

**MEMORIAL DE CÁLCULO
BARRACÃO
MUNICÍPIO DE CÉU AZUL**

- Deverá ser instalada a placa de obra, em local visível previamente definido pelos responsáveis municipais. A placa deverá respeitar o padrão do Governo do Estado, com medidas de 4,00 x 2,00 metros, total de 8,00 m², portanto o total necessário **1 unidade** de placa.

- Deverá ser feito a locação de um container para abrigo dos materiais e ferramentas. Considerando o cronograma de 10 meses, o tempo de locação será o mesmo, ou seja, **10 meses de locação**.

- Será feita a locação convencional de obra, utilizando gabarito de tábuas corridas pontaletadas a cada 2,00m. Somando as extensões para locação da obra, teríamos: (18 + 18 + 18 + 18 + 18 + 18 + 18 + 18 + 18 + 18 + 18 + 50 + 50 + 2,15 + 2,15 + 2,15 + 2,15 + 2,15 + 2,15 + 2,15 + 2,15 + 2,15 + 2,15 + 1,65 + 1,65 + 1,65 + 1,65 + 1,65 + 1,65 + 1,65 + 1,65 + 1,65) = 336,00 m de locação. Considerando que o item do orçamento é com 2 utilizações, o total será: **168,00 metros de locação convencional de obra**.

Deverão ser providenciadas, a cargo da empresa executora da obra, as ligações provisórias de água e energia elétrica. Estas instalações deverão ser feitas de maneira adequada, seguindo as recomendações da Sanepar e Copel.

- Barracão medindo 18,00 x 50,00, totalizando 900,00m², com altura livre de 5,00m. (Material e Mão de Obra). Coluna pré-moldada medindo 23cm x 31cm x 6,50m. Telha metálica, modelo TP40, espessura 0,50mm na cobertura e Acabamento com Telha de Aluzinco 0,43mm multi-dobra de fechamento lateral.

- Será realizada a escavação manual de valas para a viga baldrame. Considerando o total de baldrame:

Laterais: (4,20 + 4,30 + 4,27 + 4,23) x 2 lados = 34,00 metros.

Fundo e frente: (4,70 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,70) x 2 = 95,60 metros.

Divisões (futura construção para divisórias) = 16,03 x 9 = 144,27 metros.

Banheiros: (2,00 + 1,50 + 2,00 + 1,50 + 1,48) x 5 (módulos de banheiros) = 42,40 metros.

O total de viga baldrame será de: 34,00 + 95,60 + 144,27 + 42,40 = 316,27 metros.

Considerando que a viga baldrame concretada terá dimensões de 0,14 x 0,30 m, para que possa fazer a instalação das formas de madeira nas laterais das vigas, a escavação deverá ser mais larga que o total da viga. Portanto a escavação terá dimensões de 0,30 x 0,30m.

Então teremos: 316,27 m x 0,30 x 0,30 = **28,46 m³** de escavação de valas.



- Após a concretagem das vigas, e as mesmas forem desenformadas, será realizado o reaterro mecânico das valas. Considerando a viga baldrame pronta, ela terá dimensões de 0,14 x 0,30 m por 316,27 m de comprimento, ou seja, 13,28 m³, considerando o total de escavação que foi de 28,46 m³, a diferença será o total de reaterro, ou seja, 28,46 – 13,28 = **15,18 m³ de reaterro**.
- As estacas serão escavadas mecanicamente, sem fluido estabilizante, com 25cm de diâmetro. Conforme projeto estrutural, as estacas terão 3,00 metros de profundidade, e o total será de 129 estacas, ou seja, **387,00 metros** de estacas.
- Antes da concretagem das vigas baldrames, será ser feita a instalação das formas de madeira.
Sendo o total de viga baldrame de 316,27 metros, e a altura das vigas é de 0,30 metros, considerando forma nos dois lados das vigas, teremos: 316,27 x 0,30 x 2 = **189,76 m²** de forma de madeira.
- Antes da concretagem das vigas, deverá fazer um lastro de brita. Considerando 316,27 m de viga, a largura da vida sendo 0,14 m e a espessura de lastro de 0,02 m, teremos: 316,27 x 0,14 x 0,02 = **0,88 m³** de lastro de brita.
- Armação para estacas: As estacas serão armadas. Será utilizado 3 Ø 8,00 mm para cada estaca, com profundidade de armação de 2,00 metros.
Sendo 129 estacas x 4 Ø 8,00 mm, a 2 metros cada, teremos: 1032 metros de aço. Considerando o peso de 0,395 kg / m, teremos: **307,73 kg** de aço Ø 8,00 mm.
- Para o estribo das estacas, será utilizado aço Ø 5,00 mm. Considerando o cobrimento para estaca de diâmetro de 25 cm, de 0,66 m. Considerando espaçamento de 0,15 m cada estribo. Considerando a 2,00 metros de profundidade de armação de cada estaca, teremos:
2,00 / 0,15 = 13,33 estribo x 0,66 (cobrimento) = 8,80 metros, x 129 estacas = 1.135,20 metros, x o peso do aço de 0,154 kg / m = **174,82 kg** de aço Ø 5,00 mm.
- Armação para viga baldrame: As vigas baldrames serão armadas. Será utilizado 4 Ø 8,00 mm, conforme detalhe do projeto estrutural. Sendo 316,27 metros de viga x 4 Ø 8,00 mm, teremos: 1.265,08 metros de aço. Considerando o peso de 0,395 kg / m, teremos: **499,71 kg** de aço Ø 8,00 mm.
- Para o estribo das vigas, será utilizado aço Ø 5,00 mm. Considerando o cobrimento para viga de 0,82 m. Considerando espaçamento de 0,15 m cada estribo, teremos
316,27 / 0,15 = 2.108,47 estribo x 0,82 (cobrimento) = 1.728,94 metros, x o peso do aço de 0,154 kg / m = **266,26 kg** de aço Ø 5,00 mm.



