



# **RELATÓRIO DE CONSULTORIA**

Ministério Público de Minas Gerais- Lazúli Arquitetura\_ R02

TEL: 31 3271 3766 / 31 99916 3766 lazuli@lazuliarquitetura.com.br  
www.lazuliarquitetura.com.br www.facebook.com/lazuliarquitetura  
instagram:lazuliarquitetura1996

## SUMÁRIO

AGRADECIMENTO	3
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA	4
INTRODUÇÃO	5
METODOLOGIA DE TRABALHO	
1.IMPERMEABILIZAÇÃO NA FUNDAÇÃO	6
2. SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO NO TÉRREO, MEZANINO E PILOTIS	7
a. Camada de regularização	7
b. Rugosidade	8
c. Impermeabilização TIPO 1 e TIPO 2:	9
d. Impermeabilização TIPO 3 :	11
e. Teste de estanqueidade	12
f. Proteção Mecânica	13
3.MANUTENÇÃO	14
3.PRODUTOS E MARCAS RECOMENDADAS	16
CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
<b>ANEXO A</b>	18



# AGRADECIMENTO

Este documento traz os procedimentos para a execução da impermeabilização no Centro de Convenções do Ministério Público de Minas Gerais.

A leitura do texto a seguir é fundamental para que a tomada de decisões esteja de acordo com as orientações normativas vigentes e as boas práticas da engenharia.

# IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

❖ **Nome do Empreendimento:**

**Centro de Convenções do Ministério Público de Minas Gerais**

**Estado:** Minas Gerais

**Figura 1:** Planta baixa.



Fonte: Lazúli Arquitetura.



# INTRODUÇÃO

O texto presente neste documento consiste nas medidas e recomendações a serem adotadas na impermeabilização do empreendimento Centro de Convenções do Ministério Público de Minas Gerais.

O objetivo deste relatório é sintetizar todas as informações necessárias para dar embasamento técnico e normativo para as decisões tomadas, baseando nos detalhes e particularidades da obra em questão. Sendo assim, para que atenda aos melhores padrões de qualidade, desempenho e vida útil, é essencial que seja feita uma fiscalização durante toda a execução dos serviços e a manutenção preventiva de todos os produtos aplicados.

Neste relatório de consultoria, serão encontradas informações e dados criteriosamente selecionados a partir de ampla e minuciosa revisão bibliográfica referente a projeção e execução da impermeabilização. Além disso, também constam dicas e recomendações baseadas na experiência prática dos autores do presente estudo. Ademais, serão também apresentadas as orientações normativas brasileiras vigentes que fazem referência ao tema em questão.

# METODOLOGIA DE TRABALHO

## 1. IMPERMEABILIZAÇÃO NA FUNDAÇÃO

### ❖ *Sistema*

Impermeabilização com cristalizante por adição ao concreto

### ❖ *Consumo*

O consumo deve ser de 1% do peso total do cimento.

### ❖ *Onde aplicar*

- Fundação.

### ❖ *Descrição dos Materiais*

Os aditivos químicos cristalizante para impermeabilização são incorporados ao concreto por adição no momento da dosagem na usina ou no local da obra, adicionando diretamente no caminhão betoneira. Diferente de outros sistemas, estes compostos químicos ativos reagem com a umidade do concreto fresco e com os subprodutos da hidratação do cimento além de cimento não hidratado, formando uma estrutura cristalina insolúvel nos poros e capilares do concreto. Essa modificação deixa o concreto resistente a pressões hidráulicas negativas e positivas.

