

**MEMORIAL EXECUTIVO**  
**COMPLEMENTO DA RAMPA DE ACESSO**

Reforma de prédio abandonado para parque tecnológico da Universidade Federal Rural do Semiárido localizada na Av. Jorge Coelho de Andrade, Pres. Costa e Silva - Mossoró-RN, 59625-900

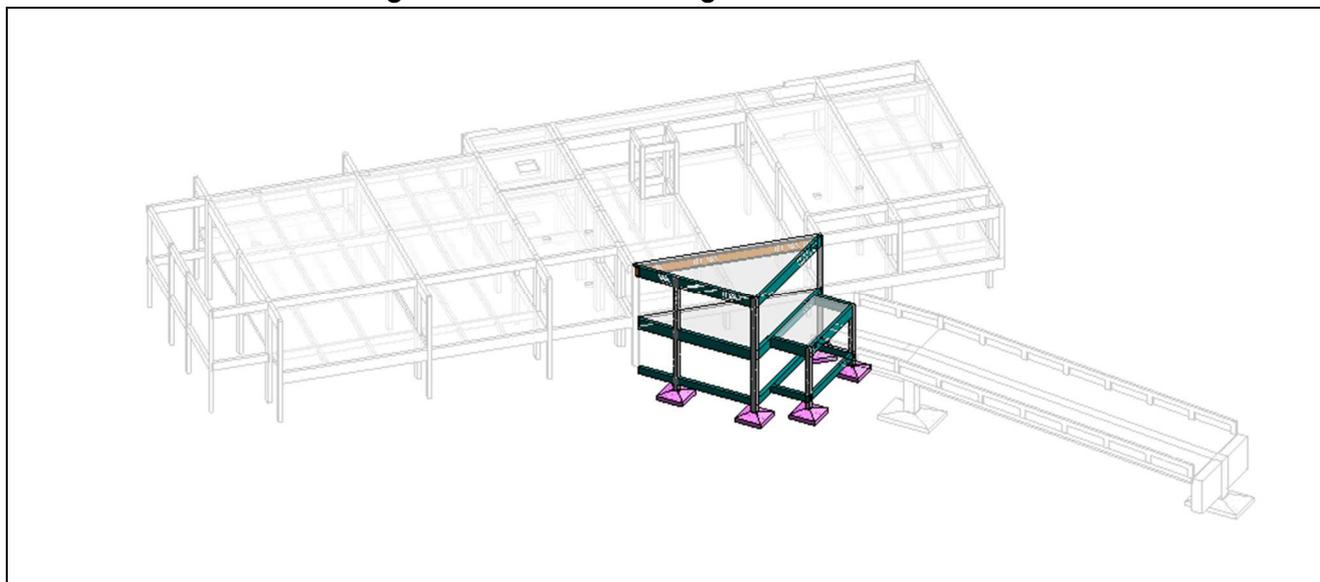


Pablo Henrique Gomes de Azevedo  
CREA: 211609845-9

**MATERIAL TÉCNICO**

O MATERIAL TÉCNICO REÚNE AS INSTRUÇÕES PARA EXECUÇÃO DO COMPLE-  
MENTO DA RAMPA DE ACESSO DO PRÉDIO ABANDONADO PARA PARQUE TECNO-  
LÓGICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

**Figura 01 – Panorama geral da estrutura**



*Produzido pelo autor, 2022*

## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 1. Movimentação de Terra

#### 1.1. Escavação Manual de Vala

Deve-se considerar a natureza do terreno e a segurança dos trabalhadores, sendo realizadas com ferramentas adequadas para tal fim, como picaretas e pás-de-corte e equipamentos de proteção. As escavações deverão seguir as profundidades indicadas em projeto e, quando necessário, serão convenientemente isoladas, escoradas e esgotadas, devendo ser adotadas todas as providências e cautelas aconselháveis para a segurança dos operários, da edificação e das redes de água e esgoto existentes.

#### 1.2. Execução e Compactação de Aterro com Solo Predominantemente Arenoso

O aterro deve ser compactado em camadas horizontais de 0,20 m de espessura. Fica vedada a presença de matéria orgânica, resíduos de construção ou qualquer corpo estranho na composição do aterro, sendo admitido somente solo com capacidade de suporte adequada à destinação da estrutura.

#### 1.3. Escavação Manual para Bloco de Coroamento ou Sapata

As cavas para fundações poderão ser executadas manualmente, devendo o material remanescente ser retirado para local a ser determinado pela Fiscalização. As cavas para fundação em sapatas deverão obedecer a dimensões mínimas indicadas em projeto de fundações a ser fornecido pela Fiscalização, devendo ser aprofundadas caso esta cota mínima não atinja o terreno com resistência compatível com a carga que irá suportar. Nas escavações necessárias à execução da obra, a Contratada tomará precauções quanto aos trabalhos a executar, tais como escoramentos, drenagens, esgotamentos, rebaixamentos e outros que se tornarem necessários, no sentido de dar o máximo de rendimento, segurança e economia na execução dos serviços.

#### 1.4. Escavação Manual de Vala em Lodo de 1,5m até 3m

Conforme demonstrado em projeto, será realizado escavação manual de valas para a execução das fundações (baldrame), incluindo o preparo do fundo

da vala antes da execução da mesma, para impedir que a armação da viga baldrame e o concreto entre em contato direto com a terra, evitando que a mesma perca suas propriedades.

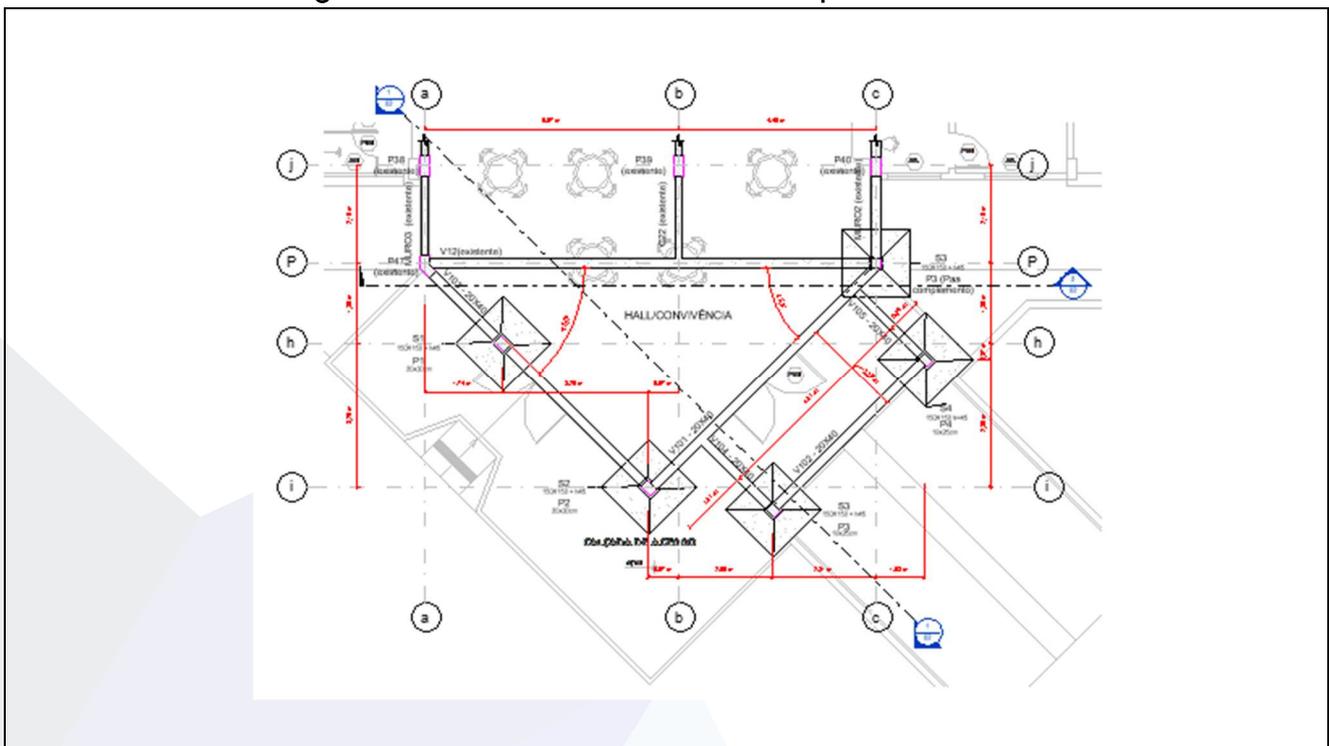
Devem ser previstos escoramentos para garantir a segurança dos trabalhadores de acordo com a NBR 9061.