- Para a concretagem da viga baldrame, será utilizado concreto FCK= 30 Mpa, com uso de bomba. Para a viga teremos: $316,27 \times 0,14 \times 0,30 = 13,28 \text{ m}^3$ de concreto.

- Após as vigas serem desenformadas, será feito a impermeabilização das mesmas com manta asfáltica. Deverão ser impermeabilizadas as laterais e a face superior das vigas. Sendo o total de 316,27 m de vigas e a altura da lateral é de 0,30: $94,88 \text{ m}^2 \times 2 \text{ lados} = 189,76 \text{ m}^2$. Sendo o total de 316,27 m de vigas e a face é de 0,14: $44,27 \text{ m}^2$, portanto o total de impermeabilização é de: $189,76 + 44,27 = 234,03 \text{ m}^2$ de impermeabilização.

- Conforme projeto estrutural, nos banheiros, para cada módulo de banheiros (5 total), será executado 3 pilares. Os pilares terão dimensões de 14 x 25 cm, a altura de 3,00 metros. Considerando que os pilares serão concretos após a execução da alvenaria, algumas faces dos pilares não precisarem de forma, pois fará lado com a alvenaria já pronta. Portanto teremos: $(0,25 + 0,14 + 0,25 + 0,25 + 0,25 + 0,14 + 0,25 + 0,25) = 1,78 \text{ m} \times 3,00 \text{ m} = 5,34 \text{ m}^2 \times 5 \text{ módulos} = 26,70 \text{ m}^2$ de forma para pilares.

- Para a concretagem dos pilares, será utilizado concreto FCK= 25 Mpa. Os pilares terão dimensões de 14 x 25 cm, a altura de 3,00 metros. Portanto teremos: $(3,00 \times 0,14 \times 0,25) \times 3 \text{ pilares} \times 5 \text{ módulos} = 1,58 \text{ m}^3$ de concreto para pilares.

- Armação para pilares: Os pilares serão armados. Será utilizado 4 Ø 10,00 mm, conforme detalhe do projeto estrutural. Sendo 15 pilares de 3,00 metros cada x 4 Ø 10,00 mm, teremos: 180,00 metros de aço. Considerando o peso de 0,617 kg / m, teremos: **111,06 kg** de aço Ø 10,00 mm.

- Para o estribo dos pilares, será utilizado aço Ø 5,00 mm. Considerando o cobrimento do pilar de 0,72 m. Considerando espaçamento de 0,15 m cada estribo, teremos
 $3,00 / 0,15 = 20 \text{ estribos} \times 0,72 \text{ (cobrimento)} = 14,40 \text{ metros} \times 15 \text{ pilares} = 216 \text{ m}$ x o peso do aço de 0,154 kg / m = **33,26 kg** de aço Ø 5,00 mm.

- Conforme projeto estrutural, será executado uma viga intermediária nas laterais e nos fundos, a uma altura de 3,00 metros de dimensões de 0,14 x 0,25 m. Para as vigas de cobertura dos banheiros será feita na mesma altura das vigas intermediárias do fundo.

Para as vigas laterais, fundos e banheiros, teremos: para formas de madeira: considerar que as vigas serão concretadas após a execução da alvenaria. Portanto não será utilizado formas em todos os lados. Tendo as medidas de: Laterais: $(4,20 + 4,30 + 4,27 + 4,23) \times 2 = 34,00 \text{ metros}$.



Fundos: $4,70 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,70 = 47,80$ metros.

Banheiros: $(2,15 + 1,65 + 1,65 + 2,15 + 1,65) \times 5$ (módulos) = 46,25 metros.

Considerar forma apenas mais laterais da viga intermediária de 0,25.

Portanto teremos: $(34 + 47,80 + 46,25) \times 0,25 \times 2 = 64,03 \text{ m}^2$ de formas.

Portanto o total de forma para as vigas intermediárias é de $64,03 = 64,03 \text{ m}^2$ de forma de madeira.

- Para as vigas intermediárias dos fundos, laterais e banheiros, de dimensões de $0,14 \times 0,25 \text{ m}$, será utilizado aço 4 Ø 8,00 mm, com cobrimento de 0,72 m, e espaçamento dos estribos de 15 cm. Portanto teremos: $128,05 \text{ metros} \times 4 \text{ Ø } 8,00 \text{ mm} = 512,20 \text{ metros}$, considerando o peso de $0,395 \text{ kg / m}$, teremos: **202,32 kg** de aço Ø 8,00 mm.