### ❖ *Como fazer:*

- 1) O aditivo cristalizante deve ser adicionado diretamente ao concreto usinado na proporção de 1% do peso total do cimento. Pode ser utilizado no consumo de  $3\text{kg/m}^3$ , porém está é uma estimativa, sendo necessário validar com a carta traço do concreto para o cálculo correto do peso do cimento;
- 2) Após a desforma, a cura deve ser feita por um fino spray de água. Em condições normais, as superfícies devem ser umedecidas 3 vezes ao dia durante 2 dias. Em climas quentes, podem ser necessárias mais de 3 aplicações por dia;

- 3) Para uma cura adequada, o cristalizante necessita do contato com o ar, portanto coberturas plásticas ou lonas não devem ser colocadas diretamente sobre o tratamento;
- 4) Para uma mistura homogênea de cristalizante com o concreto, o aditivo não deve ser adicionado diretamente ao concreto úmido, uma vez que isso pode causar a formação de grumos e dificultar uma perfeita homogeneização;
- 5) O tempo de cura do Cristalizante é em torno de **45 dias** ou de acordo com o fabricante.

## **2. SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO NO TÉRREO, MEZANINO E PILOTIS.**

❖ Antes de executar, deve-se verificar se:

- 1) Todas as tubulações de elétrica e hidráulica estão devidamente chumbadas na estrutura com **graute** ou **adesivo epóxi**;
- 2) As tubulações estão afastadas no mínimo **10 cm** entre si e das paredes;
- 3) Os coletores possuem diâmetro de no mínimo **100mm para os TIPO 1 E 2**. Já para os sistemas com Manta Asfáltica (TIPO 3 ) o diâmetro deve ser de no mínimo 150mm, para facilitar o escoamento e manutenção;

### **a. Camada de regularização**

A camada de regularização tem como função regularizar o substrato, ou seja, proporcionar um caimento ideal para o sistema e fornecer uma superfície uniforme adequada para o recebimento da camada impermeável.

Como fazer:

- 1) Utilizar argamassa inorgânica, utilizando cimento tipo CP II 32 ou 40, areia média seca (granulométrica entre 0,6 a 2,4 mm) no traço em volume de **1:3 a 1:4**. A quantidade de água deverá ser de **20%** da massa total de argamassa (peso do cimento + peso da areia);
- 2) O amassamento pode ser manual sobre superfície plana e limpa. A argamassa é preparada misturando-se a areia seca e o cimento de

maneira a obter uma mistura de cor uniforme. Em seguida, a água é adicionada aos poucos até que seja obtida uma massa com consistência uniforme. O amassamento também pode ser feito de forma mecânica com o auxílio de argamassadeira. Nesse caso, os mesmos procedimentos devem ser seguidos, até que se obtenha uma massa homogênea. O tempo de amassamento na betoneira é geralmente inferior a três minutos;

