

# PAINÉIS MONOLÍTICOS



# Painel Monolítico de polietileno expandido

É um sistema de construção com elevado grau de pré-fabricação baseado na utilização de painéis de paredes, lajes e escadas. O painel consiste numa placa de **poliestireno expandido** (EPS) de grande dimensão, malhas de aço leve de altas resistências interligadas por barras de aço eletrossoldadas e camadas adicionais de argamassa ou concreto, colocadas em obra por processos tradicionais ou projetadas com recurso de equipamento de projeção adequado.

A origem do sistema construtivo de Painel Monolítico partiu de um projeto Italiano de industrialização da construção que foi desenvolvido para regiões propensas a terremotos e com a intenção de criar uma estrutura monolítica que não desmoronasse e que reunisse elementos de isolamento térmico e acústico totalmente vedado às intempéries. O sistema de painel monolítico tem homologação italiana (Certificato d'Idoneità Técnica) emitida em 1985 pelo Instituto Giordianos.

O respectivo sistema está em uso cerca de 30 anos nos mais solícitos mercados da construção civil, sendo encontrada em países como Itália, França, Inglaterra, Alemanha, EUA, entre outros. Em meados do ano 2000, o sistema monolítico em EPS foi introduzido no Brasil sendo esse sujeito a variados ensaios e experiências, tanto como produto finalizado como também cada matéria utilizada para a composição do mesmo. De acordo com a ABIQUIM (Associação Brasileira das Indústrias Químicas) de 1999 a 2011, o CAN (Consumo Aparente Nacional) de EPS cresceu 106,7% (ou 6,2% a.a.).

# Vantagens do uso de Painéis Monolíticos em EPS

Dentre as inúmeras vantagens proporcionadas pelo uso de sistemas construtivos com painéis monolíticos em EPS destacamos:

- **Baixa Condutividade Térmica:** Uma das propriedades mais importantes do EPS é a sua capacidade de resistir à passagem do calor, sua estrutura celular é composta por milhares de células fechadas, com diâmetros de alguns décimos de milímetro e com paredes de 1 mm. repletas de ar, onde ocorre o impedimento da passagem de calor. O argumento que conduz a uma excelente capacidade de isolamento térmico do EPS, é que ele é composto por 98% de ar e 2% de poliestireno, essa quantidade de ar deixa o interior das células sem movimentação. A capacidade de isolamento térmico é expressa no Coeficiente de Condutividade Térmica (CCT), habitualmente medido em  $[W/m^{\circ}C]$ . Um coeficiente menor denota uma capacidade de isolamento térmico superior. Note-se, que para obter um efeito isolante numa aplicação construtiva, além do CCT o outro fator determinante é a espessura da camada isolante utilizada.
- **Baixo Peso:** O manuseio do EPS é facilitado devido seu peso ser baixo, nas obras todas as execuções são expressivamente diminuídas, as densidades EPS variam entre os 10- 30  $kg/m^3$ , acarretando em uma grande baixa do peso das construções. Isso facilita o desprendimento da mão de obra, podendo ocorrer a execução das mesmas em menor prazo do que o estabelecido normalmente.
- **Resistência Mecânica Elevada:** Apesar de muito leve, o EPS tem uma resistência mecânica elevada, que permite o seu emprego onde esta característica é necessária.
- **Baixa Absorção de Água:** O EPS não é higroscópico (ou seja, não absorve a umidade do ar), possuindo uma grande resistência à passagem do vapor. Mesmo quando imerso em água o EPS absorve apenas pequenas quantidades de água. Com essas propriedades o EPS mantém as suas características térmicas e mecânicas mesmo sob a ação da umidade, garantindo-lhe uma referência de grande estanqueidade tanto para embalagens de proteção de produtos, quanto na construção civil em relação à absorção de umidade.

