

## LIMITAÇÕES DE USO

O conteúdo da cartilha destina-se ao uso pessoal e não-comercial para os clientes da Eco Produção, garantido-lhes acesso limitado para impedir modificações, cópias, transmissões, reproduções ou duplicações derivadas do mesmo.

## VIOLAÇÃO DE DIREITOS AUTORAIS

Todas as informações e dados fornecidos através da utilização deste conteúdo são protegidos pelas leis de direitos autorais do Brasil. Você não pode modificar, divulgar, vender, comercializar o conteúdo desta cartilha. É proibida a reprodução parcial ou integral destas informações, não é permitida a engenharia reversa, descompilação ou desmontagem da mesma.

Todos os direitos reservados deste conteúdo esta a:

**Eco Produção - Tijolos Ecológicos.**

CNPJ: 10.358.134/001-32



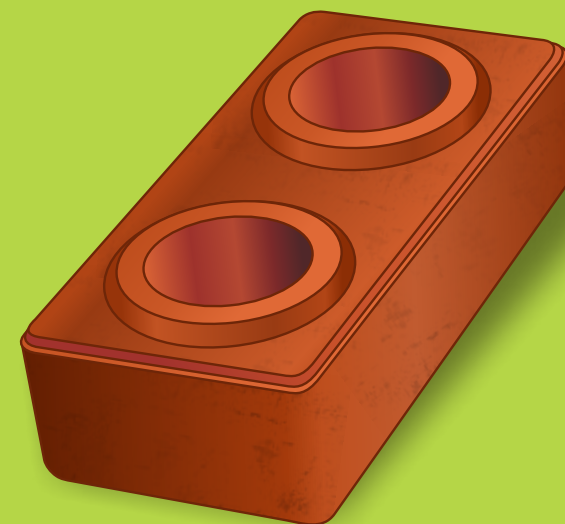
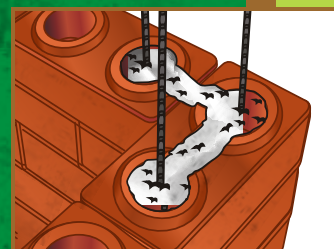
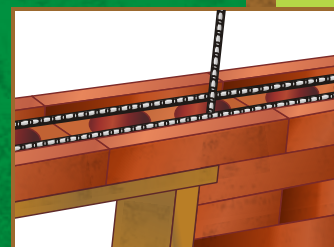
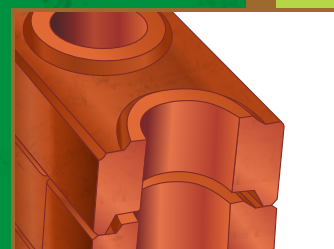
R. Prof. João Mazzaroto 775,  
Capão Raso, Curitiba-Pr.  
Telefone: (41) 8893-7004  
e-mail: comercial@ecoproducao.com.br  
www.ecoproducao.com.br

# TIJOLO

## ECOLÓGICO | MODULAR

## MANUAL PRÁTICO

Vantagens técnicas, benefícios financeiros, composição e aplicação na construção.

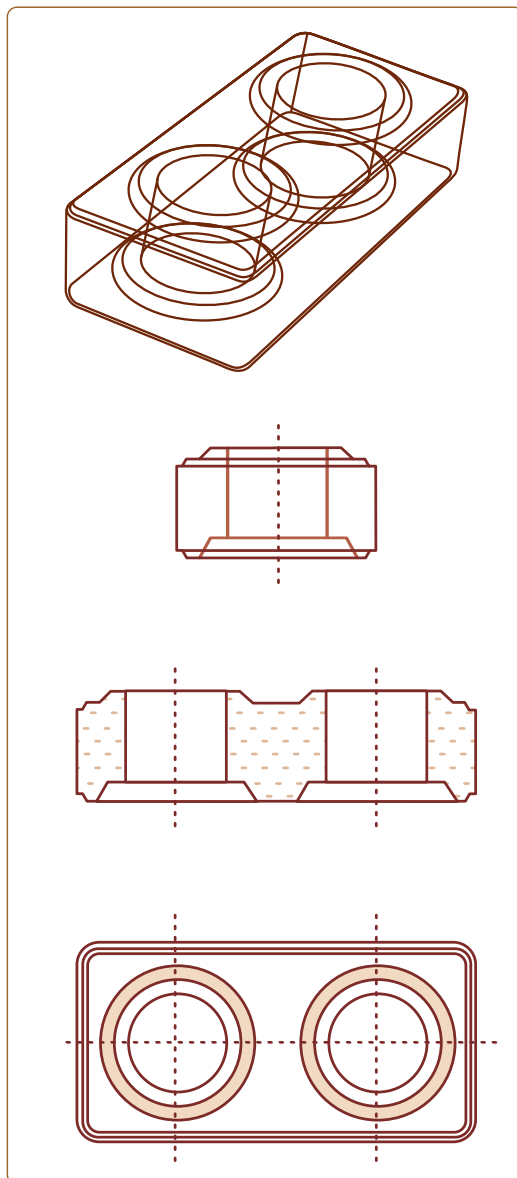


**Após 25 anos de muita pesquisa, estudos e testes o tijolo ecológico provou ser muito mais resistente, seguro e prático do que o tijolo comum.**

Todo esse trabalho refletiu na qualidade do tijolo modular que esta presente em vários seguimentos da construção civil – o que eleva a qualidade da estrutura e acabamento, reduzindo o custo da mão de obra pela metade.

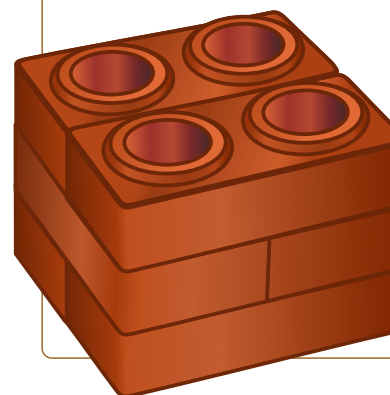
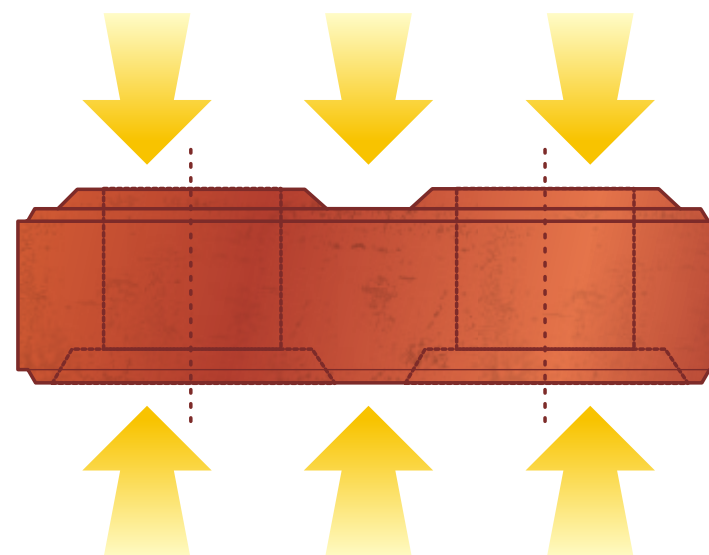
A **ECO PRODUÇÃO** dispõe de equipamentos altamente modernos que garantem a qualidade através da tecnologia utilizada para produção do tijolo modular.

O nosso **tijolo ecológico** é um módulo com texturas e medidas regulares que proporcionam um acabamento bem definido, por isso as correções comuns no assentamento são mínimas reduzindo o tempo da obra.



A altíssima qualidade faz o tijolo modular relativamente mais leve que os tijolos comuns, considerando a quantidade de material adquirido no levantamento e acabamento da obra.

E tem mais, o **tijolo modular ou ecológico**, pode atingir uma **resistência superior** à exigida pelas normas técnicas o que garante uma **durabilidade muito maior à sua obra**.