Para o estribo das vigas intermediárias dos fundos, laterais e banheiros, de dimensões de $0,14 \times 0,25 \text{ m}$, será utilizado aço Ø 5,00 mm. Considerando o cobrimento da viga de 0,72 m. Considerando espaçamento de 0,15 m cada estribo, teremos

$128,05 / 0,15 = 853,66$ estribos $\times 0,72$ (cobrimento) = 614,64 metros, considerando o peso do aço de $0,154 \text{ kg / m} = 94,65 \text{ kg}$ de aço Ø 5,00 mm.

- Para a concretagem das vigas intermediárias, o total será: $(128,05 \text{ m} \times 0,14 \times 0,25) = 4,48 \text{ m}^3$ de concreto.

- Nas laterais e nos fundos, será feita uma viga de cobertura sob a alvenaria. A viga terá dimensões de $0,14 \times 0,15 \text{ m}$ e será armada. Sendo o comprimento total de vigas de $4,20 + 4,30 + 4,23 + 4,27 + 4,70 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,70 + 4,20 + 4,30 + 4,23 + 4,27 = 81,80$ metros de viga $\times 0,14 \times 0,15 = 1,72 \text{ m}^3$ de concreto.

As formas de madeiras não serão contabilizadas, pois será reutilizadas as formas das vigas intermediárias.

- A armação será com aço Ø 8,00 mm, sendo $81,80 \text{ metros} \times 2 \text{ Ø } 8,00 \text{ mm} = 163,6 \text{ m}$, considerando o peso de $0,395 \text{ kg / m}$, teremos: **64,62 kg** de aço Ø 8,00 mm.

- Para os estribos, será Ø 5,00 mm, considerando o cobrimento da viga de 0,36 m. Considerando espaçamento de 0,15 m cada estribo, teremos $81,80 / 0,15 = 545,33$ estribos $\times 0,36$ (cobrimento) = 196,32 metros, considerando o peso do aço de $0,154 \text{ kg / m} = 30,23 \text{ kg}$ de aço Ø 5,00 mm.

- Na frente, será uma viga de cobertura acima dos portões, a uma altura de 4,00 metros de dimensões de $0,14 \times 0,30 \text{ m}$. Para as vigas de cobertura da frente,

sob os portões de entrada, será usado formas nas laterais e abaixo da viga, portando teremos: $4,70 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,70 = 47,80$ metros $\times (0,30 + 0,30 + 0,14) = 35,37 \text{ m}^2$ de forma.

- Para as vigas de cobertura da frente, de dimensões de $0,14 \times 0,30$ m, será utilizado aço 4 Ø 8,00 mm, com cobrimento de 0,82 m, e espaçamento dos estribos de 15 cm. Portando teremos: $47,80$ metros $\times 4 \text{ Ø } 8,00 \text{ mm} = 191,20$ metros, considerando o peso de $0,395 \text{ kg / m}$, teremos: **75,52 kg** de aço Ø 8,00 mm.

- Para o estribo das vigas de cobertura da frente, de dimensões de $0,14 \times 0,30$ m, será utilizado aço Ø 5,00 mm. Considerando o cobrimento da viga de 0,82 m. Considerando espaçamento de 0,15 m cada estribo, teremos $47,80 / 0,15 = 318,66$ estribos $\times 0,82$ (cobrimento) = 261,30 metros, considerando o peso do aço de $0,154 \text{ kg / m} = 40,24 \text{ kg}$ de aço Ø 5,00 mm.

- Para a concretagem das vigas de cobertura, o total será: $(47,80 \times 0,14 \times 0,30) = 2,01 \text{ m}^3$ de concreto.

- Nos banheiros, será executado laje pré-moldada em toda a área, sendo as dimensões de cada módulo de $(4,45 \times 1,65) \times 5$ módulos = **36,72 m²** de laje.

A alvenaria de toda a área do barracão, será com tijolo deitada de espessura de 14 cm.

Para a parte da frente, teremos: $(4,70 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,70) \times 4,00$ (altura) = $191,20 \text{ m}^2$, descontando as aberturas os portões: $(4,00 \times 4,00) \times 10$ unidades = 160 m^2 , teremos: $31,20 \text{ m}^2$ de alvenaria.

Para as laterais, teremos: $(4,20 + 4,30 + 4,27 + 4,23) \times 2$ laterais = 34 metros $\times 3,90$ m (altura: 4,30 m total – 0,25 m viga intermediária – 0,15 m viga de cobertura) = $132,60 \text{ m}^2$ de alvenaria.

Para o fundo, teremos: $(4,70 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,80 + 4,70) \times 3,90$ m (altura: 4,30 m total – 0,25 m viga intermediária – 0,15 m viga de cobertura) = $186,42 \text{ m}^2$, desconsiderando as aberturas de janelas: $(2,00 \times 1,00) \times 10 = 20 \text{ m}^2 + (0,80 \times 0,50) \times 10 = 4,00 \text{ m}^2$, $24,00 \text{ m}^2$ de aberturas, portanto teremos: $186,42 - 24 = 162,42 \text{ m}^2$ de alvenaria.