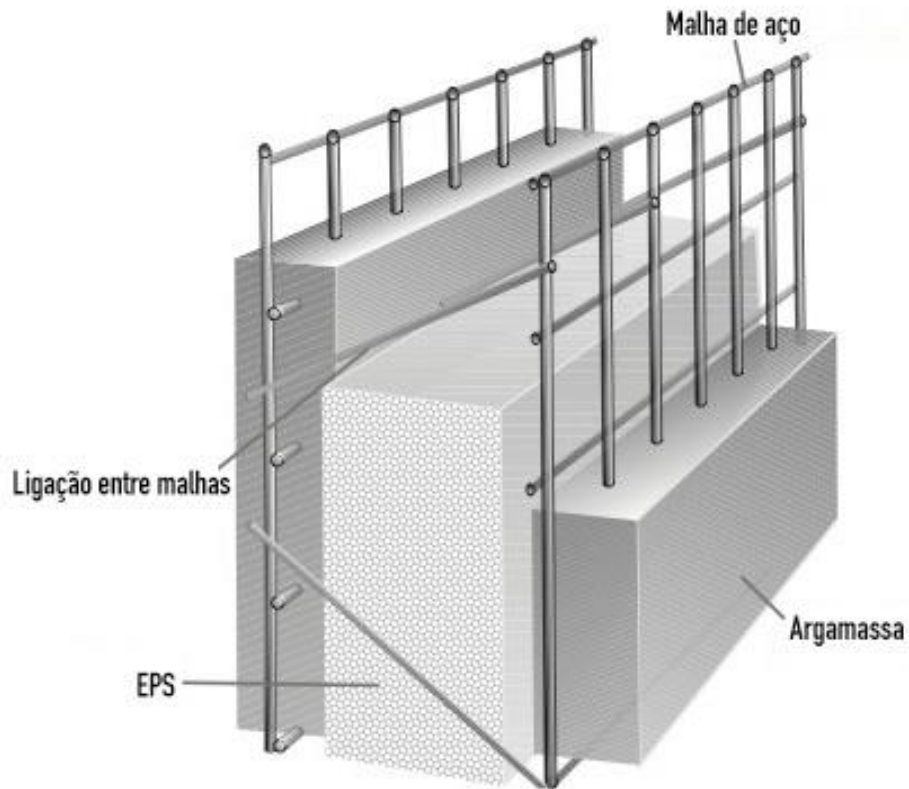
▪

- **Facilidade de Manuseio:** Nos canteiros de obras o EPS é um material adaptável aos recursos disponíveis, visto que os materiais utilizados para a sua instalação não foge do convencional, transmitindo assim, uma grande segurança na execução pelos operários e assegurando que os projetos sejam finalizados, conforme previstos ou até mesmo em tempo reduzido devido ao desempenho que pode ser desenvolvido durante as aplicações nas obras. O manuseio é acessível, pois o baixo peso do EPS facilita a movimentação do mesmo nas obras. A superfície lisa e suave do EPS, bem como as suas características mecânicas, permitem o manuseamento das embalagens em perfeita segurança, tal como o seu armazenamento fácil e racional.
- **Versatilidade:** O EPS é facilmente moldado numa infinita gama de tamanhos e formas, que se adapta a qualquer tipo de projeto que seja apresentado, com essa particularidade pode-se transformar o EPS nas mais diversas formas, podendo atender com grande afinidade as solicitações desejadas.
- **Resistência Contra o Tempo:** Ao passar dos anos as propriedades do EPS mantém invictas, a sua vida útil é tão longa quanto as construções nas quais ele foi utilizado, o EPS não estraga, não embolora, não libera qualquer substância ao meio ambiente, não apodrece e não é solúvel em água. O EPS não constitui substrato ou alimento para o desenvolvimento de animais ou microrganismos.
- **Absorção de Choques:** A estrutura de células fechadas cheias de ar do EPS proporciona um altíssimo poder de absorção de impactos, quedas, vibrações, etc., permitindo reduzir ao mínimo os danos a produtos embalados durante o transporte ou armazenamento.
- **Alta Resistência à Compressão:** O baixo peso das embalagens de EPS determina grandes economias no transporte e por consequência a poupança de recursos. É possível empilhar as embalagens de EPS tanto no armazém como durante o transporte e no ponto de venda.

