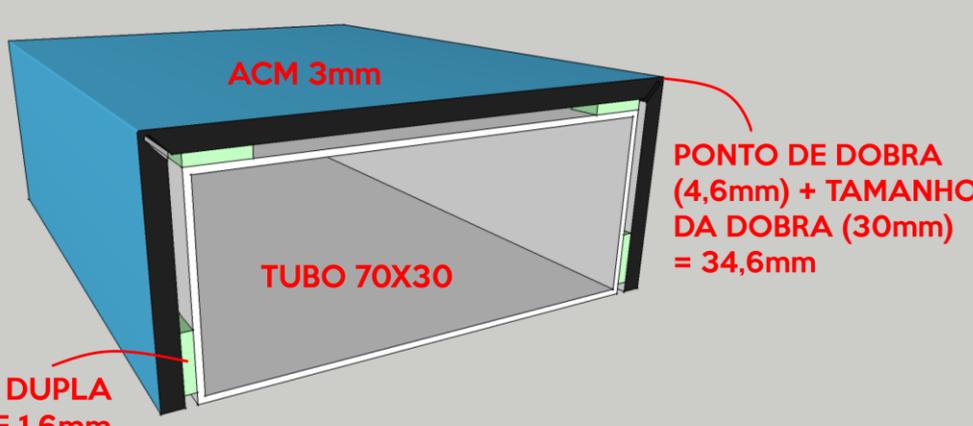
Para maiores detalhes assista a video-aula pelo link: https://youtu.be/j9M_ReixeIQ

QUAL TAMANHO DA CHAPA?

ESPESSURA DA FITA (mm)		QUANTIDADE DE DOBRAS				PUNTO DE DOBRA <small>Adicionar a parede do quadro</small>
		1	2	3	4	
0	1,6					
	2,4					
ESPESSURA ACM (mm)	3	6 9,2 10,8	12 18,4 21,6	18 27,6 32,4	24 36,8 43,2	3 4,6 5,4
	4	8 11,2 12,8	16 22,4 25,6	24 33,6 38,4	32 44,8 51,2	4 5,6 6,4

ADICIONAR O VALOR DA TABELA ÀS MEDIDAS DA ESTRUTURA METÁLICA

EXEMPLO:



PUNTO DE DOBRA (4,6mm) + TAMANHO DA DOBRA (30mm) = 34,6mm

FITA DUPLA FACE 1,6mm

ACM 3mm

TUBO 70X30

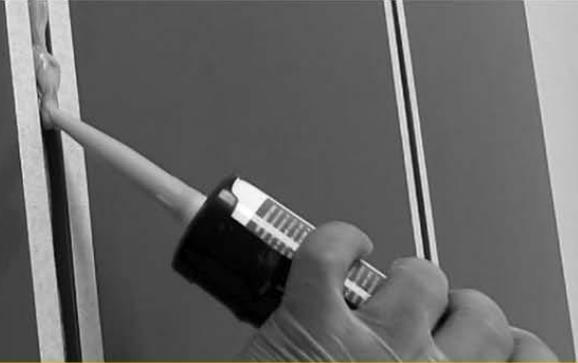
CONSIDERANDO 2 DOBRAS NA CHAPA, ACM 3MM E FITA DUPLA FACE DE 1,6MM, SOBRE UM TUBO DE METALON 70X30mm, ADICIONAR 18,4mm ÀS MEDIDAS DAS PAREDES DO TUBO (30+70+30+18,4 = 148,4mm)

INSTALADOR DE ACM  

ANEXO 2 – Quanto Silicone Vai?

Para maiores detalhes assista a video-aula pelo link: <https://youtu.be/raFADeNjMgc>

QUANTO SILICONE VAI?