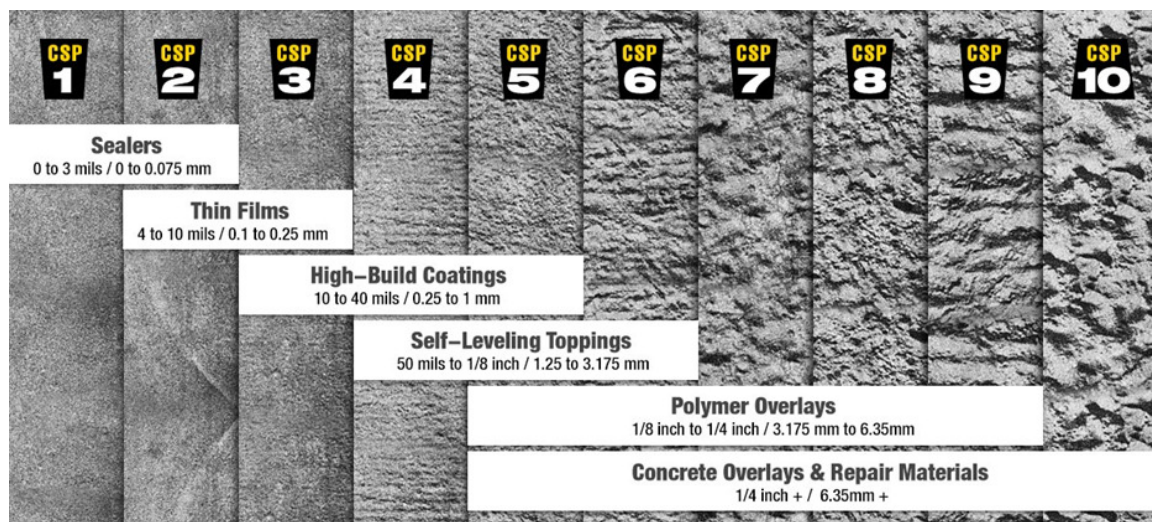
- 3) As cotas de arrasamento estão condicionadas à espessura máxima admitida para altura da regularização (Hreg) e ao caimento, lembrando que nos pontos de ralo a altura mínima deve ser de 2cm;
- 4) O caimento deve ser de no **mínimo 0,5%** em direção ao escoamento de água para as áreas internas e de no **mínimo 1%** para as áreas externas, seguindo a ABNT NBR 9575:2010.
- 5) Lançar a argamassa tendo como referência as mestras do taliscamento, sendo pressionada contra o substrato. Em seguida é sarrafeada com uma régua deslocada sobre duas taliscas consecutivas em movimentos de vaivém;
- 6) O nivelamento final da camada de regularização é obtido com o deslocamento da régua sobre duas mestras consecutivas;
- 7) O tempo de cura da regularização é de no **mínimo 14 dias** utilizando argamassa rodada em obra ou no **mínimo 7 dias** para argamassas industrializadas.

#### **b. Rugosidade**

Para manter o substrato adequado para receber as camadas impermeabilizantes, é necessário seguir a tabela de rugosidade. Neste caso deverá ser feito um acabamento do Tipo CSP 2 ou 3, conforme figura abaixo:



**Figura 11: Rugosidade.**



Fonte:ICRI

### **c. Impermeabilização TIPO 1 e TIPO 2:**

- Sistema Indicado:

Impermeabilização com argamassa polimérica e membrana de polímero acrílico com cimento e fibras.

- Consumo:
  - TIPO 1: Argamassa polimérica 4,0 kg/m<sup>2</sup> + membrana de polimérico acrílico com cimento e fibras 4,0 kg/m<sup>2</sup>.
  - TIPO 2: Argamassa polimérica 3,0 kg/m<sup>2</sup> + membrana de polimérico acrílico com cimento e fibras 4,0 kg/m<sup>2</sup>.
- Onde aplicar:
  - TIPO 1: Banheiros, copa, cozinha, área de serviço do térreo, jardineira do térreo e casa de máquinas.

- TIPO 2: Banheiros, cozinha, área de serviço e casa de máquinas do mezanino.

- Descrição dos Materiais

A argamassa polimérica é um revestimento impermeável rígido moldado in loco, monocomponente, à base de cimento e polímero em pó que, ao ser misturado com a água, forma um material resistente a pressões positivas e negativas. Indicada para impermeabilização em superfícies de concreto, argamassa e alvenaria.

A membrana de polímeros acrílicos com cimento é reforçada com fibras de alto desempenho e alongamento que garantem alta flexibilidade e elasticidade ao material, tornando-o propício para aplicações em superfícies de estruturas sujeitas a grandes movimentações. É de fácil aplicação, possui baixa absorção de água e boas propriedades de resistência mecânica.