## O EPS e as Normas ABNT

As normas da **ABNT** (*Associação Brasileira de Normas Técnicas*) para construção civil utilizando o EPS são as seguintes:

- **NBR 7973** – Determinação de absorção de água – Método de ensaio.
  - **NBR 8081** – Permeabilidade ao vapor d água – Método de ensaio.
  - **NBR 8082** – Resistência à compressão – Método de ensaio.
  - **NBR 10411** – Inspeção e amostragem de isolantes térmicos – Procedimento.
  - **NBR 11752** – Materiais celulares de poliestireno para isolamento térmico na construção civil e câmaras frigoríficas.
  - **NBR 11948** – Ensaio de flamabilidade – Método de ensaio.
  - **NBR 11949** – Determinação da massa específica aparente – Método de ensaio.
  - **NBR 12094** – Determinação da condutividade térmica – Método de ensaio.
- Outras normas, internacionais...
- **ASTM C-203** – Norma da ASTM International para Método de ensaio para quebra por carga e flexão e propriedades de isolamento térmico do tipo de bloco.
  - **EN 13163** – Norma que especifica as exigências dos produtos em EPS (poliestireno expandido), com ou sem recobrimentos ou revestimentos, para utilização no isolamento térmico de edifícios. Trata-se da primeira norma para o EPS com força de lei em Portugal. A norma do EPS EN 13163 faz parte de um pacote de dez normas de produto (EN 13162 a EN 13171) de diversos isolamentos térmicos publicadas em Maio de 2001 e que têm carácter obrigatório desde Março de 2003.



## **COMO MONTAR OS PAINÉIS MONOLÍTICOS**

Totalmente autoportantes, sem auxílio de vigas e colunas, com uso similar aos blocos de alvenaria estrutural, os **painéis monolíticos de poliestireno expandido (EPS)** são indicados para execução de edificações de até dois pavimentos. Quando empregados com a função de alvenaria de fechamento, não há limites de pavimentos. É, também, solução eficiente em obras de reformas e ampliação.

Por conta de seu baixo peso e facilidade de manuseio, corte e transporte, o sistema assegura maior velocidade à obra, reduzindo/eliminando a estrutura convencional, simplificando e agilizando a fundação, otimizando a mão de obra e viabilizando um cronograma enxuto em prazos e custos.

### **FUNDAÇÕES**

Depois de o terreno ser preparado para a obra, o que inclui limpeza, escavação e/ou aterro, que inclusive pode ser executado com EPS, é definido o tipo de fundação a ser empregado. Para obras com painéis autoportantes de EPS, normalmente são utilizadas fundações do tipo radier. O usual é empregar concreto fck  $\geq 20$  MPa, com espessura média de 12/15 cm, assentado sobre lastro drenante de brita, impermeabilizada com manta de PE de 0,2mm. Sobre a manta, temos a armadura do radier, constituída por tela de aço CA-60 soldada simples ou dupla, conforme projeto estrutural. As tubulações de hidráulica, elétrica e outras devem ser posicionadas antes da concretagem do radier.

Podem ser utilizados outros tipos de fundação, como vigas sobre estacas ou sapatas corridas, dependendo do tipo de obra e especificações do projetista estrutural. No caso de reformas e ampliações, os painéis monolíticos podem ser fixados sobre lajes existentes, desde que tenham capacidade de carga condizente.

### **BARRAS DE FIXAÇÃO**

De um a três dias após a concretagem, inicia-se a locação/marcação das alvenarias sobre o radier. Os painéis são fixados à fundação pela sua base, com barras de aço CA-50 de 10 mm de diâmetro x 50 cm de comprimento, posicionando o primeiro furo a 25 cm após o ponto de início da alvenaria e os demais furos a cada 50 cm, em ambos os lados. Essas barras (arranques) são engastadas na fundação, executando um furo com diâmetro de 12 mm x 10 cm de profundidade, e utilizando um chumbador químico, como o *compound* adesivo ou similar.

### **MONTAGEM DOS PAINÉIS MONOLÍTICOS DE EPS**

Os painéis são posicionados entre os arranques da fundação. A montagem deve ser sempre iniciada por um canto, saindo com eles nos dois sentidos para fechar os cômodos. Os painéis são amarrados entre si, com auxílio de peças de reforços em tela eletrosoldada (tipo “I” ou “L”), com arame recozido nº 18 retorcido, de acordo com a especificação do projeto.

