

BIG BLOCK 1600



BIG BLOCK - Manual de instalação

Polycrete®

Versão: 1.0
Revisão: 1.1
Data: 2009-08-12

Sobre este manual

Este manual tem como função principal auxiliar o empreiteiro, ou o instalador de Polycrete® Big Block, com as técnicas de construção apropriadas. Este manual assume que as práticas de construção geralmente aceitáveis (i.e. níveis, regras de prumo e quadrado) foram utilizadas na construção com Polycrete® Big Block. As estruturas construídas com Polycrete® Big Block devem ser desenhadas, engendradas e construídas , em conformidade com todos os códigos e regras aplicáveis de construção.

Aviso Legal

De acordo com a política de poder dar continuidade à exploração e ao desenvolvimento de Polycrete®, reservamos o direito de em qualquer altura, mudar ou modificar os conteúdos deste manual. É da responsabilidade do utilizador final, obter o máximo de informação disponível. Visto que Polycrete® não tem controlo sobre a instalação ou a mão-de-obra, não se responsabiliza pelos resultados expressos ou implícitos.

Tabela de conteúdos

1	RESUMO GERAL DO SISTEMA	3
1.1	INTRODUÇÃO E DESEMPENHO	3
1.1.1	O SISTEMA POLYCRETE® BIG BLOCK	3
1.1.2	ISOLAMENTO TÉRMICO	4
1.1.3	INSONORIZAÇÃO	4
1.1.4	RESISTÊNCIA AO FOGO	5
1.1.5	DURABILIDADE E RESISTÊNCIA A CLIMAS EXTREMOS	5
1.1.6	AMBIENTE E ECOLOGIA	5
1.2	CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO	5
1.3	MATERIAIS E FERRAMENTA	8
1.3.1	FERRAMENTA RECOMENDADA PARA A INSTALAÇÃO DO POLYCRETE® BIG BLOCK	8
1.3.2	MATERIAIS	8
1.4	PROCESSO DE CORTE DO POLYCRETE® BIG BLOCK	8
1.4.1	CORTE PERPENDICULAR	8
1.4.2	CORTE A 22.5°	9
1.4.3	CORTE DE ABERTURAS	9
1.5	FUNDO DE APARAFUSAGEM INTEGRADO	9
1.6	ENTREGA DO PRODUTO	11
1.7	NORMAS REGULAMENTARES DE SEGURANÇA	11
2	INSTALAÇÃO	12
2.1	FUNDAÇÕES DO EDIFÍCIO	12
2.2	DISPOSIÇÃO DAS PAREDES E BASES DE PARTIDA	13
2.2.1	POSICIONAMENTO DAS BASES DE PARTIDA	13
2.2.2	INSTALAÇÃO DAS BASES DE PARTIDA	13
2.3	INSTALAÇÃO DA PRIMEIRA CAMADA	14
2.4	CANTOS GUIAS EXTERIOR	15
2.5	INSTALAÇÃO DA ARMAÇÃO DE AÇO	15
2.6	INSTALAÇÃO DAS CAMADAS SUCESSIVAS	17
2.7	ESCORAMENTO DAS PAREDES	17
2.8	COLOCAÇÃO DO SISTEMA DE ANDAIMES	18
2.9	ABERTURA DE PORTAS E PAREDES	19
2.10	REFORÇOS	21
2.10.1	REQUISITOS RELACIONADOS COM OS LINTÉIS	21
2.10.2	REFORÇOS Á VOLTA DAS ABERTURAS	23
2.11	ABERTURA PARA ENTRADAS DOS SERVIÇOS	24
2.12	ALINHAMENTO DAS PAREDES	24
3	INSTALAÇÕES ESPECÍFICAS	26
3.1	CANTO A 90°	26
3.2	CANTO A 135° (CORTE A 22.5°)	29
3.3	PAREDE EM «T» (INTERSECÇÃO DO ÂNGULO PERPENDICULAR)	30
3.4	PAREDES A RAIO	31
3.5	JUNÇÃO DA LAJE NO CHÃO	32

3.6	JUNÇÃO DO CHÃO	33
3.6.1	ESTRUTURA TRADICIONAL DE CHÃO DE EM MADEIRA	33
3.6.2	OUTROS TIPOS DE ESTRUTURA DE CHÃO	35
3.6.3	CHÃO DE BETÃO COM O SISTEMA “HAMBRO®”	36
3.6.4	VIGAS E PONTES DE AÇO	37
3.6.5	LAJES TUBULARES DE BETÃO	37
3.6.6	CHÃO HOURDI EM BETÃO	38
3.6.7	CHÃO HOURDI EM POLISTIRENO	39
3.7	JUNÇÃO COM O TELHADO	39
3.8	ALICERCE EM CIMENTO ARMADO A ALVENARIA (CORBEAU).....	41
3.9	ALICERCE PARA ALVENARIA COM FERRO-ÂNGULO	42
4	<u>COLOCAÇÃO DO BETÃO.....</u>	43
4.1	LISTA DE VERIFICAÇÃO PRÉ E PÓS-BETONAGEM.....	43
4.2	CARACTERÍSTICAS DO BETÃO	43
4.3	COLOCAÇÃO DO BETÃO	43
4.4	CONSOLIDAÇÃO DO BETÃO	44
4.5	VERIFICAÇÃO E ALINHAMENTO DAS PAREDES PÓS-BETONAGEM	45
5	<u>ACABAMENTOS.....</u>	46
5.1	IMPERMEABILIZAÇÃO E RESISTÊNCIA À HUMIDADE.....	46
5.2	BARREIRA DE VAPOR E BARREIRA DE AR	47
5.3	ACABAMENTOS INTERIORES.....	47
5.4	ACABAMENTOS EXTERIORES.....	48
5.5	INSTALAÇÃO DOS SERVIÇOS	48
5.5.1	SERVIÇOS ELÉCTRICOS E ELECTRÓNICOS	48
5.5.2	CANALIZAÇÃO.....	49
6	<u>ANEXOS</u>	50
6.1	LISTA PRÉ E PÓS VERIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO DO BETÃO.....	50

1

RESUMO GERAL DO SISTEMA

1.1 Introdução e desempenho

1.1.1 O sistema Polycrete® Big Block

Os sistemas de cofragem de isolamento permanente para betão, evoluiu muito nas últimas duas décadas.

- O novo sistema de cofragem **Polycrete® Big Block** é uma solução revolucionária pela sua solidez, o seu desempenho e a sua facilidade de instalação.
- O **Polycrete® Big Block** é fabricado a partir de polyfoam (EPS) no qual são incorporadas grades metálicas de reforço. O que proporciona à cofragem uma extrema solidez e uma estabilidade insuperável às paredes.
- A cofragem **Polycrete® Big Block** é montada com hastes metálicas durante o processo de fabricação. A cofragem é dobrável, diminuindo assim o volume ocupado assim como também os custos de armazenagem e de transporte.
- A cofragem é quase inquebrável.
- O **Polycrete® Big Block** é actualmente a maior cofragem no mercado. A sua área cobre 16 pés quadrados (1.48 m²). A sua grande superfície assim como o seu design simples e eficaz fazem com que a sua manipulação no local da obra seja fácil, tornando assim os trabalhos mais rápidos e mais económicos.
- O **Polycrete® Big Block** é actualmente o único sistema no mercado resistindo a uma pressão lateral de 1600 lb/pé quadrados (75KPa) durante a instalação do betão.
- Os painéis da cofragem **Polycrete® Big Block** estão disponíveis em duas espessuras de polyfoam (2 ½" e 1 ¾" | 6.4 cm e 4.45 cm).
- O **Big Block** é perfeitamente adaptado para a construção de todo o tipo de obra: residencial, comercial, industrial ou institucional.

O **Polycrete® Big Block** proporciona uma execução sem precedentes para a instalação e a aplicação do betão. Também aumenta a eficiência energética, reduzindo ao mesmo tempo os custos de aquecimento e/ou ar condicionado. O Big Block fornece um valor acrescentado para os proprietários e para os ocupantes do edifício combinando rendimento, segurança, conforto e tranquilidade.



Figura 1

1.1.2 Isolamento térmico

Os materiais utilizados na montagem das paredes com o sistema de cofragem Polycrete® fornecem um isolamento térmico muito para além de todas as normas exigidas.

Esta alta eficiência energética resulta em parte do aspecto estrutural do edifício que é composto de cimento armado coberto de cada lado por painéis de polyfoam. Não há portanto fugas de ar, nem pontes térmicas nas paredes. Os edifícios construídos a partir da cofragem Polycrete® Big Block são também muito económicos para aquecer no inverno bem o ar condicionado no Verão.

1.1.3 Insonorização

O isolamento acústico é um dos factores que favorece o conforto dos moradores do edifício. Contudo a avaliação deste critério é muito complexo, visto o número elevado de parâmetros a ter em conta. No entanto, a maioria dos ruídos são provenientes de duas fontes principais:

- Os ruídos aéreos, provenientes do interior ou do exterior do edifício (carros, rádios, voz, equipamentos electrodomésticos, etc.)
- Os ruídos de impacto principalmente causados por impacto no solo.

As paredes de betão com a cofragem Polycrete® são perfeitamente herméticas e desta forma proporcionam uma excelente protecção contra os ruídos aéreos. Não esqueça: Nenhuma fuga de ar = nenhum som! Uma parede de cofragem Polycrete® atinge um factor de redução de ruído de mais de 55dB (A), o que é nitidamente superior à maioria dos códigos da construção.

Um chão ou uma laje de betão favorecem propagação dos ruídos de impacto. Uma atenção especial deve portanto ser feita durante a fase de concepção do edifício a fim de quebrar a continuidade do betão, para desta forma parar o agente propagador do som. Um selador, carpetes ou ainda lajes flutuantes são exemplos de soluções para diminuir ou eliminar os ruídos de impacto. Recomenda-se vivamente que consulte um perito nesta área de especialização no momento da concepção do edifício.

1.1.4 Resistência ao fogo

Hoje em dia, é mundialmente reconhecido que o betão é um excelente material contra a propagação do fogo. A resistência do betão ao fogo é de:

- 3 horas para uma parede de betão com 15 cm (6") de espessura.
- 4 horas para uma parede de betão com 20 cm (8") de espessura.

É também claramente demonstrado que a propagação das chamas assim como do fumo provocado pela combustão do polyfoam é significativamente menor que as produzidas pela mesma quantidade de materiais de madeira. O facto de o Polycrete® Big Block não utilizar agrafos ou espaçadores em plástico aumenta a resistência ao fogo duma parede de Polycrete®. Uma boa escolha de materiais de acabamento, permitirá completar eficazmente a resistência ao fogo.

1.1.5 Durabilidade e resistência a climas extremos

A força da estrutura duma parede de betão com cofragem Polycrete® é uma das soluções mais duráveis e seguras que existem. As cofragens Polycrete® proporcionam uma perfeita maturação do betão, reduzindo assim as fissuras potenciais que podem aparecer nas paredes de betão. Além disso, o betão é protegido de cada lado pelos painéis de polyfoam que é um material inerte com propriedades estáveis e não biodegradáveis. Os painéis não podem portanto deteriorar-se por motivo de condições climáticas extremas, tais como a chuva, o sol, o gelo ou ainda os ciclos de descongelação.

É do conhecimento geral que nada resiste aos cataclismos naturais extremos. No entanto, é mundialmente conhecido que os edifícios de betão, apetrechados com uma estrutura monolítica estão mais adaptados para resistir aos furacões ou aos tremores sísmicos.

1.1.6 Ambiente e ecologia

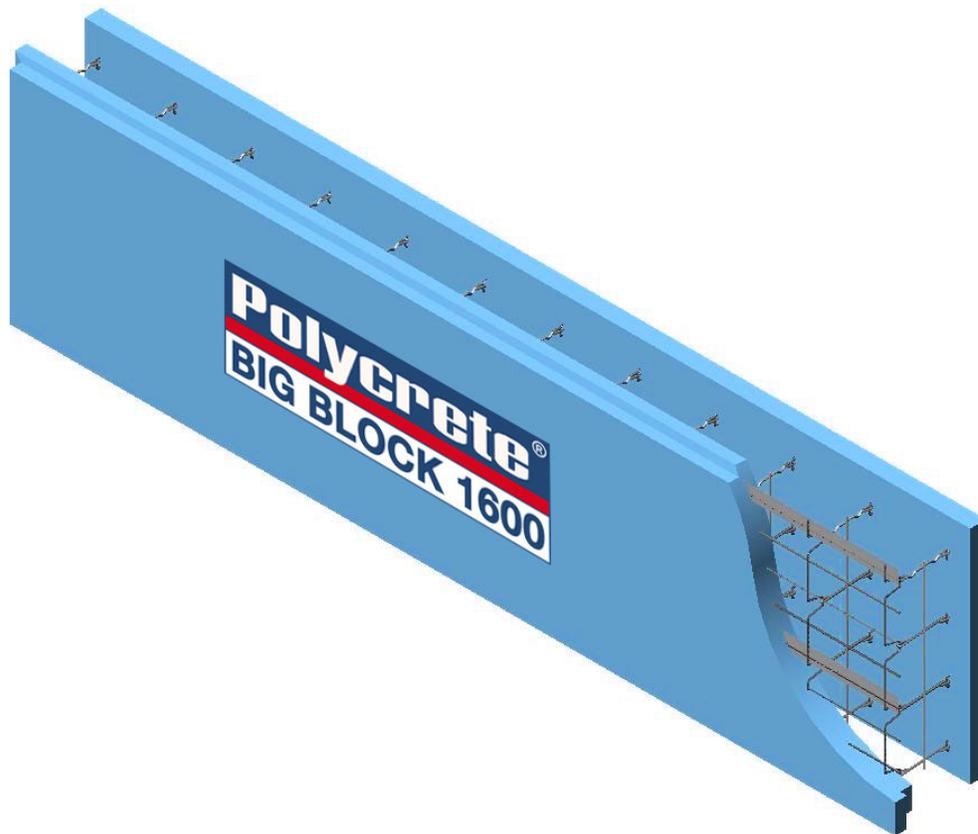
Ao mesmo tempo que proporcionam uma qualidade vida elevada, os edifícios de betão com cofragem Polycrete®, contribuem para preservar o ambiente assim como os recursos energéticos. A eficácia térmica superior das paredes Polycrete®, permite reduzir em mais de 50% os custos de energia durante o ano. O polyfoam utilizado no fabrico dos produtos Polycrete® contem 98% de ar e 2% de materiais. Trata-se de um produto moderno, limpo e quimicamente neutro, sem qualquer tipo de CFC. Trata-se de um material não biodegradável (propriedade exigida para as cofragens de isolamento permanentes), mas é 100% reciclável e não produz nenhuma poluição.

As propriedades e os resultados das cofragens Polycrete® Big Block, permitem a utilização deste produto no âmbito do projecto LEED na América do Norte.

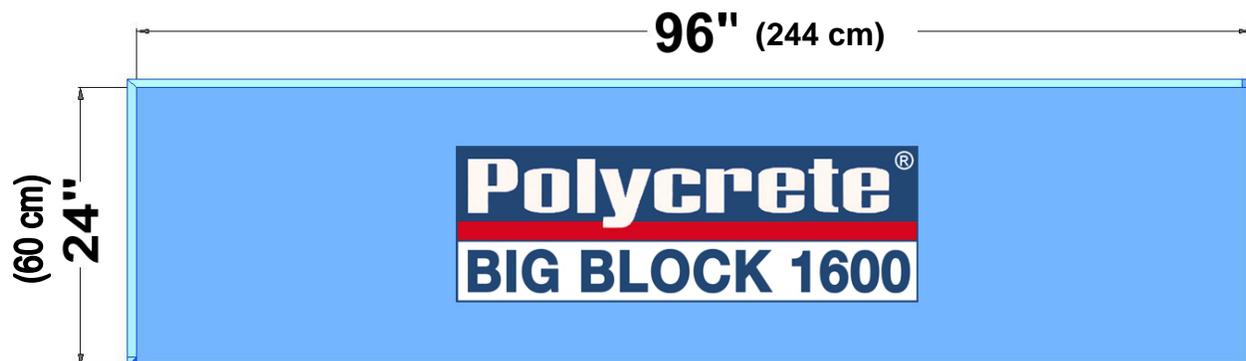
1.2 Características do produto

Cada cofragem Polycrete® Big Block é composta das seguintes componentes:

- 2 painéis de polyfoam (EPS tipo II)
- 1 grade metálica de reforço incorporada em cada painel EPS.
- 2 fundos de aparafusagem metálicos soldados às grades e incorporados em cada painel EPS.
- 48 hastes de aço de montagem, dobráveis ligando os dois painéis da cofragem.

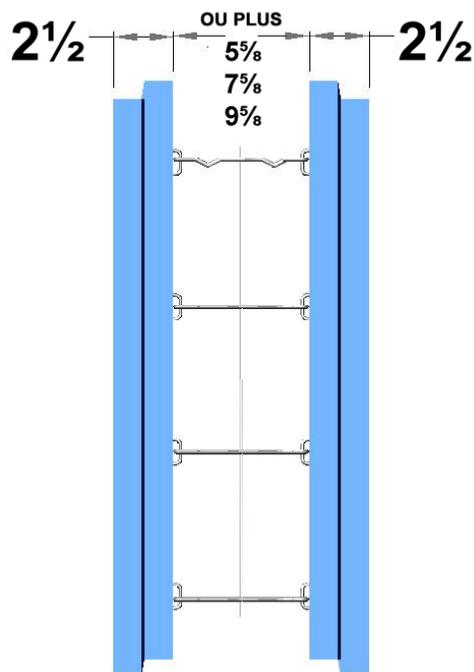
**Desenho 1.2.a**

Cada painel de polyfoam mede 24" de altura (60 cm) e 96" de comprimento (244 cm).

**Desenho 1.2.b**

A espessura normal dum painel EPS é de 2 ½" (64 mm). Um painel de 1 ¾" de espessura também está também disponível com medidas específicas.

As hastes de montagem estão disponíveis em três (3) comprimentos normais afim de permitir várias espessuras às paredes de betão, ou seja: 5 5/8" (14.3 cm), 7 5/8" (19.4 cm) e 9 5/8" (24.5 cm).


Desenho 1.2.c

O quadro 1.2.d resume as dimensões normais(standard) das cofragens Polycrete® Big Block.

		Big Block 1600		
Altura		24" (61 cm)		
Comprimento		96" (244 cm)		
Superfície		16 pi ² (1.48 m ²)		
Espessura do betão		5-5/8" (14.3 cm)	7-5/8" (19.4 cm)	9-5/8" (24.5 cm)
Volume do betão		7.5 pi ³ (0.21 m ³)	10.2 pi ³ (0.29 m ³)	12.8 pi ³ (0.36 m ³)
Espessura dum painel		2-1/2" (64 mm)		
Espessura da cofragem		10-5/8" (27.0 cm)	12-5/8" (32.1 cm)	14-5/8" (37.1 cm)

Quadro 1.2.d – Dimensões normais para a cofragem Polycrete ®Big Block.
Notas:

1. As espessuras do betão nas paredes ou seja 5-5/8" (para 6"), 7-5/8" (para 8") e 9-5/8" (para 10") estão ajustadas às dimensões normais (standards) dos materiais de construção norte americanas.
2. O comprimento das hastes de montagem podem ser ajustadas durante o ciclo de fabricação, por encomenda especial, a fim de poder fornecer qualquer espessura de parede de betão.
3. A espessura do painel de polyfoam pode ser ajustada durante o ciclo de fabricação, por encomenda especial, a 1-3/4" (45 mm) segundo o resultado de isolamento térmico desejado.