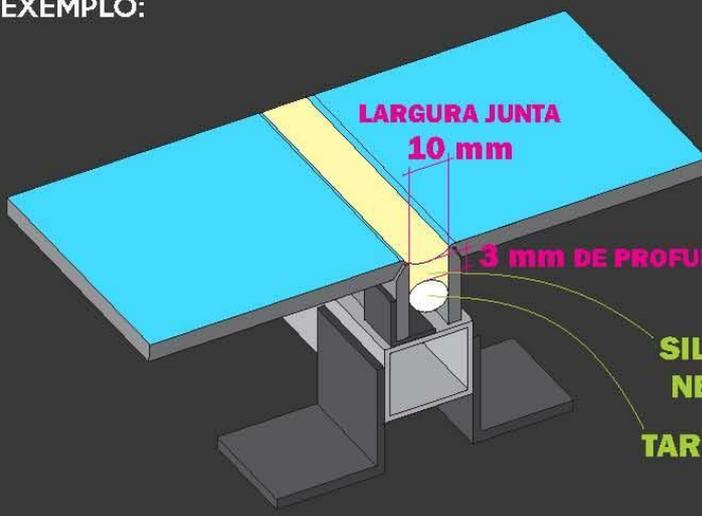
RENDIMENTO POR TUBO DE 310 ml

		LARGURA DA JUNTA (mm)							
		6	8	10	12	15	18	20	25
PROFUNDIDADE SILICONE (mm)	3	13,75 m	9,62 m	7,05 m	5,62 m	4,01 m	3,01 m	2,54 m	1,72 m
	5	—	6,42 m	4,84 m	3,91 m	2,89 m	2,23 m	1,91 m	1,34 m
	6	—	—	—	3,40 m	2,53 m	1,97 m	1,70 m	1,21 m
	8	—	—	—	—	2,03 m	1,60 m	1,39 m	1,01 m
	10	—	—	—	—	—	1,35 m	1,18 m	0,87 m
	12	—	—	—	—	—	—	1,02 m	0,76 m

CONSIDERAR PERDA DE 20%

PROPORÇÃO LARGURA/PROFUNDIDADE TOLERÁVEL
 PROPORÇÃO LARGURA/PROFUNDIDADE NÃO APLICÁVEL

EXEMPLO:



CONSIDERANDO A LARGURA DA JUNTA COM 10mm E A PROFUNDIDADE COM 3mm, ENTÃO UM TUBO DE 310 ml IRÁ RENDER **7,05 m**.



INSTALADOR DE ACM

ANEXO 3 – Quanta Fita Vai?

Para maiores detalhes assista a video-aula pelo link: <https://youtu.be/Apl7mobDbIw>



QUANTIDADE DE FITA DUPLA FACE NECESSÁRIA PARA INSTALAÇÃO DE PAINÉIS EM ACM

ÁREA DO PAINEL DE ACM (m ²)	LARGURA DA FITA DUPLA FACE (mm)				
	9	12	15	19	25
0,5	137,5 cm	103,1 cm	82,5 cm	65,1 cm	49,5 cm
0,6	165,0 cm	123,8 cm	99,0 cm	78,2 cm	59,4 cm
0,7	192,5 cm	144,4 cm	115,5 cm	91,2 cm	69,3 cm
0,8	220,0 cm	165,0 cm	132,0 cm	104,2 cm	79,2 cm
0,9	247,5 cm	185,6 cm	148,5 cm	117,2 cm	89,1 cm
1,0	275,0 cm	206,3 cm	165,0 cm	130,3 cm	99,0 cm
1,1	302,5 cm	226,9 cm	181,5 cm	143,3 cm	108,9 cm
1,2	330,0 cm	247,5 cm	198,0 cm	156,3 cm	118,8 cm
1,3	357,5 cm	268,1 cm	214,5 cm	169,3 cm	128,7 cm
1,4	385,0 cm	288,8 cm	231,0 cm	182,4 cm	138,6 cm
1,5	412,5 cm	309,4 cm	247,5 cm	195,4 cm	148,5 cm
1,6	440,0 cm	330,0 cm	264,0 cm	208,4 cm	158,4 cm
1,7	467,5 cm	350,6 cm	280,5 cm	221,4 cm	168,3 cm
1,8	495,0 cm	371,3 cm	297,0 cm	234,5 cm	178,2 cm
1,9	522,5 cm	391,9 cm	313,5 cm	247,5 cm	188,1 cm
2,0	550,0 cm	412,5 cm	330,0 cm	260,5 cm	198,0 cm

VALORES MÍNIMOS PARA REFERÊNCIA.
PARA INSTALAÇÕES EM AMBIENTES EXTERNOS, SUGERIMOS A DUPLICAÇÃO DOS VALORES DA TABELA.

