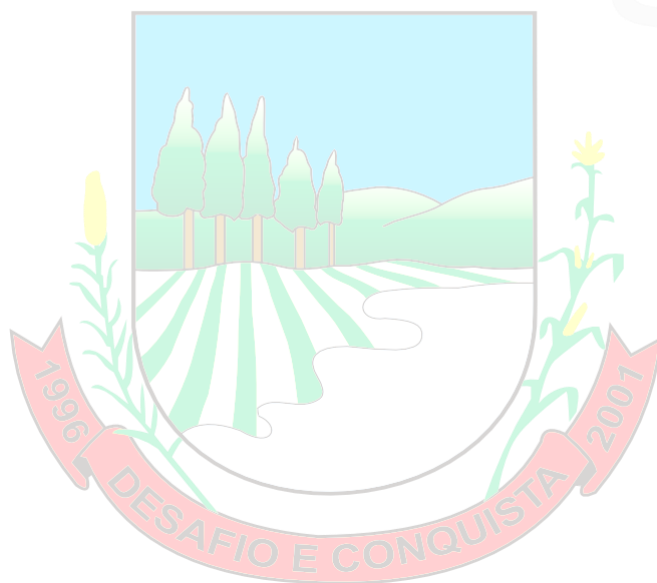




Governo
Municipal de
Cruzaltense
CORAGEM DE SER MAIS

MEMÓRIA DE CÁLCULO

**AQUISIÇÃO DE TINTAS, MICROESFERAS E SOLVENTE PARA
DEMARCAÇÃO VIÁRIA DO PERÍMETRO URBANO DO MUNICÍPIO DE
CRUZALTENSE**



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE CRUZALTENSE**

Setembro/2026

(54) 99104-8921

www.cruzaltense.rs.gov.br
gabinete@cruzaltense.rs.gov.br

Av. Pedro Álvares Cabral, 300, Cruzaltense
RS / Brasil / CEP: 99665-000

@pmcruzaltense
@prefeituracruzaltense





SUMÁRIO

1	LEVANTAMENTO DOS QUANTITATIVOS	3
2	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21



1 LEVANTAMENTO DOS QUANTITATIVOS

1.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL VIÁRIA

1.1.1 Metodologia de cálculo

Para determinação do consumo teórico dos materiais destinados à sinalização horizontal viária, adotou-se a Equação 1:

$$Q_{mat} = A * C \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

- Q_{mat} = consumo teórico do material (L ou kg);
- A = área de pintura (m^2);
- C = coeficiente de consumo do material (L/m^2 ou kg/m^2).

As áreas de pintura utilizadas na aplicação da Equação 1 correspondem aos quantitativos levantados ou estimados para cada tipo de sinalização, conforme apresentado nos itens subsequentes, enquanto os coeficientes de consumo adotados são definidos no Item 1.1.2 – Critérios gerais para estimativa de consumo.

Para determinação da quantidade de embalagens comerciais necessária, adotou-se a Equação 2.

$$Q_{emb} = \left\lceil \frac{Q_{mat}}{V_{emb}} \right\rceil \quad \text{Equação 2}$$

Onde:

- Q_{emb} = quantidade de embalagens comerciais (un);
- Q_{mat} = consumo teórico do material (L ou kg);
- V_{emb} = volume ou massa de material contido em cada embalagem comercial (L/un ou kg/un).

Quando o resultado obtido pela Equação 2 apresentar valor fracionário, será adotado o número inteiro imediatamente superior, de forma a compatibilizar o quantitativo calculado com as unidades comerciais de fornecimento.

1.1.2 Critérios gerais para estimativa de consumo

Para fins de estimativa dos quantitativos de materiais destinados à execução da sinalização horizontal viária, foram adotados coeficientes de consumo aplicáveis às áreas de pintura levantadas nos itens subsequentes.

Para a tinta acrílica à base de solvente destinada à demarcação viária, adotou-se o consumo de 0,427 L/m², tendo como referência a composição SINAPI 102511. Para as microesferas de vidro Tipo II-A (Drop-On), adotou-se o consumo de 0,250 kg/m², quando aplicável.