## 2. Fundação

### 2.1. Execução de Sapatas Isoladas

A fundação projetada é do tipo sapata isolada. Primeiramente será executado um leito de brita com aproximadamente 5cm, sobre esta serão executadas as sapatas em concreto armado, estando estas a uma profundidade de no mínimo 1,00m. Todas as sapatas deverão seguir fielmente o projeto estrutural, prevalecendo este sobre o memorial. As sapatas devem receber barras de aço como esperas para amarração dos pilares, além de serem executadas de modo a garantir o cobrimento de 3 cm previsto em projeto.

Figura 02 – Posicionamento das sapatas isoladas

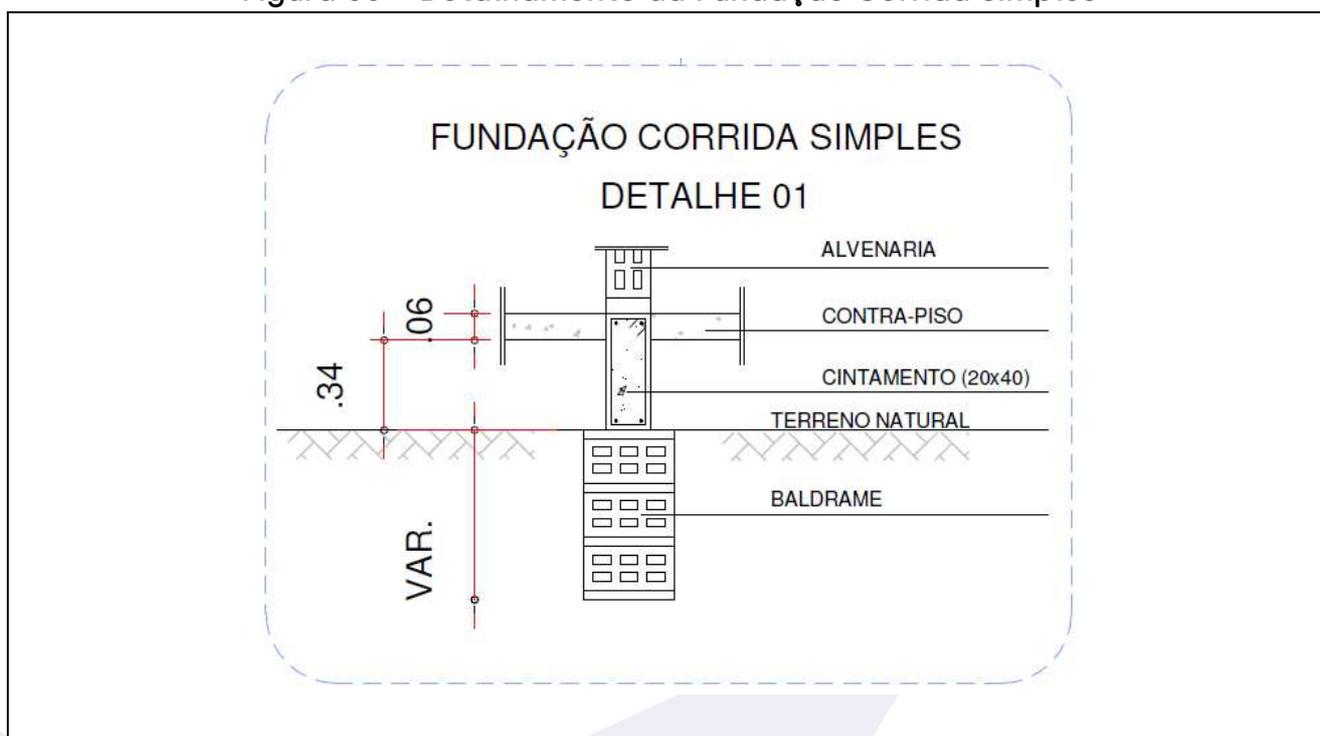


## 2.2. Execução de Fundação Corrida Simples

A fundação corrida simples deve ser executada conforme o projeto estrutural. Sob o baldrame é executado alvenaria de pedra com 40 cm de altura e 40 cm de largura. Em seguida, é feito o baldrame em tijolo deitado, de acordo com o detalhamento do projeto estrutural.

O cintamento deve ser executado com 14cmx30cm de dimensões e cobertura de 3 cm, com alinhamento, cotas e prumos previstos em projeto.

Figura 03 – Detalhamento da Fundação Corrida Simples



*Produzido pelo autor, 2022*

## 2.3. Fabricação, Montagem e Desmontagem de Formas para Viga Baldrame

As formas de madeira serrada e de espessura de 25mm deverão ser constituídas de modo que o concreto acabado tenha as formas e dimensões de projeto, estejam de acordo com os alinhamentos, cotas, prumos e apresente uma superfície lisa e uniforme. Deverão ainda, ser projetadas de modo que sua remoção não cause danos ao concreto, que comportem o efeito da vibração de adensamento e de carga do concreto, e as variações de temperatura e umidade sem sofrer deformações. As formas devem ser previstas para 1 utilização. As uniões das tábuas deverão ter juntas de toco, com perfeito encontro das arestas.

## 2.4. Montagem de Armação de Blocos, Sapatas, Vigas e Pilares

As ferragens serão moldadas "in loco" por profissional especializado e credenciado.

Ferragem para montagem de blocos, sapatas, vigas, pilares e lajes, com alinhamentos e locação de acordo com projeto.

Serão executadas com armação utilizando aço CA-50 e CA-60 de espessuras variadas, sendo mantidas afastadas da forma por meio de espaçadores com espessura igual ao do cobrimento previsto em projeto.

As armaduras devem ser colocadas no interior das formas de modo a se manterem firmes durante o lançamento do concreto, conservando inalteradas as distâncias das barras entre si e as faces internas das formas.

## 2.5. Concretagem de Sapatas de Fck 25 Mpa com Uso de Jerica

Deverá ser observado se as juntas entre as fôrmas estão bem vedadas para evitar o vazamento da nata de cimento. O transporte deverá ser feito através de jerica de modo a evitar a segregação. Prever rampas de acesso às formas. Iniciar a concretagem pela parte mais distante. O lançamento deverá ser feito logo após o amassamento, nas fôrmas previamente molhadas. Em nenhuma hipótese lançar o concreto com pega já iniciada. A altura de lançamento não pode ultrapassar, conforme as normas, 2 m.