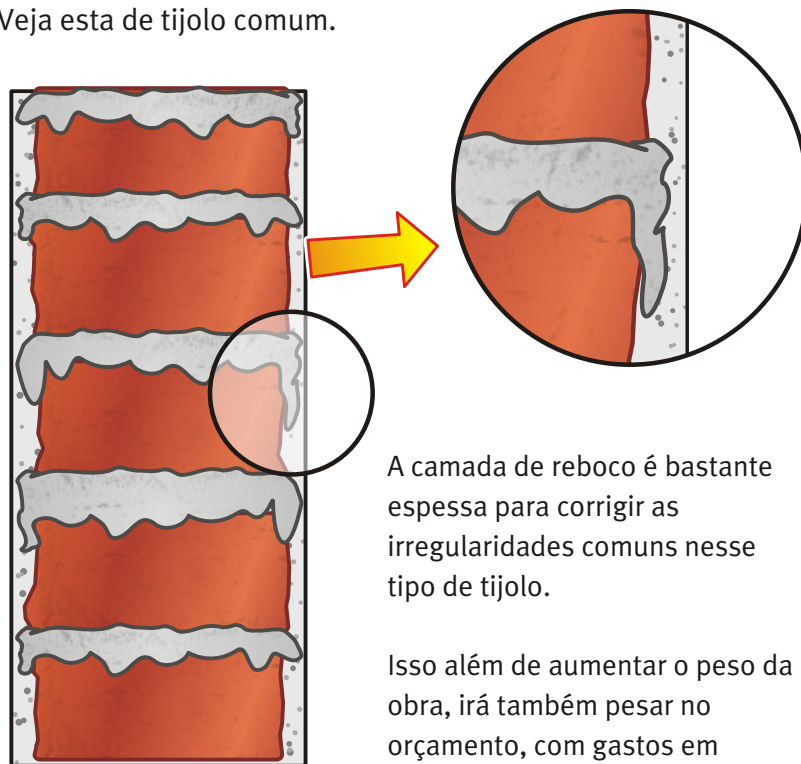
Durante a produção o **tijolo ecológico** é tratado com água o que **aumenta ainda mais sua resistência** quando exposto à umidade.

Tijolos comuns podem enfraquecer se não forem protegidos da umidade.

Devido à qualidade, beleza e acabamento, os tijolos modulares podem ficar à vista e suas superfícies protegidas por uma camada de resina acrílica, resultando em um visual moderno e caprichado.

### Compare o revestimento de duas paredes diferentes.

Veja esta de tijolo comum.



A camada de reboco é bastante espessa para corrigir as irregularidades comuns nesse tipo de tijolo.

Isso além de aumentar o peso da obra, irá também pesar no orçamento, com gastos em tempo, material e mão de obra.

Agora veja esta parede feita com **tijolo ecológico no sistema construtivo modular.**

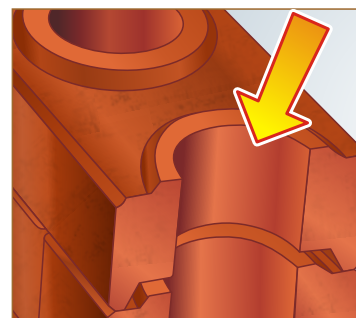


Nesse caso, a medida dos módulos é precisa, formando assim paredes com superfícies extremamente paralelas.

A camada de revestimento é finíssima.

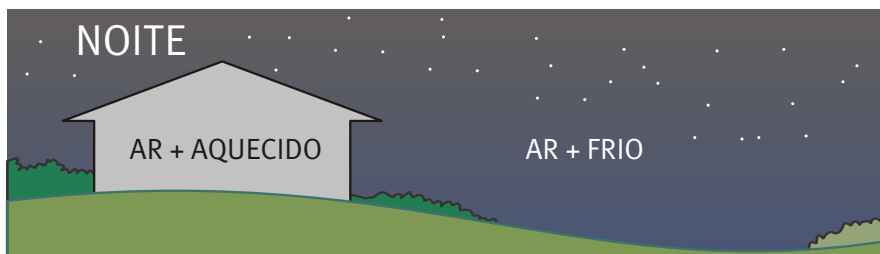
Estas são algumas das vantagens onde você obterá até 50% de redução no custo da obra.

Algumas informações técnicas são necessárias para que se entenda perfeito uso do tijolo modular como, por exemplo, o porquê dos furos.



Os furos nos tijolos modulares formam câmaras termo-acústicas quem controlam a temperatura no interior da construção e ajudam a isolar ruídos.

## Veja os exemplos



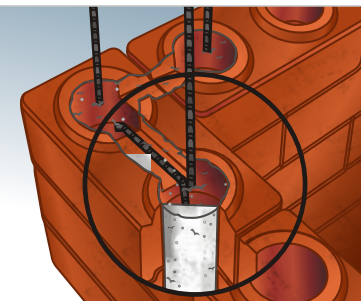
As câmaras acústicas protegem o ambiente da poluição sonora constante no dia a dia.

Usando o tijolo modular você não precisa utilizar do método antigo para instalação da rede elétrica. Que normalmente é a quebra de paredes. Certamente essa técnica arcaica acaba comprometendo a estrutura das paredes.

Além das câmaras termo-acústicas, os furos nos tijolos formam condutores para a rede hidráulica e elétrica, evitando a quebra de paredes.

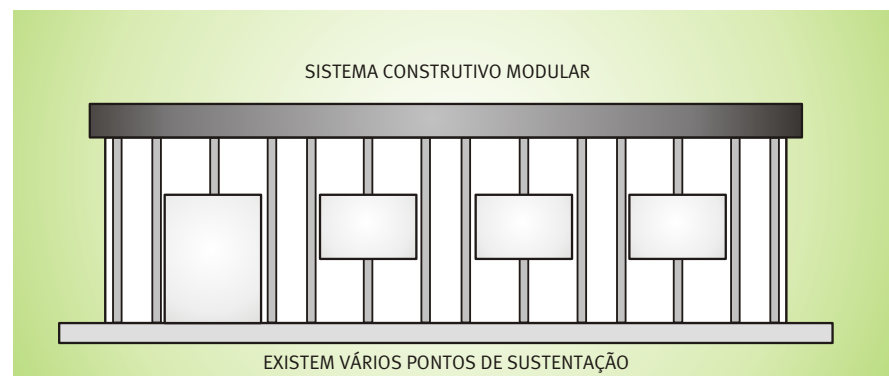
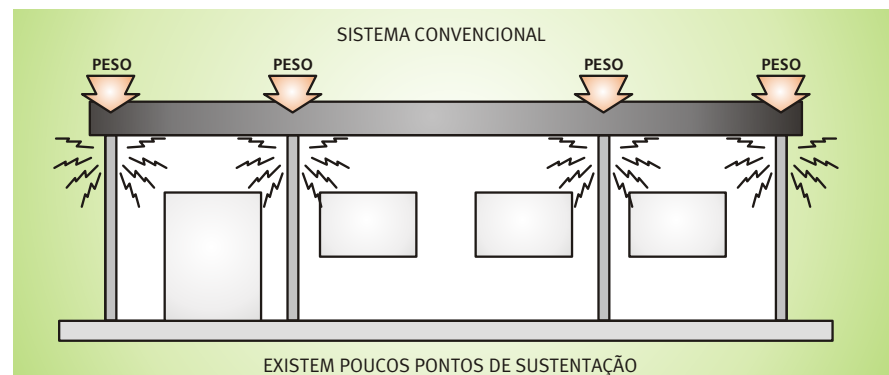


Outra **vantagem** dos furos dos módulos é o embutimento rápido e fácil das colunas de sustentação.



No embutimento das colunas de sustentação, contamos com a economia na mão de obra de carpintaria e dispensamos o uso excessivo de madeira.

E ainda, podemos contar com a vantagem na distribuição das colunas ao longo da construção, evitando a concentração de peso em poucos pontos da estrutura, veja exemplo:





O processo de fabricação do tijolo modular fez surgir a olaria ecológica que não provoca devastamento e não lança resíduos de queima no ar, como ocorre nas olarias tradicionais.

Para a fabricação do tijolo modular a olaria ecológica utiliza três elementos básicos, tudo isso dentro de um sistema técnico padronizado.