Para o solvente/diluyente, adotou-se a proporção estimada de 1 litro de produto para cada 18 litros de tinta, equivalente a aproximadamente 0,024 L/m², considerando o coeficiente de consumo de tinta adotado.

Os coeficientes estabelecidos possuem finalidade exclusivamente estimativa para determinação dos quantitativos de aquisição, não constituindo requisitos de rendimento, consumo ou desempenho dos produtos a serem fornecidos.

A aplicação dos coeficientes observará a natureza e a finalidade de cada elemento de sinalização. As microesferas de vidro serão consideradas nos elementos de sinalização horizontal para os quais se prevê retrorrefletividade, não sendo consideradas na pintura de meios-fios, para os quais não se estabelece essa necessidade.

Nos itens subsequentes, os quantitativos de materiais serão determinados a partir das respectivas áreas de pintura e dos coeficientes definidos neste item, observadas as particularidades de cada tipo de sinalização.

1.1.3 Travessias de pedestres

O levantamento das travessias de pedestres foi realizado mediante interpretação de imagem aérea recente do perímetro urbano do Município, complementada pela análise da geometria da sinalização horizontal existente.

Para fins de quantificação, foi contabilizado o número de barras que compõem cada travessia, agrupando-se aquelas com características semelhantes. Adotou-se como padrão que cada barra possui dimensões de 0,40 m de largura por 4,00 m de comprimento, resultando em área individual de 1,60 m².

A Tabela 1 apresenta a distribuição das travessias por grupo, o quantitativo de barras correspondente e a área total de pintura estimada.

Tabela 1: Quantitativo das travessias de pedestres por grupo

Grupo	Quantidade de barras por grupo (un)	Quantidade de grupos (un)	Quantidade total de barras (un)	Área total (m²)
1	7	3	21	33,60
2	8	4	32	51,20
3	9	10	90	144,00
4	10	1	10	16,00
5	11	50	550	880,00
6	12	2	24	38,40
7	14	5	70	112,00
8	16	10	160	256,00
9	17	2	34	54,40
10	18	1	18	28,80
11	19	1	19	30,40
Total Geral		89 un	1.028 un	1.644,80 m²

Para determinação dos materiais necessários, aplicam-se à área levantada os coeficientes estabelecidos no Item 1.1.1, considerando-se tinta acrílica para demarcação viária na cor branca, microesferas de vidro Tipo II-A (Drop-On) e solvente/diluyente.

1.1.4 Lombadas

As lombadas existentes no perímetro urbano do Município foram identificadas e quantificadas mediante análise de imagem aérea recente, considerando a geometria da sinalização horizontal existente.

Para fins de quantificação, as lombadas foram classificadas em duas tipologias: lombadas retas, compostas pela pintura amarela de advertência sobre o dispositivo, e lombadas com travessia, caracterizadas pela existência de travessia de pedestres implantada sobre a lombada.

1.1.4.1 Lombadas retas

A partir da geometria observada na imagem aérea, foram delimitadas as áreas correspondentes à pintura de advertência executada sobre cada lombada reta.

Para fins de quantificação, considerou-se que cada lombada possui dois segmentos de pintura, correspondentes às marcações executadas sobre as faixas de rolamento da via. Cada segmento possui área estimada de 9,70 m², resultando em 19,40 m² de pintura por lombada.

A Tabela 2 apresenta o quantitativo das lombadas retas identificadas, a quantidade de segmentos de pintura, a área correspondente a cada segmento e a área total estimada.

Tabela 2: Quantitativos de pintura por lombada reta

Quantidade de lombadas	Segmentos necessários (un)	Área por segmento (m ²)	Área por lombada (m ²)	Área total (m ²)
7	2	9,70	19,40	135,80 m ²

Para determinação dos materiais necessários, aplicam-se à área levantada os coeficientes estabelecidos no Item 1.1.1, considerando-se tinta acrílica para demarcação viária na cor amarela, microesferas de vidro Tipo II-A (Drop-On) e solvente/diluyente.

1.1.4.2 Lombadas com travessia

As lombadas com travessia foram identificadas mediante análise de imagem aérea recente do Município, considerando aquelas que possuem travessia de pedestres implantada sobre o dispositivo.