Nas peças com altura maiores que 3 m, o lançamento do concreto deve ser feito em etapas, por janelas abertas na parte lateral das fôrmas. Em alturas de quedas maiores, usar tubos, calhas ou trombas. Começar a vibrar logo após o lançamento. Evitar vibrar a menos de 10 cm da parede da fôrma. A profundidade de vibração não deve ser maior do que o comprimento da agulha de vibração. Evitar vibrar além do tempo recomendado para que o concreto não desande. O processo de vibração deve ser cuidadoso, introduzindo e retirando a agulha, de forma que a cavidade formada se feche naturalmente. Várias incisões, mais próximas e por menos tempo, produzem melhores resultados. A cura deve ser iniciada assim que terminar a concretagem, mantendo o concreto úmido por, pelo menos, 7 dias. Molhar as fôrmas no caso de pilares e vigas. Cobrir a superfície concretada com material que possa manter-se úmido (areia, serragem, sacos de pano ou de papel, etc.). Proteger a área concretada do sol e do vento até a desforma.

Além disso, deverão ser tiradas amostras para os ensaios de resistência à compressão a fim de atestar a resistência requerida (25Mpa), que deverão ser executados por empresas especializadas e credenciadas, com base nas normas vigentes ou a critério da Fiscalização.

## 3. Estrutura

### 3.1. Fabricação de Forma para Pilares

As formas de montagem dos pilares retangulares deverão ser constituídas de modo que o concreto acabado tenha as formas e dimensões de projetos, estejam de acordo com os alinhamentos, cotas, prumos e apresente uma superfície lisa e uniforme. Deverão ainda, ser projetadas de modo que sua remoção não cause danos ao concreto, que comportem o efeito da vibração de adensamento e de carga do concreto, e as variações de temperatura e umidade, sem sofrer deformações. A execução das formas deverá atender as prescrições da NBR 6118/03. Será de exclusiva responsabilidade da contratada a elaboração do projeto de forma, de seus escoramentos e das necessárias estruturas de sustentação. As escoras serão 4 de eucalipto com diâmetro aproximado de 10 cm, espaçadas de 50cm nas vigas e 100 cm nas lajes. As uniões das tábuas, folhas de compensados ou chapas metálicas deverão ter juntas de topo, com perfeito encontro das arestas. A estanqueidade das formas deve ser de modo a não permitir a fuga de argamassa ou nata de cimento, serão garantidos a estanqueidade por meio de justaposição de peças evitando o artifício de calafetagem com papéis, massa, estopa e outros. A manutenção da estanqueidade será garantida, evitando longa exposição das formas às intempéries antes das respectivas concretagens. As armaduras serão mantidas afastadas das formas por meio de espaçadores plásticos adequados ou por pastilhas de argamassa posicionadas uniformemente.

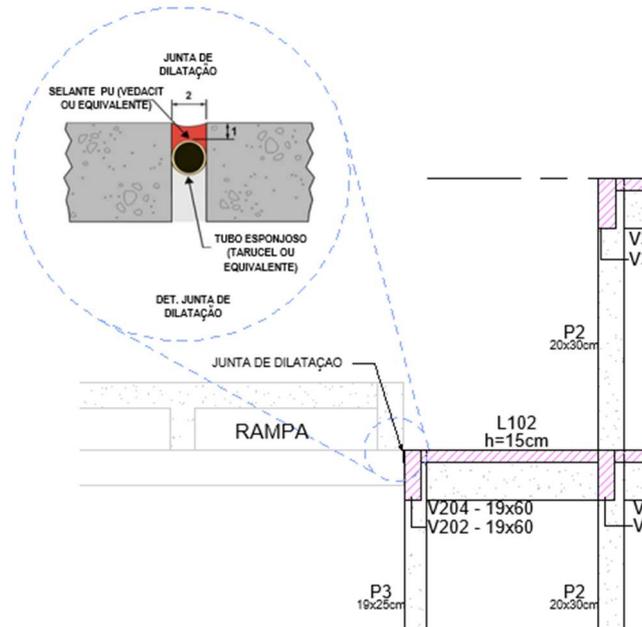
As formas deverão ser providas de escoramento (cimbramento) e contra-ventamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações prejudiciais à estrutura.

As dimensões, nivelamento e verticalidade das formas deverão ser verificados cuidadosamente, desde a montagem e especialmente durante o processo de lançamento do concreto. O prazo para desforma será o recomendado pela NBR 6118/2003.

### 3.2 Ligação de patamar e rampa

Na ligação do patamar e a rampa de acesso deve ser feita uma junta de dilatação de 2 cm de largura para estabilidade da estrutura. A junta deve ser preenchida com tubo esponjoso (tarucel ou equivalente) e selante PU (vedacit ou equivalente), conforme figura 04.

**Figura 04 – Detalhamento da junta de dilatação**



*Produzido pelo autor, 2022*

### 3.3. Fabricação de Forma para Vigas

As formas de montagem das vigas deverão ser constituídas de modo que o concreto acabado tenha as formas e dimensões de projetos, estejam de acordo com os alinhamentos, cotas, prumos e apresente uma superfície lisa e uniforme, obedecendo a inclinação prevista em projeto. Deverão ainda, ser projetadas de modo que sua remoção não cause danos ao concreto, que comportem o efeito da vibração de adensamento e de carga do concreto, e as variações de temperatura e umidade, sem sofrer deformações.

A execução das formas deverá atender as prescrições da NBR 6118/03. Será de exclusiva responsabilidade da contratada a elaboração do projeto de forma, de seus escoramentos e das necessárias estruturas de sustentação. As escoras serão de eucalipto com diâmetro aproximado de 10 cm, espaçadas de 50 cm nas vigas e 100 cm nas lajes. As uniões das tábuas, folhas de compensados ou chapas metálicas deverão ter juntas de topo, com perfeito encontro das arestas. A estanqueidade das formas deve ser de modo a não permitir a fuga de argamassa ou nata de cimento, serão garantidos a estanqueidade por meio de justaposição de peças evitando o artifício de calafetagem com papéis, massa, estopa e outros.

A manutenção da estanqueidade será garantida, evitando longa exposição das formas às intempéries antes das respectivas concretagens. As armaduras serão mantidas afastadas das formas por meio de espaçadores plásticos

adequados ou por pastilhas de argamassa posicionadas uniformemente. As formas deverão ser providas de escoramento (cimbramento) e contraventamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações prejudiciais à estrutura. As dimensões, nivelamento e verticalidade das formas deverão ser verificados cuidadosamente, desde a montagem e especialmente durante o processo de lançamento do concreto. O prazo para desforma será o recomendado pela NBR 6118/2003.

### 3.4. Fabricação de Forma para Lajes

As formas de montagem das lajes deverão ser constituídas de modo que o concreto acabado tenha as formas e dimensões de projetos, estejam de acordo com os alinhamentos, cotas, prumos e apresente uma superfície lisa e uniforme, obedecendo a inclinação prevista em projeto. Deverão ainda, ser projetadas de modo que sua remoção não cause danos ao concreto, que comportem o efeito da vibração de adensamento e de carga do concreto, e as variações de temperatura e umidade, sem sofrer deformações. A execução das formas deverá atender as prescrições da NBR 6118/03. Será de exclusiva responsabilidade da contratada a elaboração do projeto de forma, de seus escoramentos e das necessárias estruturas de sustentação. As escoras serão de eucalipto com diâmetro aproximado de 10 cm, espaçadas de 50 cm nas vigas e 100 cm nas lajes. As uniões das tábuas, folhas de compensados ou chapas metálicas deverão ter juntas de topo, com perfeito encontro das arestas. A estanqueidade das formas deve ser de modo a não permitir a fuga de argamassa ou nata de cimento, serão garantidos a estanqueidade por meio de justaposição de peças evitando o artifício de calafetagem com papéis, massa, estopa e outros.