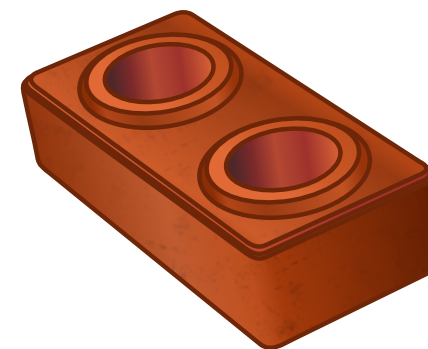
Após esse processo a mistura solo-cimento é compactada em até 6 toneladas de pressão.

Após uma técnica eficaz de cura e secagem o tijolo ecológico modular está pronto.



**O tijolo modular**  
é encontrado na  
seguinte dimensão:

12,5 x 25 x 6,25 cm



O tijolo ecológico e o sistema construtivo modular acalçaram tanto respeito e qualidade que foram aprovados e adotados pelo CENTRO DA CONSTRUÇÃO CIVIL DE SÃO PAULO, visando a modernização e renovação dos padrões da construção civil, na formação de novos profissionais.

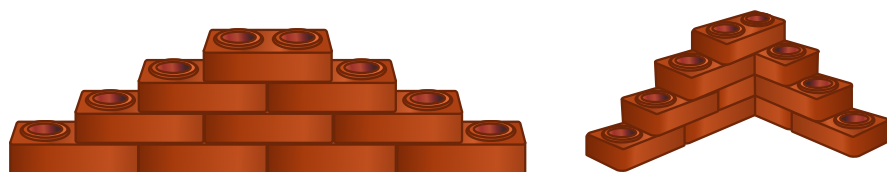
Nosso método também é adotado por várias prefeituras nas obras públicas e no sistema de moradia popular, visando o baixo custo e a alta qualidade.

Com sucesso comprovado, o tijolo ecológico marcou presença em conceituado programa de reportagem empresarial na TV, também foi matéria em revistas de arquitetura, decoração e jornal de grande porte. O processo de produção do tijolo ecológico ou tijolo modular, conta com o suporte técnico de engenheiros responsáveis, maquinário de última geração e mão de obra especializada para a sua confecção.

A **ECO PRODUÇÃO** ministra cursos e workshops do uso do tijolo ecológico ou tijolo modular na aplicação da construção civil.

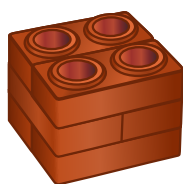
## O SISTEMA CONSTRUTIVO MODULAR

Conheça a facilidade de empregar o tijolo modular na construção civil.

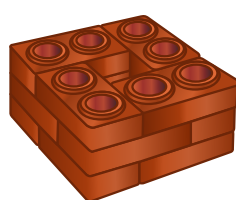


PAREDE RETA

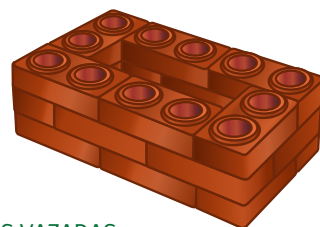
CANTOS



COLUNA SÓLIDA



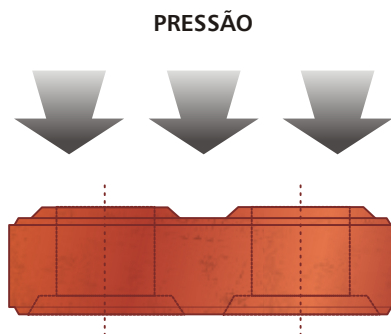
COLUNAS VAZADAS



Antes de iniciar a construção, o tijolo deve ser transportado. E nessa operação tomamos muito cuidado.

Para não quebrá-los ou provocar acidentes, não devemos jogá-los.

O tijolo modular foi projetado para suportar força de compressão.



PRESSÃO

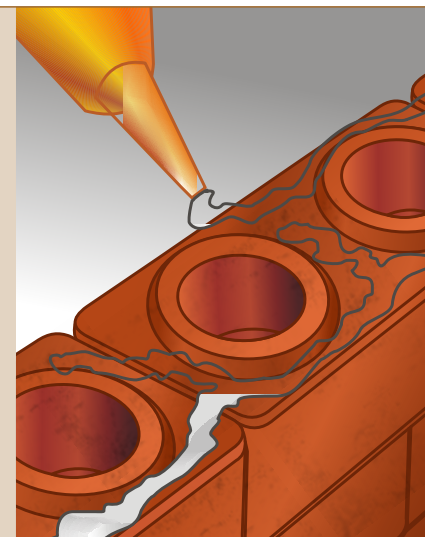
Outro grande diferencial do tijolo modular é que devido ao seu sistema construtivo o canteiro de obra fica muito mais limpo e organizado.

Construtores, engenheiros, mestres de obras, profissionais do ramo que buscam tecnologia, rapidez, alta qualidade e redução de custos – optam pelo tijolo ecológico modular.

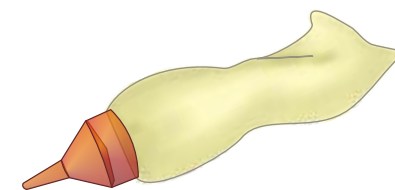
Basta à utilização de um filete de cola ou de cimento para o sistema construtivo modular assentar o tijolo.

Para aplicar a cola branca use a própria bisnaga que já vem com o bico dosador.

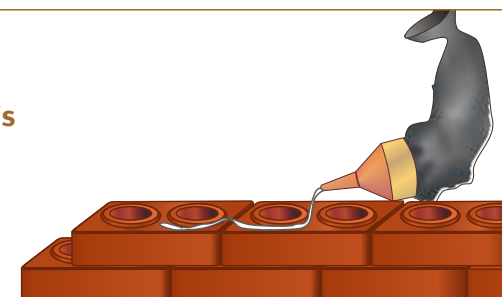
A utilização do filete de cimento é a mais utilizada devido ao baixo custo.



Apesar de muito seguro, o sistema é tão simples e prático que para aplicar a argamassa, podemos usar um aplicador do tipo de confeitaria bolos.

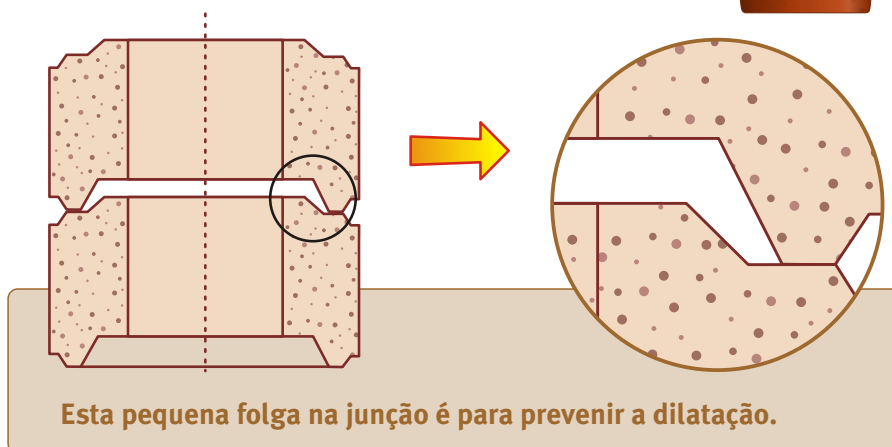
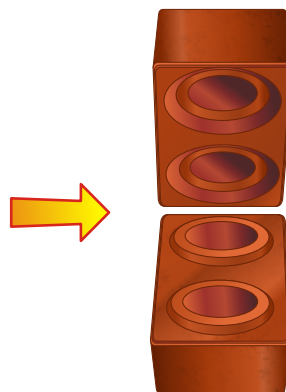


**A simplicidade de usar o aplicador agiliza ainda mais o processo na construção.**



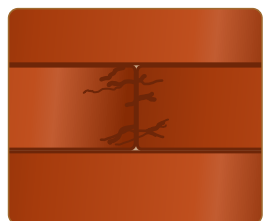
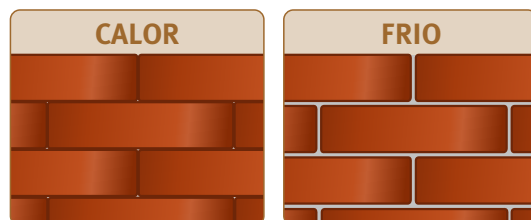
A função da massa no assentamento dos tijolos é também corrigir eventuais irregularidades.