1.3 Materiais e ferramenta

1.3.1 Ferramenta recomendada para a instalação do Polycrete® Big Block

- Fita métrica
- Linha de giz
- Nível a laser e nível de bolha
- Corda de alinhamento
- Ferramenta para dobrar e cortar aço de armação
- Alicates (utilizado para as hastes de montagem)
- Serra circular com lâmina de diamante de 8-1/4" ou 9" (210mm – 230mm) de diâmetro.
- Serra direita de vai e vem
- Faca quente
- Broca para furar
- Etc.

1.3.2 Materiais

- Cantos guias metálicos de 90° e 135° de Polycrete® (vendido ou alugado)
- Sistema de andaime Polycrete® (vendido ou alugado)
- Bases metálicas de partida (vendido por Polycrete®)
- Chumbadores e porcas, parafusos e pregos
- Parafusos para solo nº 8 para utilizar com o parafuso inferior do Polycrete® Big Block
- Hastes de aço para armação
- Ancoragem para chão e tecto
- Membrana de impermeabilidade
- Montantes de madeira para falsos quadros (aberturas)

Esta lista contém materiais típicos para instalação do Polycrete® Big Block e não é uma lista exaustiva. Ferramentas e/ou materiais adicionais podem ser necessários em função do projecto.

1.4 Processo de corte do Polycrete® Big Block

A extrema solidez dum cofragem Polycrete® Big Block é obtida pela presença de grades metálicas no interior de cada painel de poliestireno que compõem a cofragem. O corte de um painel de cofragem Polycrete® Big Block deve portanto ser feito com ferramentas adequadas permitindo cortar a grade metálica assim como os fundos de aparafusagem presentes em cada painel de cofragem.

1.4.1 Corte perpendicular

Um corte perpendicular (0°) é facilmente realizado com uma serra circular de 8-1/4" ou 9" (210 mm – 230 mm) equipada com uma lâmina de diamante.

**Imagem 1.4.a – Serra circular****Imagem 1.4.b.- Lâmina de diamante**

Para obter um corte preciso, recomenda-se utilizar uma guia no momento do corte e de não forçar a velocidade do corte afim de não causar bloqueios ou choques que possam ocasionar estragos na lâmina.

1.4.2 Corte a 22.5°

O processo é o mesmo que para um corte perpendicular à excepção da lâmina que deve estar inclinada num ângulo de 22.5 graus. Mesmo utilizando uma lâmina de 9° (230 mm), é possível que a lâmina não consiga cortar toda a espessura do painel, nesse caso, é necessário completar o corte com uma faca quente ou uma serra manual.

1.4.3 Corte de aberturas

O corte de aberturas efectua-se com a ajuda duma serra circular e finaliza-se (nos cantos) com a ajuda duma serra manual. Recomenda-se para a serra manual, utilizar uma lâmina de 22 dentes por polegada.

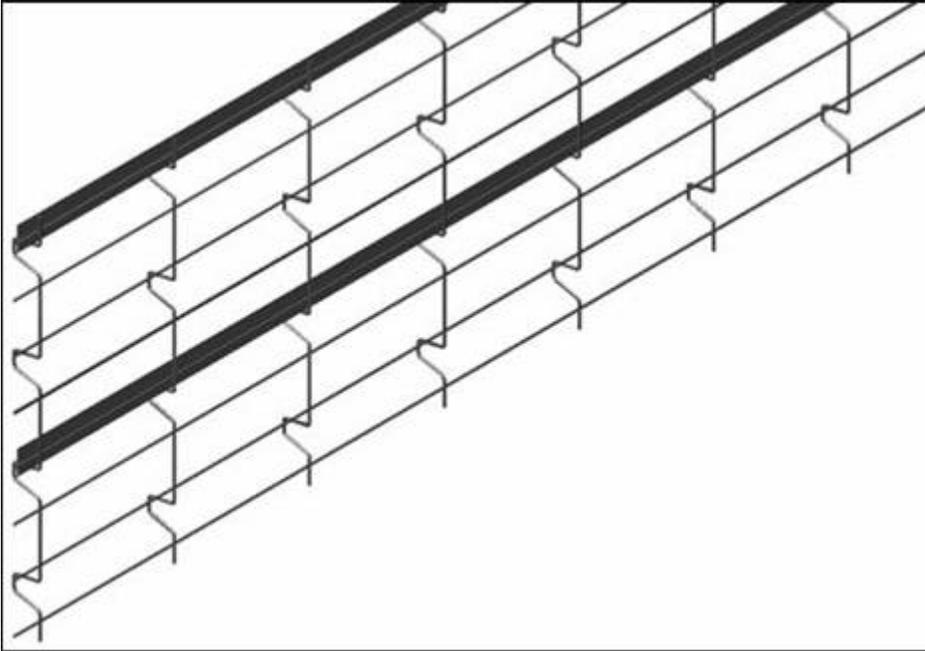


Para sua segurança: Use SEMPRE luvas e óculos de protecção para efectuar o corte da cofragem Polycrete® Big Block. Partículas de metal podem ser projectadas no momento do corte.

1.5 Fundo de aparafusagem integrado

O fundo de aparafusagem é constituído de duas bandas metálicas soldadas à grade metálica de cada painel de cofragem Polycrete® Big Block (desenho 1.5.a)

Cada fundo de aparafusagem é uma banda de aço galvanizado de 1-1/2" (38 mm) de largura, tendo uma espessura de calibre 22 (0.83 mm). A distância entre os dois fundos de aparafusagem é de 12" (30 cm) (centro a centro).



Desenho 1.5.a – Posição dos fundos de aparafusagem da grade metálica.

A função principal do fundo de aparafusagem é de permitir a fixação de acabamentos interiores e exteriores. Isso permite igualmente, a fixação dos cantos guias, a fixação do sistema de andaimes e outros durante a montagem das paredes em Polycrete® Big Block.

Visto que o fundo de aparafusagem é feito de uma banda metálica é necessário utilizar parafusos de qualidade.



Polycrete® recomenda a utilização de parafusos para madeira e para o solo no 8, disponíveis em diferentes comprimentos ou seja 1-1/2", 3" e 4" (38 mm, 76 mm e 10 mm).

1.6 Entrega do produto

As cofragens Polycrete® Big Block são embaladas em pacotes de 16 cofragens cada. Cada pacote mede aproximadamente 105"x49"x47" (267cm x 125cm x 120cm) (LxIxh) e pesa aproximadamente 520 libras (236 Kg).

Os pacotes de Polycrete® Big Block devem ser enviados numa plataforma de tipo "Flat Bed". Uma plataforma de 48 pés permite o envio de 22 pacotes.

Um pacote de Polycrete® Big Block cobre 256 pi² (24m²) da superfície da parede. Por conseguinte, uma plataforma de 22 pacotes permite cobrir 5632 pi² (533 m²) da superfície da parede.

Os pacotes devem ser manipulados com precaução a fim de não danificar os painéis de polyfoam. Uma empilhadora é necessária para transportar os painéis no local da obra. Recomenda-se não retirar a película protectora que cobre o pacote até ao momento da instalação das cofragens Polycrete® Big Block.



Imagem 1.6.a



Imagem 1.6.b

1.7 Normas regulamentares de segurança

Todas as informações técnicas (cálculos, desenhos, imagens) contidas neste manual e relativas às técnicas de construção são fornecidas a título de exemplo no melhor dos nossos conhecimentos. Em nenhum caso, estas informações devem substituir os cálculos e desenhos fornecidos pelo o arquitecto e/ou segundo o engenheiro da estrutura, e isto, em função da regulamentação e dos códigos aplicados segundo o Estado, a Província e/ou o País.

É da responsabilidade dos desenhadores e dos instaladores assegurarem-se que a instalação do produto Polycrete® Big Block é efectuada em conformidade total com os as normas e os códigos aplicados segundo o Estado, a Província e/ou o País. O mesmo se aplica a todas as regras de segurança.

Para uma segurança adicional no local da obra, várias regras de base devem ser seguidas:

- Assegurar-se sempre de manter o local limpo e cujo acesso é adequado.
- Construir sempre as paredes internas do local.
- Colocar todos os materiais e ferramentas perto da parede respeitando o local das paredes e conservando uma distância de 10 pés (3 m) para a instalação dos esteios e do o sistema de andaimes.



A SEGURANÇA DIZ RESPEITO A TODOS.

2

INSTALAÇÃO

2.1 Fundações do edifício

A planta do prédio assim como as fundações devem estar conformes ás normas e aos códigos da construção aplicáveis a cada localidade. As estruturas críticas do edifício devem ter sido calculadas e determinadas por um engenheiro diplomado ou um constructor diplomado após verificação da capacidade do solo a sustentar a carga implicada. A planta deve estar perfeitamente nivelada com uma tolerância global de $\pm \frac{1}{4}$ " (± 6 mm).

Sempre que possível, a planta deverá ser nomesmo nível. Se uma desniveação for necessária, uma altura de 24" (61 cm) ou ainda um múltiplo de 24 é fortemente recomendado visto que se trata da altura da cofragem Polycrete® Big Block. Desta forma, isso evita ter de cortar as cofragens no sentido da altura. A planta deve possuir uma chave ou qualquer outra forma de controlo mecânico para assegurar uma junção perfeita entre a planta e os muros da fundação.



Imagem 2.1.a



Imagem 2.1.b



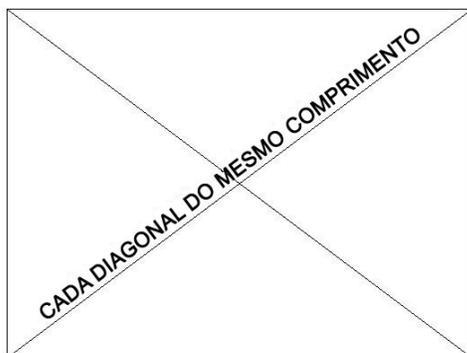
Imagem 2.1.c

2.2 Disposição das paredes e bases de partida

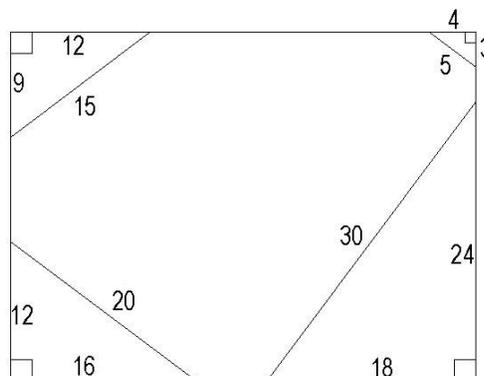
2.2.1 Posicionamento das bases de partida

Para um posicionamento perfeito da primeira camada da cofragem Polycrete® Big Block, trace na planta um risco (com a ajuda de um marcador a giz) correspondente à face exterior das cofragens.

Para assegurar que o quadrado do edifício está perfeito, a regra das diagonais ou ainda o princípio do triângulo rectângulo 3-4-5 deve ser aplicado (refira-se ao desenho 2.2.a abaixo indicado)



REGRA DAS DIAGONAIS



TRIÂNGULO RECTÂNGULO (3-4-5)

Desenho 2.2.a

2.2.2 Instalação das bases de partida

A fim de assegurar uma perfeita estabilidade da primeira camada da cofragem Polycrete® Big Block a utilização das bases de partida é necessária, tal como demonstrado na imagem 2.2.b.

As bases de partida são um producto de Polycrete® e estão disponíveis para qualquer largura de parede.

As bases de partida devem ser fixadas à planta com a ajuda de pregos para cimento a uma distância de 24" (61 cm).

As bases de partida devem ser instaladas perfeitamente planas com a planta a fim de assegurar uma instalação perfeita da primeira camada da cofragem. No caso de plantas que não são planas, é necessário rectificar as zonas problemáticas com a ajuda de ferramentas apropriadas.



Imagem 2.2.b

2.3 Instalação da primeira camada



Antes de iniciar a instalação da primeira camada da cofragem, é fortemente recomendado limpar a planta assim como as bases de partida e de assegurar que não há nenhum resíduo que possa vir a comprometer a instalação adequada das cofragens Polycrete® Big Block.

PARA AS CAMADAS SUBSEQUENTES, A REGRA DE LIMPEZA ESTÁ SEMPRE EM VIGOR A FIM DE EVITAR QUE RESÍDUOS CAIAM NO INTERIOR DAS COFRAGENS E POSSAM VIR POTENCIALMENTE ESTRAGAR A INTEGRIDADE DA PAREDE DE BETÃO.

Antes que dar início à instalação da primeira camada. Recomenda-se tomar o tempo necessário a fim de otimizar a colocação das cofragens tendo como objectivo reduzir ao máximo os cortes e as percas tanto quanto possível.

É recomendado iniciar a instalação da primeira cofragem a partir dum canto. O corte com um ângulo perpendicular está descrito da secção 3.1 deste manual.



Imagem 2.3.a



Imagem 2.3.b

Efectuar a instalação da primeira camada da cofragem sobre o perímetro do edifício. Tanto quanto possível, recomenda-se não efectuar cortes a menos de 24" (61 cm) dos cantos do edifício.

Uma vez todas as cofragens cortadas e colocadas, é fortemente recomendado nivelar perfeitamente a primeira camada a fim de assegurar a boa geometria das paredes e assegurar um bom alinhamento vertical para todas as camadas subsequentes. O método utilizado para isso acontecer, é de utilizar um nível a laser para determinar o ponto mais elevado da planta; esse ponto será a leitura referênciã. Em seguida, cada cofragem será colocada ao bom nível relacionado com o ponto de referênciã. Não se esqueça de verificar o ponto horizontal das cofragens entre cada painel interior ou exterior.

Assim que a primeira camada da cofragem esta terminada, é necessário instalar os canto guias no exterior, tal que explicado na secção 2.4.

2.4 Cantos Guias exterior

Uma vez a instalação da primeira camada da cofragem Polycrete® Big Block terminada, é necessário instalar os cantos guias a fim de assegurar uma estabilidade e um alinhamento vertical perfeito das paredes.

Os cantos guias serão instalados nas bases de partida e apoiados na planta. Quando o nível vertical do canto guia é obtido, fixar um esteio de madeira (1"x4" ou 2"x4" | 19 x 89 mm ou 38 x 89 mm) na parte superior do canto guia e sobre a base de partida. Identificar para cada lado exterior do canto guia tal como ilustrado na imagem 2.4.a.

Em seguida, cada cofragem de canto deve ser fixada ao canto guia e ao esteio de madeira utilizando parafusos para madeira de comprimento apropriado. Os parafusos devem ser aparafusados ao fundo de aparafusagem dos painéis exteriores.

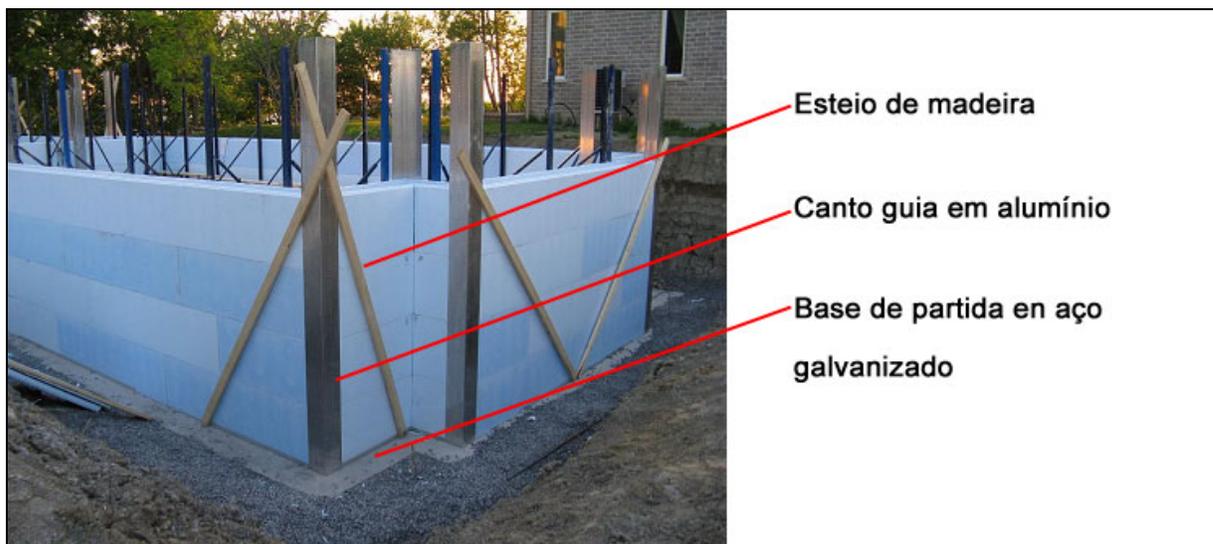


Imagem 2.4.a

Os cantos guias são fornecidos (vendidos ou alugados) por fornecedores autorizados pela Polycrete®. Os cantos guias estão disponíveis com 12' (3.65 m) de altura para os ângulos de 90° ou 135°.

Finalmente, ao verificar a distância entre os dois canto guias (na parte superior e inferior das guias), deve assegurar-se de obter uma geometria perfeita das paredes. Esta etapa, completa a verificação da verticalidade das paredes.

2.5 Instalação da armação de aço

As paredes obtidas pela colocação do betão nas cofragens Polycrete® Big Block são em cimento armado. A estrutura de reforço é composta por uma armação de aço colocada horizontalmente assim como verticalmente. A armação de aço deve ser instalada conforme os desenhos e esquemas técnicos assim como todas as especificações fornecidas pelo engenheiro em estruturas.



A ARMAÇÃO AÇO DEVE SER COLOCADA HORIZONTALMENTE E DEVE SER INSTALADA DEPOIS DA INSTALAÇÃO DE CADA CAMADA DE COFRAGEM.

As hastes de reforço devem ser colocadas nos entalhes das hastes de montagem presentes em cada cofragem e previstas para esse efeito. A armação de aço deve igualmente ser fixa às hastes de montagem a fim de evitar qualquer movimento durante a colocação do betão.

A armação de aço vertical é instalada antes da colocação do betão, quando todas as cofragens Polycrete® Big Block estão instaladas. A armação de aço vertical pode também ser cortada a 2" (5 cm) sob o nível do betão, quando colocado no seu lugar. Isso vai ajudar a colocação do betão. No caso de existência de um andar superior ou uma junção ao solo ou qualquer outra aplicação requerendo a colocação duma armação de aço vertical subsequente, é recomendado instalar hastes curtas de armação de aço ou chumbadores, uma vez o betão colocado. Isto deve ser feito respeitando uma sobreposição de 40 a 50 vezes o diâmetro da armação de aço.



Não esquecer de colocar hastes curtas de armação de aço (quando necessário) uma vez a colocação do betão terminada.

Recomenda-se fornecer as especificações do Polycrete® Big Block ao engenheiro de estruturas para que ele possa tomar em consideração os espaços das hastes de montagem da armação de aço.