A manutenção da estanqueidade será garantida, evitando longa exposição das formas às intempéries antes das respectivas concretagens.

As armaduras serão mantidas afastadas das formas por meio de espaçadores plásticos adequados ou por pastilhas de argamassa posicionadas uniformemente. As formas deverão ser providas de escoramento (cimbramento) e contraventamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações prejudiciais à estrutura. As dimensões, nivelamento e verticalidade das formas deverão ser verificados cuidadosamente, desde a montagem e especialmente durante o processo de lançamento do concreto. O prazo para desforma será o recomendado pela NBR 6118/2003.

### 3.5. Concretagem de Pilares de Fck 25 com Concreto Usinado

Observar se as juntas entre as fôrmas estão bem vedadas para evitar o vazamento da nata de cimento. Iniciar a concretagem pela parte mais distante.

O lançamento deverá ser feito antes do início da pega, nas fôrmas previamente molhadas. A altura de lançamento não pode ultrapassar, conforme as normas, 2 m. Nas peças com altura maiores que 3 m, o lançamento do concreto deve ser feito em etapas, por janelas abertas na parte lateral das formas. Em alturas de quedas maiores, usar tubos, calhas ou trombas. O adensamento deve ser iniciado logo após o lançamento. Evitar que o vibrador fique muito tempo dentro do concreto e a menos de 10 cm das paredes da forma. A profundidade de vibração não deve ser maior do que o comprimento da agulha de vibração. O processo de vibração deve ser cuidadoso, introduzindo e retirando a agulha, de forma que a cavidade formada se feche naturalmente. Várias incisões, mais próximas e por menos tempo, produzem melhores resultados.

A cura deve ser iniciada assim que terminar a concretagem, mantendo o concreto úmido por, pelo menos, 7 dias. Molhar as formas no caso de pilares e vigas. Cobrir a superfície concretada com material que possa manter-se úmido (areia, serragem, sacos de pano ou de papel, etc.). Proteger a área concretada do sol e do vento até a desforma.

Além disso, deverão ser tiradas amostras para os ensaios de resistência à compressão, que deverão ser executados por empresas especializadas e credenciadas, com base nas normas vigentes ou a critério da Fiscalização.

### 3.5.1. Execução do trecho do Pilar P3

O novo trecho do pilar P3 segue as mesmas dimensões do existente.

Desse modo, para o engastamento do Pilar P3 à viga V12 existente, é necessário ser feito o escoramento da viga. Após isso, deve ser realizada a escarificação da viga no local em que o pilar será fixado até aparência da ferragem a fim de melhorar a aderência do pilar à viga.

Após isso, furar a espera do aço com martetele, posicionar o aço seguindo o projeto estrutural e utilizar *compounder* (adesivo estrutural de base epóxi de alta resistência) para a melhor fixação do aço no concreto existente. Além disso, o encontro da viga com o pilar deve ser preenchido com graute para melhor aderência do pilar com a viga existente.

As formas de montagem dos pilares retangulares deverão ser constituídas de modo que o concreto acabado tenha as formas e dimensões de projetos, estejam de acordo com os alinhamentos, cotas, prumos e apresente uma superfície lisa e uniforme. Deverão ainda, ser projetadas de modo que sua remoção não cause danos ao concreto, que comportem o efeito da vibração de adensamento e de carga do concreto, e as variações de temperatura e umidade, sem sofrer deformações. A execução das formas deverá atender as prescrições da NBR

6118/03. Será de exclusiva responsabilidade da contratada a elaboração do projeto de forma, de seus escoramentos e das necessárias estruturas de sustentação. As escoras serão 4 de eucalipto com diâmetro aproximado de 10 cm, espaçadas de 50cm nas vigas e 100 cm nas lajes. As uniões das tábuas, folhas de compensados ou chapas metálicas deverão ter juntas de topo, com perfeito encontro das arestas. A estanqueidade das formas deve ser de modo a não permitir a fuga de argamassa ou nata de cimento, serão garantidos a estanqueidade por meio de justaposição de peças evitando o artifício de calafetagem com papéis, massa, estopa e outros. A manutenção da estanqueidade será garantida, evitando longa exposição das formas às intempéries antes das respectivas concretagens. As armaduras serão mantidas afastadas das formas por meio de espaçadores plásticos adequados ou por pastilhas de argamassa posicionadas uniformemente.

As formas deverão ser providas de escoramento (cimbramento) e contra-ventamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações prejudiciais à estrutura.

As dimensões, nivelamento e verticalidade das formas deverão ser verificados cuidadosamente, desde a montagem e especialmente durante o processo de lançamento do concreto. O prazo para desforma será o recomendado pela NBR 6118/2003.

A sapata S3 receberá o pilar P3, devendo ser executada com um leito de brita de aproximadamente 5cm, sobre esta será executada a sapata em concreto armado, estando a uma profundidade de no mínimo 1,00m. Deverá seguir fielmente o projeto estrutural, prevalecendo este sobre o memorial. A sapatas deve receber barras de aço como esperas para amarração dos pilares, além de serem executadas de modo a garantir o cobrimento de 3 cm previsto em projeto.

Após isso, deverá ser feita a concretagem da sapata e do pilar, observando os seguintes critérios:

Verificar se as juntas entre as fôrmas estão bem vedadas para evitar o vazamento da nata de cimento. Iniciar a concretagem pela parte mais distante. O lançamento deverá ser feito antes do início da pega, nas fôrmas previamente molhadas. A altura de lançamento não pode ultrapassar, conforme as normas, 2 m. Nas peças com altura maiores que 3 m, o lançamento do concreto deve ser feito em etapas, por janelas abertas na parte lateral das formas. Em alturas de quedas maiores, usar tubos, calhas ou trombas. O adensamento deve ser iniciado logo após o lançamento. Evitar que o vibrador fique muito tempo dentro do concreto e a menos de 10 cm das paredes da forma. A profundidade de vibração não deve ser maior do que o comprimento da agulha de vibração. O processo de vibração deve ser cuidadoso, introduzindo e retirando a agulha, de forma que a