Observe que o tijolo modular possui um sistema de encaixe que auxilia a orientação no assentamento dos tijolos.

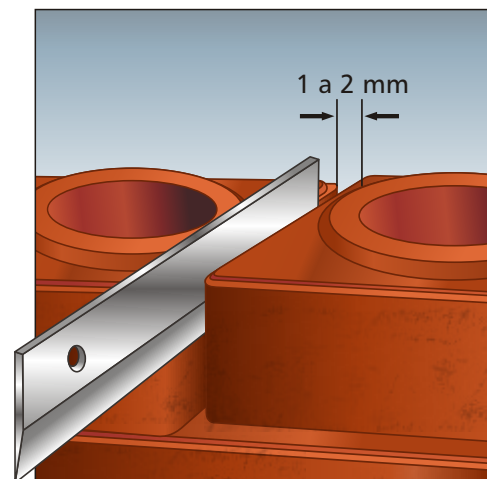


## Veja o porquê da dilatação e suas conseqüências.

O tijolo modular, como toda matéria, se expande quando sofre o efeito do calor, e se retrai com o efeito do frio.

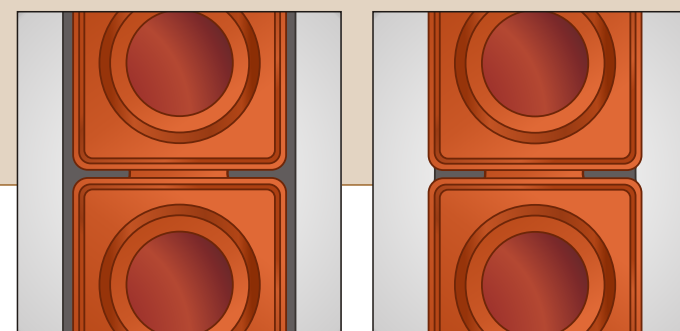


Se não houver espaço para se expandirem, os módulos de chocarão entre si, provocando trincas e fissuras. Mas isso pode ser evitado garantindo estabilidade à obra.



Preserve uma distância de um a dois milímetros ou uma régua entre um módulo e outro.

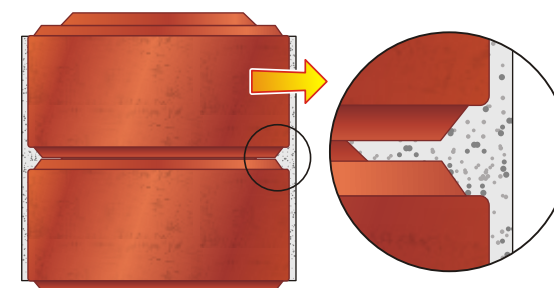
Os pequenos vãos entre os tijolos são necessário para melhor aderência no reboco ou rejuntamento, e não comprometem o visual de paredes de tijolos à vista.



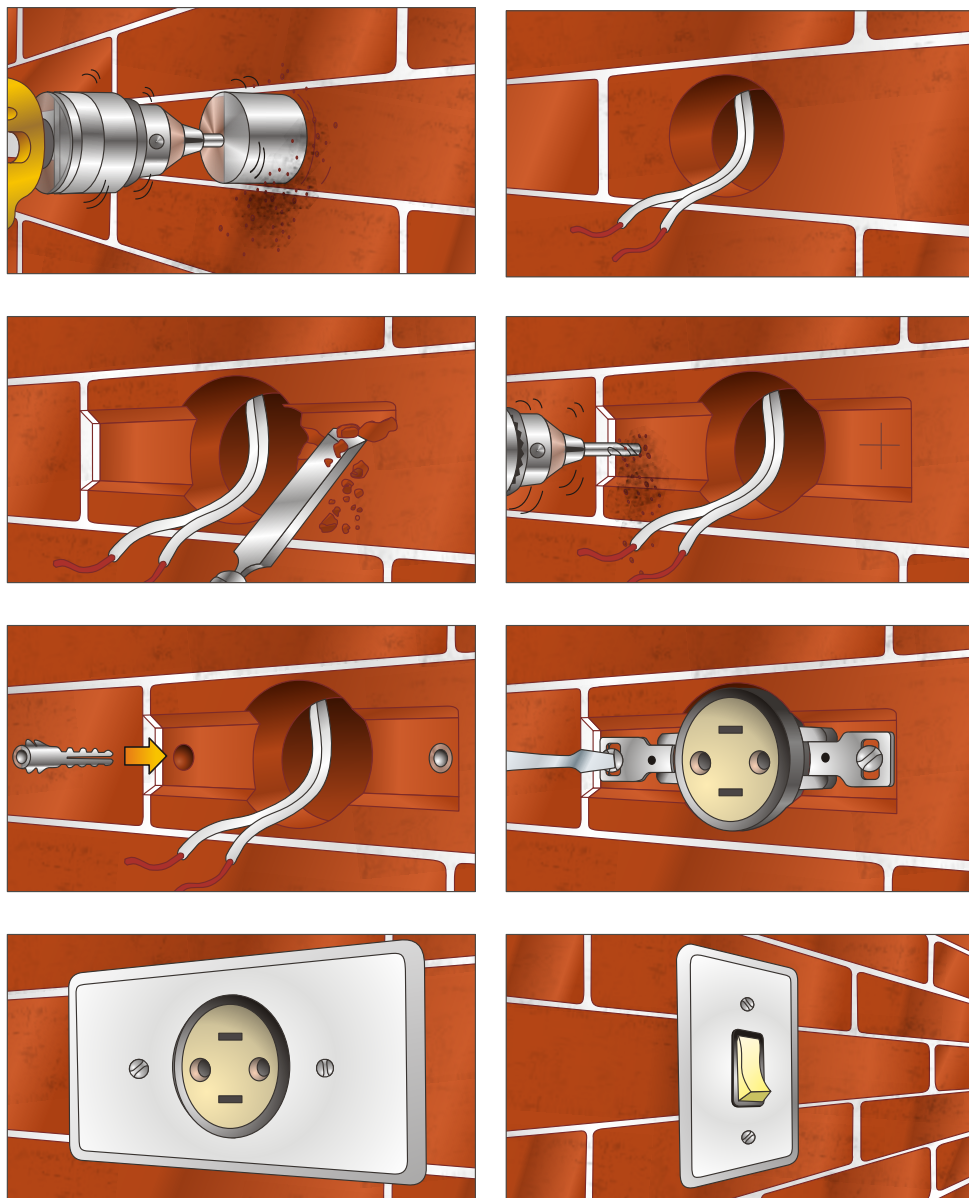
REBOCO

REJUNTAMENTO

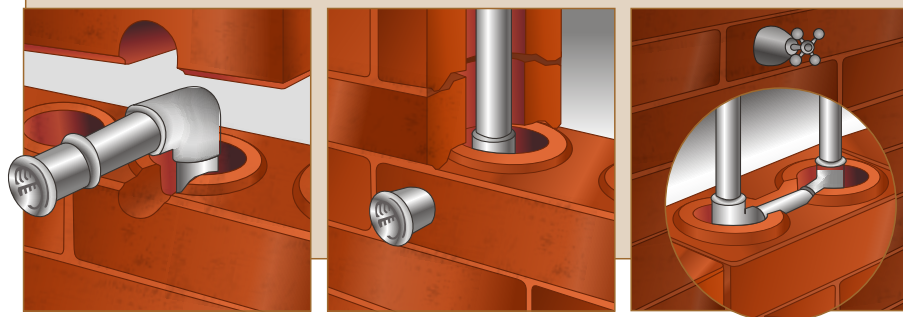
Existem frisos rebaixados nas bordas dos módulos, para facilitar ainda mais a aderência dos materiais no acabamento.