Para os banheiros: $(2,00 + 1,50 + 2,00 + 1,50 + 1,50) \times 5$ módulos $\times 3,00$ m de altura = $127,50 \text{ m}^2$, desconsiderando as aberturas de portas: $(0,90 \times 2,10) \times 10 = 18,90 \text{ m}^2$ portanto teremos: $127,50 - 18,90 = 108,60 \text{ m}^2$ de alvenaria.

- Portanto o total de alvenaria será: $31,20 + 132,60 + 162,42 + 108,60 = 434,82 \text{ m}^2$ de alvenaria.

- Vergas das portas dos banheiros: terá vergas, acima das portas dos banheiros, (portões de entrada as vergas serão as próprias vigas). Considerando que as vergas devem passar 0,20 m cada lado a mais que o tamanho das aberturas, teremos: Portas: $(0,20 + 0,90 + 0,20) \times 10$ unidades = **13,00 metros** de vergas nas portas.

- Vergas das janelas dos banheiros: terá vergas, acima das janelas dos banheiros. (janelas grandes, as vergas serão as próprias vigas). Considerando que as vergas devem passar 0,20 m cada lado a mais que o tamanho das aberturas, teremos: Janelas banheiro: $(0,20 + 0,80 + 0,20) \times 10 =$ **12,00 metros** de vergas nas janelas dos banheiros.

- Contravergas em janelas com menos de 1,50 m: terá contravergas, abaixo das janelas dos banheiros. Considerando que as contravergas devem passar 0,20 m cada lado a mais que o tamanho das aberturas, teremos: Janelas banheiro: $(0,20 + 0,80 + 0,20) \times 10 =$ **12,00 metros** de contravergas nas janelas dos banheiros.

- Contravergas em janelas com mais de 1,50 m: terá contravergas abaixo das janelas maiores. Considerando que as contravergas devem passar 0,20 m cada lado a mais que o tamanho das aberturas, teremos: Janelas barracão: $(0,20 + 2,00 + 0,20) \times 10 =$ **24,00 metros** de contravergas nas janelas maiores.

Receberam chapisco, emboço, pintura, apenas as paredes internas dos banheiros e as externa (dentro do barracão). A alvenaria interna e externa do barracão será em tijolo a vista.

- Chapisco: paredes internas do banheiro: sendo as medidas internas de $(2,00 + 1,50 + 2,00 + 1,50) \times 3,25$ m (3,00 de alvenaria + 0,25 de viga) = $22,75 \text{ m}^2 - 1,89 \text{ m}^2$ (porta) – $0,40 \text{ m}^2$ (janela) = $20,46 \text{ m}^2 \times 10$ unidades = $204,60 \text{ m}^2$ (interno).
Paredes externas do banheiro: sendo as medidas externas de $(2,15 + 1,65) \times 3,25$ m (3,00 de alvenaria + 0,25 de viga) = $12,35 \text{ m}^2 - 1,89 \text{ m}^2$ (porta) = $10,46 \text{ m}^2 \times 10$ unidades = $104,60 \text{ m}^2$ (externo). Portanto o total será: **309,20 m²** de chapisco.

- Emboço: paredes internas do banheiro: sendo as medidas internas de $(2,00 + 1,50 + 2,00 + 1,50) \times 3,25$ m (3,00 de alvenaria + 0,25 de viga) = $22,75 \text{ m}^2 - 1,89 \text{ m}^2$ (porta) – $0,40 \text{ m}^2$ (janela) = $20,46 \text{ m}^2 \times 10$ unidades = $204,60 \text{ m}^2$ (interno).
Paredes externas do banheiro: sendo as medidas externas de $(2,15 + 1,65) \times 3,25$ m (3,00 de alvenaria + 0,25 de viga) = $12,35 \text{ m}^2 - 1,89 \text{ m}^2$ (porta) = $10,46 \text{ m}^2 \times 10$ unidades = $104,60 \text{ m}^2$ (externo). Portanto o total será: **309,20 m²** de emboço.

- Aplicação de Lixamento de massa látex com duas demãos: sendo as medidas internas de $(2,00 + 1,50 + 2,00 + 1,50) \times 3,25$ m (3,00 de alvenaria + 0,25 de



viga) = $22,75 \text{ m}^2 - 1,89 \text{ m}^2$ (porta) – $0,40 \text{ m}^2$ (janela) = $20,46 \text{ m}^2 \times 10$ unidades = $204,60 \text{ m}^2$ (interno).

Paredes externas do banheiro: sendo as medidas externas de $(2,15 + 1,65) \times 3,25 \text{ m}$ ($3,00$ de alvenaria + $0,25$ de viga) = $12,35 \text{ m}^2 - 1,89 \text{ m}^2$ (porta) = $10,46 \text{ m}^2 \times 10$ unidades = $104,60 \text{ m}^2$ (externo). O total será: $309,20 \text{ m}^2$, porém descontando os $2,50 \text{ m}^2$ de cerâmica, teremos: **$306,70 \text{ m}^2$** de massa látex.