EXEMPLO:



1,45 m
ÁREA: 1,30 m²
0,90 m
PAINEL DE ACM

PARA UM PAINEL DE 1,30 m², SE UTILIZARMOS FITAS DUPLA FACE DE 12mm DE ESPESSURA, PRECISAREMOS DE PELO MENOS 268,1 cm LINEARES DE FITA PARA QUE SUSTENTE SEU PESO.

COMO INSTALAREMOS ESTE PAINEL EM AMBIENTE EXTERNO, A FITA DEVERÁ SUPORTAR ALÉM DO PRÓPRIO PESO DA CHAPA, OS ESFORÇOS DOS VENTOS E DILATAÇÕES, POR ISSO É PRUDENTE AUMENTARMOS O VALOR ENCONTRADO.

UMA SUGESTÃO É DUPLICAR O VALOR, UTILIZANDO ENTÃO 536,2 cm LINEARES

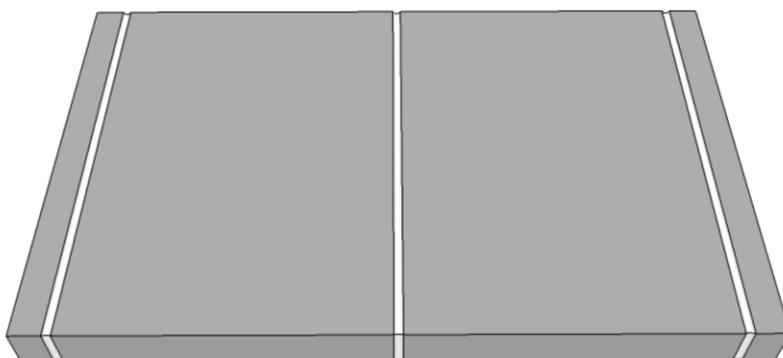
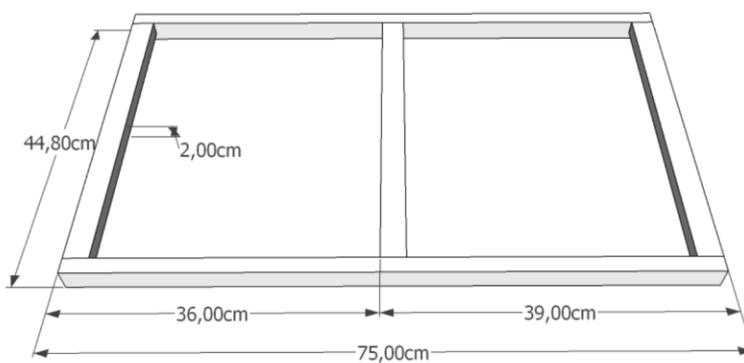
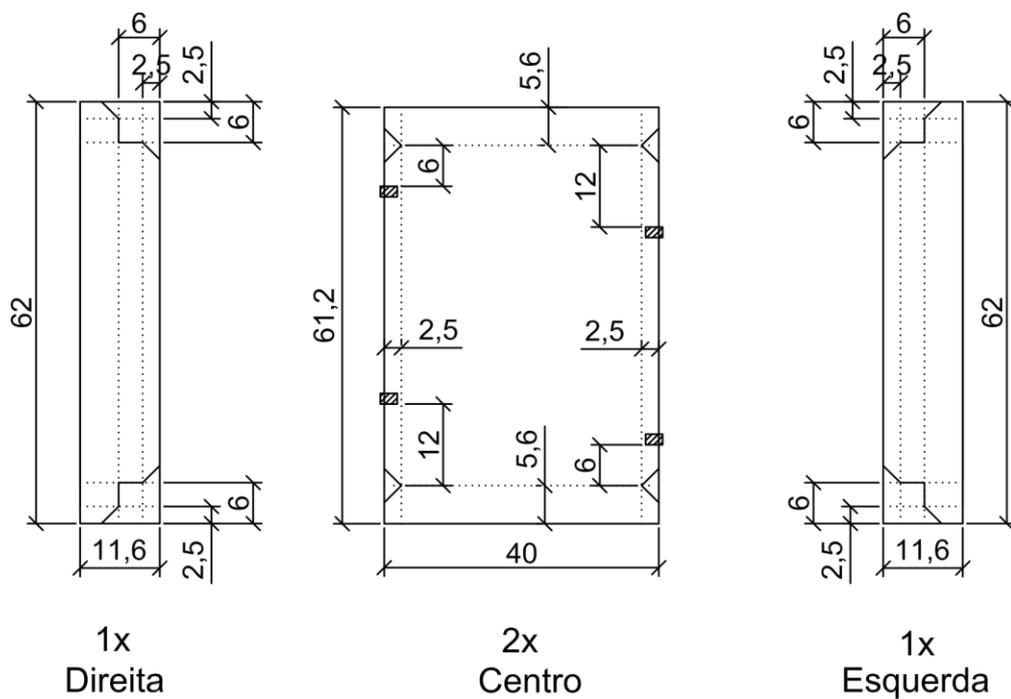
INSTALADOR DE ACM