Para a instalação elétrica pode-se optar pelo uso os furos nos módulos ao invés de conduítes e caixas para tomadas e interruptores.

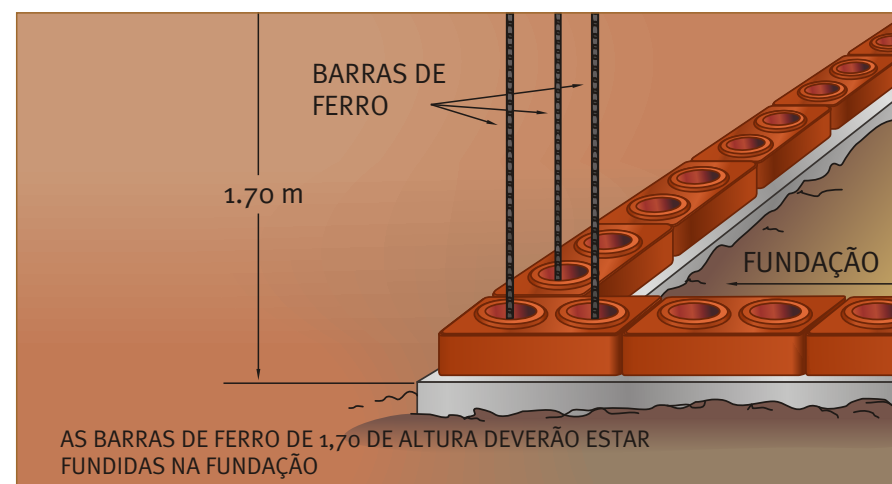


Veja exemplos na instalação hidráulica.



Sabemos que a função dos tijolos é preencher os vazios e formar as paredes, mas o que realmente sustenta a obra são as colunas e toda sua estrutura.

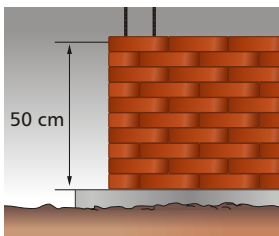
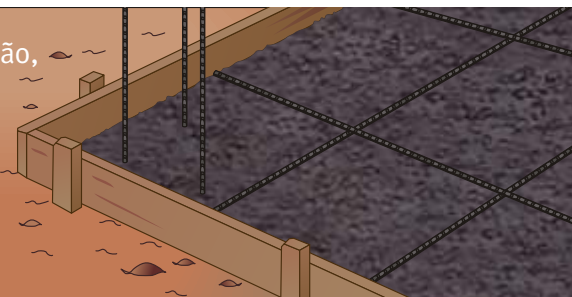
Nosso sistema construtivo conta com a vantagem de embutir as colunas nas paredes, como veremos a seguir.



É importante que as primeiras fiadas sejam bem niveladas para uma boa precisão das paredes, se necessário podem ser assentadas com massa convencional.



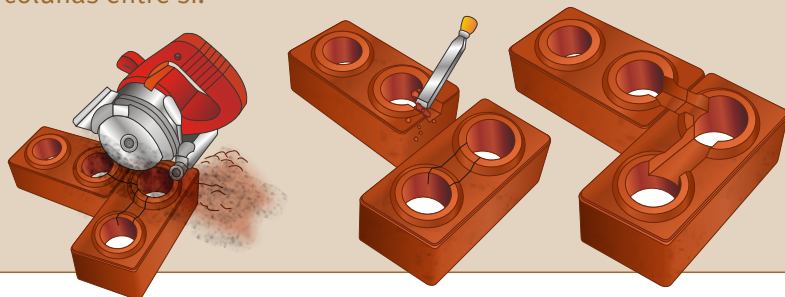
Assim como na fundação, as barras de ferro das colunas deverão estar fundidas no radier antes das paredes serem erguidas.



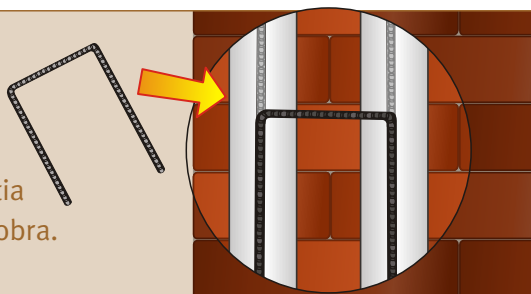
Quando as paredes atingirem meio metro de altura, é necessário encher as colunas de sustentação.

Para cortar os tijolos devemos usar uma serra circular manual que garantirá a qualidade da operação.

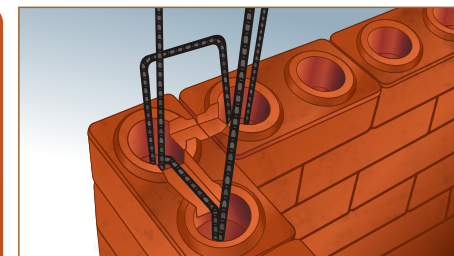
Com o auxílio da serra circular, devemos fazer pequenos sulcos nos tijolos, o suficiente para embutir os grampos que irão ligar as colunas entre si.



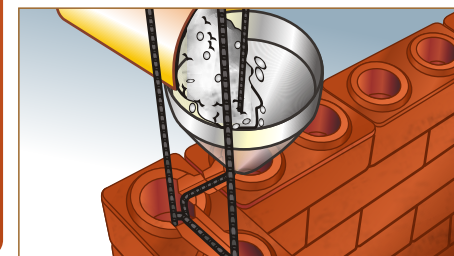
A cada 50 centímetros de parede erguida, a interligação das colunas pelos grampos, é a garantia de maior estabilidade na obra.



Depois dos grampos em seus devidos lugares, é só encher de concreto para cada furo que foi reservado para a coluna.

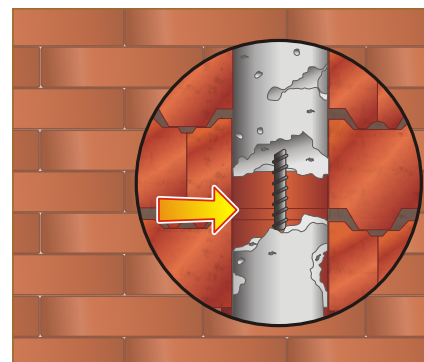
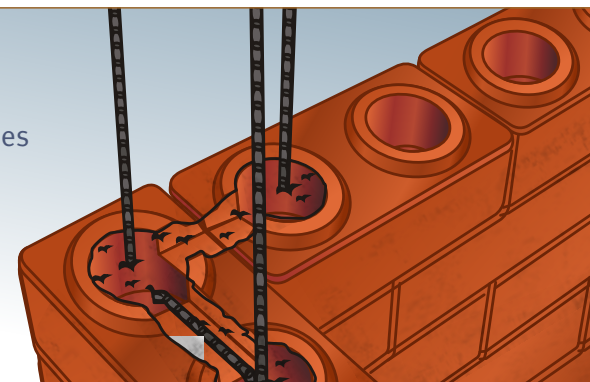


O concreto deve ter a proporção de:  
1 de Cimento  
2 de Areia  
1 de Pedrisco.



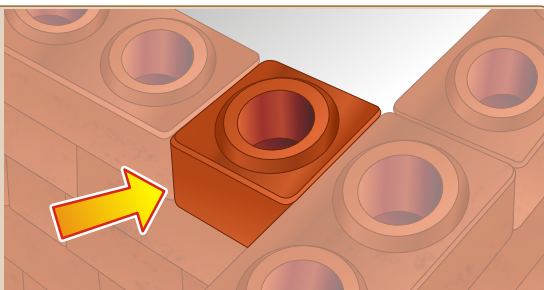
**O tijolo deverá ser totalmente molhado para não aparecer futuras trincas.**

Muito simples.  
Repita a operação utilizando vergalhões de 8 mm a cada meio metro, garantindo assim a resistência da construção.