- Cerâmica na parede do banheiro: Será instalado cerâmica apenas no espaço de $0,50 \times 0,50 \text{ m}$ acima dos lavatórios, portando será: $0,25 \times 10 =$ **$2,50 \text{ m}^2$** de cerâmica na parede dos banheiros.

- Pintura da alvenaria: sendo as medidas internas de $(2,00 + 1,50 + 2,00 + 1,50) \times 3,25 \text{ m}$ ($3,00$ de alvenaria + $0,25$ de viga) = $22,75 \text{ m}^2 - 1,89 \text{ m}^2$ (porta) – $0,40 \text{ m}^2$ (janela) = $20,46 \text{ m}^2 \times 10$ unidades = $204,60 \text{ m}^2$ (interno).

Paredes externas do banheiro: sendo as medidas externas de $(2,15 + 1,65) \times 3,25 \text{ m}$ ($3,00$ de alvenaria + $0,25$ de viga) = $12,35 \text{ m}^2 - 1,89 \text{ m}^2$ (porta) = $10,46 \text{ m}^2 \times 10$ unidades = $104,60 \text{ m}^2$ (externo). O total será: $309,20 \text{ m}^2$, porém descontando os $2,50 \text{ m}^2$ de cerâmica, teremos: **$306,70 \text{ m}^2$** de pintura.

- Chapisco da laje interna do banheiro: sendo a área interna de laje ($2,00 \times 1,50$) $\times 10$ banheiros = **$30,00 \text{ m}^2$** de chapisco de laje.

- Emboço da laje interna do banheiro: sendo a área interna de laje ($2,00 \times 1,50$) $\times 10$ banheiros = **$30,00 \text{ m}^2$** de emboço de laje.

- Aplicação de Lixamento de massa látex com duas demãos: na laje interna do banheiro: sendo a área interna de laje ($2,00 \times 1,50$) $\times 10$ banheiros = **$30,00 \text{ m}^2$** de massa para pintura de laje.

- Pintura da laje interna do banheiro: sendo a área interna de laje ($2,00 \times 1,50$) $\times 10$ banheiros = **$30,00 \text{ m}^2$** de pintura de laje.

- Lastro de brita: para a execução do piso em concreto, antes, deverá ser feito um lastro de brita na espessura de 3 cm . Sendo a área de piso de $845,21 \text{ m}^2 \times 0,03 =$ **$25,36 \text{ m}^3$** de lastro de brita.

- Para a área dos banheiros, será feito um lastro de concreto de $0,07 \text{ m}$ na parte interna dos banheiros, onde posteriormente o mesmo receberá piso cerâmico. A área dos banheiros é $(2,00 \times 1,50) +$ área da soleira de $(0,90 \times 0,15)$, considerando 10 banheiros, teremos: $31,35 \text{ m}^2 \times 7 \text{ cm}$, totalizando **$2,20 \text{ m}^3$** de concreto para o piso do banheiro.

- Antes da concretagem do piso do barracão, sob o lastro de brita, será instalada uma armação em tela de aço soldada nervurada, ca-60, q-138, ($2,20 \text{ kg/m}^2$),

diâmetro do fio = 4,2 mm, largura = 2,45 m, espaçamento da malha = 10 x 10 cm. Considerando que na composição do item, diz que para cada kg de armação, usa-se 0,555 m² de tela, portanto para 845,21 m² de área que vai tela, será necessário **1.522,90 kg** de armação em tela.

- Concreto: Para a área do barracão, será feito um piso em concreto com espessura de 10 cm, sendo a área de 845,21 m² x 0,10 (espessura), teremos **84,52 m³** de concreto para o piso.

- Após a concretagem do piso do barracão, será feito acabamento polido para piso de concreto armado com uso de desempenadeira de concreto para dar um acabamento perfeito e liso ao piso. Portanto o total será de **845,21 m² de acabamento polido**.

- Piso Cerâmico: para os banheiros, será instalado piso cerâmico em toda a área interna e na área de soleira. A área dos banheiros é (2,00 x 1,50) + área da soleira de (0,90 x 0,15), considerando 10 banheiros, teremos: **31,35 m²** de piso cerâmico.

- Rodapé: para os banheiros, será instalado rodapé cerâmico em toda a extensão interna, sendo ela, (2,00 + 1,50 + 1,50 + 2,00) – 0,90 (porta) = 6,10 metros x 10 banheiros = **61,00 metros** de rodapé.

- Ao entorno do barracão, terá a execução de passeio (calçada) com concreto moldado in loco, a largura será de 1,00 metros e a espessura de 7 cm, portanto teremos: Sendo a área de: (51 + 51 + 19 + 19) x 1,00 = 140 m² x 0,07 = **9,80 m³** de concreto para calçada.

Esquadrias:

Para os banheiros serão instaladas janelas de alumínio basculantes com vidro de 0,80 x 0,50 m = 0,40 m² cada janela, sendo 10 unidades no total, teremos: 4,00 m².