As áreas correspondentes às barras das travessias de pedestres já foram integralmente consideradas no Item 1.1.2 – Travessias de Pedestres. Dessa forma, neste item foram quantificadas exclusivamente as áreas correspondentes aos segmentos triangulares de advertência executados na cor amarela nas extremidades das lombadas, evitando-se a duplicidade de quantitativos.

Para fins de quantificação, foi contabilizado o número de segmentos triangulares existentes, variável conforme a geometria de cada lombada. Foram identificadas 4 lombadas com travessia, totalizando 56 segmentos triangulares. Adotou-se área individual estimada de 0,35 m² por segmento, resultando em área total de pintura de 19,60 m².

A Tabela 3 apresenta o quantitativo das lombadas com travessia, a quantidade de segmentos triangulares, a área correspondente a cada segmento e a área total estimada.

Tabela 3: Quantitativo das lombadas com travessia de pedestres

Quantidade de lombadas	Segmentos necessários (un)	Área por segmento (m ²)	Área total (m ²)
4	56	0,35	19,60 m ²

Para determinação dos materiais necessários, aplicam-se à área levantada os coeficientes estabelecidos no Item 1.1.1, considerando-se tinta acrílica para demarcação viária na cor amarela, microesferas de vidro Tipo II-A (Drop-On) e solvente/diluyente.

1.1.5 Linhas de estacionamento

As linhas de delimitação das vagas de estacionamento foram quantificadas a partir da análise de imagem aérea recente do Município, considerando os trechos levantados para fins de estimativa da sinalização horizontal de estacionamento.

Para fins de quantificação, adotou-se a execução de linhas de demarcação com 0,10 m de largura, posicionadas a 2,50 m do meio-fio, sendo a área de pintura determinada pelo produto entre o comprimento total das linhas levantadas e a largura adotada.

A Tabela 4 apresenta os comprimentos levantados nos diferentes locais considerados, bem como o comprimento total e a área de pintura correspondente.

Tabela 4: Quantitativo das linhas de estacionamento

Local	Comprimento linear (m)	Local	Comprimento linear (m)	Local	Comprimento linear (m)
1	202,00	11	475,38	21	251,24
2	519,50	12	115,89	22	528,43
3	456,97	13	112,70	23	438,70
4	565,60	14	353,35	24	329,80
5	380,54	15	135,97	25	665,68
6	441,76	16	489,64	26	525,05
7	442,35	17	316,18	27	221,14
8	529,13	18	529,86	28	174,57
9	516,55	19	469,12	29	429,07
10	309,63	20	242,49		
Total	4.364,03 m	Total	3.240,58 m	Total	3.563,68 m

Total Geral: 11.168,29 m

Total Geral x 0,10 m = 1.116,83 m²

Para determinação dos materiais necessários, aplicam-se à área levantada os coeficientes estabelecidos no Item 1.1.1, considerando-se tinta acrílica para demarcação viária na cor branca, microesferas de vidro Tipo II-A (Drop-On) e solvente/diluyente.

1.1.6 Meios-fios

O levantamento dos meios-fios foi realizado mediante interpretação de imagem aérea recente do perímetro urbano do Município, complementada pela análise da geometria das vias e dos trechos considerados para fins de estimativa.

Para quantificação da área de pintura, foi considerado o desenvolvimento linear dos meios-fios, adotando-se a soma da face superior, com largura de 0,10 m, e da face lateral voltada para a pista de rolamento, com altura de 0,20 m, resultando em área equivalente de 0,30 m² de pintura para cada metro linear de meio-fio.

A Tabela 5 apresenta os comprimentos lineares levantados por quadra e demais locais considerados, bem como as respectivas áreas de pintura.

Tabela 5: Quantitativo da pintura dos meios-fios por quadra

Quadra	Comprimento linear (m)	Quadra	Comprimento linear (m)
01	216,51	16	305,18
02	425,89	17	291,29
03	502,21	18	458,97
04	317,13	19	344,96
05	74,27	20	131,66
06	174,57	21	221,83
07	426,40	A	518,44
08	422,61	B	364,57
09	176,51	C	660,85
10	413,05	G	548,61
11	513,42	HORTO	440,60
12	513,85	ESCOLA MÁRIO	502,26
13	451,53	CEMITÉRIO	198,20
14	500,66	PREFEITURA	226,33
15	473,52	PRAÇA GERMANO	239,33
Subtotal	5602,13 m	Subtotal	5453,08 m
Total Geral: 11.055,21 m		Total Geral x 0,30 m ² /m = 3.316,56 m ²	

Para fins de estimativa e distribuição dos quantitativos entre as cores, adotou-se a premissa de que aproximadamente 20% da área total será pintada na cor amarela e 80% na cor branca. Essa distribuição possui finalidade exclusivamente estimativa, podendo a utilização efetiva das cores variar conforme as necessidades de sinalização identificadas pelo Município.