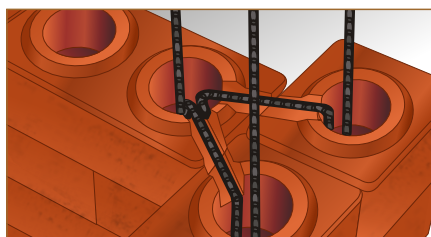
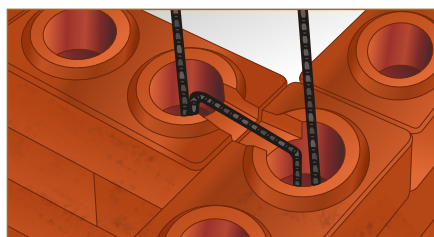


Não se esqueça de que ao enchermos de concreto as colunas de meio em meio metro estamos evitando possíveis bolsas de ar que comprometem a estrutura da obra.

Para encher uma parede perpendicular, usamos o meio tijolo no encontro das duas paredes.

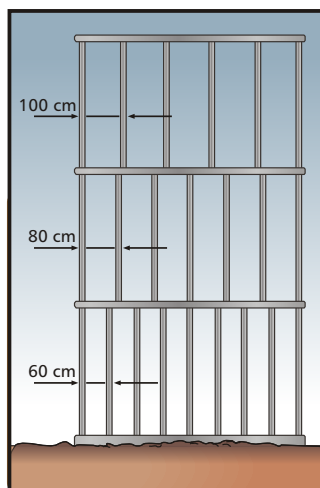
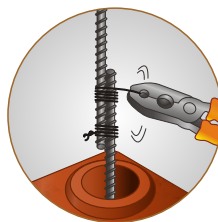


Em paredes perpendiculares podemos optar por dois tipos de amarração.



Sabendo que a altura normal das paredes é de 2,80 metros, quando estas atingirem 1,70 metros devemos montar andaimes.

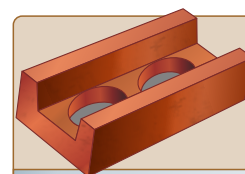
Em seguida deve-se amarrar com arame outra barra de ferro, completando assim a altura da coluna.



O total de colunas varia de acordo com o tamanho da obra, por isso quem avalia a quantidade e a distribuição é o engenheiro responsável.

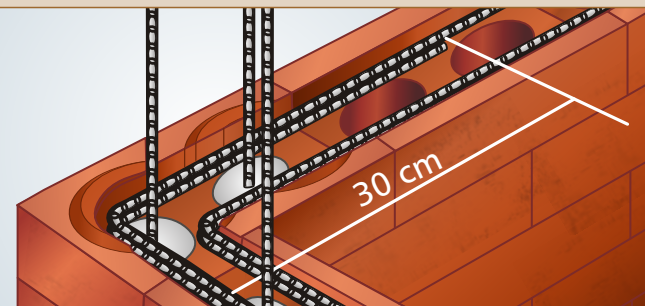
Veja ao lado, um exemplo de distribuição de colunas em construção de três pavimentos.

Não esqueça de que isto não está aumentando a quantidade de ferro e concreto, e sim distribuindo corretamente as colunas.

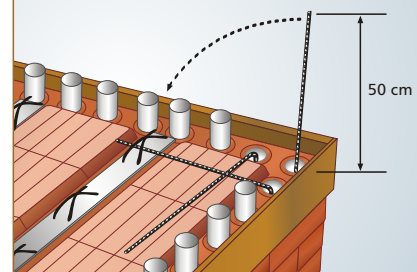


Na cinta de amarração usamos tijolos com canaletas por onde deverão passar as barras de aço. Utilize o vergalhão de aço com 8 mm.

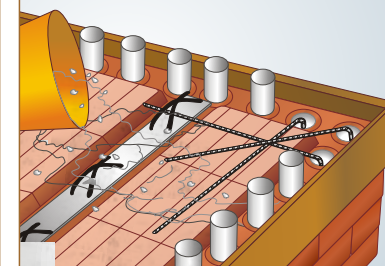
Na quina é utilizado tijolo convencional recortado.



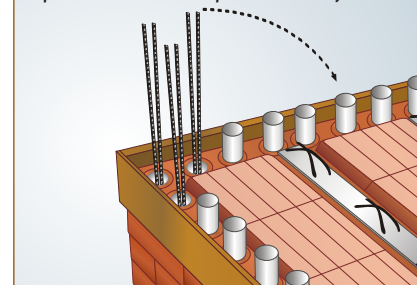
Se a obra é de um pavimento e coberta com laje, as barras de aço das colunas deverão ultrapassar 50 cm além da altura da obra e dobradiças para dentro da laje pré.



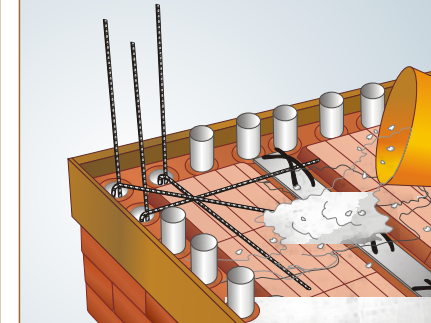
Em seguida a laje é preenchida de concreto cobrindo as barras de aço. Assim todas as colunas ficarão presas a laje.



Se a obra é de dois ou mais pavimentos, uma das barras de aço de cada coluna é dobrada para dentro da primeira laje.

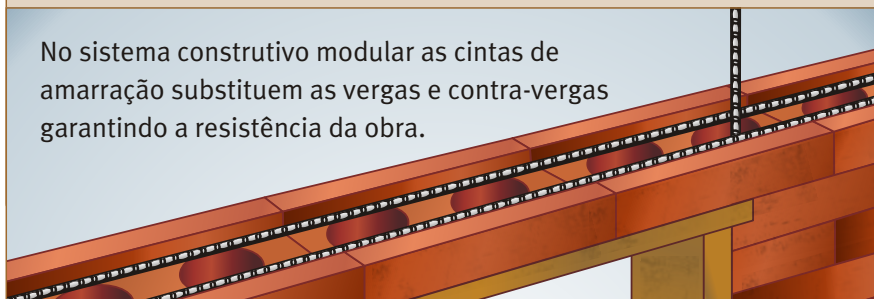


As outras barras seguem para cima, dando seguimentos às colunas.



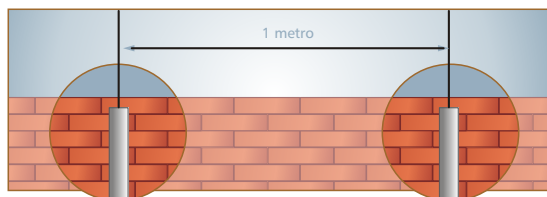
A ECO PRODUÇÃO desenvolveu uma técnica simples e eficaz de amarração como veremos a seguir.

No sistema construtivo modular as cintas de amarração substituem as vergas e contra-vergas garantindo a resistência da obra.

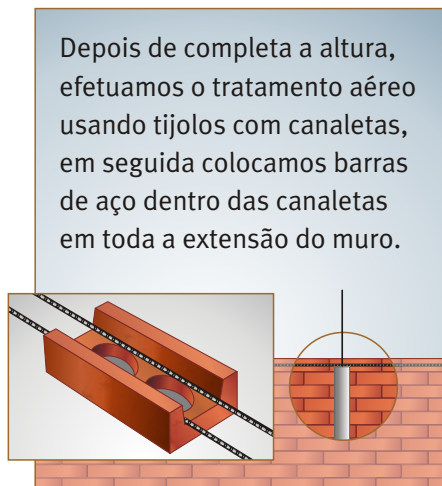


## A CONSTRUÇÃO DE UM MURO COM TIJOLO MODULAR

Na construção de um muro devemos embutir colunas com um metro de distância entre si.

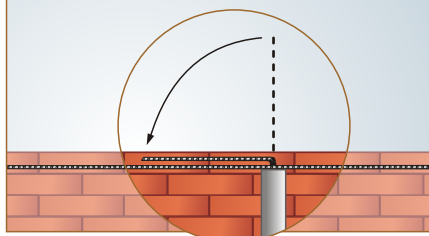


Os furos dos tijolos no muro deverão ser tapados com folhas amassadas de papel ou jornal antes de preencher as canaletas de concreto.