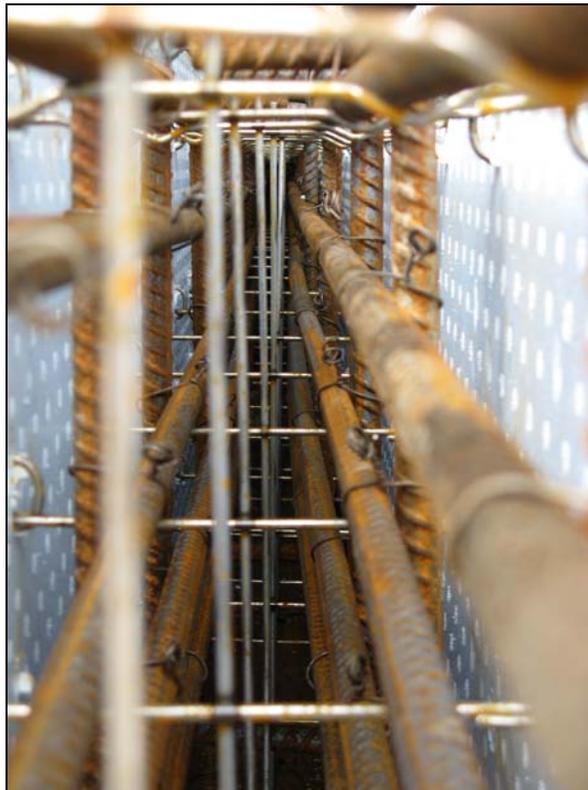


Imagem 2.5.a- Estrutura de reforço utilizada no âmbito dum projecto institucional com vários andares.

Todas as paredes dos edifícios residenciais, institucionais, industriais ou outros, que utilizam o sistema de construção Polycrete são paredes de betão armado. A armação é calculada de acordo com as exigências do suplemento 4, artigo 10 da National Building Code of Canada (NBCC) - Código Nacional dos Edifícios do Canadá - e com a norma A 23.3-1990, formula 1 do parágrafo 5.2.7 da Canadian Standards Association (CSA), ou com qualquer outro código em vigor num outro país.

A armação de aço calculada segundo estas normas corresponde às exigências mínimas. O rácio entre a secção das barras horizontais necessárias (A_h) e a secção bruta do betão (A_b), que atravessa esta armação é igual a: ($A_h/A_b = 0,002$)..... (1).

O aço utilizado para esta armação deformada tem uma elasticidade de $\leq 4.200 \text{ kg/cm}^2$. O seguinte quadro indica a secção exigida para a armação horizontal (A_h) segundo a formula (1), o diâmetro e a distância destas barras em função da largura da parede. Conforme o artigo 10.6.1 da NBCC, a secção das armações verticais deve ser no mínimo igual a 60% das barras horizontais.

2.6 Instalação das camadas sucessivas

Uma vez a armação de aço horizontal instalada, a próxima camada de cofragem Polycrete® Big Block pode ser instalada. É necessário que as juntas verticais das cofragens se sobreponham a fim de assegurar uma estabilidade perfeita. Sempre que possível, um mínimo de 12" (30 cm) deve ser mantido entre cada sobreposição das juntas (ver a imagem 2.6.a)

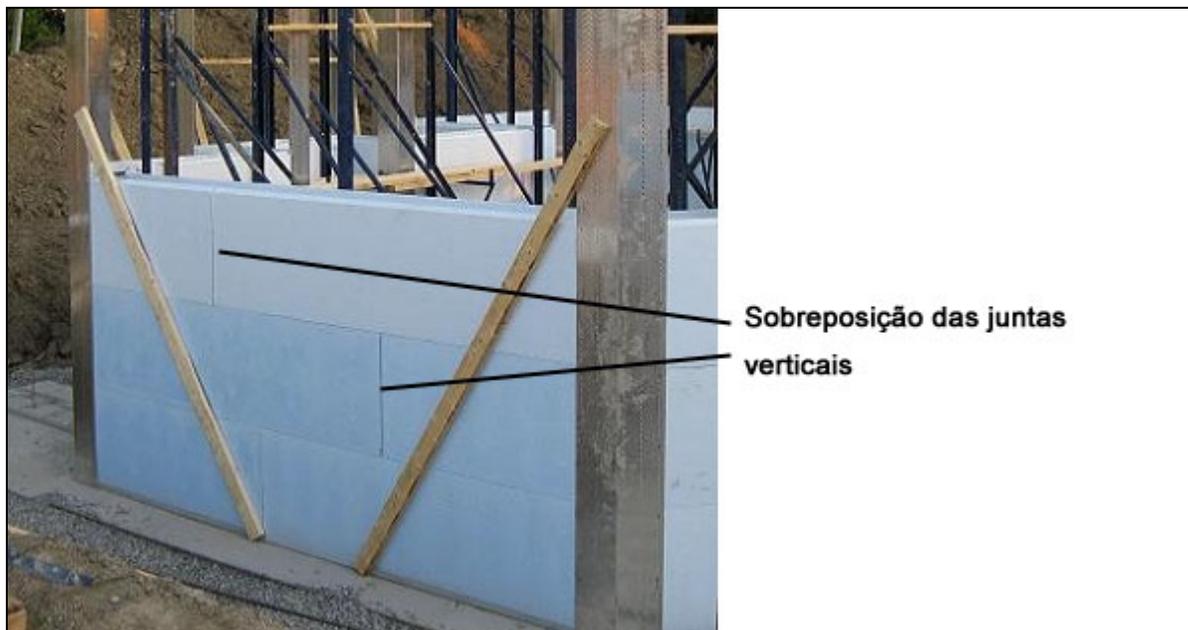


Imagem 2.6.a

Tal como para a primeira camada, recomenda-se levar o tempo necessário para otimizar a instalação da camada seguinte. Isto terá como efeito reduzir o número de cortes e diminuirá ao mesmo tempo as percas, respeitando sempre a sobreposição das juntas verticais.



Verificar sempre o alinhamento vertical da parede, assim como o nível horizontal da camada antes de fixar as cofragens aos cantos guias e aos esteios.

2.7 Escoramento das paredes

Quando a segunda camada da cofragem Polycrete® Big Block for completada, é necessário estabilizar as paredes a fim de assegurar o alinhamento vertical perfeito e para evitar igualmente um desvio da parede à medida que as camadas se sucedem.

As paredes são escoradas com a ajuda dos andaimes Polycrete® que servem também para alinhar as paredes. O sistema de andaimes deve ser instalado tal como demonstrado na imagem 2.7.a.



Imagem 2.7.a

- O escoramento das paredes deve ser feito quando a instalação da segunda camada está completa.
- O espaço máximo recomendado entre cada pé do andaime é de 60" (1.52 m).
- Um pé do andaime deve estar a 24" (61cm) de cada canto da parede.
- A altura de cada pé de andaime é de 12' (3.65 m) e é fornecida por Polycrete® (vendida ou alugada).
- O sistema de andaimes deve ser instalado segundo o processo descrito na secção 2.8 do presente manual.

2.8 Colocação do sistema de andaimes

O sistema de andaimes Polycrete® tem 3 funções:

- Efectuar o escoramento das paredes e estabilizá-las antes e depois da colocação do betão.
- Permitir o alinhamento vertical das paredes antes e depois da colocação do betão.
- Permitir a instalação das camadas superiores assim como a colocação do betão.

Uma montagem perfeita do sistema de andaimes é obrigatória a fim de obter uma estabilidade e um alinhamento perfeito das paredes ao mesmo tempo que se assegura a segurança dos trabalhadores.

A montagem do sistema de andaimes é composta de 3 partes principais tal como ilustradas na imagem 2.8.a.

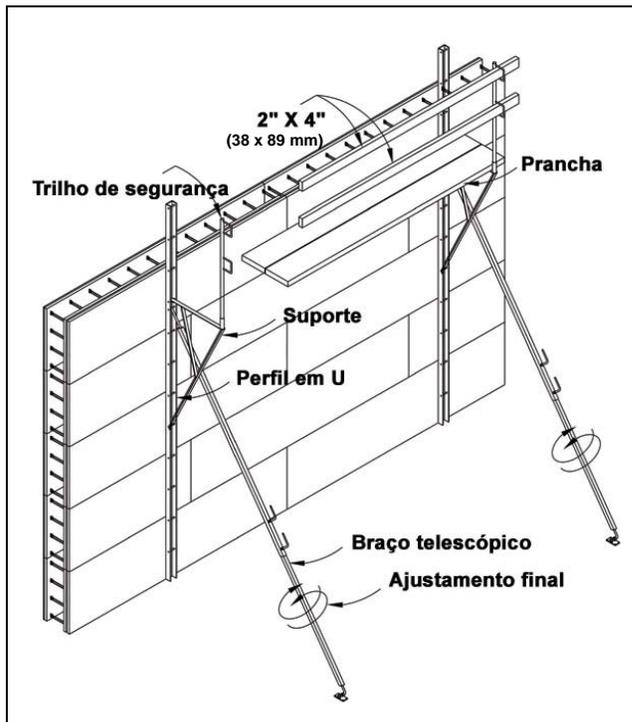


Imagem 2.8.a



A MENOS DUMA EXCEÇÃO, O SISTEMA DE ANDAIMES É SEMPRE INSTALADO NO INTERIOR DO EDIFÍCIO.

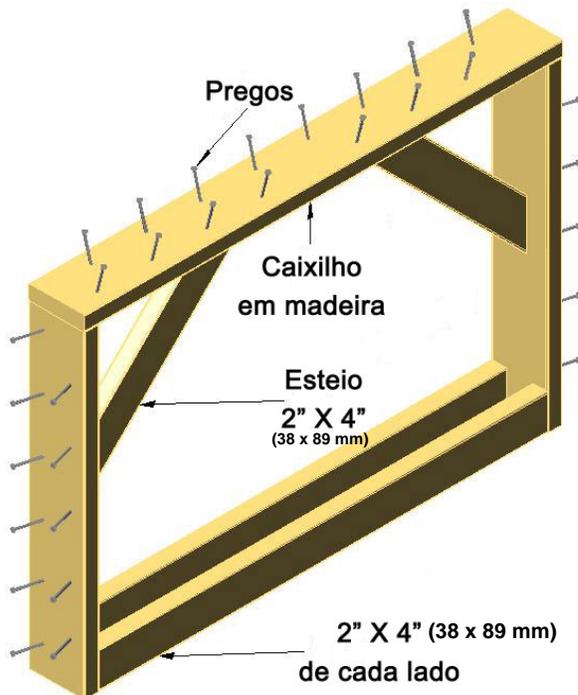
As etapas de montagem do sistema de andaimes são:

1. Fixar o perfil em “U” a cada fundo de aparafusagem das cofragens com parafusos de 2” (5 cm)
2. Ancorar o braço telescópico à trave de retenção fixada ao solo.
3. Instalar o suporte do andaime com o trilho de segurança ao perfil em “U”.
4. Nota de segurança: Para trabalhos com alta elevação e para a segurança dos trabalhadores, uma rede de segurança pode ser fixada aos cantos guias, no exterior das paredes.

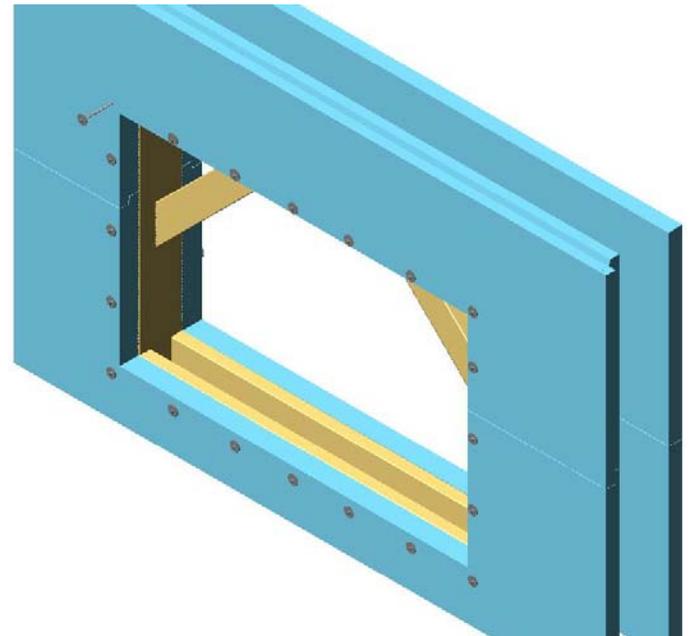
2.9 Abertura de portas e paredes

As aberturas das portas e das paredes devem ser cuidadosamente preparadas para permitir seguidamente uma instalação fácil. O método consiste em fabricar caixilhos de madeira que serão colocados nas paredes de cofragem depois da colocação do betão ou que serão seguidamente retirados segundo as instruções do engenheiro.

O método descrito neste manual dá a grande orientação para a abordagem de deixar ficar os caixilhos de madeira instalados, o que representa o método mais utilizado. Cada caixilho deve ser adaptado tendo em consideração o acabamento exterior da parede. Este caixilho vai servir de cofragem no momento de colocação do betão nas paredes e vai igualmente servir de apoio ao caixilho final.



Desenho 2.9.a - Caixilho em madeira falso



Desenho 2.9.b

- Um espaço de 3/4" (20 mm) deve ser feito entre o caixilho e caixilho final da porta ou da janela.
- O caixilho de madeira deve ter uma base colocada na vertical para permitir uma colocação fácil do betão.
- A colocação de pregos voltados para o interior da parede de betão, vai servir de âncora no betão (desenho 2.9.a).
- Posicionar o caixilho na parede da cofragem e fixá-lo com parafusos de 4" (10 cm) utilizando rodela grande (fender washers), como ilustrado no desenho 2.9.b. Aparafusar no fundo de aparafusagem das cofragens, sempre que possível.
- Cortar os painéis alinhados com o lado interior do caixilho.

Nota: Antes da colocação do betão, assegure-se que os caixilhos serão capazes de suportar a carga do betão, recentemente colocado por baixo do caixilho, sem que este se deforme ou se movimente.



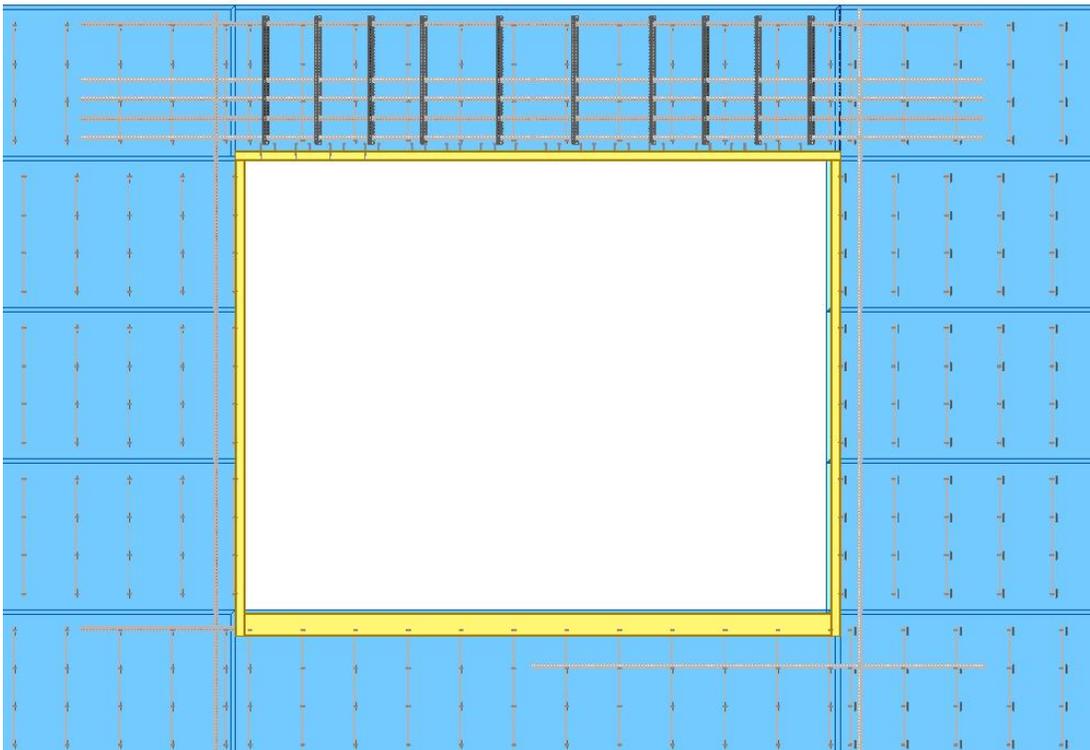
UMA VEZ A COLOCAÇÃO DO BETÃO TERMINADA, É NECESSÁRIO ISOLAR E IMPERMEABILIZAR CADA ABERTURA (PORTA OU JANELA) COM UM ISOLANTE (COMO UMA ESPUMA POLIURETANO) COMBINADO A UM PRODUCTO IMPERMIÁVEL (COMO UM TERMO ADESIVO AUTOCOLANTE).

2.10 Reforços

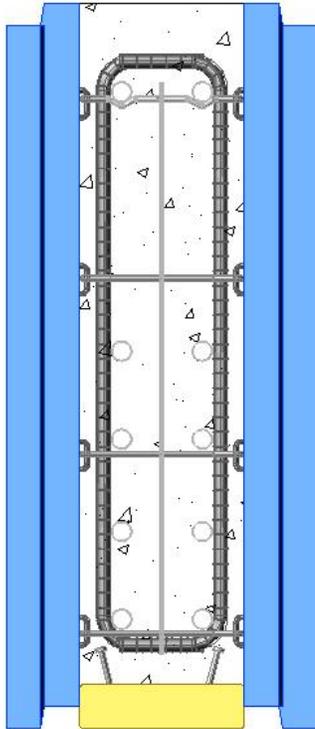
2.10.1 Requisitos relacionados com os lintéis

Requisitos relacionados com os lintéis devem ser especificados e designados por um engenheiro em estruturas, especialmente quando o comprimento do lintel ultrapassa 10' (3.0 m). Tabelas baseadas na repartição uniforme da carga dos lintéis de reforço estão disponíveis por encomenda. Estas tabelas permitem determinar os requisitos de reforço do aço, a altura dos estribos, a quantidade e o posicionamento.