- Como fazer:

- 1)O substrato deve estar limpo, livre de pulverulência, com rugosidade, de forma a fornecer pontos de ancoragem ao sistema de impermeabilização;
- 2) O número de demãos varia dependendo do aplicador, por isso é necessário calcular e pesar a quantidade exata que será aplicada em cada área;
- 3)Primeiro deve-se preparar a argamassa polimérica, seguindo a Ficha Técnica do produto, para o **TIPO 1** com consumo de **4,0 kg/m²**e para o **TIPO 2**com consumo de **3,0kg/m²**. A mistura deve ser feita de forma mecânica para se obter uma massa homogênea, livre de grumos e bolhas;
- 4)Umedecer o substrato e em seguida aplicar a argamassa com uma trincha. As demãos devem ser aplicadas em sentidos cruzados, com intervalo de 2 a 6 horas (**consultar fabricante**);
- 5)Respeitando o tempo entre demãos e concluído a aplicação da argamassa polimérica, pode se iniciar a preparação da membrana de polímero acrílico com



cimento e fibras, com consumo de **4,0 kg/m<sup>2</sup>**;

6)O produto tem dois componentes para mistura. O componente em pó deve ser adicionado gradualmente ao componente líquido em um balde e misturar de forma mecânica até obter um produto homogêneo e livre de grumos, seguindo as orientações do fabricante;

7)Aplicar a membrana sobre a argamassa polimérica, em sentidos cruzados até atingir consumo esperado e observando o tempo entre demãos de 4 a 8 horas(**consultar fabricante**);

8) Aplicar a tela de poliéster 2x2# resinada com PVC, nos rodapés, ralos e tubulações emergentes, entre a primeira e segunda demão da membrana de polímero acrílico com cimento, estando a primeira demão ainda fresca. (**Consultar planta de detalhes**);

9) Nos pontos de ralo, a impermeabilização deverá descer até 10cm e nas tubulações emergentes, ela deverá subir até 20cm no tubo;

10) Deve-se aguardar o tempo de cura especificado em ficha técnica antes da realização do teste de estanqueidade.

#### **d. Impermeabilização TIPO 3:**

##### *❖ Sistema*

Impermeabilização com manta asfáltica.

##### *❖ Consumo*

- Manta asfáltica Tipo III Classe B 4mm, aderida a maçarico.

##### *❖ Onde aplicar*

- Área de caixa d'água/ casa de máquinas.

##### *❖ Descrição dos Materiais*

A manta asfáltica elastomérica é formada por asfalto modificado com polímeros, reforçada com estruturante de poliéster e revestida com filme de polietileno auto



extinguível para aplicação com maçarico ou com asfalto à quente. Esse material garante alta flexibilidade, alongamento e resistência nas áreas onde é aplicado e é apropriado para áreas elevadas, lajes de cobertura e piscinas.

❖ Como fazer:

**OBS: Nas áreas onde existe impermeabilização e haverá a perfuração do sistema, é recomendado que toda a impermeabilização seja refeita, com o intuito de evitar possíveis falhas e garantir a estanqueidade.**

- 1) Verificar se o substrato está limpo, regularizado, levemente rugoso, sem umidade e com os caimentos recomendados;
- 2) Primeiro deve-se aplicar o primer, indicado pelo fabricante da manta asfáltica, utilizando pincel ou rolo de pintura de lã de cerdas curtas. Seguir o consumo da **Ficha Técnica** do produto.
- 3) O tempo de secagem do primer é de no **mínimo 4 horas** ou de acordo com a Ficha Técnica.
- 4) A colagem será feita com maçarico, desta forma a temperatura deve ser regulada de modo a proporcionar a queima do filme de polietileno, utilizado no acabamento das mantas, e o início do derretimento do asfalto, de forma a garantir a aderência da manta ao substrato.
- 5) Desenrole a manta asfáltica gradativamente, a medida em que o filme de acabamento vai sendo queimado;
- 6) Pressione a manta do centro para as bordas de modo a expulsar bolhas de ar e vazios entre a manta e a regularização;
- 7) A aplicação das mantas deve ser feita na direção contrária ao caimento, do ponto mais baixo ao mais elevado;
- 8) Deve ocorrer sobreposição de 10 cm entre rolos de manta adjacentes, em que uma manta é aderida na outra com o calor do maçarico, obedecendo o procedimento do item 4;
- 9) Após a queima da manta asfáltica na sobreposição, fazer o bizelamento ou seja, o espalhamento da baba de asfalto produzido na queima da

sobreposição, além de fazer uma leve queima da borda da manta. Este espalhamento é feito com uma colher de pedreiro;

- 10) Deixar **30cm** de manta asfáltica no encontro com as paredes, para poder fazer a colagem com maçarico da manta no rodapé.
- 11) O tempo de cura deste sistema é de no mínimo 72 horas.