W F

ANEXO 4 – Exemplo Técnica Bandejas

Projeto Padaria

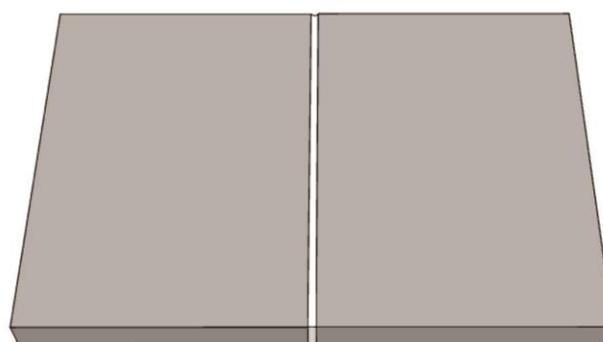
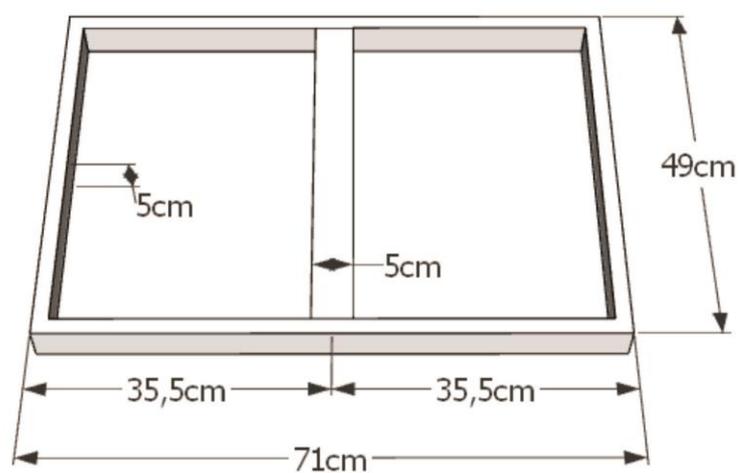
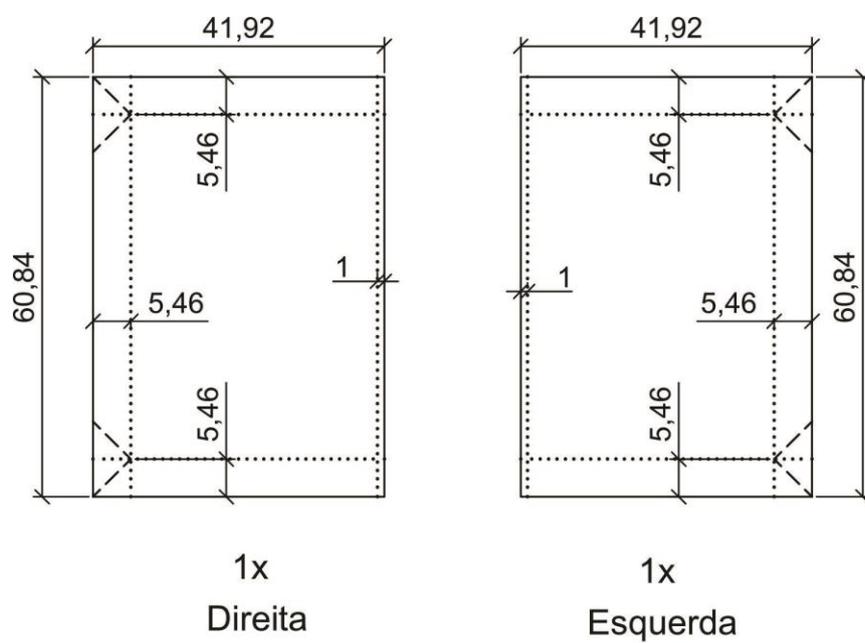
Entrega: Hoje