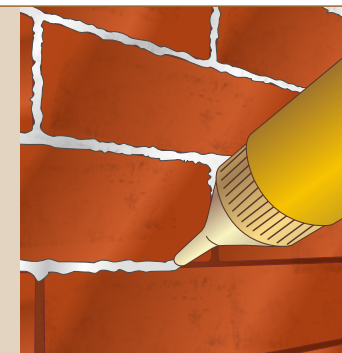
Depois de completa a altura, efetuamos o tratamento aéreo usando tijolos com canaletas, em seguida colocamos barras de aço dentro das canaletas em toda a extensão do muro.

As barras de aço que saem das colunas são dobradas para dentro das canaletas e amarradas nas barras de aço horizontais, em seguida as canaletas são preenchidas de concreto.

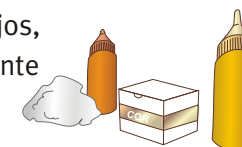


Vimos que os tijolos modulares, pelo seu acabamento, ficam muito bem quando expostos, dispensando uma cobertura de massa.

Nas junções dos tijolos podemos usar uma bisnaga com massa para fazer o acabamento.



A massa para rejuntar pode ser a usada em azuleijos, massa branca misturada a corantes ou simplesmente uma mistura de solo-cimento.

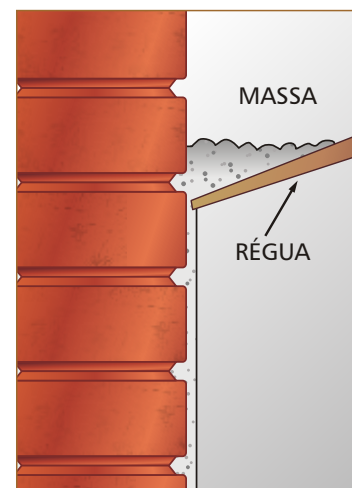


Com uma espátula ou bastão de ponta arredondada, complete o acabamento eliminando os excessos.

E para fazer um relevo similar as pastilhas utilize um bastão de ponta quadrada.

**Composição da massa para o rejunte:**

- 3 partes de terra
- 1 parte de rejunte



Para a limpeza das paredes podemos utilizar uma palha de aço número zero. Ou se preferir aplicar uma camada de reboco, use uma régua larga bem nivelada.

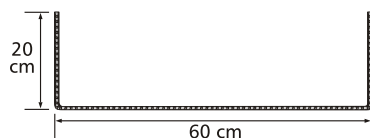
Dada a regularidade da parede, com a régua de madeira e a massa de reboco em um movimento de baixo para cima a massa cobrirá as frestas entre os tijolos.



### Outra dica para o acabamento:

No caso de tijolos aparentes, para regularizar as frestas entre as fileiras de tijolos devemos usar uma barra de aço rosca de 1/4 a 3/8 dependendo do grau de arredondamento desejado.

Com a barra de aço rosca, fazemos movimentos laterais entre os tijolos até obter um desgaste adequado.



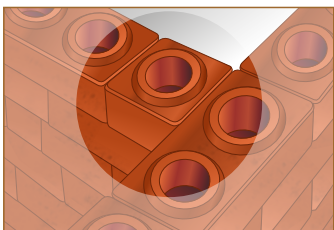
Antes de aplicarmos qualquer resina ou tinta, devemos deixar as paredes livres de impurezas.

Depois de a parede estar bem limpa e seca, podemos aplicar uma resina acrílica protetora ou uma camada de tinta.

**Veja a seguir dicas importantes e informações que tornam o sistema construtivo mais útil e interessante.**

## DICAS IMPORTANTES

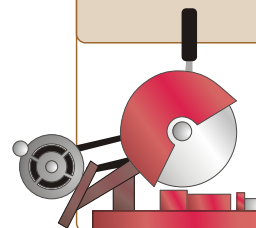
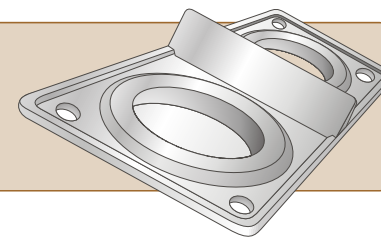
- MEIO TIJOLO
- ASSENTAMENTO DE TIJOLOS
- USO DOS TIJOLOS CANALETAS
- CINTA DE AMARRAÇÃO
- DISTRIBUIÇÃO DAS COLUNAS



Vamos falar primeiramente no meio tijolo que é muito importante no encontro das paredes.

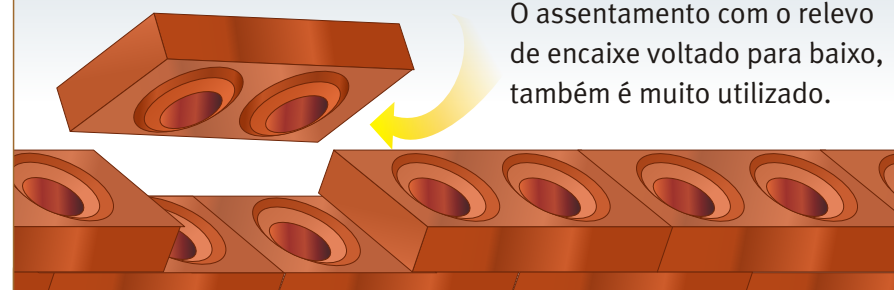
O meio tijolo pode ser produzido através de máquina ou por adaptação de ferramenta.

Pode-se obtê-lo através do corte, o que é mais comum.



Por ser feito na obra, o uso da serra para corte do tijolo e ferragens pode adaptar disco para corte de concreto.

### Dicas importantes em relação ao assentamento do tijolo modular:

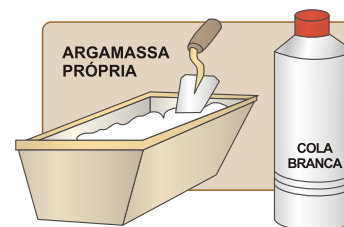


O assentamento com o relevo de encaixe voltado para baixo, também é muito utilizado.

Esse procedimento facilita a colocação da régua para a correção do nivelamento dos tijolos.

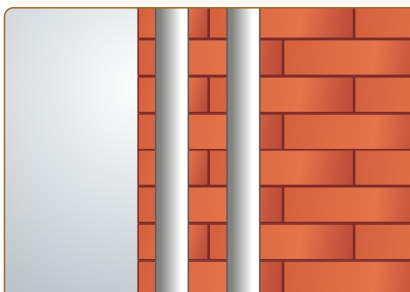
No assentamento dos tijolos, nunca devemos usar cimento cola, que por ser muito rígido, não acompanha a dilatação e a retração dos tijolos, comuns nas mudanças de temperatura.

Isso pode provocar fissuras e mais tarde trincas nos tijolos.

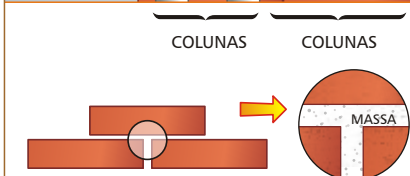


O mais indicado para o assentamento é o filete de cimento ou cola branca como já vimos anteriormente.

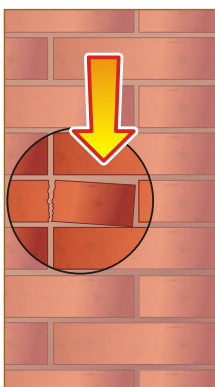




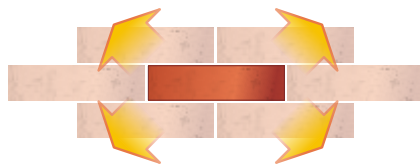
Lembrando que são as colunas que sustentam a obra e os tijolos são para preencher os vãos, devemos considerar que a massa para o assentamento tem função específica.



Essa função é regularizar e calçar os tijolos, e não colar como pensam a maioria.