Para o barracão serão instaladas janelas de alumínio basculantes com vidro de 2,00 x 1,00 m = 2,00 m² cada janela, sendo 10 unidades no total, teremos: 20,00 m².

Portanto o total de janela basculante de alumínio será de: **24,00 m² de janelas**.

- Nos banheiros serão instaladas portas de madeira de 0,90 x 2,10, portanto serão necessários de **10 unidades** de portas de madeira.

- Pintura das portas dos banheiros: sendo as portas de 90 x 210, com 3,5 cm de espessura, teremos:

(0,90 x 2,10) x 2 lados = 3,78 m².

(0,035 x 2,10) x 2 lados = 0,147 m².



$(0,035 \times 0,90) \times 1$ lado (parte superior) = 0,0315 m².

Portanto teremos: $3,78 + 0,147 + 0,0315 = 3,959$ m² x 10 portas = **39,59 m²** de pintura das portas.

- Puxador para PCD, fixado na porta do banheiro. Será instalado 1 em cada porta de banheiro, totalizando **10 unidades**.

- Portão metálico biarticulado: para a entrada do barracão, serão instaladas portal metálicas biarticuladas, com abertura manual de 4,00 x 4,00, com travas internas e porta embutida de 2,10 x 0,80 com fechadura biarticulada, totalizando **10 unidades**.

- Nos banheiros serão instalados lavatórios louça branca suspenso, 29,5 x 39cm ou equivalente, incluso sifão flexível em PVC, válvula e engate flexível 30cm em plástico e torneira cromada de mesa, sendo o total de **10 unidades** de lavatórios.

- Nos banheiros serão instalados vasos sanitários sifonado com caixa acoplada de louça branca, sendo o total de **10 unidades** de vasos sanitários.

- Nos banheiros será instalado barras de apoio. Para cada banheiros, serão instaladas 3 barras próximos ao vaso sanitário. Portanto o total será de **30 barras** de 80 cm instalados.

- Em cada banheiros, será instalada saboneteira plástica tipo dispenser. Sendo o total de **10 unidades** de saboneteiras.

- Em cada banheiros, será instalada papeleira de parede em metal sem tampa para colocação de papel higiênico. Sendo o total de **10 unidades** de papeleiras.

- Para a entrada de água, será instalado um Cavalete e Hidrômetro individual para cada unidade de barracão, porém apenas dois deles serão agrupados, ou seja, ao invés de 10 unidades, serão 9 unidades para entrada de água com relógio medidor. Portanto teremos **9 unidades de kit cavalete** e **9 unidades de hidrômetro**.

- Para a ligação da água do cavalete/hidrômetro até os banheiros, será utilizado tudo de PVC Ø 25 mm, já incluso as conexões.

A partir da rede da Sanepar, até os cavaletes/hidrômetros serão necessários 18 metros de tubo.

Do cavalete/hidrômetro 1 até o banheiro 1, temos: $21,35 + 4,60 + 2,80 + 1,85 + 0,40 + 1,00 + 5,35 =$ totalizando 37,35 metros de tubo.

Do cavalete/hidrômetro 2 até o banheiro 2, temos: $21,45 + 4,70 + 2,80 + 1,85 + 0,40 + 1,00 + 5,35 =$ totalizando 37,55 metros de tubo.

Do cavalete/hidrômetro 3 até o banheiro 3, temos: $21,50 + 14,60 + 2,95 + 1,85 + 0,40 + 1,00 + 5,35 =$ totalizando 47,65 metros de tubo.

Do cavalete/hidrômetro 4 até o banheiro 4, temos: $21,60 + 14,70 + 3,00 + 1,85 + 0,40 + 1,00 + 5,35 =$ totalizando 47,90 metros de tubo.

Do cavalete/hidrômetro 5 até o banheiro 5, temos: $21,65 + 24,60 + 3,15 + 1,85 + 0,40 + 1,00 + 5,35 =$ totalizando 58,00 metros de tubo.

Do cavalete/hidrômetro 6 até o banheiro 6, temos: $21,70 + 24,70 + 3,20 + 1,85 + 0,40 + 1,00 + 5,35 =$ totalizando 58,20 metros de tubo.

Do cavalete/hidrômetro 7 até o banheiro 7, temos: $21,80 + 34,60 + 3,40 + 1,85 + 0,40 + 1,00 + 5,35 =$ totalizando 68,40 metros de tubo.

Do cavalete/hidrômetro 8 até o banheiro 8, temos: $21,90 + 34,70 + 3,45 + 1,85 + 0,40 + 1,00 + 5,35 =$ totalizando 68,65 metros de tubo.

Do cavalete/hidrômetro 9 até o banheiro 9, temos: $21,95 + 44,70 + 3,50 + 1,85 + 0,40 + 1,00 + 5,35 + 5,35$ (banheiro 10) = totalizando 84,10 metros de tubo.

Portanto o total será: $18 + 37,35 + 37,55 + 47,65 + 47,90 + 58 + 58,20 + 68,40 + 68,65 + 84,10 =$ **525,80 metros de tubo PVC Ø 25 mm** para distribuição de água.