ANEXO 5 – Exemplo Técnica Dupla Face com Junta Selada

Projeto Padaria

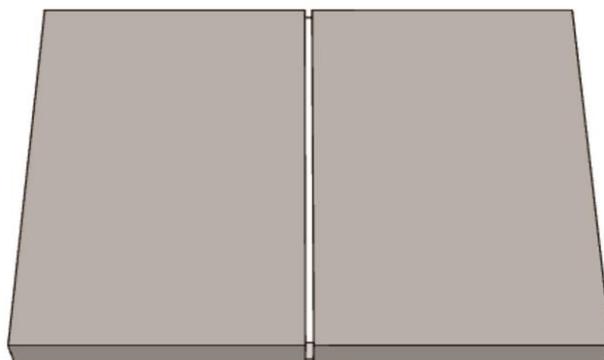
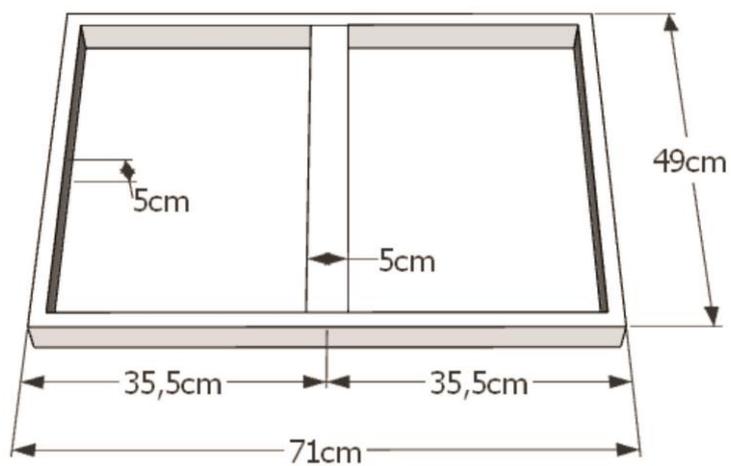
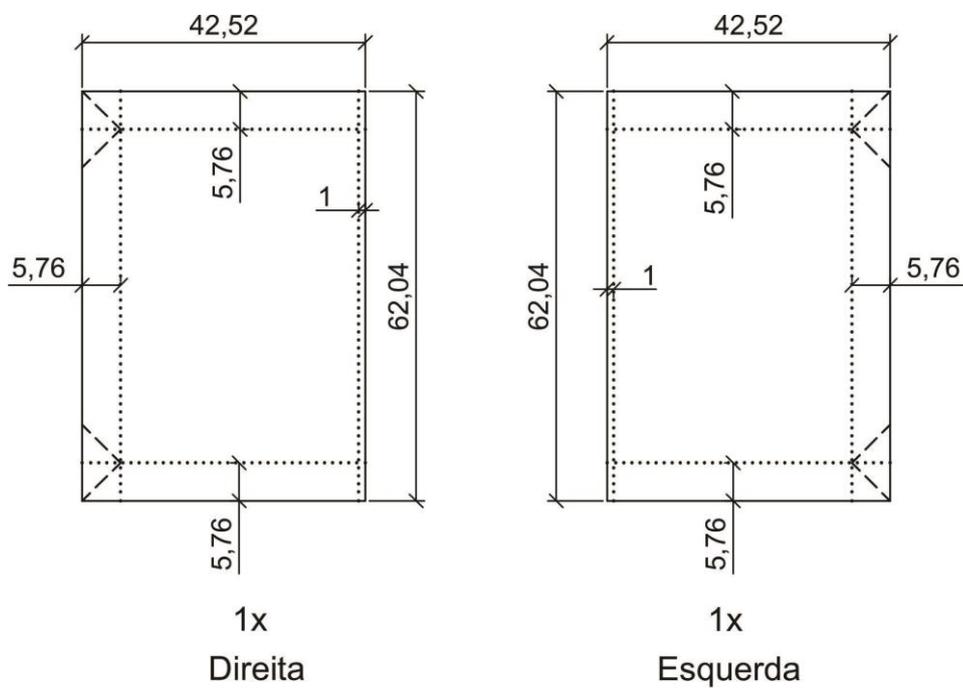
Entrega: Hoje