### **ALINHAMENTO E PRUMO**

Um dos principais cuidados que a obra deve ter na execução de paredes com painéis monolíticos de EPS é a garantia do prumo das peças. “Elas têm que ficar absolutamente retas, não podem estar inclinadas para frente ou para trás”, alerta Rodrigues. Caso os painéis não fiquem bem alinhados, haverá mais gastos com

argamassa, o que resultará em desperdício de material e tempo, além de acrescentar peso às paredes.

Para alinhar os painéis, são utilizadas régua de alumínio (ou madeira aparelhada), formando duas linhas na horizontal: a primeira a 40/60 cm do piso e a segunda a 200 cm da primeira. Essas régua serão posicionadas nas duas faces dos painéis, fixando-as umas às outras, por meio de arame recozido, transpassado pelo EPS. Para o prumo dos painéis, serão utilizadas preferencialmente escoras reguláveis (tipo aprumador metálico, que pode ser locado), na diagonal e perpendicular às régua (tipo mão francesa).

### ABERTURA DOS VÃOS

Os vãos referentes a portas, janelas e equivalentes deverão ser demarcados com caneta/tinta, para execução dos cortes das telas com tesoura para vergalhão ou lixadeira, e das placas de EPS utilizando serra de mão ou estilete. Todas as aberturas receberão peças de reforços em tela eletrosoldada em sua borda (tipo “U”) e nos encontros das extremidades/cantos (tipo “I” a 45°), fixadas com arame recozido nº 18 retorcido.

### INSTALAÇÃO DE ESQUADRIAS

Recomendamos requadra as aberturas, com sobras de 2 cm de cada lado, para fixação das esquadrias e batentes, utilizando espuma expansiva de poliuretano.

### INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E HIDRÁULICAS

Os traçados das redes de instalações serão demarcados com caneta/tinta nos painéis. Com o auxílio de um soprador de ar quente, serão abertos os sulcos equivalentes no EPS. Caso seja necessário o corte da tela para a passagem das tubulações, deverá ser aplicada uma sobretela de reforço neste ponto.

### REVESTIMENTO DOS PAINÉIS

A superfície dos painéis deve estar limpa, isenta de manchas e de materiais que possam diminuir a aderência da argamassa. O traço é de 1:3 (cimento e areia, em volume), com 200 ml de aditivo plastificante e 100 g de microfibras de polipropileno por saco de cimento. Como outra opção, Fornecemos a argamassa pronta, a qual deverá ser preparada apenas com água na proporção correta, A argamassa é aplicada, preferencialmente, com a utilização de projetor pneumático, ou com colher de pedreiro. São, ao menos, duas camadas em cada face do painel: a primeira, com 1 cm até a altura da malha; 48 horas depois, no máximo, é feita a segunda aplicação com 2 cm de espessura.

As mestras ou o taliscamento servem para demarcar as áreas de projeção, delimitando a espessura final da argamassa e como apoio para a régua utilizada no sarrafeamento. As mestras devem estar alinhadas e aprumadas, para garantir o acabamento da camada de argamassa e sua espessura mínima. “A projeção começa sempre de baixo para cima, entre as mestras ou taliscamentos, em quantidade suficiente para o preenchimento, sem excesso e de forma a evitar o retrabalho”, reforçando que a espessura total de 3 cm de argamassa é obtida por camada, sendo que cada uma deve ter, no mínimo, 0,5 cm e, no máximo, 2 cm.

Após a projeção, é feito o sarrafeamento com régua de alumínio, no sentido vertical e de baixo para cima, evitando que a argamassa excedente caia no chão. Esse primeiro sarrafeamento tem como objetivo principal retirar o excesso de material projetado na parede e promover uma regularização inicial. Se for verificada a existência de falhas na aplicação da argamassa após o sarrafeamento, é preciso refazer a projeção, corrigindo as irregularidades. É recomendada a cura úmida, molhando as paredes por, pelo menos, três dias após o revestimento, com uso de mangueira com projeção da água em forma de chuveiro. O procedimento evita o aparecimento de fissuras por retração.