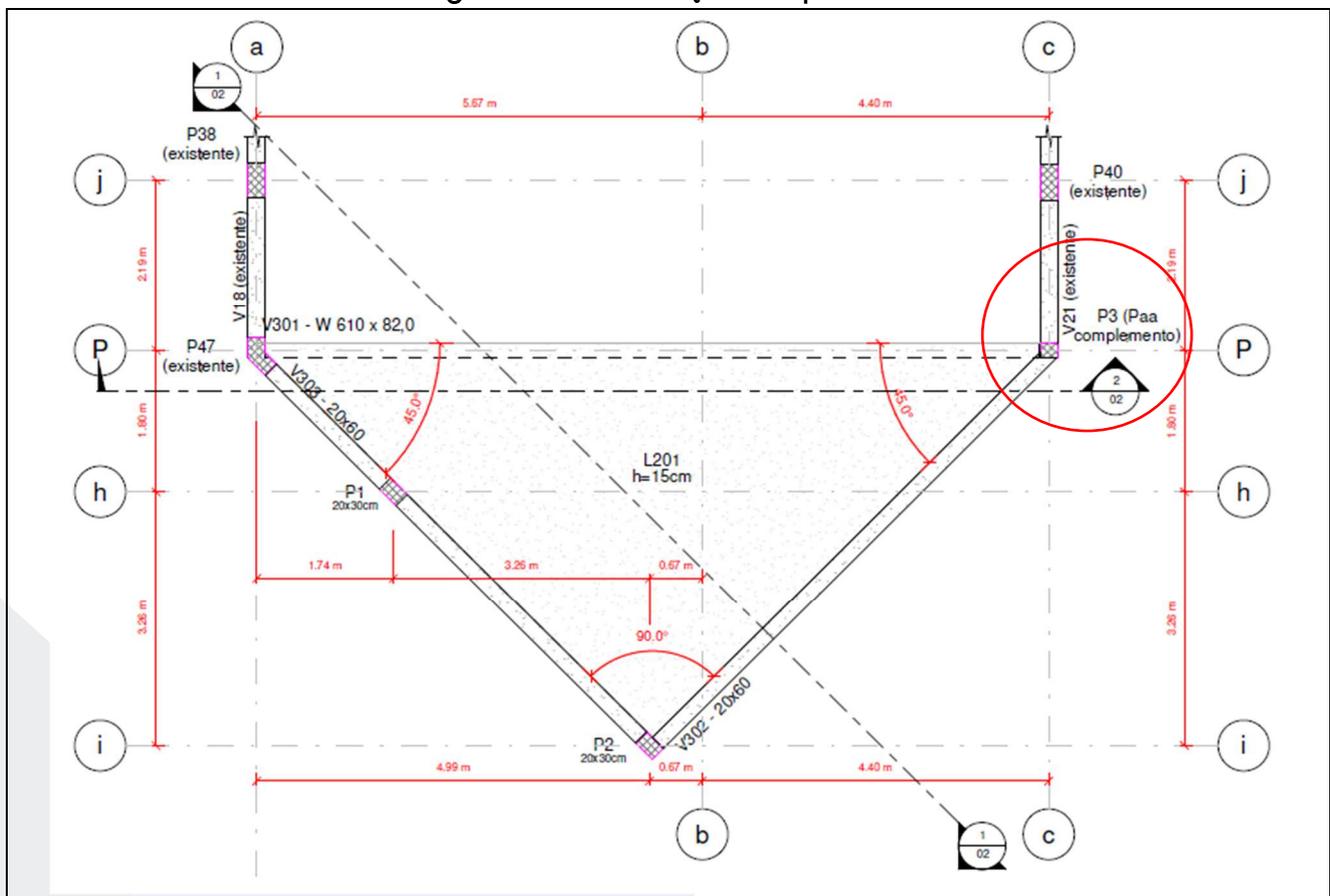


cavidade formada se feche naturalmente. Várias incisões, mais próximas e por menos tempo, produzem melhores resultados.

A cura deve ser iniciada assim que terminar a concretagem, mantendo o concreto úmido por, pelo menos, 7 dias. Molhar as formas no caso de pilares e vigas. Cobrir a superfície concretada com material que possa manter-se úmido (areia, serragem, sacos de pano ou de papel, etc.). Proteger a área concretada do sol e do vento até a desforma.

Além disso, deverão ser tiradas amostras para os ensaios de resistência à compressão, que deverão ser executados por empresas especializadas e credenciadas, com base nas normas vigentes ou a critério da Fiscalização.

**Figura 05 – Execução do pilar P3**



*Produzido pelo autor, 2022*

**Figura 06 – Execução do pilar P3**



*Produzido pelo autor, 2022*

### 3.6. Concretagem de Vigas e Lajes de Fck 25 com Concreto Usinado

Observar se as juntas entre as formas estão bem vedadas para evitar o vazamento da nata de cimento. Prever rampas de acesso às formas. Iniciar a concretagem pela parte mais distante. O lançamento deverá ser feito antes do início da pega, nas fôrmas previamente molhadas. A altura de lançamento não pode ultrapassar, conforme as normas, 2 m. Nas peças com altura maiores que 3 m, o lançamento do concreto deve ser feito em etapas, por janelas abertas na parte lateral das fôrmas. Em alturas de quedas maiores, usar tubos, calhas ou trombas. Começar a vibrar logo após o lançamento. Evitar vibrar a menos de 10 cm da parede da fôrma. A profundidade de vibração não deve ser maior do que o comprimento da agulha de vibração. Evitar vibrar além do tempo recomendado para que o concreto não desande. O processo de vibração deve ser cuidadoso, introduzindo e retirando a agulha, de forma que a cavidade formada se feche naturalmente.

Várias incisões, mais próximas e por menos tempo, produzem melhores resultados. Sarrafear a superfície de lajes e vigas com uma régua de alumínio posicionada entre as taliscas e desempenar com desempenadeira de madeira, formando as guias e mestras de concretagem.

Em seguida, deve-se verificar o nível das mestras com aparelho de nível, remover as taliscas, sarrafear o concreto entre as mestras e executar o acaba-

mento com desempenadeira de madeira. A cura deve ser iniciada assim que terminar a concretagem, mantendo o concreto úmido por, pelo menos, 7 dias. Molhar as fôrmas no caso de pilares e vigas. Cobrir a superfície concretada com material que possa manter-se úmido (areia, serragem, sacos de pano ou de papel, etc.). Proteger a área concretada do sol e do vento até a desforma. Além disso, deverão ser tiradas amostras para os ensaios de resistência à compressão, que deverão ser executados por empresas especializadas e credenciadas, com base nas normas vigentes ou a critério da Fiscalização.

### 3.7. Ligação Viga metálica-Pilar

Todas as peças das estruturas recebidas na obra devem ser armazenadas e manuseadas de tal forma que não sejam submetidas a tensões excessivas, nem sofram danos. Deve ser usado contraventamento temporário, sempre que necessário, para absorver todas as forças a que a estrutura possa estar sujeita durante a construção. Na montagem, a estrutura deve ser parafusada ou soldada com segurança, de forma que possa absorver toda ação permanente, o vento e as ações de montagem.

Os perfis metálicos devem ser aprovados pela NBR -8800, ou seja, devem possuir resistência ao escoamento máximo de 450 Mpa e relação entre resistência à ruptura e ao escoamento não inferior a 1,18.

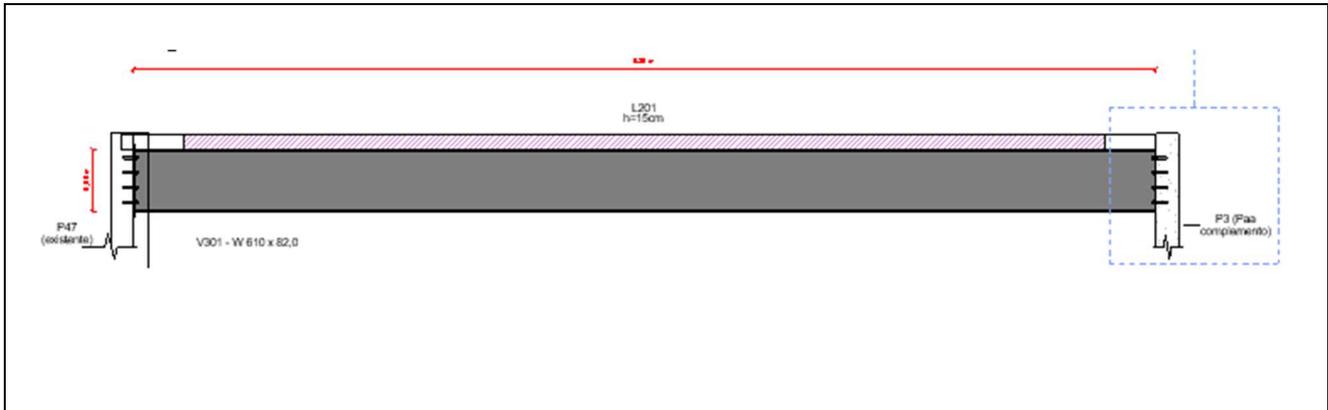
É fundamental que os perfis sejam posicionados em prumo, a fim de evitar complicações futuras, sendo fixados em conformidade com o projeto estrutural, o qual apresenta detalhes para fixação e ancoragem dos perfis.