JUNTA SELADA

ANEXO 6 – Exemplo Técnica Dupla Face com Junta de ACM

Projeto Padaria

Entrega: Hoje

JUNTA DE ACM

Sobre os autores



Suelen Montagna é arquiteta, empreendedora e cofundadora do Canal do ACM.



Danilo Lopes é engenheiro, empreendedor, especialista em Fachadas em ACM e iluminação em LED e cofundador do Canal do ACM.

Suelen e Danilo desenvolveram por muitos anos soluções inovadoras para o Mercado de Comunicação Visual, atendendo empresas do Brasil inteiro.

Implementaram diversas técnicas e processos internos para melhorar seus produtos e treinar sua equipe e, em 2016, começaram a compartilhar o que aprenderam com outros profissionais do mercado.

Suas iniciativas possibilitaram a criação de diversos treinamentos que já impactaram milhares de profissionais no Brasil inteiro, além de liderar uma Comunidade de Profissionais realmente comprometidos com as boas práticas e a eficiência na utilização do ACM em revestimentos de fachadas.

QUER FAZER PARTE DESTA COMUNIDADE?

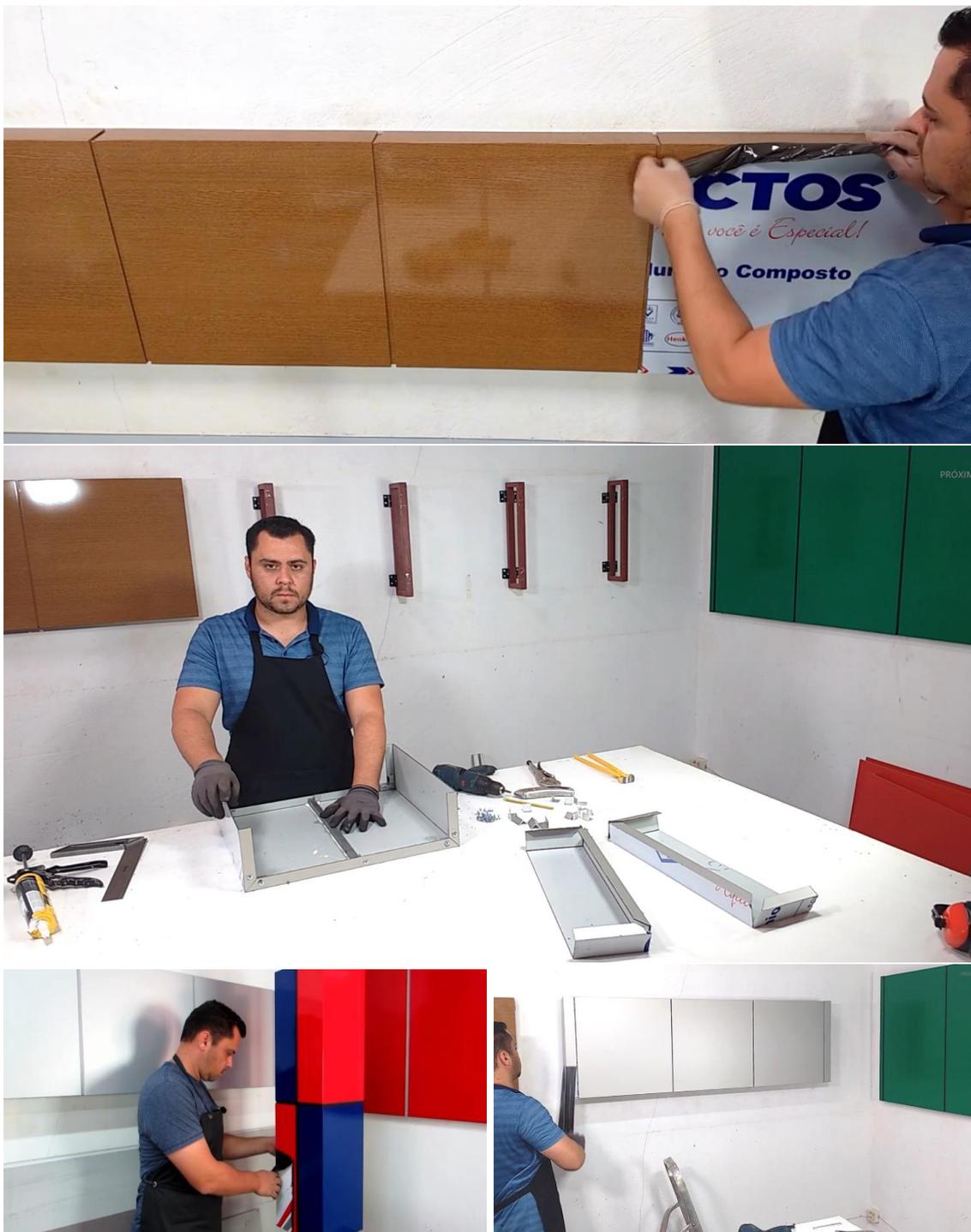
Veja os nossos cursos online disponíveis nas próximas páginas:

CURSO INSTALADOR DE ACM DE SUCESSO

Curso que aborda desde a precificação, projeto 2D (croqui de corte e dobra) e 3D (maquete eletrônica) até a fabricação e instalação de fachadas em ACM com acabamento impecável.

Esta é a página com todos os detalhes do curso: <https://instalador.canaldoacm.com.br/>

Fotos dos revestimentos que são montados durante o curso:



CURSO FACHADAS ILUMINADAS

Curso sobre tudo o que você precisa saber sobre iluminação de letreiros, fachadas e totens, dimensionamento da quantidade de módulos para cada caso e cálculo exato da fonte de alimentação.

Esta é a página com todos os detalhes do curso:

<https://fachadasiluminadas.canaldoacm.com.br/>

Fotos do curso:



CURSO LETRAS EM ACM

Curso sobre fabricação de letras em ACM com acabamento impecável.

Esta é a página com todos os detalhes do curso: <https://instaladordeacm.com.br/letras>

Fotos do curso:



Quer saber mais sobre nós?

Acesse: <https://canaldoacm.com.br/>

#Compartilhe este material!