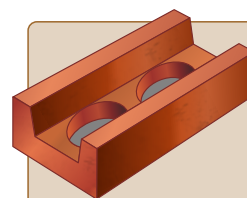
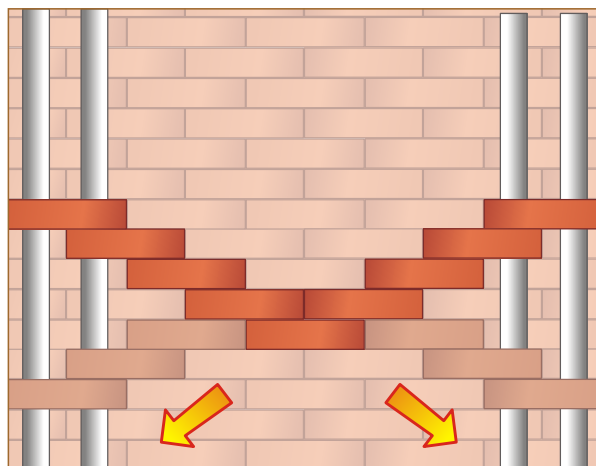


Sem a massa para o calçamento, os tijolos ficarão em posição que conseqüentemente se quebrarão com o peso.



Os tijolos modulares com seu sistema de encaixe apresentam uma eficiente ligação entre si.

A interligação seqüencial dos tijolos em múltiplos sentidos descarregando seus pesos nas colunas de sustentação ocorre por toda a extensão da parede assegurando ainda mais a qualidade e segurança da obra.



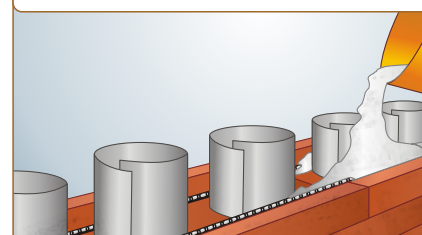
Outra grande vantagem do sistema construtivo dos tijolos ecológicos é o uso do tijolo canaleta que já podemos encontrar pronto para usar."

Os tijolos canaleta dispensam o uso de madeira na confecção das cintas de amarração.

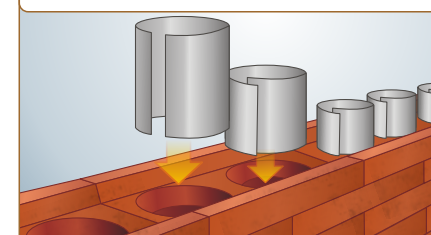
Quando não houve laje na obra é necessário a cinta de respaldo (amarração aérea).



Ao preencher de concreto as canaletas, devemos isolar os furos para impedir o vazamento.

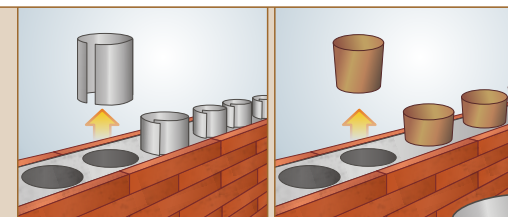


Para isolar os furos pudemos usar canos de PVC cortado conforme exemplo.



Depois das canaletas concretadas, os cones de madeira ou os canos de PVC deverão ser retirados para serem reutilizados.

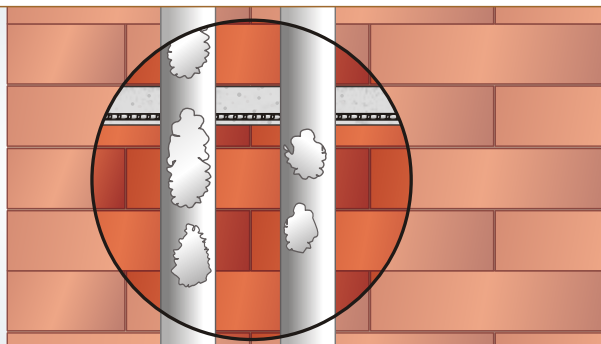
Também podemos usar no isolamento dos furos, cones de madeira ou copos de plástico, dependendo do diâmetro dos furos.



Os copos de plástico também deverão ser retirados para que as passagens dos furos fiquem livres.

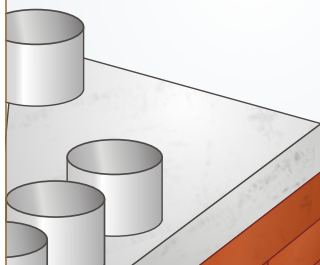


As passagens livres dos furos são muito importantes para que o fluxo de evaporação não seja interrompido.

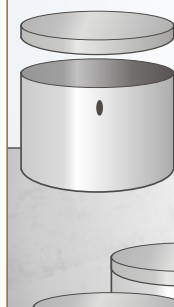


Esse processo evita a retenção de umidade nas paredes que causam problemas de saúde e danos materiais.

No topo das lajes os furos deverão ser prolongados com canos de PVC.

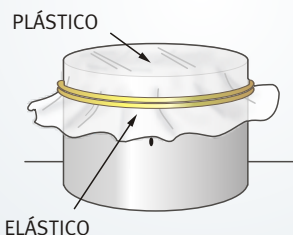


Se a laje por ficar exposta ao tempo, deve-se tapar os canos de PVC para evitar a entrada de água.

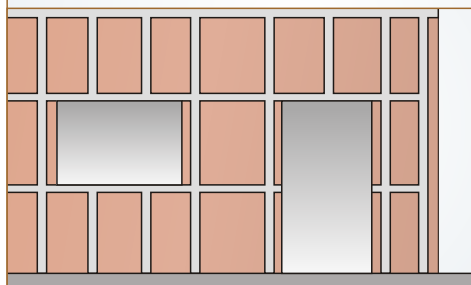


É muito importante o furo na lateral do cano para proceder a evaporação.

Se o processo for temporário, é mais econômico tapar os canos com plásticos fixados com elásticos.

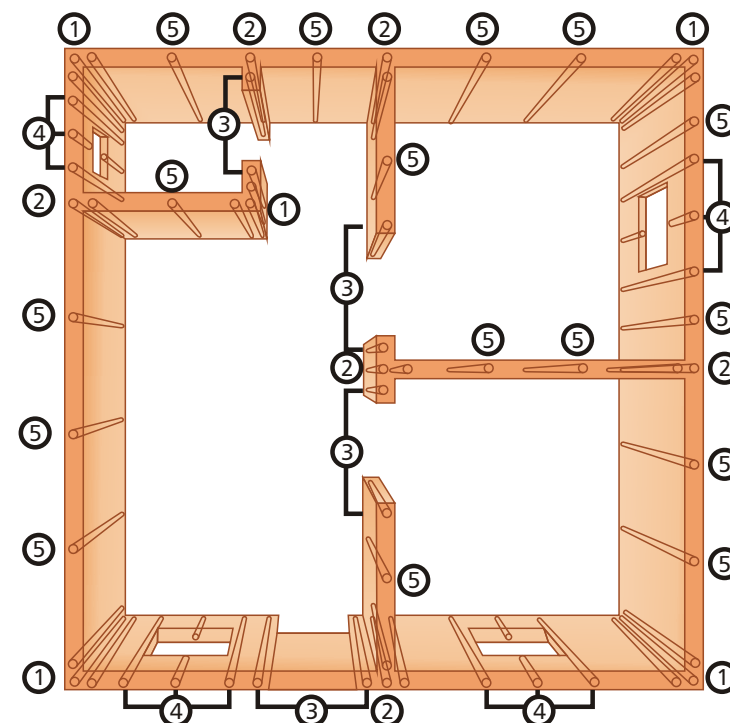


Além das cintas de amarração, os vãos, portas e janelas são reforçadas com colunas laterais.



Nas portas e janelas, também recomendamos a distribuição de colunas ao longo da construção.

Para facilitar a distribuição das colunas na obra, é recomendável seguir uma ordem como no exemplo:



- ① Cantos
- ② Interligações
- ③ Portas
- ④ Janelas
- ⑤ Quaisquer vãos, nunca ultrapassando 1 metro

**Essa cartilha tem objetivo em orientá-lo de forma prática e simplificada.**

Muitos profissionais que utilizam do tijolo ecológico modular em suas obras atestam a qualidade exemplar que esse tijolo pode proporcionar a construção.