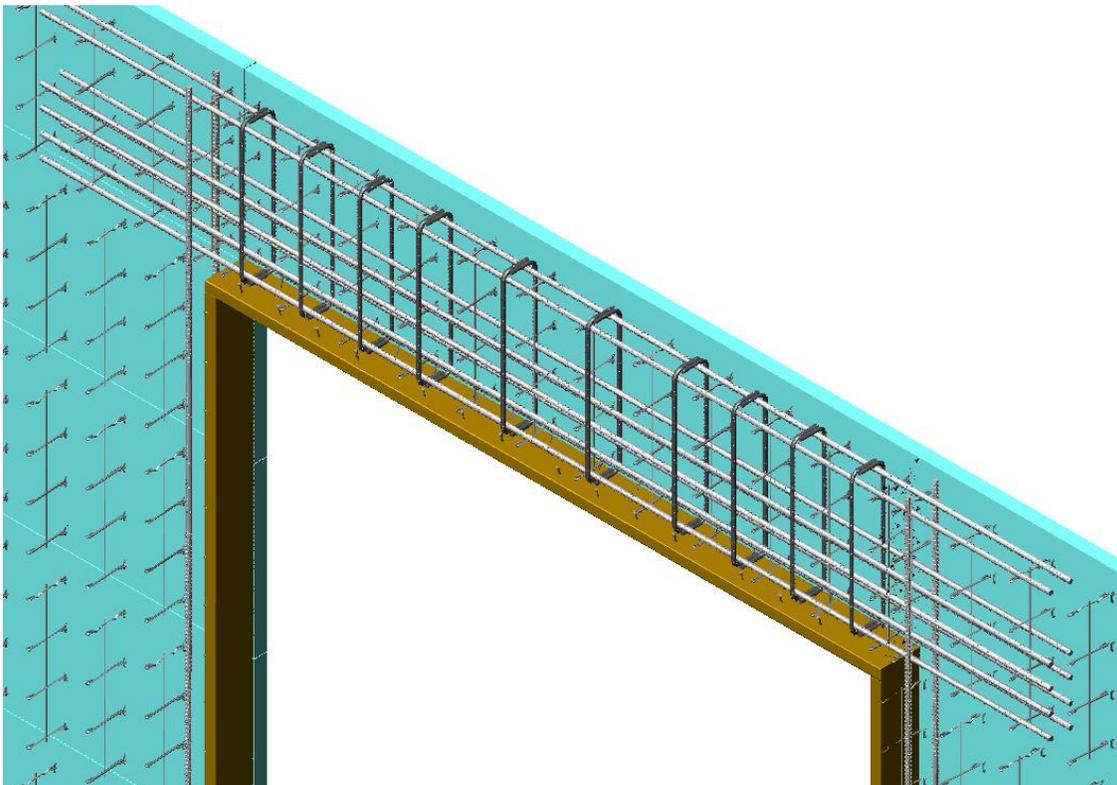
O desenho 2.10.a dá um exemplo tipo dum lintel de reforço de aço para uma repartição uniforme da carga.



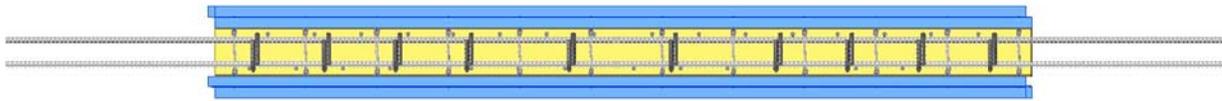
Desenho 2.10.a - Elevação dum lintel



Desenho 2.10.a – Lintel com vista de corte



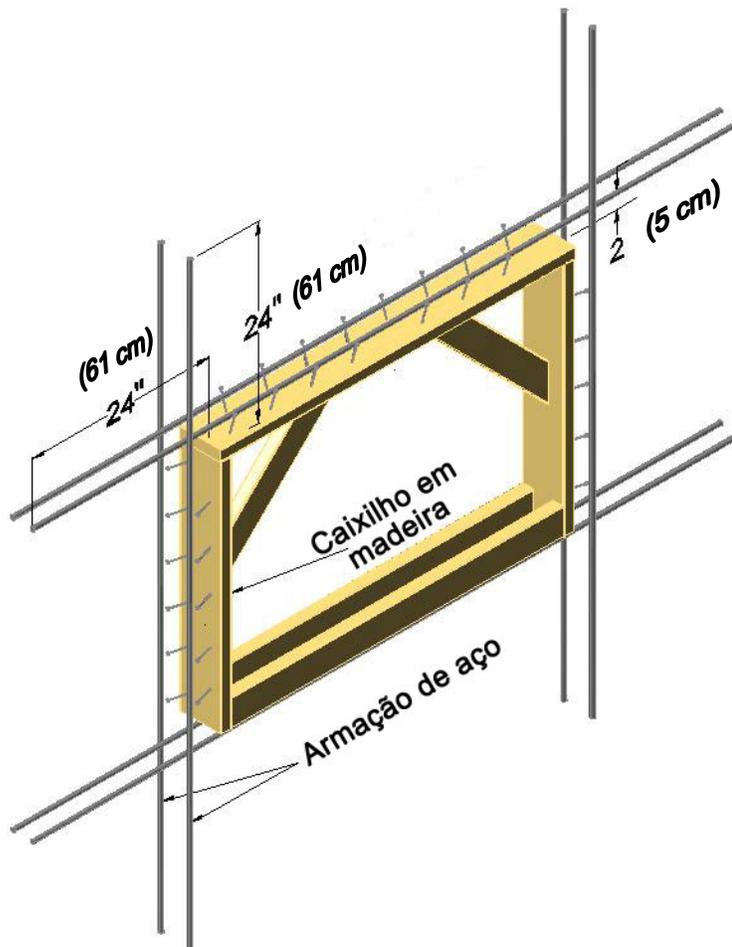
Desenho 2.10.a- Lintel com vista ISO



Desenho 2.10.a- Lintel com vista em profundura

2.10.2 Reforços á volta das aberturas

Cada abertura na parede de betão representa uma região fraca na estrutura do betão podendo causar restrições adicionais e micro fissuras. Cada abertura deve portanto ser reforçada à volta da mesma com uma armação de aço como ilustrado no desenho 2.10.b.



Desenho 2.10.b

- O caixilho deve ser rodeado de duas hastes de armação de aço 15M e devendo estar a uma distância de 1" (25 mm) do caixilho a seguir à colocação do betão.
- As hastes da armação de aço devem ultrapassar 24" (61 cm) de cada lado do caixilho.
- Para as grandes aberturas, é necessário consultar um engenheiro especializado em estruturas.

2.11 Abertura para entradas dos serviços

Várias entradas são necessárias para permitir o acesso aos diferentes serviços, tais como:

- A água, o gás, linha de gás natural
- Serviços sanitários
- Chaminé
- Electricidade, internet, cabo distribuidor
- Saída para máquina de secar, fogão, e permutador de ar.

Este género de abertura é um processo simples que se deve fazer antes da colocação do betão. Contudo deve ser feito de maneira adequada a fim de evitar trabalhos laboriosos por ser feito depois da colocação do betão.



OS EMPREITEIROS GERAIS DEVEM CONSULTAR CADA EMPREITEIRO DE SERVIÇOS ESPECIAIS PARA PODEREM CALCULAR E POSICIONAR AS ABERTURAS DE CADA SERVIÇO NECESSÁRIO. ISSO PERMITIRÁ EVITAR PROBLEMAS QUE POSSAM PÔR EM PERIGO A INSTALAÇÃO ADEQUADA DUM SERVIÇO.

A fim de efectuar o acesso a um serviço, uma abertura nos painéis de polyfoam faz-se com a ajuda dum serrote de ponta ou duma faca quente. Em seguida, um tubo é geralmente inserido na abertura anteriormente criada na cofragem.

O instalador pode também decidir instalar um tubo mais largo com a finalidade de passar o tubo final dentro deste. Outro método consiste em colocar o tamanho exacto do tubo na parede, nesse caso, é necessário que o tubo ultrapasse os lados da parede a fim de poder efectuar seguidamente as juntas dos tubos apropriados.

Cada tubo ou cabo colocado na parede agirá como uma cofragem no momento da colocação do betão. Cada tubo ou cabo deve ser suficientemente resistente para suportar a pressão do betão. Recomenda-se dar uma atenção particular aos tubos de entrada de maior tamanho e de os reforçar do interior se necessário.

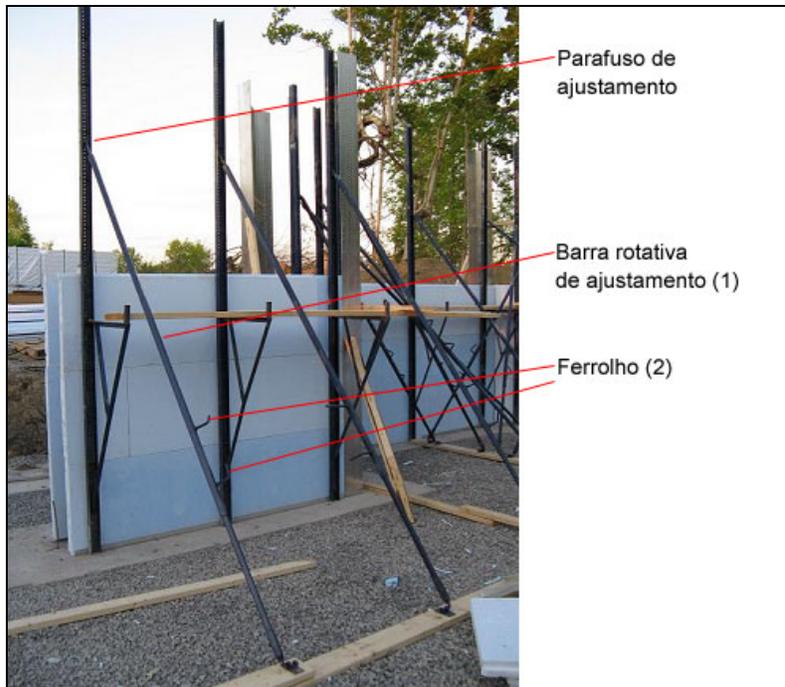
Sempre que possível, evitar cortar a grade metálica que se encontra no interior dos painéis que compõem a cofragem para criar um mínimo de fraqueza na estrutura da cofragem. Uma vez terminada a colocação do betão, é necessário isolar e impermeabilizar cada abertura de serviço com uma espuma de poliuretano combinado a um produto impermeabilizador como por exemplo uma membrana de selagem ou um cimento plástico sem solvente.

2.12 Alinhamento das paredes

Quando a instalação dum camada da cofragem Polycrete® Big Block fica terminada, é recomendado verificar e ajustar se necessário, o ângulo perpendicular, assim como o alinhamento vertical das paredes.

Antes e depois da colocação do betão, as mesmas verificações e ajustamentos devem ser efectuados, visto que a pressão lateral resultante da colocação do betão fresco pode ocasionar alguns desalinhamentos das paredes.

O alinhamento vertical das paredes deve ser verificado com nível de bolha ou uma linha de chumbo.

**Imagem 2.12.a**

Alinhamento das paredes pode ser efectuado com o seguinte procedimento:

1. Do lado exterior da parede, estender uma corda a cada canto da parede. Colocar entre a corda e a parede um separador a cada canto. Cada separador deve ter exactamente a mesma espessura.
2. Durante e depois da colocação do betão, alinhar a parede verificando o espaço entre a corda e a parede, em frente de cada pata do andaime.
3. Ajustar cada pata do andaime dando a volta à barra rotativa de ajustamento (1) no sentido apropriado até que a distância entre a corda e a parede seja a boa (quando necessário). É igualmente possível que o comprimento do braço telescópico tenha que ser prolongado movendo os ferrolhos (2).

3

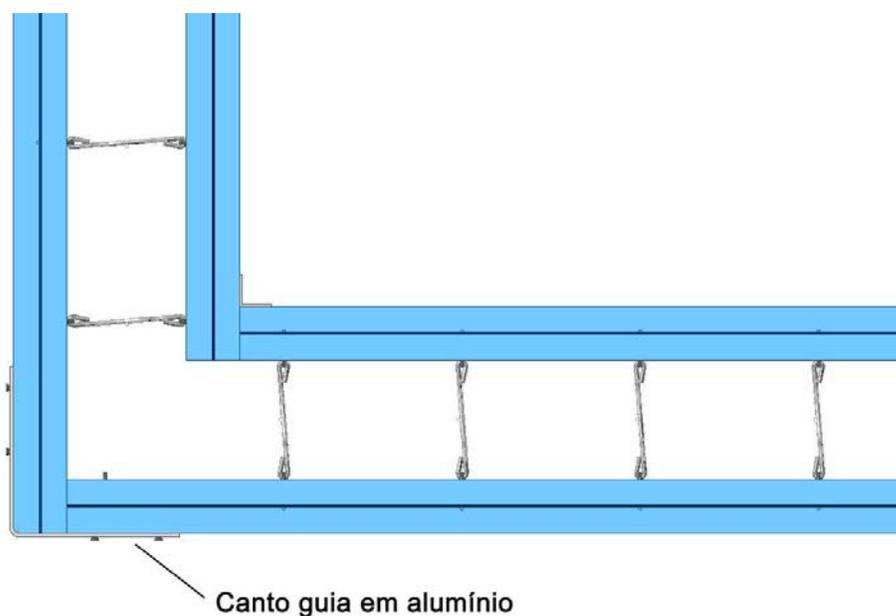
INSTALAÇÕES ESPECÍFICAS

Neste capítulo, o instalador encontrará as informações e procedimentos necessários para efectuar operações específicas ligadas principalmente aos cortes da cofragem Polycrete® Big Block. Algumas secções são igualmente dedicadas às diferentes junções tais como o tecto e o chão.

O procedimento de corte duma cofragem Polycrete® Big Block está explicada na secção 1.4 do presente manual.

3.1 Canto a 90°

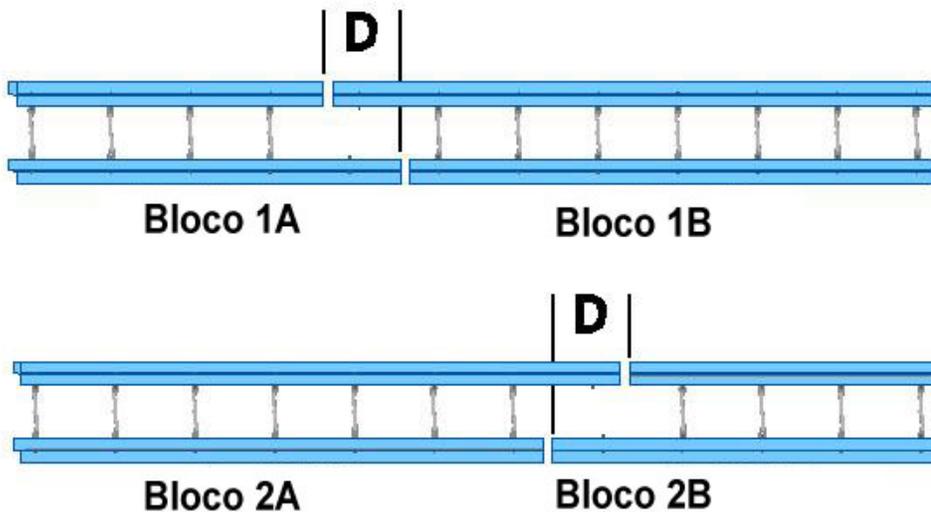
Para realizar um canto de ângulo perpendicular, a solução recomendada (e a mais simples) é de efectuar um corte a ângulo perpendicular tal como descrito no desenho 3.1.a. É igualmente possível realizar o canto de ângulo perpendicular efectuando cortes de 45°, mas este procedimento é muito mais complexo e não traz nenhuma vantagem.



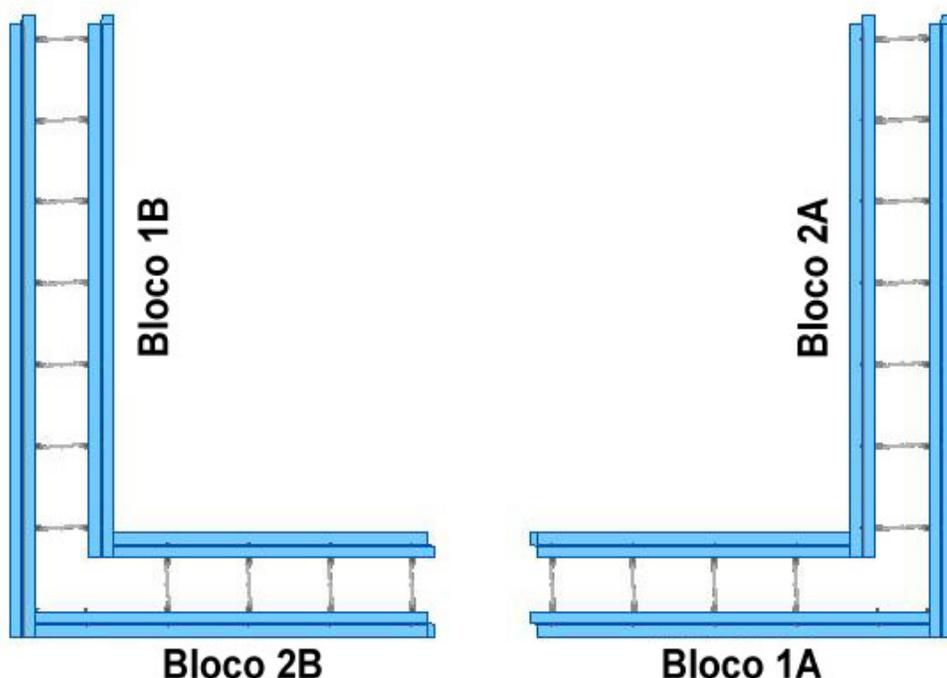
Desenho 3.1.a

A fim de otimizar a colocação do Polycrete® Big Block e reduzir duma maneira importante a perda da cofragem, é recomendado seguir o seguinte procedimento:

1. Cortar uma cofragem intacta em duas partes de 1/3 e 2/3 tal como ilustrado no desenho 3.1.b (block 1A e 1B).
2. A distância do corte "D" é dada no quadro 3.1.d em função da espessura da parede de betão.
3. Pegar numa segunda cofragem intacta e cortá-la, mas desta vez em partes 2/3 e 1/3 tal como ilustrado no desenho 3.1.b (block 2A e 2B).
4. Em seguida, colocar o bloco 1A e o bloco 2A num ângulo perpendicular do edifício tal que ilustrado no desenho 3.1.c.
5. Pegar as duas restantes cofragens, ou seja o bloco 1B e o 2B e instalar no canto oposto do edifício tal que ilustrado no desenho 3.1.c.
6. Verificar o alinhamento do canto e aparafusar o canto guia sobre cada fundo de aparafusagem dos painéis da cofragem.
7. Na próxima camada, efectuar exactamente o mesmo procedimento de corte, mas desta vez invertendo a ordem do posicionamento das cofragens (blocos) afim de obter um sobreposição adequada das juntas.