#### **e. Teste de estanqueidade**

Este teste tem como objetivo garantir a impermeabilidade e verificar se existe alguma falha no sistema de impermeabilização.

❖ Como fazer:

- 1) Deve se esperar por pelo menos 72 horas até a cura completa do sistema de impermeabilização ou de acordo com a descrição em ficha técnica;
- 2) Após este tempo, deve-se tampar os ralos e saídas de água, assim como criar barreiras provisórias em regiões como portas;
- 3) Encher o espaço com água, até uma altura de no mínimo 5cm, com o intuito de formar uma lâmina d'água sobre o sistema de impermeabilização;
- 4) Deixar por pelo menos 72 horas. Se neste intervalo de tempo não houver infiltrações, o sistema está completamente estanque e não houve falhas.

Como o teste de estanqueidade testará apenas o piso e rodapés, é recomendado a utilização de testes não destrutivos auxiliares para verificação do sistema na vertical, como o teste de Holiday, termografia, entre outros. Esses testes também podem ser realizados na horizontal de forma a complementar o teste da água.

#### **f. Proteção Mecânica**

A camada de proteção mecânica tem como função proteger o sistema de impermeabilização, evitando qualquer furo, impacto e atrito gerado sobre a camada impermeável.



**Obs:** A proteção mecânica só será aplicada nas regiões onde houver camada impermeabilizante.

❖ Como fazer:

- 1) Utilizar argamassa inorgânica de cimento (tipo CPII 32 ou 40) e areia média seca (granulométrica entre 0,6 a 2,4 mm) no traço em volume de **1:5**;
- 2) O amassamento pode ser manual sobre superfície plana e limpa. A argamassa é preparada misturando-se a areia seca e o cimento de maneira a obter uma mistura de cor uniforme, em seguida a água é adicionada aos poucos até obter uma massa com consistência uniforme e fluida. O amassamento também pode ser feito de forma mecânica, seguindo os mesmos procedimentos, até obter uma massa homogênea. O tempo de amassamento na argamassadeira é geralmente inferior a três minutos.
- 3) Lançar a argamassa e, em seguida, sarrafear com uma régua em movimentos de vaivém;
- 4) Com a massa ainda molhada, colocar a tela galvanizada ou tela plástica levemente pressionada. Esta precisa estar localizada na altura intermediária da regularização total;
- 5) O acabamento deve ser desempenado, levemente áspero, sem vazios e irregularidades;
- 6) O tempo de cura é de no **mínimo 14 dias**;
- 7) Em caso de necessidade de execução de furos, garantir que o parafuso tenha a espessura da proteção mecânica. Caso o parafuso seja maior e fure a impermeabilização, usar adesivo epóxi ou selante dentro do furo para vedação.

### **3. MANUTENÇÃO**

Para que os sistemas selecionados cheguem a Vida Útil determinada neste projeto, são necessários alguns cuidados como:

- Se houver a necessidade da substituição de pisos de acabamento, o sistema de impermeabilização e a proteção mecânica não devem ser danificados;
- Para as instalações de equipamentos devem ser previstas bases de suporte com o intuito de evitar furos ou danos a camada de impermeabilização;
- Manter os locais de saídas de água como ralos, grelhas e calhas, sempre limpos e livres de qualquer obstrução;
- Deve haver inspeções superficiais a cada seis meses ou quando necessário para verificação da integridade do sistema;
- Para as argamassas de rejunte presentes no piso, é necessário que seja feita a troca a cada 6 meses ou de acordo com a recomendação do fabricante;
- Quando houver manutenções e intervenções, estas devem ficar registradas em um relatório fotográfico e mantida pelo proprietário do empreendimento.