A pintura de fábrica e a preparação das superfícies devem estar de acordo com os requisitos de Norma Brasileira ou estrangeira aplicável. As partes das peças de aço que transmitem esforços ao concreto por aderência não podem ser pintadas

A ligação da viga metálica (V301) com os pilares P3 (Paa complemento) e P47(existente) é feita mediante o chumbamento de placas de base 16mm (70.0x20.0) cm soldadas ao perfil metálico com chumbadores 3/4" (químico - WQA), conforme descrito no projeto estrutural.

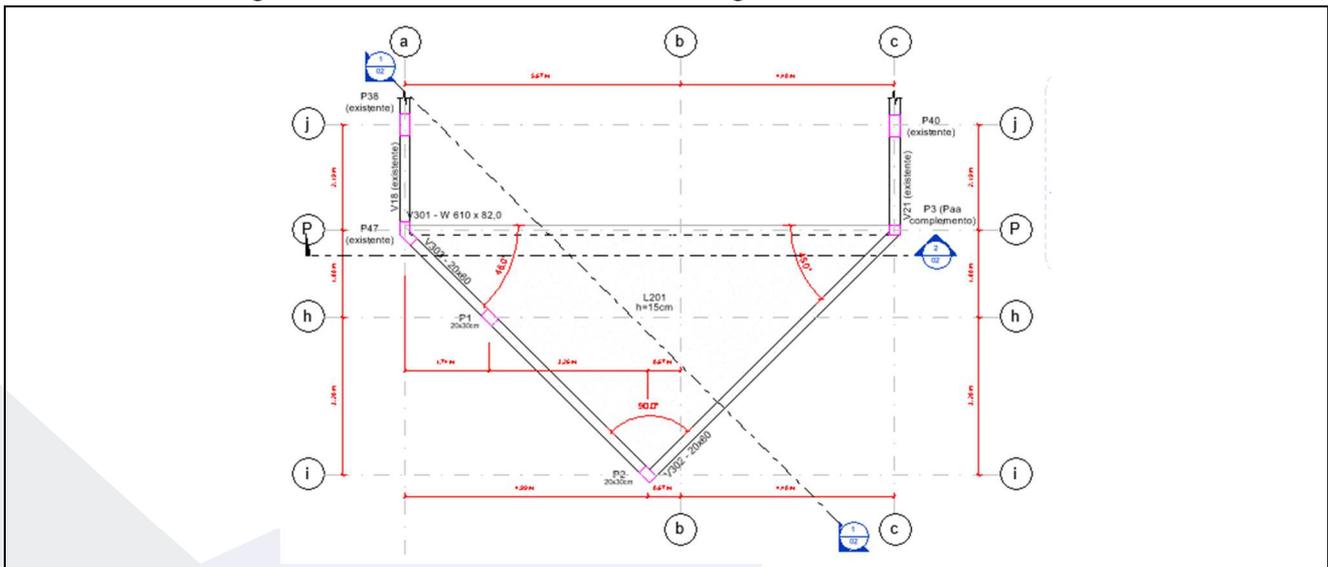


Figura 07 – Dimensões do perfil metálico



Produzido pelo autor, 2022

Figura 08 – Posicionamento da viga metálica na estrutura



Produzido pelo autor, 2022

Figura 09 – Descritivo de materiais para fixação da viga metálica



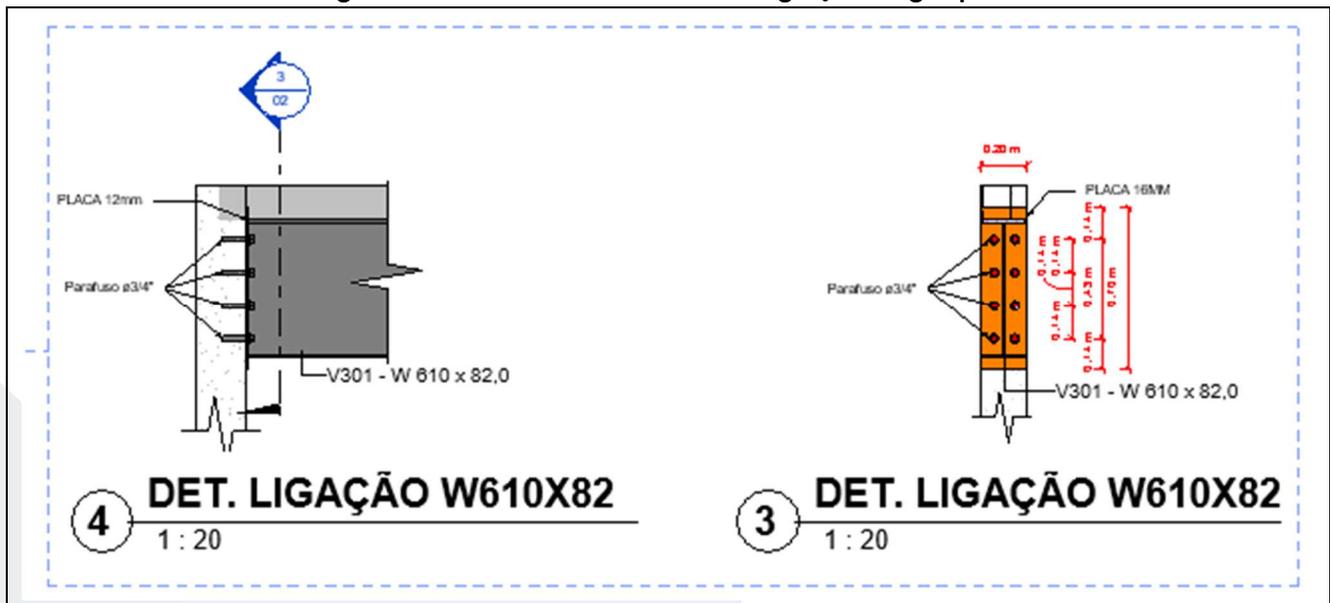
<b>TABELA DE VIGAS METÁLICA</b>				
<b>LEGENDA</b>	<b>TIPO</b>	<b>COMPRIMENTO (m)</b>	<b>PESO (KG/M)</b>	<b>PESO (KG)</b>
V301	W 610 x 82,0	9.85	82	807.5

<b>TABELA DE QUANTIDADE CONCTORES / PLACA DE BASE</b>	
<b>QUANTIDADE</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
2	PLACA DE BASE 16MM (70.0X20.0)cm
16	CHUMBADOR 3/4" (QUIMICO - WQA)