Desenho 3.1.b



Desenho 3.1.c

	Big Block 1600		
Espessura dos painéis EPS	2-1/2" (64 mm)		
Espessura da parede de betão	5-5/8" (14.3 cm)	7-5/8" (19.4 cm)	9-5/8" (24.5 cm)
Distância do corte «D»	8-1/8" (20.6 cm)	10-1/8" (25.7 cm)	12 -1/8" (30.8 cm)

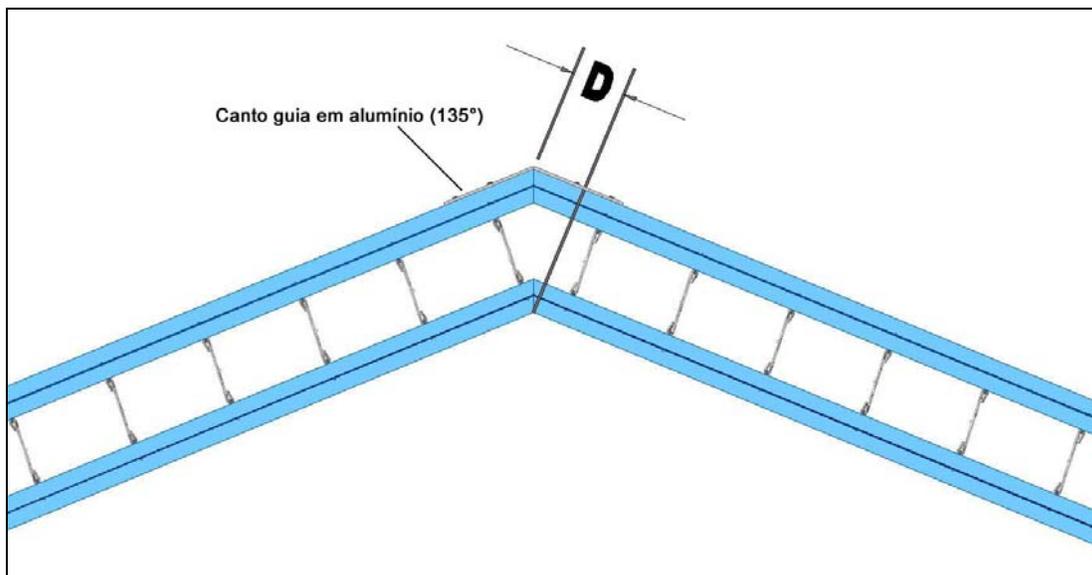
Quadro descritivo 3.1.d – Distância de corte «D» vs espessura da parede

Nota importante:

- O rácio 1/3 – 2/3 é dado como regra geral.
- O rácio deve ser adaptado a cada canto em relação ao comprimento da parede de maneira a minimizar ou evitar os cortes inúteis.
- A finalidade deste rácio é de evitar os cortes no meio da cofragem a fim de haver uma sobreposição das juntas nas camadas sucessivas da cofragem.

3.2 Canto a 135° (corte a 22.5°)

Para realizar um canto a 135° tal que ilustrado no desenho 3.2.a, o procedimento é similar ao explicado anteriormente para o ângulo perpendicular, a exceção é que a lâmina da serra deve ter uma inclinação de 22.5°. A distância do corte «D» é dada no quadro descritivo 3.2.d em função da espessura da parede de betão.



Desenho 3.2.a

Quadro descritivo 3.2.d – Distância de corte «D» vs espessura da parede de betão.

	Big Block 1600		
Espessura do painel de polistireno	2-1/2" (64 mm)		
Espessura da parede de betão	5-5/8" (14.3 cm)	7-5/8" (19.4 cm)	9-5/8" (24.5 cm)
Distância do corte «D»	4-1/8" (10.4 cm)	4-1/8" (12.3 cm)	5-1/8" (14.3 cm)

Notas:

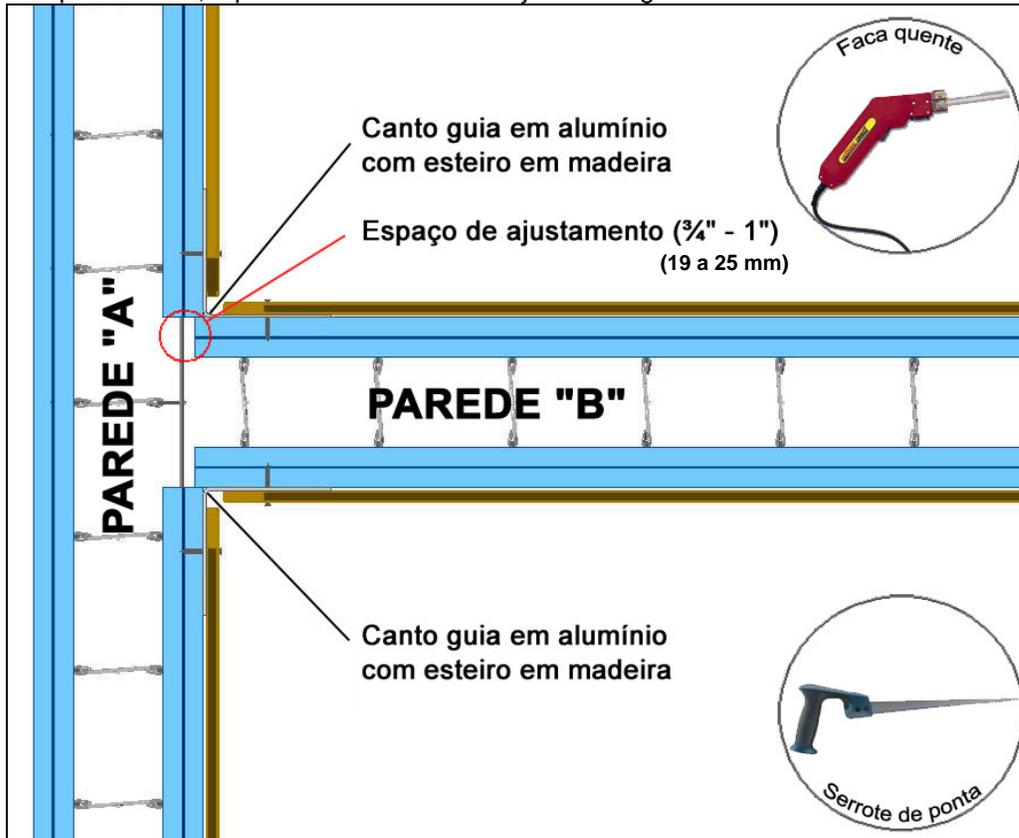
- A distância do corte «D» deve ser medida sobre cada lado exterior dos painéis EPS.
- Verificar o alinhamento do canto e aparafusar o canto guia sobre cada fundo de aparafusagem dos painéis de cofragem.

Nota Importante :

- O rácio 1/3 – 2/3 é dado como regra geral.
- O rácio deve ser adaptado a cada canto em relação ao comprimento da parede de maneira a minimizar ou evitar os cortes inúteis.
- O objectivo deste rácio é de evitar os cortes ao meio das cofragens a fim de ter uma sobreposição das juntas nas camadas sucessivas da cofragem.

3.3 Parede em «T» (Intersecção do ângulo perpendicular)

Quando tiver que construir uma parede em «T», o procedimento de instalação explicado anteriormente aplica-se na mesma. O que faz a diferença numa parede em «T» é principalmente a junção entre duas paredes como ilustra o desenho 3.3. Considerando que as bases de partida são instaladas adequadamente, o procedimento de instalação é o seguinte:



Desenho 3.3

1. Instalar uma cofragem para a parede A.
2. Determinar a localização da parede B sobre a cofragem da parede A. Marcar com a ajuda dum nível a localização a partir das bases da parede B.
3. Com a ajuda de uma faca quente ou de um serrote de ponta, cortar e retirar o polyfoam da cofragem da parede **SEM RETIRAR A GRADE METÁLICA**.
4. Quando instalar a parede B, guardar $\frac{3}{4}$ " a 1" (19 a 25 mm) de distância entre a parede B e a grade metálica da abertura da parede A (ver desenho 3.3). Esse espaço permitirá ter um jogo quando do alinhamento das paredes antes e depois da colocação do betão.
5. Em alguns casos, é preferível instalar a parede B uma vez a parede A terminada. Quando esta abordagem é tomada, assegure-se de alinhar a parede A antes da instalação da parede B.
6. Colocar um canto guia em cada ângulo perpendicular tal como ilustrado no desenho 3.3 e aparafusar os cantos guias em cada fundo de aparafusagem das cofragens. Assegure-se sempre de ter um ângulo perpendicular entre as duas paredes.

Para as camadas seguintes da cofragem da parede A, assegure-se de cortar e retirar o polyfoam da abertura antes da instalação da cofragem. Isto evitará a queda de detritos no interior da parede.

Quando da instalação de cada camada da parede B, é importante que a armação de aço horizontal da parede B continue na parede A. Para isso, dobrar cada haste em ângulo perpendicular para permitir a inserção de aproximadamente 1' na parede A tendo o cuidado de alternar a cada camada o lado ou a haste que vai na parede A.

Notas :

- Com as cofragens Polycrete® Big Block pode ter espessuras diferentes paredes de betão, para as paredes A e B sem que isso cause problemas.
- Esta configuração é geralmente utilizada para as paredes a meias.

3.4 Paredes a raio

Apesar da presença duma grade metálica no interior dos painéis da cofragem Polycrete® Big Block, é possível construir paredes curvas tendo um raio tão pequeno como 10 pés (3.0 m).

É preciso criar um modelo guia tendo a curva desejada a fim de assegurar de ter sempre cofragens com a mesma curva.

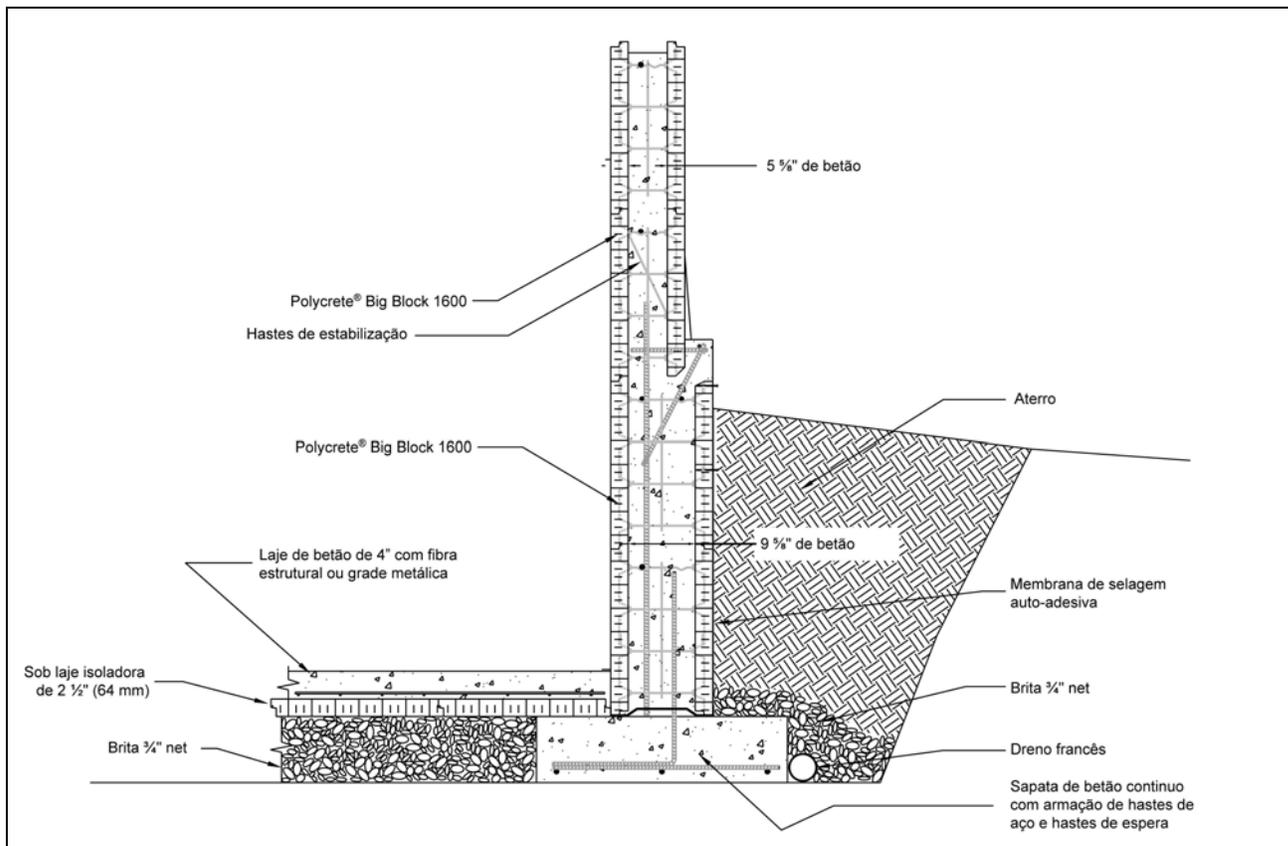


Não hesite em contactar a equipa técnica de Polycrete® para qualquer pergunta ou para assistência no que diz respeito a erigir as paredes com cofragens Polycrete®.

3.5 Junção da laje no chão

A laje no chão deve respeitar os códigos e regras de construção locais.

As regras actuais de design estão descritas a seguir:



Desenho 3.5

- O solo no interior do edifício deve ser coberto de brita 3/4" (19 mm) net e nivelado com a solagem.
- Uma membrana de polietileno deve cobrir o solo interior do edifício.
- O solo interior do edifício deve ser coberto de painéis sob laje Polycrete®. Estes painéis são feitos de polyfoam de 2-1/2" de espessura (64 mm).
- A grade de metal deve ser instalada no solo por cima da camada de painéis isolantes segundo as especificações e orientações do engenheiro em estruturas.
- Uma laje de betão é colocada sobre os painéis e grades metálicas conforme as especificações do engenheiro.

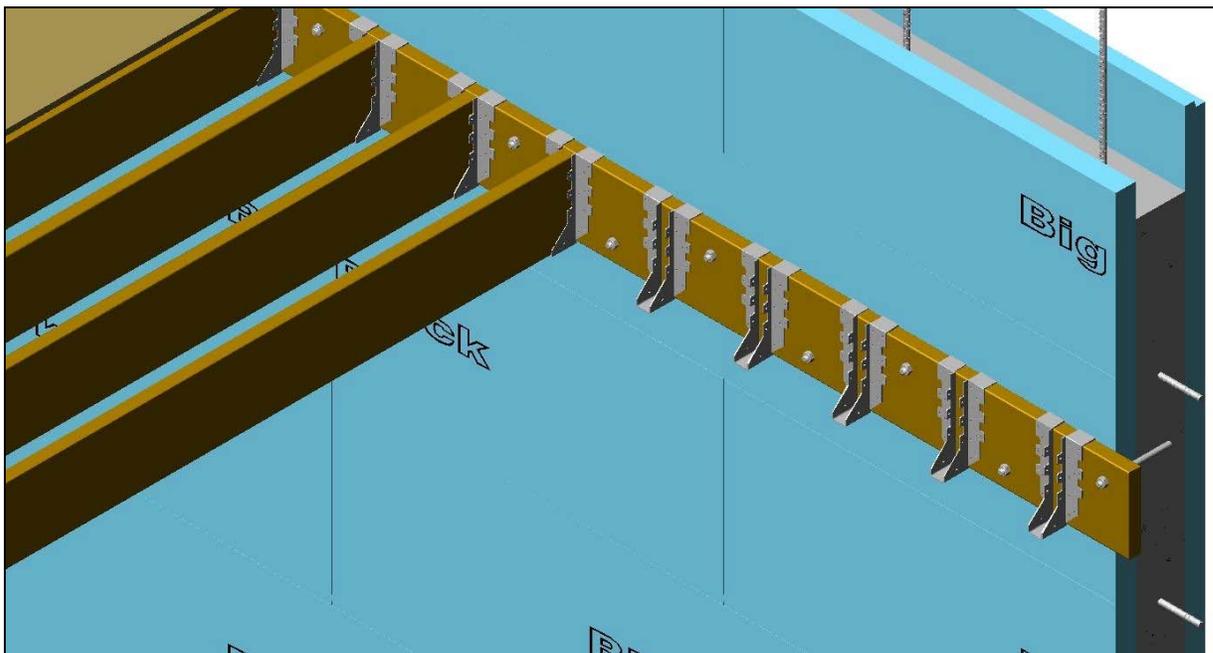
3.6 Junção do chão

A junção do chão com as paredes feitas de cofragens Polycrete® é similar à junção do chão com qualquer outro tipo de parede de betão normal. As junções devem respeitar as especificações do engenheiro em estruturas.

Fixações de chão devem ser instalados antes ou durante a colocação do betão. Diferentes tipos de junção de chão estão ilustrados nas secções seguintes.

3.6.1 Estrutura tradicional de chão de em madeira

Para todos os tipos de chão de madeira, é necessário instalar uma viga de fixação (geralmente 2" X10" | 38 x 235 mm) na parede, sobre toda a superfície do chão, tal que ilustrado no desenho 3.6.1.

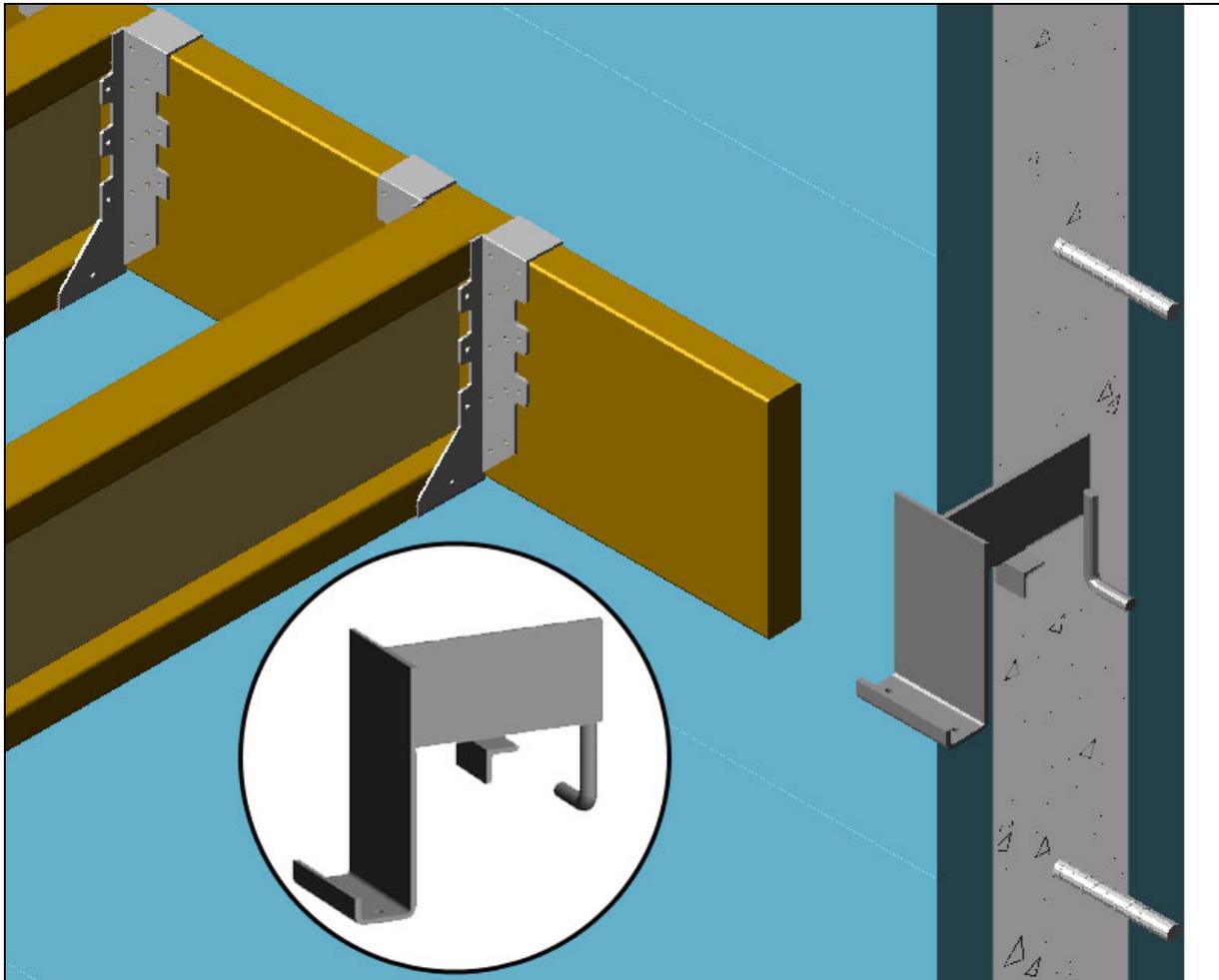


Desenho 3.6.1.a

Procedimento :

- Pelo menos 24 horas depois da instalação do betão, retirar o escoramento da parede e o sistema de andaimes.
- Determinar o nível do chão e posicionar a viga de fixação nas paredes aparafusando a viga na cofragem, no fundo de aparafusagem dos mesmos.
- Furar orifícios na viga de fixação de forma a que esses orifícios se sobreponham (cima e baixo). Os orifícios devem atravessar a viga, o painel assim como a parede de betão, respeitando um espaço de 16" (41 cm) entre os orifícios ou segundo as especificações do engenheiro em estruturas ou segundo as especificações do fabricante das vigas do chão.
- Inserir as roscas de fixação apropriadas, nos orifícios e apertar adequadamente as roscas de fixação.