A manutenção da impermeabilização é um conjunto de atividades que têm como objetivo conservar ou recuperar o desempenho dos sistemas impermeabilização e sua capacidade funcional. É um serviço técnico e deve ser realizada por empresas especializadas. Se houver a necessidade de intervenção no sistema de impermeabilização, a empresa responsável pela execução deverá ser comunicada, caso a garantia esteja vigente.

Para manter a integridade do sistema de impermeabilização na edificação é necessária uma gestão de manutenção preventiva, que esteja em conformidade com a norma ABNT NBR 5674 – Manutenção de Edifícios - Procedimento e normas específicas do sistema, quando houver.

Na eventual necessidade de reconstituição parcial ou total da camada impermeabilizante, deverão ser utilizados materiais e sistemas compatíveis ao aplicado originalmente, pois, se forem incompatíveis, o desempenho do sistema poderá ser prejudicado.

Segue abaixo as recomendações de periodicidade de atividades de manutenção e cuidados para os sistemas selecionados no presente projeto:



- Periodicidade: A cada 12 meses.
- Atividades:
  - ☐ Deve ser realizada a inspeção das condições do revestimento e, se houver danos, é necessária sua remoção, com o objetivo de avaliar a integridade da camada impermeável. Para isso recomenda-se a realização do teste de estanqueidade no sistema com água, termografia ou traçador químico.
  - ☐ Caso ocorra danos antes do término da Vida Útil do sistema, a troca ou substituição da camada impermeável deve ser feita.

#### **4. PRODUTOS E MARCAS RECOMENDADAS**

Os produtos de impermeabilização deverão atender às seguintes normas:

- ❖ NBR 9952 – Mantas asfálticas para impermeabilização;
- ❖ ABNT NBR 11.905:2015 – Argamassa Polimérica industrializada para impermeabilização;
- ❖ NBR 13.321: 2008 – Membrana acrílica para impermeabilização;
- ❖ NBR 15.487:2007 – Membrana de poliuretano para impermeabilização;
- ❖ ABNT NBR 15.885:2010 – Membrana acrílica com ou sem cimento para impermeabilização.

Abaixo estão presentes o nome dos produtos seguido pelo nome do fabricante indicados para este projeto:

- Argamassa Polimérica:
  - ✓ MC-Proof 100 – MC-Bauchemie
  - ✓ Denvertec 100 – Denver
  - ✓ Sika® Top 100 – Sika
  - ✓ Viaplus 1000 – Viapol
  - ✓ Vedacit Pro Vedatop– Vedacit
- Membrana de Polímeros Acrílicos com cimento e fibras
  - ✓ MC-Proof 500 / 900 EL – MC-Bauchemie
  - ✓ DenvertecElastic Fibras – Denver



- ✓ Viaplus 7000 Fibras – Viapol
  - Tela de Poliéster Resinada com PVC:
    - ✓ MC-TopMesh 280 P – MC-Bauchemie
    - ✓ MANTEX® – Viapol
    - ✓ SikaTela - Sika
    - ✓ Denvertela Poliéster R – Denver
  - Manta asfáltica
    - ✓ MC-Manta TP III Classe A4 mm – MC-Bauchemie
    - ✓ Betumanta Tipo III Classe A 4 mm – Viapol
    - ✓ DenvermantaElastic Tipo III Classe A4mm – Denver
    - ✓ Vedacit Pro Manta Asfáltica Tipo III Classe A 4 mm – Vedacit
- Obs: É recomendado o uso do primer e asfalto oxidado do mesmo fabricante.
- Cristalizante:
    - ✓ Xypex Admix C-500 NF – MC-Bauchemie
    - ✓ PenetronAdmix – Penetron