Para a rede de esgoto, será utilizado tubo PVC. Para a ligação da rede de esgoto da Sanepar até os banheiros, será utilizado tubo PVC Ø 100 mm, juntamente com caixas de passagens enterradas conforme projeto. Da caixa enterrada até os vasos sanitários também será tubo PVC Ø 100 mm. Dos vasos até as caixas sifonadas (ralos) será tubo PVC Ø 50 mm. E das caixas sifonadas (ralos) até os lavatórios será tubo PVC Ø 40 mm. Portanto teremos:

- Conforme projeto sanitário, teremos: **10 unidades de caixa enterrada** de 80x80 com medidas internas de 60x60.

- Tubo PVC Ø 100 mm: da rede de esgoto da Sanepar até a CP1, será 18 metros. Da CP1 a CP2, será 20,25 metros, da CP2 a CP3, será 6,00 metros, da CP3 a CP4 será 9,80 metros, da CP4 a CP5 será de 9,50 metros. Da CP6 a CP7, será 9,5 metros da CP7 a CP8 será 9,8 metros. Da CP8 a CP9, será 6,00 metros, da CP9 a CP10 será 20,25 metros e da CP10 até a rede de esgoto da Sanepar, será 18,00 metros. Para a ligação das caixas até os vasos sanitários, será a mesma medida para os 10 banheiros, sendo 1,80 metros cada ligação, considerando os 10 banheiros, terá mais 18,00 metros de tubo PVC Ø 100 mm, portanto o total será: $18 + 20,25 + 6,0 + 9,8 + 9,5 + 9,5 + 9,8 + 6,0 + 20,25 + 18 + 18 =$ **145,10 metros de tubo PVC Ø 100 mm.**

- Tubo PVC Ø 50 mm: Para a ligação do vaso sanitário até a caixa sifonada (ralo) é necessário 1,00 m de tubo. Considerando 10 banheiros, teremos **10,00 metros de tubo PVC Ø 50 mm.**

- Tubo PVC Ø 40 mm: Para a ligação da caixa sifonada (ralo) até o lavatório é necessário 1,80 m de tubo. Considerando 10 banheiros, teremos **18,00 metros de tubo PVC Ø 40 mm.**

- Para cada banheiro será instalada uma caixa sifonada (ralo) de 100x100. Considerando 10 banheiros, portanto o total será de **10 unidades de caixa sifonada.**

- Entrada de energia – Será feita a instalação de um padrão de energia trifásico de 3x300A com poste e mureta em alvenaria. Esse padrão terá 03 caixas módulo de 03 medidores com 9 disjuntores de 2x50A.

- Para fazer a ligação do padrão de entrada de energia, até os quadros de distribuição de cada módulo de barracão, será utilizado eletroduto flexível corrugado, PEAD, DN 100 (4") enterrado. Conforme projeto elétrico, serão necessários **75 metros de eletroduto PEAD.**

- Os cabos para as ligações até os quadros de distribuição serão em cabo de alumínio triplex 25 mm, a metragem total é de **590,79 metros** conforme projeto elétrico.

- Será instalada caixas para a tubulação. Essas caixas serão enterradas pré-moldadas com fundo de brita de 30 x 30 cm. Conforme projeto elétrico, o total de **caixas enterradas será de 5 unidades.**

- Quadro de distribuição de energia de PVC para 6 disjuntores. Será instalado um em cada módulo, portanto o total será **9 quadros de distribuição.**

- Em cada quadro de distribuição, conforme projeto elétrico, será instalado 3 disjuntores. Será 1 disjuntor monopolar DIM de 10 A, 1 disjuntor monopolar DIM de 25 A e 1 disjuntor DIM bipolar de 20 A. Portanto o total será:

Disjuntor Monopolar DIM de 10 A = 9 unidades.

Disjuntor Monopolar DIM de 25 A = 9 unidades.

Disjuntor Bipolar DIM de 20 A = 9 unidades.

- Para a condução de energia do quadro de distribuição até os banheiros, será utilizado eletroduto rígido aparente de 25 mm. Conforme projeto elétrico, para cada módulo de banheiro serão necessários 5,00 metros de eletroduto. Considerando 9 módulos, o total será de **45 metros de eletroduto rígido** aparente de 25 mm.

- Para a condução do ponto de energia da laje, até a descida para a tomada e interruptor, será utilizado eletroduto flexível corrugado de PVC de 25 mm. Conforme projeto elétrico para cada um dos 8 primeiros módulos, serão



necessários 2,80 metros e para o ultimo módulo será necessário de 7,4 metros. Portanto o total será: $(2,80 \times 8) + 7,4 = \mathbf{29,80 \text{ metros de eletroduto flexível}}$.

- Os cabos de eletricidade para iluminação, tomada e interruptor serão de 2,5 mm de cobre flexível. Conforme projeto elétrico, para os banheiros, o total de cabo, considerando a ligação do quadro de distribuição, até a luminária, descendo até a tomada e interruptor, total é de 74,80 m (mesma quantidade de eletrodutos) $\times 3$ (fase, neutro e terra) = **224,40 metros de cabo de cobre flexível de 2,5 mm** para os banheiros.