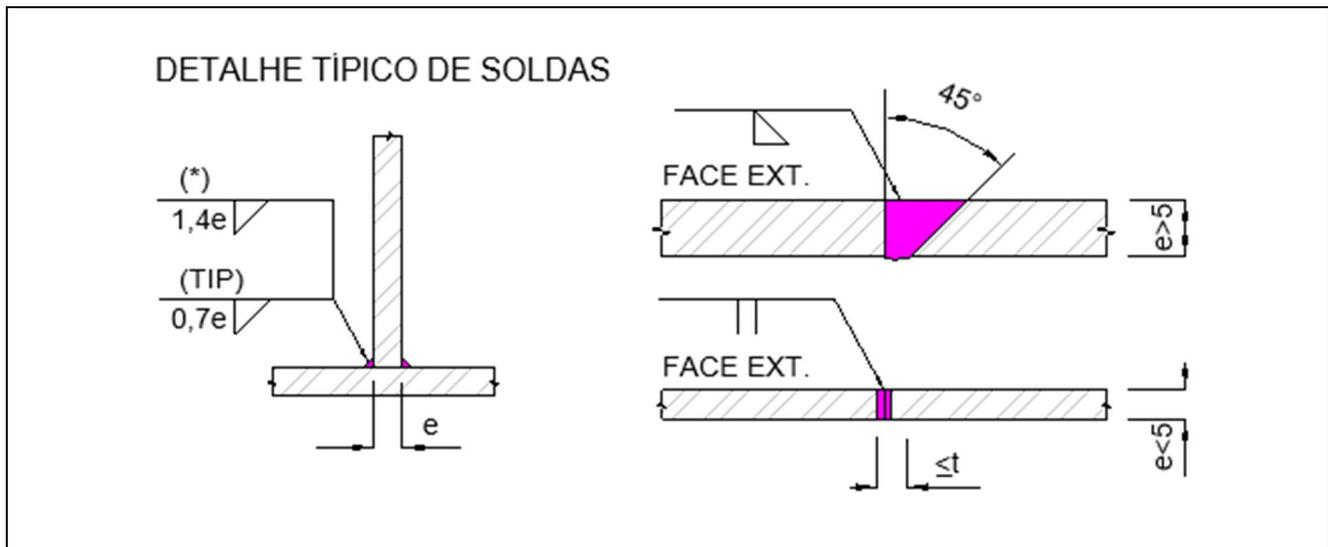
Produzido pelo autor, 2022

Figura 10 – Detalhamento da ligação viga-pilar



Produzido pelo autor, 2022

Figura 11 – Detalhamento da soldagem placa-perfil metálico



Produzido pelo autor, 2022

### 3.8. União entre Elementos Estruturais de Concreto Armado Novos e Existentes

Deve ser executado seguindo o procedimento padrão:

É feito o escoramento do elemento estrutural existente para garantir a segurança da estrutura. Depois disso, é realizada a escarificação da peça existente para que seja feita a junção da armadura da nova peça.

A espera do aço deve ser furada com martelete para que a armação seja posicionada de acordo com o projeto.

Deve ser utilizado *compounder* na armação da peça (adesivo estrutural de base epóxi de alta resistência) para melhor fixação do aço no concreto existente.

O preenchimento da ligação das peças deve ser executado com graute, a fim de garantir melhor aderência entre os elementos.

Por fim, as formas e a concretagem deverão ser executados, conforme descrito no item 3.5.1.

### 3.9. Montagem de Armação de Estruturas de Concreto Armado

As estruturas serão executadas com armação em estrutura convencional de concreto armado utilizando aço CA-50 e CA-60 de variadas espessuras, sendo especificadas no projeto estrutural. Devem ser colocadas no interior das formas de modo a se manterem firmes durante o lançamento do concreto, conservando inalteradas as distâncias das barras entre si e as faces internas das fôrmas (Estribos)

### 3.10. Locação Mensal de Cimbramento Metálico

O item remunera o fornecimento de locação mensal de todo o material necessário para a montagem do cimbramento (escoramento) metálico.

Execução de escoramento de laje horizontal e consolo, com altura livre de piso de até 3 m, composto por 4 escoras metálicas telescópicas, amortizáveis em 150 utilizações e pranchas de madeira de pinho, amortizáveis em 10 utilizações, colocadas como base na parte inferior de apoio das escoras e como travessas na parte superior delas. Incluindo nivelção, fixação com pregos de aço, desperdícios, cortes e trabalhos de montagem, colocação em carga e remoção do escoramento após a sua utilização, com os meios adequados.

Se faz necessário a utilização de um conjunto de pontaletes e tirantes metálicos a fim de garantir maior resistência de escora, o distanciamento limite entre escora não deve ser superior a 1,30m, conforme norma técnica.

Fica a cargo do locatário/executor o detalhamento de cimbramento para a edificação, pois depende exclusivamente do material e do tipo de escoras e pontaletes a qual será alugado/fornecido.

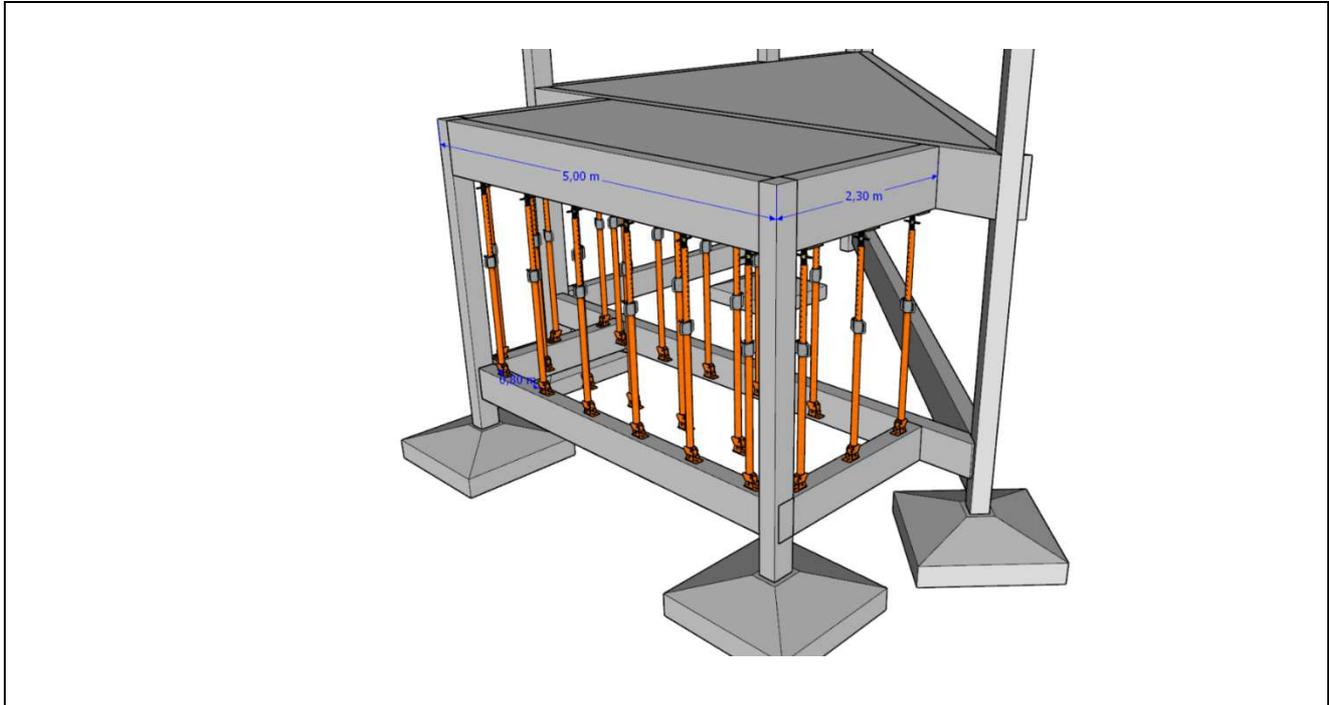
Para efeito de exemplo, segue abaixo um modelo de escoramento padrão e tendo como rendimento e plano de faixa de 5,0m x 2,30m de cimbramento para 2.300kg/m<sup>3</sup>, considerando que cada pontalete suporte 1000kg, com comprimento de 3m de altura, o trecho de 5 metros de comprimento por 2,30 metros de largura do complemento, se faz necessário 22 pontaletes (conforme figura 10), desse modo o índice de escoras será de 1,9 und/m<sup>2</sup> de área de estrutura.