Em vez de utilizar roscas de fixação tal como especificadas anteriormente, pode utilizar fixações ou suportes especialmente concebidos para as cofragens de isolamento permanente. Estas fixações ou suportes devem ser instalados antes da colocação do betão. O desenho que segue ilustra o suporte para chão Polycrete®.

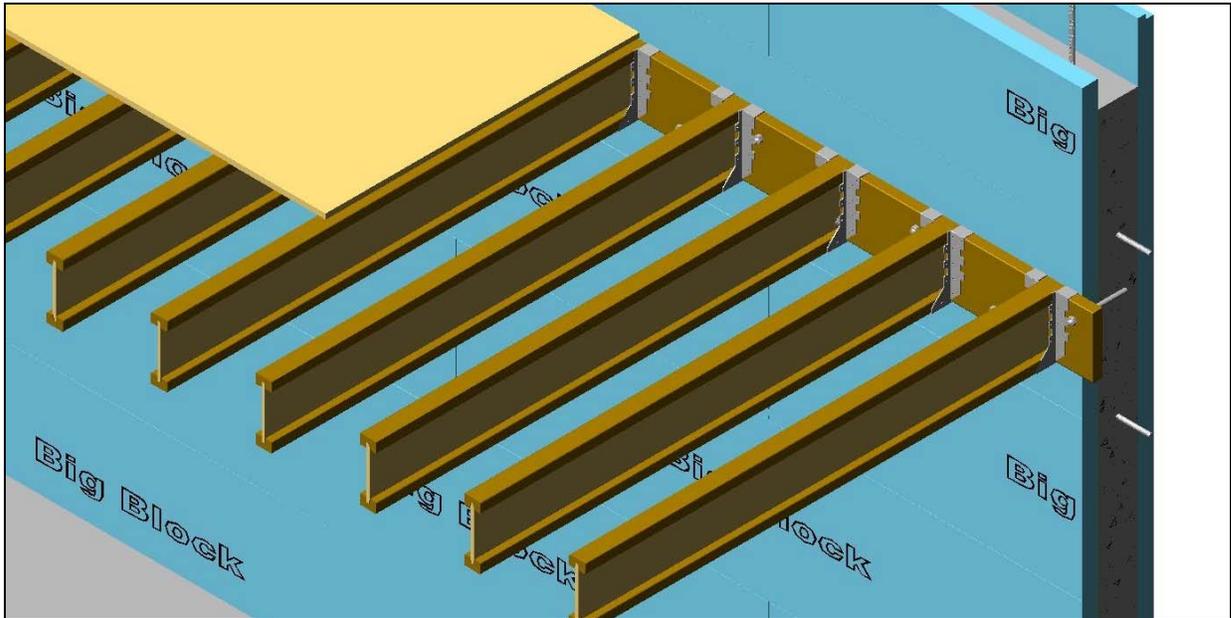


Desenho 3.6.1.b – Suporte para chão Polycrete®

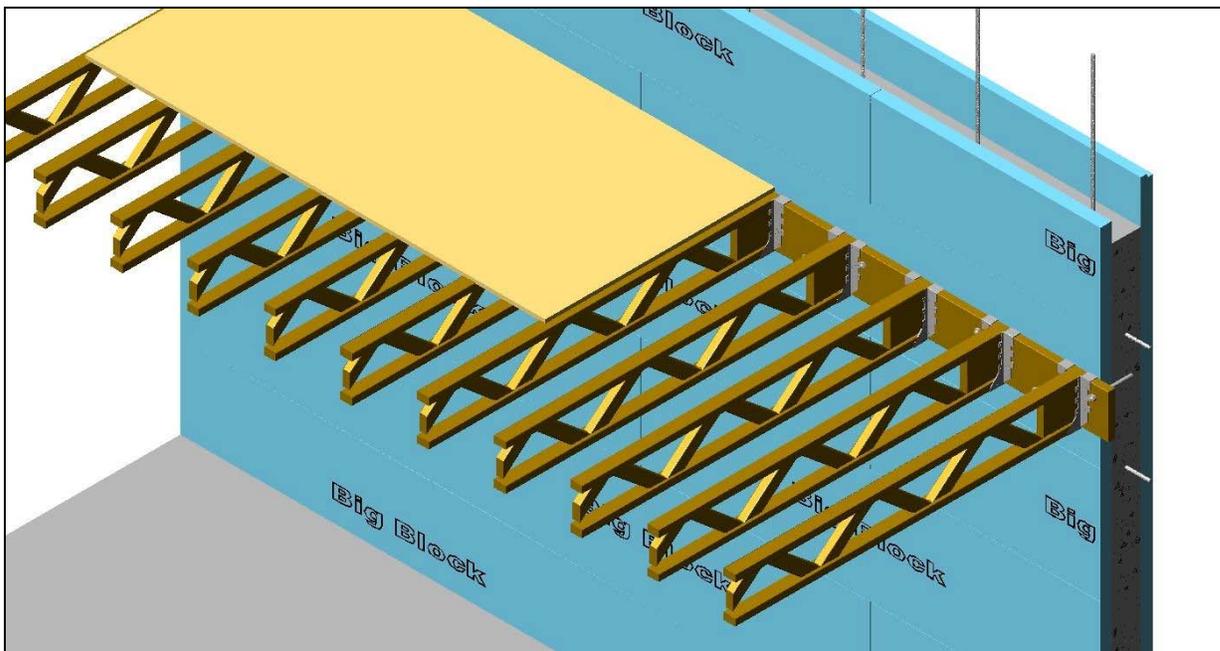
O quadro seguinte é fornecido como regra geral servindo a determinar o espaço máximo entre cada suporte para chão Polycrete® baseado sobre o espaço para o chão. Queira referir-se às especificações do engenheiro a fim de obter o distanciamento apropriado assim como todas as outras recomendações.

Espaço do chão	Distância entre cada suporte para chão Polycrete®
Até 12 pés (3.65 m)	Cada 4 pés max. (1.22 m max.)
De 12 a 16 pés (3.65 a 4.88m)	Cada 3 pés max. (0.91 m max.)
De 16 a 20 pés max. (4.88 a 6.1m max)	Cada 2 pés max. (0.61 m max.)

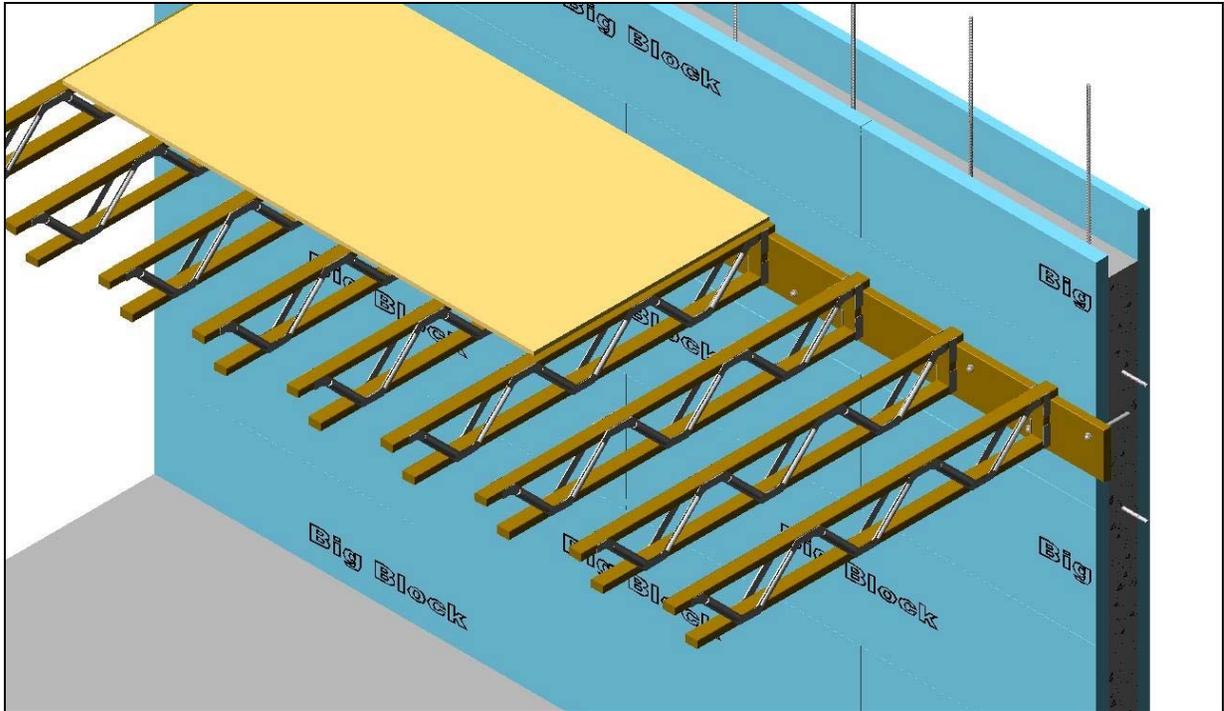
3.6.2 Outros tipos de estrutura de chão



Desenho 3.6.2.a – Chão de madeira com vigas em «I»

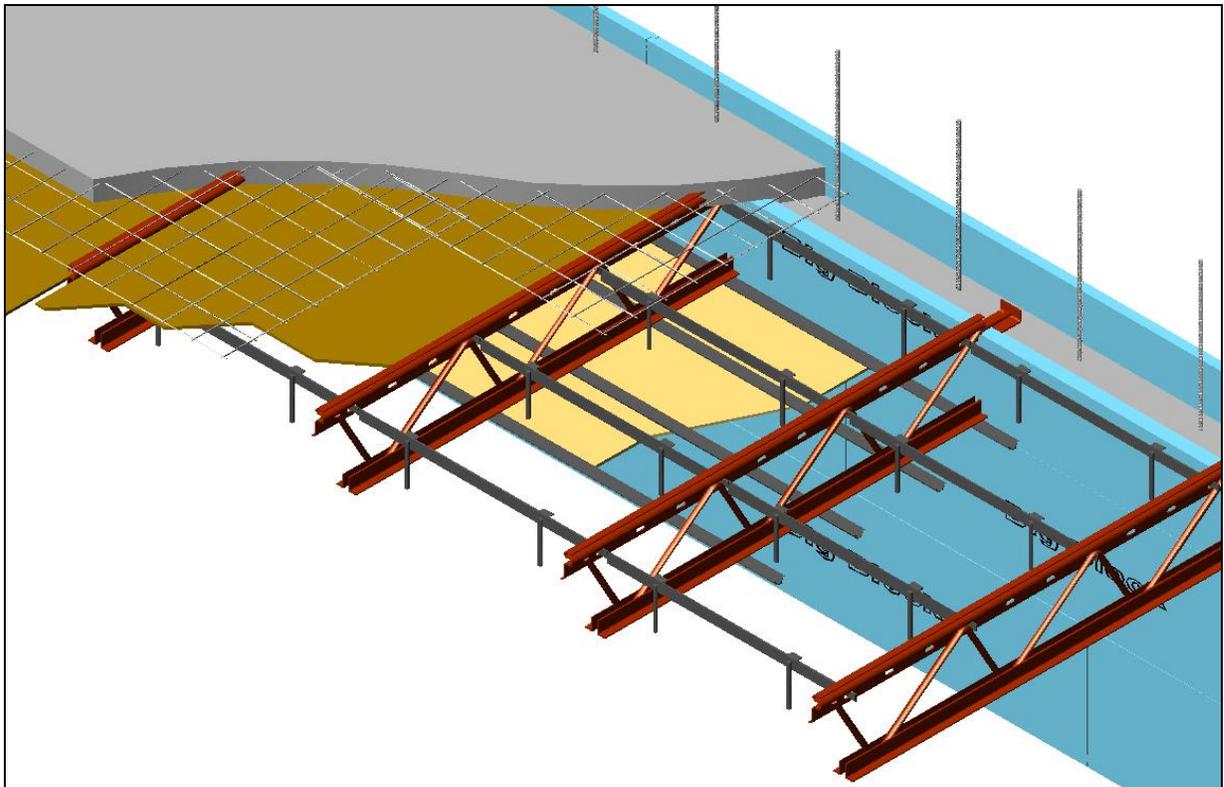


Desenho 3.6.2.b – Chão de madeira com vigas tradicionais



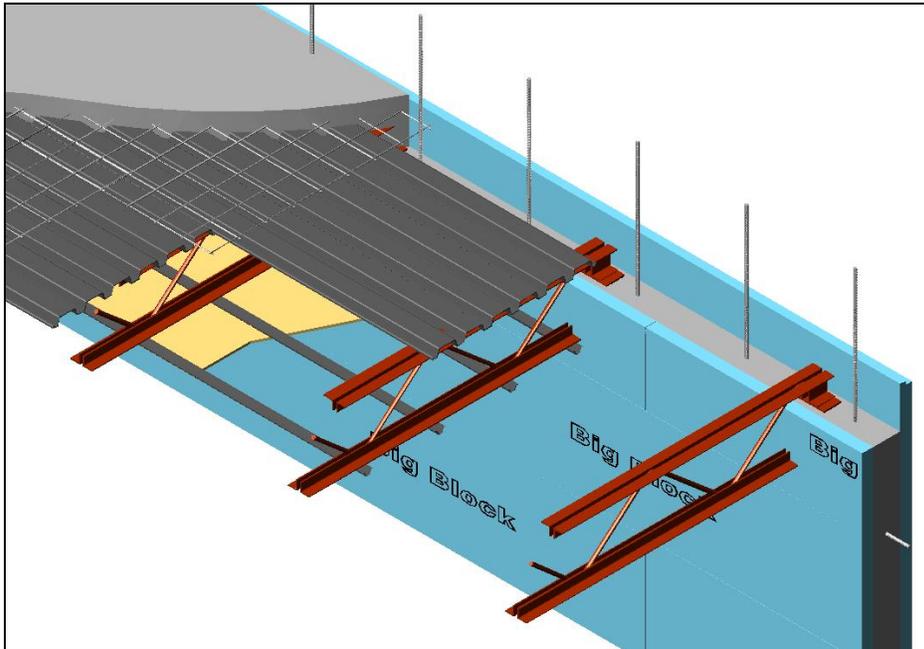
Desenho 3.6.2.c – Chão com vigas de madeira