### LAJES

A laje recomendada será a pré-fabricada treliçada com EPS unidirecional ou bidirecional, que distribui as cargas uniformemente em todas as alvenarias. As especificações e dimensionamentos devem estar de acordo com o projeto, sendo indicada, no máximo, a execução de duas lajes, sem a necessidade de acréscimo de estruturas auxiliares (vigas ou pilares).

### ACABAMENTOS

Os painéis monolíticos de EPS recebem qualquer tipo de revestimento. Os acabamentos seguirão os mesmos moldes das construções convencionais. Podem ser utilizadas diversas texturas, molduras e padrões de cores.

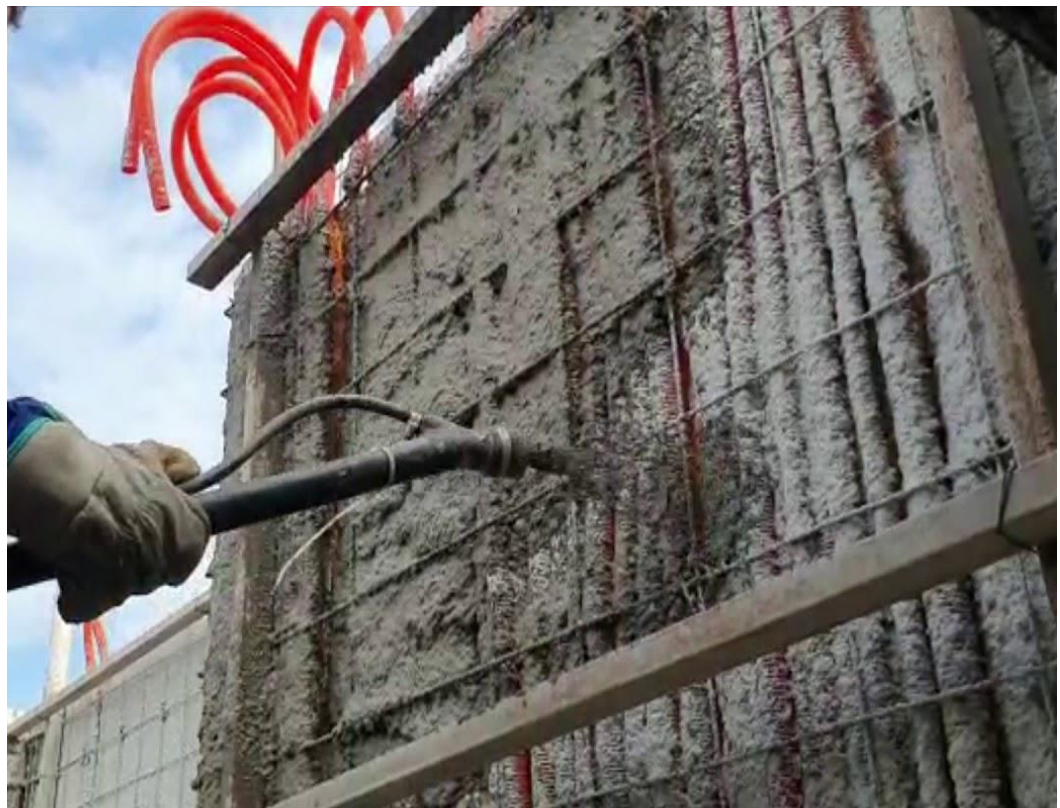
**PIVEMANN**  
SOLUÇÕES INOVADORAS EM EPS

# PIVEMANN

SOLUÇÕES INOVADORAS EM EPS











**INDÚSTRIA E COMÉRCIO PIVATO LTDA.**

**CNPJ: 43.023.324/0001-58**

**AV. DEMÉTRIO LEONIDAS KONIDES, 783 – DISTR. INDUSTRIAL TERRA PRETA**

**MAIRIPORÃ – SP – CEP: 07600-000**

**VENDAS: (11) 3578-5021 – (11) 99831-7349**

**e-mail: [pivemann@gmail.com](mailto:pivemann@gmail.com)**

**[www.pivemann.com.br](http://www.pivemann.com.br)**