Dessa forma para toda região do complemento (conforme figura 01) faz-se necessário

uma área de escoramento de 64,50m<sup>2</sup>, vezes o índice de 1,9 und/m<sup>2</sup> x 64,5 = 123 und de escoras metálicas.

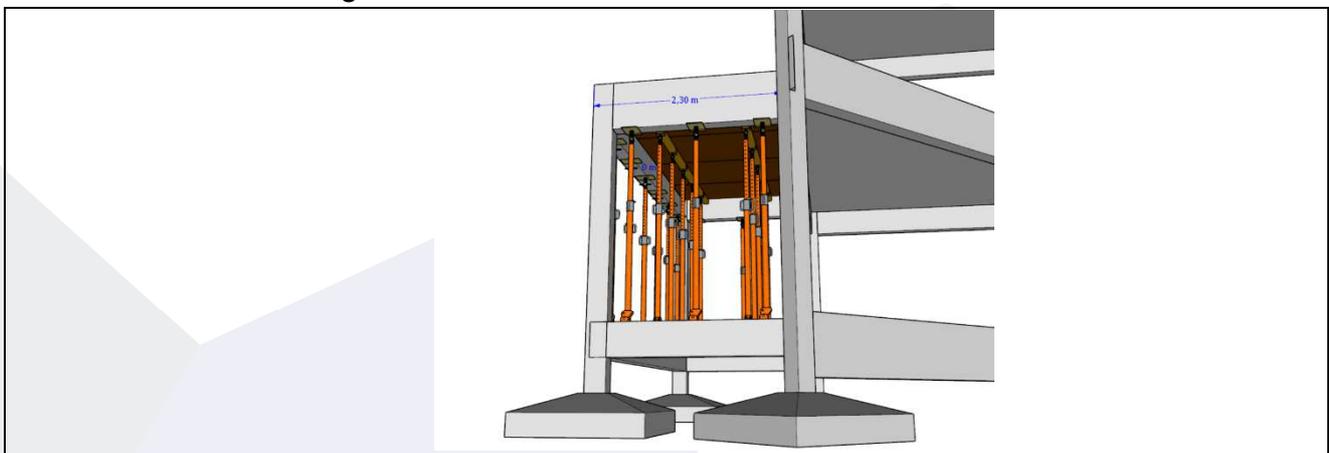


Figura 12 – Trecho inicial do cimbramento (5mx2,3m)



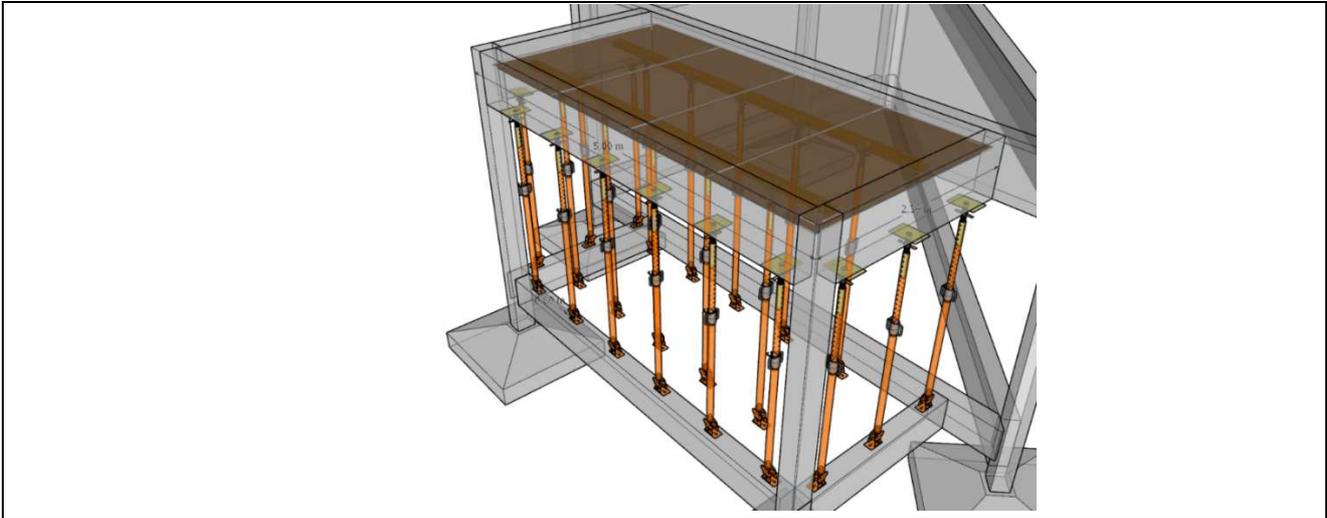
*Produzido pelo autor, 2022*

Figura 13– Trecho do cimbramento (5mx2,3m)



*Produzido pelo autor, 2022*

Figura 14 – Panorama de trecho do cimbramento (5mx2,3m)



*Produzido pelo autor, 2022*

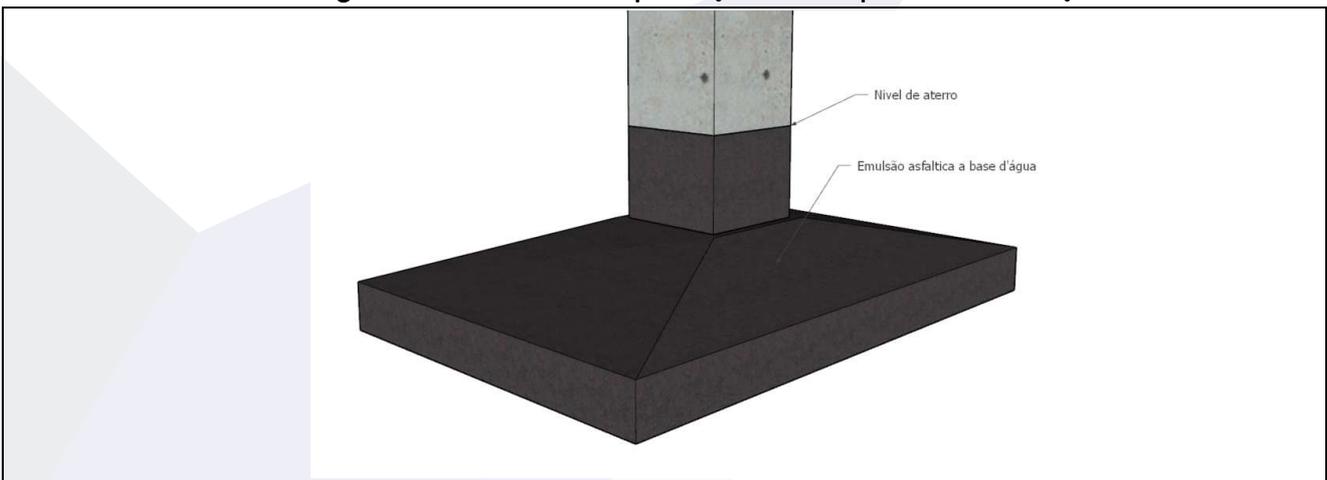
ÁREA TOTAL DE FORMA PARA COMPLEMENTO = 175,43m<sup>2</sup>

ÁREA DE CIMBRAMENTO = 64,5m<sup>2</sup>

#### 4.0. Impermeabilização

Nos elementos de fundação, nas faces superior e inferior deverá ser feita impermeabilização com material betuminoso (Emulsão asfáltica a base d'água) rendimento de 36m<sup>2</sup> por latão de 18 litros.

Figura 15 - Local de aplicação da impermeabilização



*Produzido pelo autor, 2022*



Pablo Henrique Gomes de Azevedo  
CREA: 211609845-9