3.6.3 Chão de betão com o sistema “Hambro®”



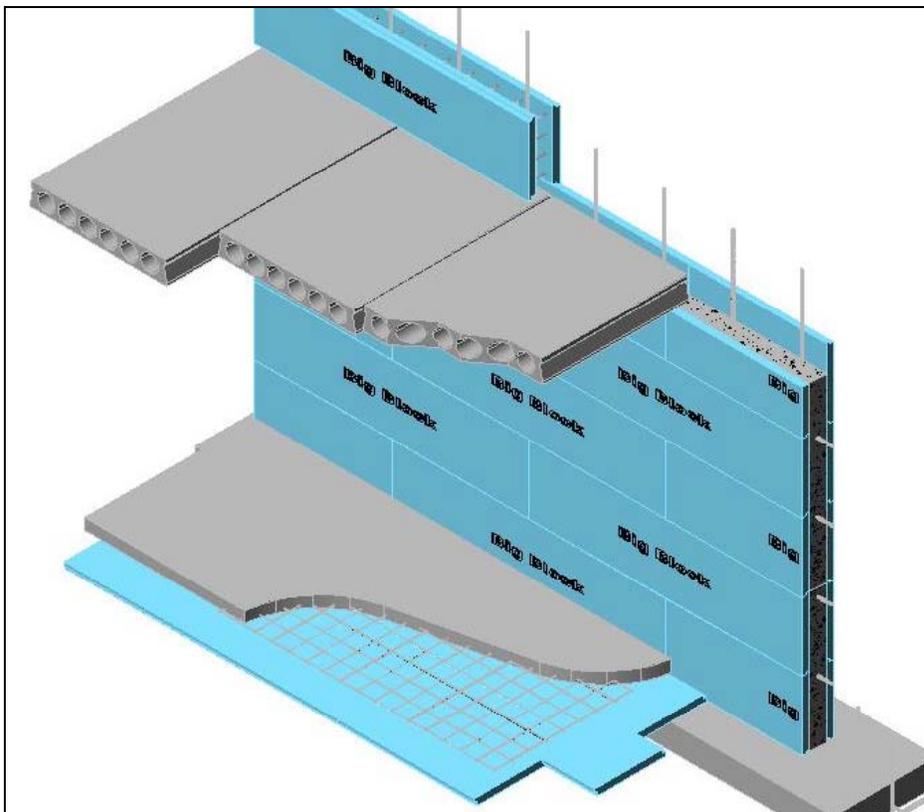
Desenho 3.6.3

3.6.4 Vigas e pontes de aço

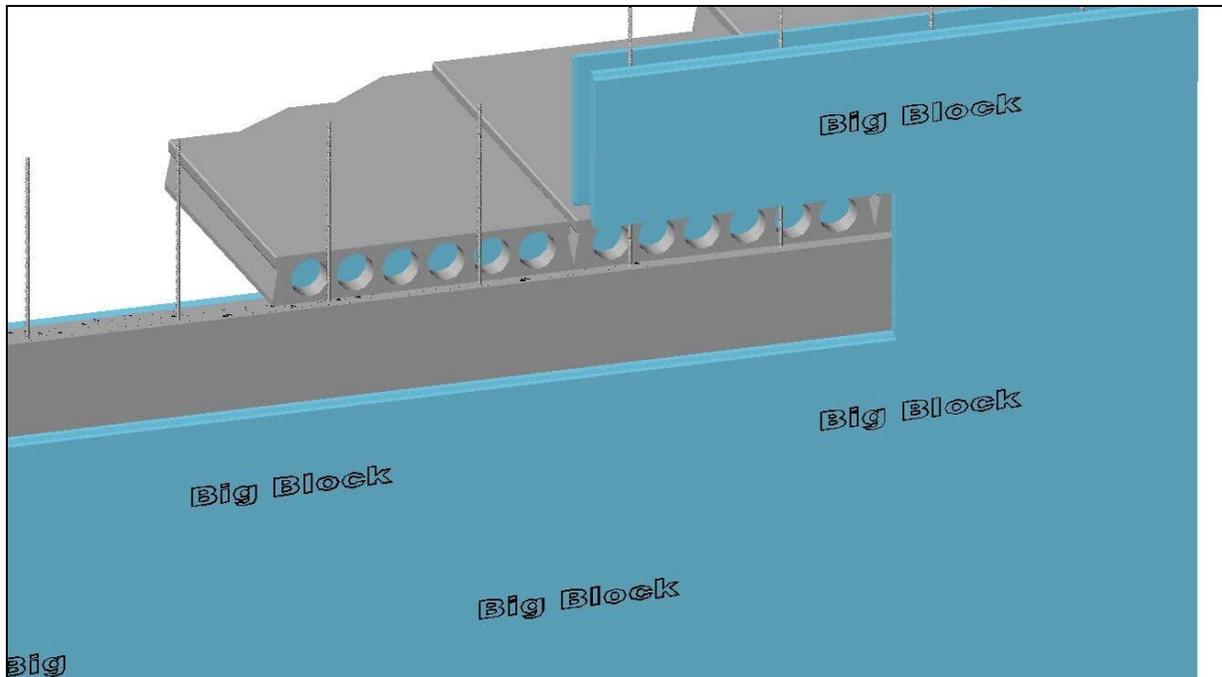


Desenho 3.6.4

3.6.5 Lajes tubulares de betão

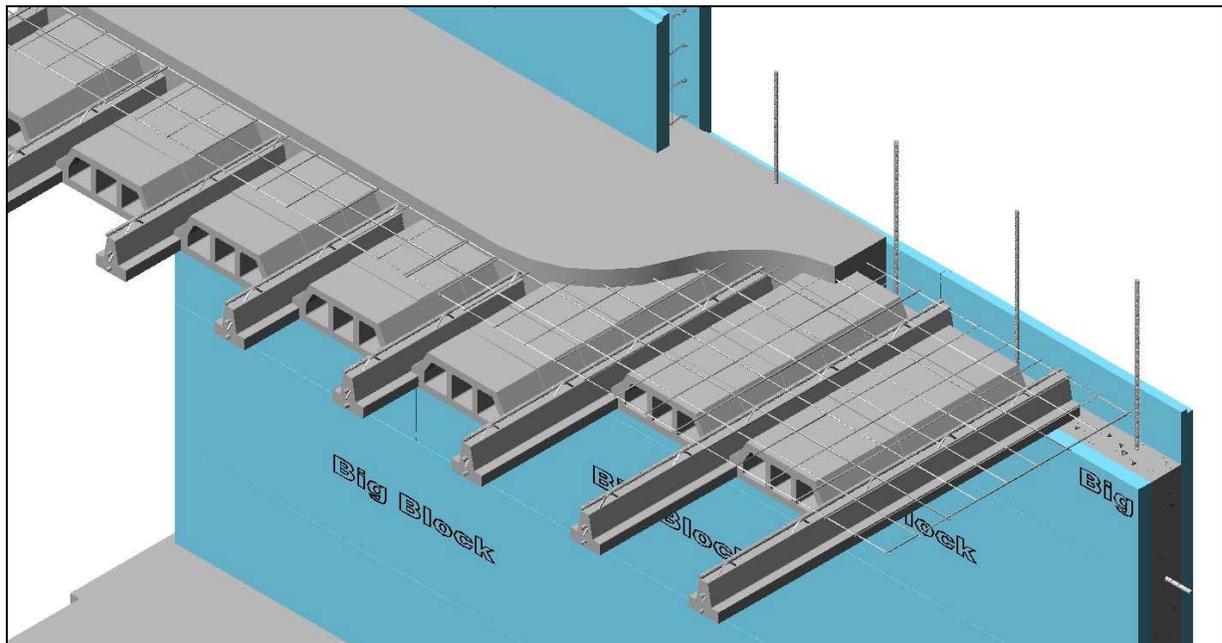


Desenho 3.6.5.a



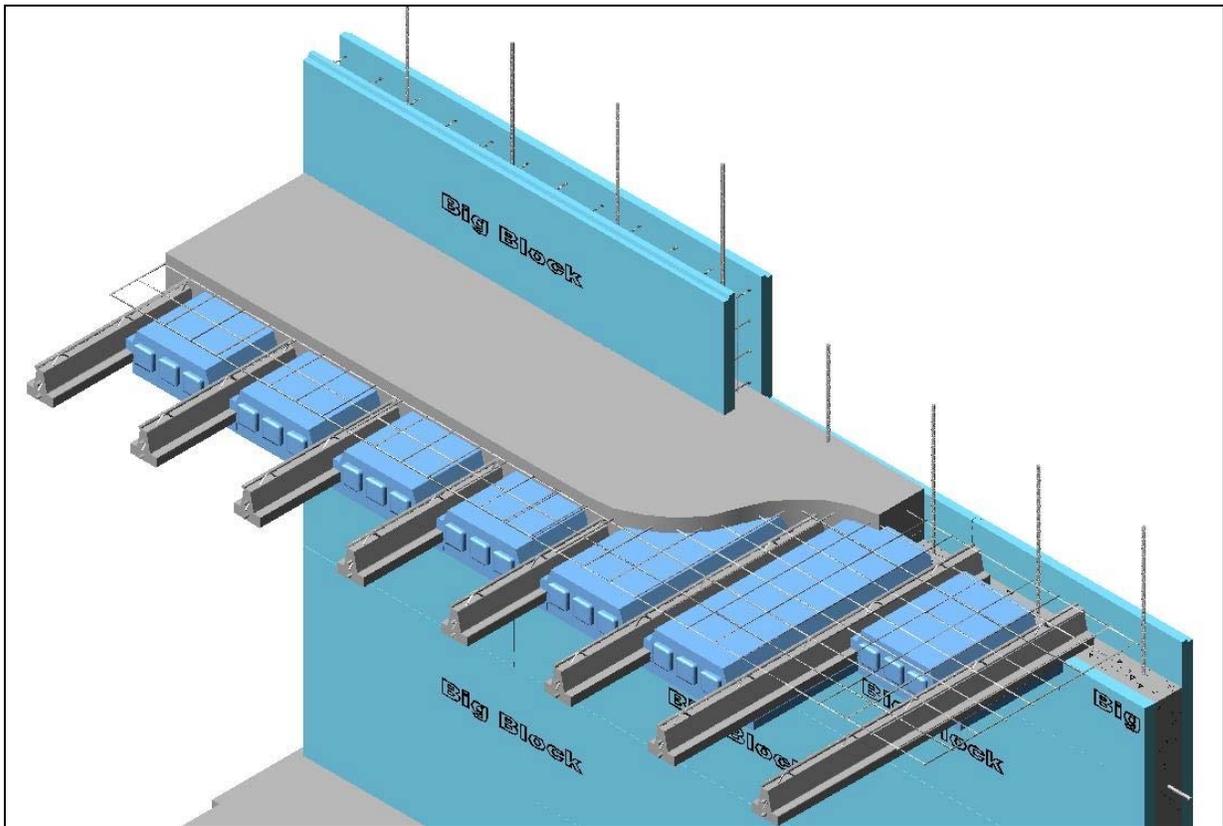
Desenho 3.6.5.b

3.6.6 Chão hourdi em betão



Desenho 3.6.6

3.6.7 Chão hourdi em polistireno

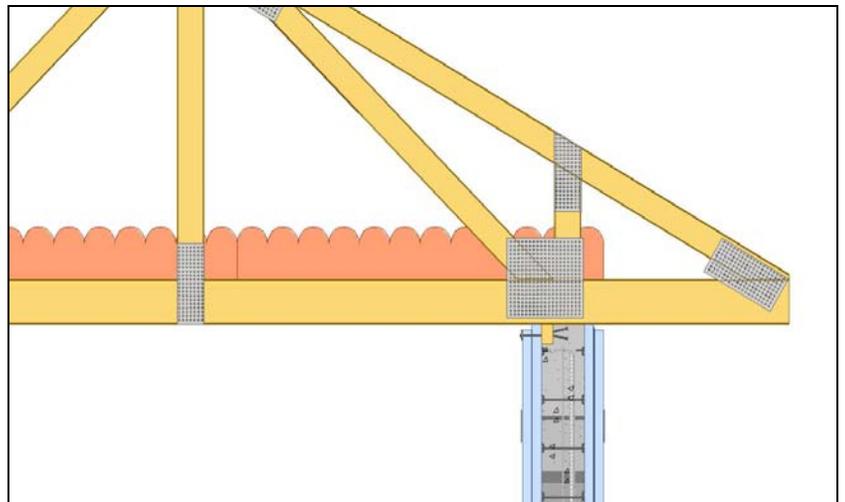


Desenho 3.6.7

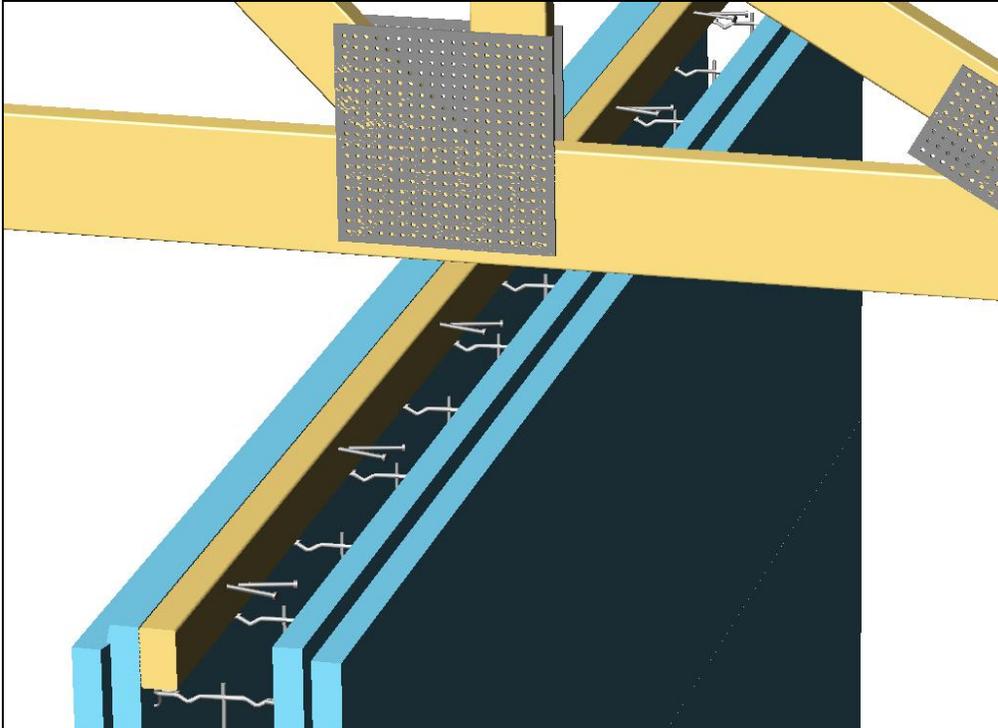
3.7 Junção com o telhado

A junção dum telhado com as paredes de cofragem Polycrete® é similar à fixação dum telhado com uma construção com uma moldura de madeira.

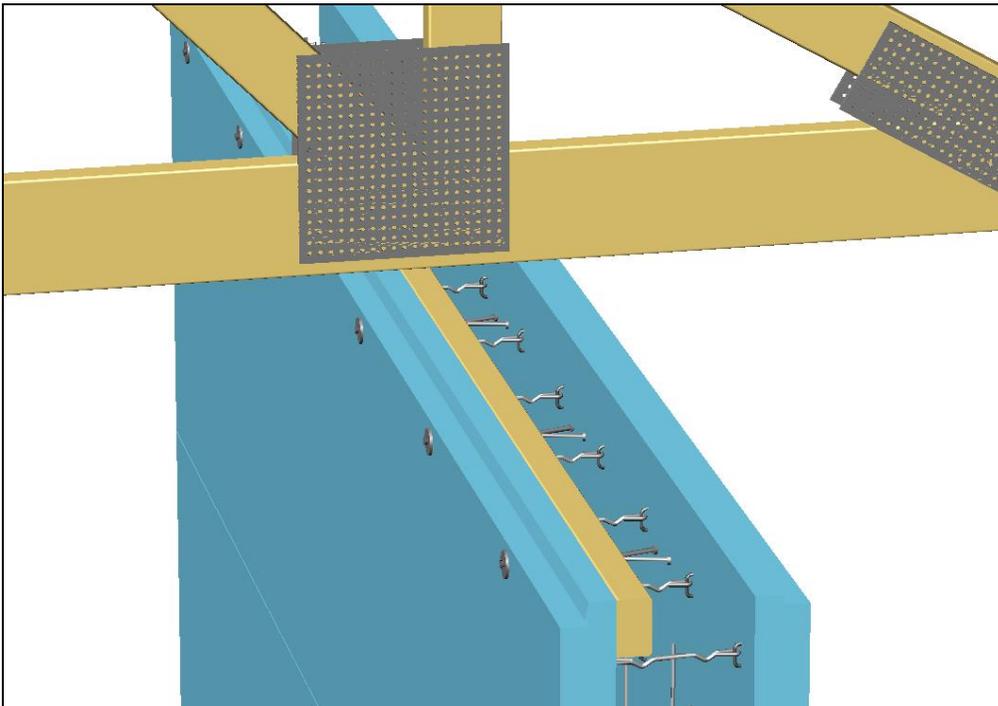
Uma prancha de madeira (2"x3" | 38x64mm) posicionada na vertical é fixada na parte de cima da parede tal que ilustrado nos desenhos 3.7.a, 3.7.b e 3.7.c antes da colocação do betão. Esta prancha 2"x3" (38x64mm) é aparafusada do lado inferior do painel com parafusos de 3" (7.6 cm) e a prancha é pregada com pregos sobre todo o seu tamanho a fim de assegurar uma tomada mecânica quando da colocação do betão. O telhado é seguidamente fixo a esta prancha de 2"x3".



Desenho 3.7.a



Desenho 3.7.b



Desenho 3.7.c

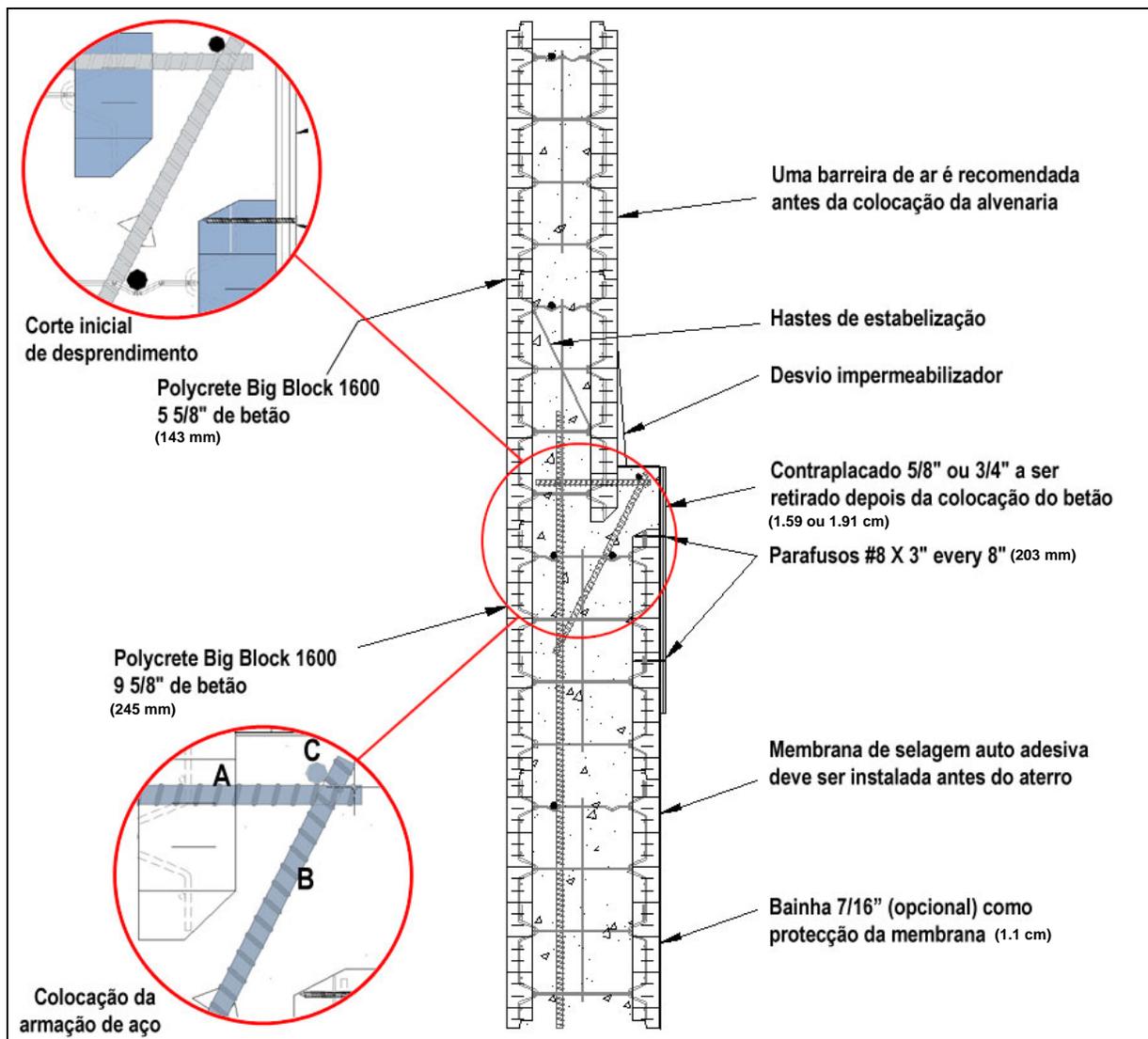


Nota: Para construções situadas em zonas sujeitas a riscos de furacões ou condições de ventos fortes, as fixações de tipo “Hurricane-proof” podem ser utilizadas.

3.8 Alicerce em cimento armado a alvenaria (corbeau)

As paredes de cofragem Polycrete® oferecem um leque ilimitado de escolha de acabamentos exteriores tais que descritos na secção 5.4. Um dos acabamentos exteriores mais populares é a alvenaria. A fim de suportar a parede deve ser munida dum alicerce tal como explicado nesta secção.

O muro da fundação deve ter 4" (10 cm) mais largo do lado exterior que do lado do andar. Na maior parte dos casos, o muro de fundação é de 9-5/8" (245 mm) de espessura de betão enquanto que o do andar é de 5-5/8" (143 mm) de espessura. O alicerce da alvenaria é facilmente realizado com o método abaixo ilustrado (desenho 3.8)



Desenho 3.8 – Alicerce em cimento armado a alvenaria (corbeau)

1. Cortar os painéis em ângulo tal que ilustrado no desenho 3.8 (ver corte inicial de desprendimento) a fim de facilitar a colocação do betão assim como a colocação das armações.
2. Instalar, com a ajuda de parafusos #8x3" um contraplacado 5/8" ou 3/4" (1.59 ou 1.91 cm) a elevação necessária a fim de ter um alicerce de aproximadamente 4 a 6 polegadas de altura de betão.
3. Instalar a armação de aço horizontal e vertical/oblíquo para o alicerce (ver a instalação da armação de aço A,B e C no desenho 3,8). A haste C fica horizontal ao alicerce. É importante seguir as especificações do engenheiro para a distância entre as armações.
4. Colocar o betão nos muros da fundação segundo o procedimento normal. Assegure-se de bem encher o alicerce de betão e de utilizar um vibrador adequado.
5. Uma vez o betão colocado, nivelar o betão do alicerce a fim de que tudo fique bem a nível, segundo a elevação necessária.