**Obs:** Produtos de outros fabricantes também podem ser considerados, desde que atendam às suas respectivas normas.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todas as recomendações e considerações feitas são baseadas nas normas técnicas vigentes, seguindo ABNT NBR 9575:2010 - Impermeabilização – Seleção e projeto, ABNT NBR 9574:2008 - Execução de impermeabilização e ABNT NBR 15.575:2013 – Desempenho das Edificações. Todas as orientações foram feitas de acordo com os dados de obra fornecidos, tendo em vista o melhor desempenho e durabilidade nas condições de exposição apresentadas

O Corpo Técnico fica à disposição para mais esclarecimentos sobre as recomendações e diretrizes descritas ao longo deste relatório.

Estamos ao inteiro dispor para quaisquer esclarecimentos,

## ANEXO A– Levantamento de Áreas e de Materiais

- ✓ O consumo de Cristalizante na fundação deve estar de acordo com especificado no **item 1**, porém, para uma estimativa quantitativo, considera-se o mínimo de 3kg/m³ de concreto como uma estimativa, sendo necessário validar com a carta traço do concreto para o cálculo correto do peso do cimento.

QUANTITATIVO DE CRISTALIZANTE NA FUNDAÇÃO			
	Pavimento	Concreto (m³)	Consumo de Cristalizante (Kg)
FUNDAÇÃO SUPERFICIAL	FUNDAÇÃO	107,00	321,00
ESTRUTURA	FUNDAÇÃO	55,00	165,00
		<b>TOTAL</b>	<b>486,00</b>

TIPO 1								
	Pavimento	Área Horizontal (m²)	Área vertical (m²)	Área Total (m²)	Perímetro (m)	Consumo de Argamassa Polimérica (Kg)	Consumo de Membrana de Polímero Acrílico com cimento e fibras (Kg)	Tela Estruturante (m²)
COPA 1	TÉRREO	7,41	3,83	11,24	12,78	45,00	45,00	2,00
I.S. P.N.E 12 MASC.	TÉRREO	3,88	2,44	6,32	8,12	26,00	26,00	1,00
I.S. P.N.E 12 FEM.	TÉRREO	4,29	2,55	6,84	8,50	28,00	28,00	1,00
COZINHA	TÉRREO	37,86	8,08	45,94	26,92	184,00	184,00	3,00
I.S. P.N.E 1 MASC.	TÉRREO	3,96	2,40	6,36	8,00	26,00	26,00	1,00
I.S. P.N.E 12 FEM.	TÉRREO	4,14	2,41	6,55	8,03	27,00	27,00	1,00
I.S. P.N.E 3	TÉRREO	4,14	2,41	6,55	8,03	27,00	27,00	1,00
COPA 2	TÉRREO	7,55	3,98	11,53	13,25	47,00	47,00	2,00
FRALDÁRIO	TÉRREO	10,37	3,90	14,27	12,99	58,00	58,00	2,00
I.S. P.N.E 5 FEM.	TÉRREO	4,46	2,54	7,00	8,46	28,00	28,00	1,00
I.S. P.N.E 4 MASC.	TÉRREO	4,46	2,54	7,00	8,46	28,00	28,00	1,00
I.S. PÚBLICO MASC.	TÉRREO	22,65	5,67	28,32	18,90	114,00	114,00	2,00
I.S. PÚBLICO FEM.	TÉRREO	29,28	5,37	34,65	17,90	139,00	139,00	2,00
D.M.L. 1	TÉRREO	7,41	3,41	10,82	11,38	44,00	44,00	2,00
I.S. VIP	TÉRREO	4,88	2,65	7,53	8,84	31,00	31,00	1,00
I.S. 1	TÉRREO	5,86	5,88	11,74	7,60	47,00	47,00	1,00
I.S. 2	TÉRREO	5,86	5,88	11,74	7,60	47,00	47,00	1,00
I.S. 3	TÉRREO	16,73	12,16	28,89	13,70	116,00	116,00	2,00
CASA DE MÁQUINAS	TÉRREO	17,16	6,53	23,69	21,77	95,00	95,00	3,00
JARDIM	TÉRREO	17,39	5,14	22,53	17,14	91,00	91,00	2,00
				<b>TOTAL</b>		<b>1248,00</b>	<b>1248,00</b>	<b>30,00</b>