- Como em cada banheiro individual (10 no total) será instalado interruptor simples com tomada de embutir será necessário a instalação de caixa retangular de 4" x 2" para depois instalar as tomadas. Considerando 1 ponto em cada banheiro, o total será de **10 unidades de caixa retangular de 4" x 2"**.

- Para cada banheiro individual (10 no total) será instalado interruptor simples com tomada de embutir de 2P+T de 10 A com suporte e placa. Considerando 1 ponto em cada banheiro, o total será de **10 unidades de interruptor com tomada**.

- Para cada banheiro, será instalado um ponto de iluminação. Essa iluminação será com luminária tipo plafon de sobrepor com 1 lâmpada de LED de 12/13W. Considerando 10 banheiros, o total será de **10 unidades de luminária**.

- Para a iluminação e tomadas do barracão, será utilizado eletroduto rígido soldável PVC de 25 mm aparente. Considerando o projeto elétrico, teremos:
Para o módulo 1 = 3,80 (sobe) + 24,00 (superior) + $(3,80 \times 3)$ (descida tomadas) + 5,0 (pendente luminárias) = 44,20 metros.

Do módulo 2 ao 8 (7 módulos) = 1,50 (QD à tomada) + 3,80 (sobe) + 17 (superior) + 5 (pendente luminárias) = 27,30 metros $\times 7$ módulos = 191,10 metros.

Do módulo 9 = 3,80 (sobe) + 42,50 (superior) + $(3,8 \times 3)$ (descida tomadas) + 10 (pendentes luminárias) = 67,70 metros.

Portanto o total será: $44,20 + 191,10 + 67,70 = \mathbf{303,00 \text{ metros de eletroduto rígido aparente}}$.

- Para a iluminação e tomadas do barracão, será utilizado cabo de cobre flexível isolado de 2,5 mm. Considerando o projeto elétrico, teremos:

Módulo 1: tomadas: 3,80 (sobre) + 24 (superior) + $(3,80 \times 3)$ (descida tomadas) + iluminação 3,80 (sobe) + 24 (superior) + 5 (pendente luminárias) = 72×3 (fase, neutro, terra) = 216 metros.

Módulo 2 a 8 (7 módulos): tomadas: 2,2 metros (QD a tomadas) + iluminação 3,80 (sobe) + 17 (superior) + 5 (pendentes luminárias) = 28×3 (fase, neutro, terra) = 84×7 (módulos) = 588 metros.

Módulo 9: tomadas: 3,80 (sobe) + 25,60 (superior) + $(3,80 \times 3)$ (descida tomadas) + iluminação 3,80 (sobe) + 34,85 (superior) + 10 (pendentes luminárias) = 89,45

x 3 (fase, neutro, terra) = 268,35 metros. Portanto o total será: 216 + 588 + 268,35 = **1.072,35 metros de cabo de cobre flexível isolado de 2,5 mm.**

- Para as tomadas do barracão será utilizado condutele de PVC com tomada de embutir com suporte e placa. Portanto o total será:

13 unidades de condutele de PVC tipo B.

7 unidades de condutele PVC tipo LL.

20 unidades de tomada média de embutir, 2p+t 10 a, com suporte e placa.

- As luminárias do barracão serão do tipo prismática pendente 16", feita em acrílico, com parte interna (prato) em alumínio e cabo PP, soquete E27 com lâmpada de LED de 40 W, em um total de **50 luminárias.**

- Para projeto telefônico, será instalado para cada módulo 1 quadro de distribuição de telefone de 20 x 20, portanto teremos **9 unidades de quadros de distribuição de telefone.**

- A ligação do QD até a tomada que será instalada, será feita por eletroduto flexível corrugado, o comprimento será de 7,5 metros, considerando 9 módulos, teremos **67,50 metros de eletroduto flexível.**

- Para as tomadas serão usadas caixa retangular baixa de 4" x 2" para depois instalar as tomadas. Considerando 1 ponto em cada módulo, o total será de **9 unidades de caixa retangular de 4" x 2" baixa.**

- As tomadas serão tomadas para telefone RJ11. Considerando 1 tomada em cada módulo, o total será de **9 unidades tomadas.**

De acordo com o projeto de prevenção de incêndio, serão necessários:

- **2 extintores de água pressurizada 10L;**
- **4 extintores de pó químico seco BC 8 kg;**
- **10 luminárias de emergência;**
- **10 placas de sinalização S12 de 20 x 40 mm;**
- **6 placas de sinalização E5 de 20 x 20 mm;**

Para o SPDA, conforme projeto será necessário:

- **10 caixas de inspeção para aterramento, em polietileno, diâmetro interno 0,3 m.**
- **10 conectores de cabos bimetálicos;**
- **154 metros de cordoalha de cobre de 50 mm² enterrada;**
- **10 haste de aterramento 3/4 para SPDA;**
- **222 metros de cordoalha de barra chata de alumínio de 50 mm² não enterrada.**

Céu Azul, outubro de 2021.


João Yasuji Sakai
Engº Civil CREA 21 735-DPR
Diretor de Planejamento
Decreto 6186/2021