É fortemente aconselhado, e de boa prática, instalar uma barragem de ar antes da colocação da alvenaria.

Nota: Assegure-se de seguir todas as recomendações do engenheiro no que diz respeito à construção dum alicerce em cimento armado para alvenaria no caso de construções em cofragem de isolamento permanente. Prestar especialmente uma atenção particular para os seguintes tópicos:

- A instalação da armação de aço
- Os cortes iniciais de desprendimento dos painéis
- A instalação duma barreira de ar
- A membrana de selagem para a fundação
- Uma protecção da membrana de selagem em função dos materiais de aterro utilizados.

3.9 Alicerce para alvenaria com ferro-ângulo

O alicerce para alvenaria com ferro-ângulo é uma alternativa a de cimento armado (corbeau). No entanto, é importante de seguir certas recomendações.

- A largura dos muros das fundações deve exceder de 100 mm para o exterior a largura da parede sobre a qual é aplicada a alvenaria.
- Instalar seguidamente os ferro-ângulo ligando-os mecanicamente ao betão no interior da parede segundo as especificações e recomendações do engenheiro.
- Instalar uma membrana de selagem entre o ferro-ângulo e a parede, de maneira a drenar a água por traz do paramento da alvenaria.
- É fortemente recomendado instalar uma barragem de ar sobre toda a superfície exterior da parede Polycrete®.
- Colocar a alvenaria segundo o procedimento normal.
- Notar que as folhas de ferro devem ser fixadas no fundo de aparafusagem da cofragem com a ajuda de parafusos #10 por 1-1/2" polegadas. Zinco (#5-40).

4

COLOCAÇÃO DO BETÃO

4.1 Lista de verificação pré e pós-betonagem

Uma lista de verificações a serem efectuadas antes e depois a colocação do betão está disponível em referência na secção 6.1 do presente manual.

4.2 Características do betão

A mistura de betão deve respeitar as especificações do engenheiro em estruturas assim como aquelas estabelecidas pelas regras e os códigos locais e/ou nacionais.

As características recomendadas para a mistura do betão são geralmente:

- Cimento Portland tipo 10 (normal) (equivalente ao tipo 1 nos E.U.)
- Agregado: tamanho de 1/2" (12 mm) máximo para uma parede de 6" de betão
- Tamanho máximo de 3/4" (20 mm) para uma parede de 8" ou 10" de betão
- Resistência ao fim de 28 dias: 25 MPA (3600 psi)
- Abatimento (na obra): 6" a 8" (150mm a 200mm)
- Mistura com ou sem ar
- Densidade da mistura fresca: $\pm 5200 \text{ lbs/m}^3$ ($\pm 2400\text{kg/m}^3$)
- Rácio de água e cimento: menos de 0.6

É possível juntar aditivos ao cimento tal como um super plastificante a fim de facilitar a colocação do betão ou ainda uma fibra estrutural permitindo a rigidez do betão. No entanto, as especificações ligadas ao betão devem ser validadas pelo engenheiro em estruturas.

4.3 Colocação do betão

A colocação do betão deve ser efectuada em conformidade com as especificações do engenheiro em estruturas assim como os códigos e regras de construção em vigor.

As propriedades do polyfoam da cofragem Polycrete® Big Block, asseguram uma óptima rigidez do betão, minimizando assim a secagem. As propriedades de isolamento permitem assim a colocação do betão em todas as condições climáticas de altas e baixas temperaturas sem por isso comprometer a qualidade do betão.

No entanto, a colocação do betão deve respeitar várias regras:

- A colocação do betão na cofragem deve ser efectuada com a ajuda duma bomba para betão oferecendo um alta flexibilidade permitindo dirigir perfeitamente o fluxo de betão assim como uma colocação adequada nas cofragens.
- A altura do betão nas paredes da cofragem não deveria exceder 8' (2.5 m).
- A altura de cada levantamento de betão não deveria exceder 4' (1.2 m).

A fim de evitar uma má colocação do betão ou ainda uma falta de betão nas paredes em cofragem, é recomendado seguir as três (3) seguintes regras de base.

- Começar a colocação do betão começando pelos espaços sob os caixilhos das aberturas
- Continuar a colocação do betão a partir das aberturas em direcção ao centro da parede.
- Evitar completar uma colocação de betão sobre um canto ou sobre uma abertura

A pressão lateral sobre as cofragens produzida pela colocação do betão fresco é muito importante. É obrigatório verificar o alinhamento perfeito assim como a boa verticalidade das paredes e efectuar imediatamente todas as acções correctivas tal que descritas la secção 2.12.

4.4 Consolidação do betão

A solidez extrema da cofragem Polycrete® Big Block, permite aos instaladores a utilização dum vibrador de betão para a consolidação do betão. A utilização padrão dos métodos de vibração do betão deve ser respeitada. Não hesite em contactar a equipa técnica de Polycrete® para suporte ou para qualquer instrução necessária.

A operação de vibração deve sempre começar na parte de baixo da parede e continuar até a parte de cima da parede seguindo cada carregamento de betão. Cada carregamento deve ter sido vibrado antes do início do próximo carregamento.

Uma vez a colocação do betão terminada e que o betão das paredes está consolidado, a parte de cima da parede deve ser limpa e nivelada a fim de poder instalar a estrutura eventual do telhado ou do chão. Quando existe outro andar, recomenda-se não encher completamente a última camada da cofragem e de parar entre 2" ou 4" (5 ou 10 cm) da borda da parede. A instalação da primeira camada do proximo andar será assim facilitada.



Não esquecer de instalar as hastes da armação de aço, fixadores ou parafusos no betão recentemente colocados e consolidado. Isto irá assegurar uma ligação perfeita do próximo andar ou do telhado.

Uma vez consolidado, o betão deve ser denso e homogéneo sem espaços ou alvéolos. O betão deve ser perfeitamente ligado às hastes de reforço.

4.5 Verificação e alinhamento das paredes pós-betonagem

Durante e depois da colocação do betão, a pressão lateral exercida sobre a estrutura das cofragens é importante. É obrigatório verificar o alinhamento das paredes assim como a boa verticalidade e fazer imediatamente todas as acções correctivas, como descrito na secção 2.12.

- ✓ Um ângulo e um alinhamento perfeito das paredes permitem uma instalação fácil do chão, dum andar superior ou dum telhado.
- ✓ Uma parede de má qualidade pode ocasionar problemas graves para a continuação das operações, podendo ocasionar custos suplementares e atrasos não negligenciáveis no projecto.
- ✓ Estes custos, atrasos e problemas podem facilmente ser evitados seguindo as listas de verificação e seguindo os procedimentos descritos pelo presente manual.

Uma vez que o betão nas paredes está consolidado e perfeitamente alinhado, recomenda-se proteger a superfície superior da parede contra a chuva ou a neve. 24 horas depois da colocação do betão, já deve estar suficientemente rígido para poder retirar os escoramentos das paredes assim como o andaime para poder continuar a instalação do andar superior. É obrigatório instalar o chão do andar superior antes da colocação do betão no andar superior.

As listas de verificação estão disponíveis em anexo na secção 6.1 do presente manual.

5

ACABAMENTOS

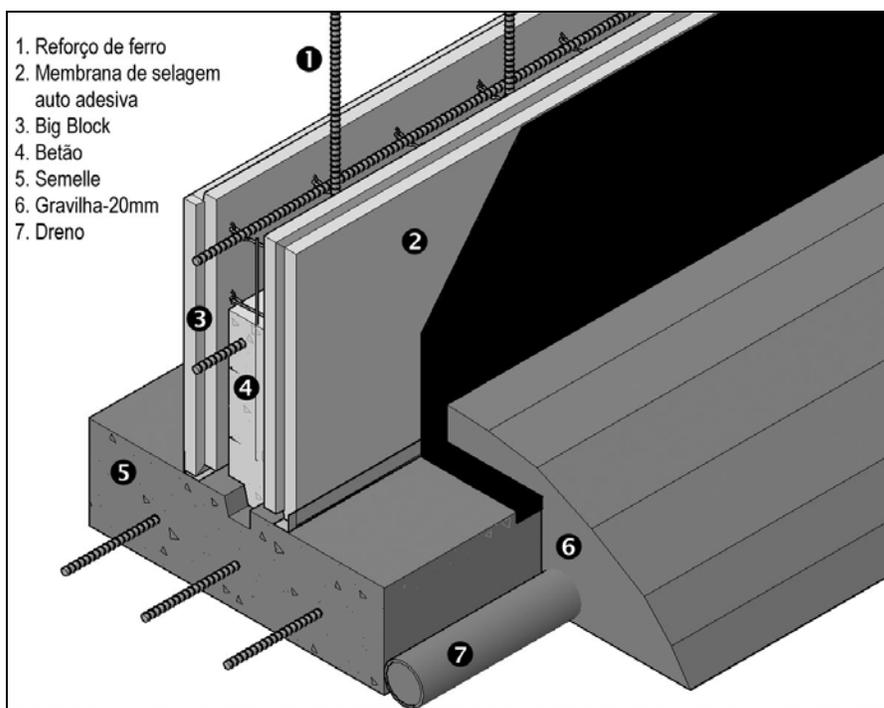
5.1 Impermeabilização e resistência à humidade

A sapata assim como as fundações da obra devem ser rodeadas por um dreno francês respeitando as regras e os códigos em vigor, locais e/ou nacionais.

O lado exterior das fundações deve ser protegido contra a água e a humidade quando o nível do solo e mais elevado que o nível do chão.

A impermeabilização e a resistência á humidade são obtidas graças à aplicação duma membrana de selagem autocolante. Esta membrana é aplicada verticalmente sobre os muros da fundação assim como sobre a sapata, até ao dreno. Uma sobreposição de 2" (5cm) é recomendada entre cada membrana.

Uma atenção particular deve ser dada quando do encher das fundações para que a membrana não se danifique durante a operação.



Desenho 5.1.a

Nota : As paredes por cima do nível do solo não necessitam de protecção suplementar com a utilização duma membrana contra a água e a humidade, excepto quando a alvenaria é aplicada tal que ilustrado no desenho 3.8 da secção 3.8.

Polycrete® é distribuidor de membranas de selagem de qualidade.

5.2 Barreira de vapor e barreira de ar

Todos os materiais utilizados na fabricação das paredes de cofragem Polycrete® proporcionam um nível de isolamento térmico muito superior ao nível exigido pelos códigos e regras em vigor.

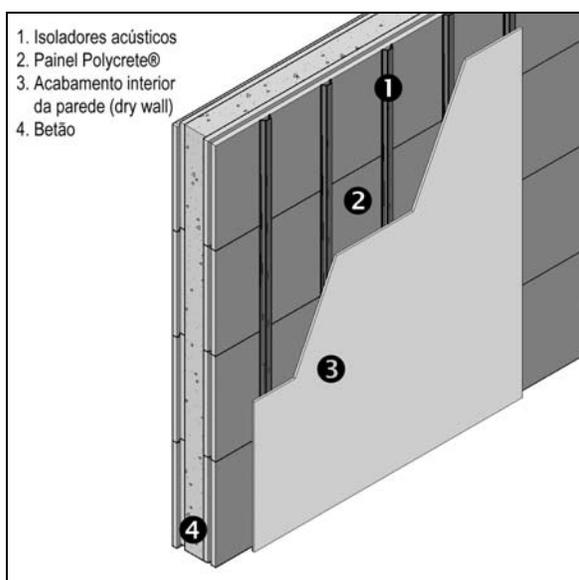
O isolamento fornecido pelos painéis de polyfoam «veda» a parede de betão, eliminando assim as pontes térmicas ou ainda a presença de fugas de ar entre o ambiente interior e exterior. A formação de vapor através da parede de betão ou correntes de ar não é portanto possível.

As paredes construídas com as cofragens Polycrete® não requerem nenhuma barreira de vapor ou de ar á excepção da alvenaria, ou a menos que os códigos locais de construção ou o engenheiro em estruturação o exijam.

5.3 Acabamentos interiores

O acabamento interior têm vários impactos no desempenho das paredes tais como isolamento térmico, insonorização e resistência ao fogo. O acabamento inferior das paredes deve respeitar as regras e os códigos em vigor, locais e nacionais.

Os painéis de gesso são uma das soluções mais correntes. Podem ser fixados directamente sobre os painéis de Polycrete® utilizando o fundo de aparafusagem. Os painéis podem igualmente ser fixados sobre as tiras metálicas ou de madeira (furring strips) que foram anteriormente fixadas ao fundo de aparafusagem dos painéis. Esta segunda abordagem demonstra ser mais vantajosa para uma instalação fácil dos serviços electrónicos (telefone, cabo, etc) e eléctricos. No entanto, o facto de existir um espaço de ar e madeira (se as tiras metálicas(furring strtips) não são escolhidas) entre a parede e o gesso diminuem o desempenho da resistência ao fogo. As tiras (furring strips) devem ser instaladas conforme os códigos da construção locais e utilizar parafusos de qualidade tal como especificado na secção 1.5 deste manual.



Desenho 5.3.a

5.4 Acabamentos exteriores

O acabamento exterior dá um aspecto estético ao edifício, mas pode também contribuir duma maneira significativa ao isolamento térmico das paredes. O acabamento exterior protege igualmente os painéis de polyfoam contra os elementos da natureza.

Todos os tipos de acabamento exteriores podem ser aplicados sobre as paredes concebidas com cofragens Polycrete®. É no entanto importante de bem seguir todas as recomendações e procedimentos de instalação de cada acabamento exterior e de cada fornecedor.

Os acabamentos verticais podem ser fixados directamente sobre os painéis com a ajuda dos fundos de aparafusagem presentes no interior de cada painel que compõem as cofragens Polycrete® Big Block.

Os acabamentos horizontais podem igualmente ser instalados, mas é necessário instalar previamente as tiras (furring strips) verticais.

Os revestimentos de acrílico (estuco) podem igualmente ser aplicados directamente sobre a superfície dos painéis de polyfoam. É recomendado utilizar um revestimento acrílico com uma malha de fibra integrada, proporcionando assim uma maior solidez e diminuindo os riscos de fissuras relacionadas com o afastamento.

A alvenaria (tijolos ou pedras) é igualmente um dos acabamentos exteriores comuns. Um alicerce para tijolo é necessário (ver a secção 3.8 do presente manual). Os tijolos ou as pedras podem ser fixadas aos painéis de Polycrete® pelos fundos de aparafusagem.



Imagem 5.4.a – Revestimento acrílico



Imagem 5.4.b – Revestimento em pedra

5.5 Instalação dos serviços

Antes da colocação do betão, é recomendado verificar que todas as mangas (tubos) que permitem a entrada dos serviços estão presentes e bem posicionadas nas paredes. Refira-se á secção 2.11 para mais informações.

5.5.1 Serviços eléctricos e electrónicos

A instalação dos serviços electrónicos e eléctricos devem ser feitos antes e depois do acabamento interior, em conformidade com as necessidades do projecto assim como os códigos e as regras locais em vigor.

A passagem de fios realiza-se facilmente efectuando buracos horizontais e verticais nos painéis de polyfoam. As caixas eléctricas podem ser instaladas depois de se ter efectuado uma abertura adequada no painel de polyfoam.

5.5.2 Canalização

A instalação dos serviços de canalização deve ser feita depois do acabamento inferior, em conformidade com as necessidades do projecto assim como os códigos e regras locais em vigor.

Apesar da isolamento térmica superior das paredes Polycrete®, não é recomendado instalar elementos de canalização nas paredes exteriores do edifício.

6

ANEXOS

6.1 Lista Pré e Pós verificação da instalação do betão

A seguinte lista de verificação aborda os principais pontos que devem ser verificados antes e depois da instalação do betão.



Uma verificação cuidadosa de cada ponto citado nesta lista é obrigatória para assegurar uma instalação adequada do betão. Não respeitar certos critérios de verificação poderá trazer sérios problemas durante ou depois da instalação do betão

Verificações relacionadas com a encomenda do betão assim como dos equipamentos para a instalação do betão:

- Possibilidade de acesso ao local da obra da bomba de betão e das betoneira.
- Área de trabalho suficiente para a operação da bomba de betão (árvores, fios eléctricos, etc.)
- Assegure-se de possuir um redutor de 90 graus e uma portinhola de fechar com a bomba de betão.
- Calcular o volume de betão necessário (superfície total da parede x espessura das paredes).
- Encomendar o betão segundo as especificações (refira-se à secção 4.2).
- Encomendar um vibrador de betão em conformidade com a secção 4.4, se necessário.

Verificação do local da obra ANTES da instalação do betão:

- O local da obra é acessível adequadamente.
- O local da obra está limpo e os equipamentos e materiais estão protegidos contra os salpicos possíveis do betão.
- O posicionamento, alinhamento e a verticalidade das paredes estão perfeitas.
- O sistema de andaimes é estável e de segurança.
- As hastes da armação de aço nas paredes estão posicionadas tal como especificado pelo engenheiro em estruturas.
- Os caixilhos das aberturas (portas e janelas) estão correctamente posicionados, bem firmes e estáveis.
- Verificar que as aberturas para os serviços estão bem colocadas e são adequadas.
- Todos os fixadores do chão e do telhado estão correctamente posicionados (se aplicável).
- Assegurar-se que as hastes da armação de aço, os parafusos de fixação, etc. Que devem ser colocados durante a instalação do betão, estão disponíveis e acessíveis (se aplicável).
- Todos os equipamentos necessários para instalação do betão estão disponíveis e acessíveis:
 - o Espátula, nível, corda de alinhamento, etc.
 - o Vibrador de betão.
 - o Andaimes suplementares se necessário.
 - o Pedacos de madeira e de contraplacado para reparações eventuais, se necessário.
- Todos os recursos necessários para a instalação do betão estão presentes e formados.
- O inspector de construção e/ou o engenheiro estão presentes se necessário para aprovação.

Verificações da instalação da bomba de betão e a entrega do betão

- Verificar se o espaço de trabalho para a bomba de concreto é adequado e que a instalação da última é conforme.
- O betão está conforme às especificações fornecidas no momento da encomenda.

- Fazer um teste de colapso se necessário.
- Obter um certificado de conformidade para cada betoneira.

Lista das verificações pós derrame do betão:

- O posicionamento, alinhamento e a verticalidade das paredes estão perfeitas.
- As hastes de reforço, fixadores e parafusos estão bem posicionados no betão para o andar superior ou para o telhado, quando necessário.
- Os caixilhos das aberturas (portas e janelas) não se deslocaram depois da instalação do betão.
- Assegurar-se que o acabamento e o nível da parte superior da parede de betão estão perfeitos.
- A limpeza das ferramentas, do sistema de andaimes, da superfície dos painéis e do chão estão isentos de salpicos de betão.



APOIO TÉCNICO

Para qualquer pergunta ou comentários, queira contactar

Correio electrónico: support@polycrete.com

Telefone: +1.450.670.7624

Fax: +1.450.670.0869