TIPO 2								
	Pavimento	Área Horizontal (m²)	Área vertical (m²)	Área Total (m²)	Perímetro (m)	Consumo de Argamassa Polimérica (Kg)	Consumo de Membrana de Polímero Acrílico com cimento e fibras (Kg)	Tela Estruturante (m²)
LAVABO 1	MEZANINO	2,44	2,11	4,55	7,04	14,00	19,00	1,00
LAVABO 2	MEZANINO	3,41	2,56	5,97	8,52	18,00	24,00	1,00
I.S. P.N.E 6 MASC.	MEZANINO	4,19	2,14	6,33	7,14	19,00	26,00	1,00
I.S. P.N.E 7 FEM.	MEZANINO	4,31	2,50	6,81	8,34	21,00	28,00	1,00
I.S. P.N.E 8 MASC.	MEZANINO	4,37	2,50	6,87	8,34	21,00	28,00	1,00
I.S. P.N.E 9 FEM.	MEZANINO	4,37	2,50	6,87	8,34	21,00	28,00	1,00
I.S. 1 FEM.	MEZANINO	3,15	2,22	5,37	7,40	17,00	22,00	1,00
I.S. 2 MASC.	MEZANINO	3,29	2,22	5,51	7,40	17,00	23,00	1,00
D.M.L. 2	MEZANINO	2,78	1,86	4,64	6,20	14,00	19,00	1,00
COPA 3	MEZANINO	11,81	4,27	16,08	14,24	49,00	65,00	2,00
LAVABO 3	MEZANINO	4,44	2,57	7,01	8,55	22,00	29,00	1,00
COPA 4	MEZANINO	12,58	4,95	17,53	16,50	53,00	71,00	2,00
D.M.L. 3	MEZANINO	3,51	2,39	5,90	7,96	18,00	24,00	1,00
I.S. P.N.E 11 MASC.	MEZANINO	4,53	2,67	7,20	8,90	22,00	29,00	1,00
I.S. P.N.E 10 FEM.	MEZANINO	4,49	2,61	7,10	8,70	22,00	29,00	1,00
I.S. 1 FEM.	MEZANINO	3,40	2,33	5,73	7,78	18,00	23,00	1,00
I.S. 2 MASC.	MEZANINO	3,40	2,33	5,73	7,78	18,00	23,00	1,00
CASA DE MÁQUINAS 1	MEZANINO	17,08	6,29	23,37	20,95	71,00	94,00	3,00
CASA DE MÁQUINAS 2	MEZANINO	22,38	5,86	28,24	19,54	85,00	113,00	2,00
CASA DE MÁQUINAS 3	MEZANINO	16,50	5,24	21,74	17,46	66,00	87,00	2,00
CASA DE MÁQUINAS 4	MEZANINO	5,27	3,06	8,33	10,21	25,00	34,00	2,00
TOTAL						631,00	838,00	28,00

TIPO 3						
	Pavimento	Área Horizontal (m²)	Área vertical (m²)	Área Total (m²)	Perímetro (m)	Consumo de Manta Asfáltica Tipo III Classe B 4mm
ÁREA DA CAIXA D'ÁGUA	PILOTIS	65,06	11,59	76,65	38,62	31,00
TOTAL					31,00	9,00

✓ O consumo de alguns dos materiais pode variar de acordo com o fabricante selecionado.