Para determinação dos materiais necessários, aplicam-se à área levantada os coeficientes estabelecidos no Item 1.1.1, considerando-se tinta acrílica para demarcação viária nas cores branca e amarela, nas proporções anteriormente estabelecidas, e solvente/diluyente.

Não serão consideradas microesferas de vidro na estimativa dos meios-fios, conforme critério estabelecido no Item 1.1.1.

1.1.7 Vagas especiais

Considerando a necessidade de implantação e manutenção da sinalização horizontal destinada às vagas reservadas em edificações, equipamentos e demais espaços públicos municipais, foi prevista a aquisição de tinta acrílica para demarcação viária na cor azul.

Como não há definição prévia da localização e da quantidade exata de vagas a serem implantadas ou repintadas, adotou-se, para fins de estimativa, o atendimento de aproximadamente 10 vagas especiais, compreendendo vagas reservadas à pessoa com deficiência e à pessoa idosa.

Para estimativa do consumo de tinta azul, adotou-se, de forma conservadora, área equivalente de 1,44 m² por vaga, correspondente às dimensões externas de 1,20 x 1,20 m do maior molde previsto. A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta o quantitativo estimado e a respectiva área considerada.

Tabela 6: Quantitativo estimado de pintura das vagas especiais

Quantidade de vagas	Área adotada por vaga (m ²)	Área total estimada (m ²)
10	1,44	14,40 m ²

Para determinação dos materiais necessários, aplicam-se à área total estimada de 14,40 m² os coeficientes estabelecidos no Item 1.1.1, considerando-se tinta acrílica para demarcação viária na cor azul e solvente/diluyente.

1.1.8 Sinalização cicloviária

Considerando a possibilidade de implantação futura de infraestrutura cicloviária no perímetro urbano do Município, foi prevista a aquisição de tinta acrílica para demarcação viária na cor vermelha, destinada ao atendimento de eventual demanda de sinalização horizontal relacionada à circulação de ciclistas.

Atualmente, o Município não possui ciclofaixa implantada, não havendo, portanto, trechos existentes sujeitos à manutenção ou repintura. O quantitativo previsto possui caráter estimativo, visando possibilitar o atendimento de eventual implantação futura, caso esta venha a ser definida pela Administração Municipal.

Para fins de dimensionamento, adotou-se como premissa a possibilidade de implantação de 2 trechos de ciclofaixa, com aproximadamente 700,00 m de extensão cada, considerando largura de pintura de 1,20 m.

A Tabela 7 apresenta as premissas adotadas e a área total estimada.

Tabela 7: Quantitativo das lombadas com travessia de pedestres

Quantidade de trechos (un)	Extensão por trecho (m)	Largura adotada (m²)	Área total estimada (m²)
2	700,00	1,20	1.680,00 m²

Para determinação dos materiais necessários, aplicam-se à área total estimada de 1.680,00 m² os coeficientes estabelecidos no Item 1.1.1, considerando-se tinta acrílica para demarcação viária na cor vermelha e solvente/diluyente.

1.1.9 Consolidação dos quantitativos de sinalização horizontal

Os consumos teóricos dos materiais foram determinados a partir das áreas levantadas ou estimadas nos itens anteriores, mediante aplicação da metodologia estabelecida no Item 1.1.1 e dos coeficientes de consumo definidos no Item 1.1.2.

Para conversão dos consumos teóricos em unidades comerciais, foram consideradas as seguintes formas de fornecimento:

- tinta acrílica para demarcação viária: balde de 18 L;
- solvente/diluyente: balde de 18 L;
- microesferas de vidro Tipo II-A (Drop-On): saco de 25 kg.

A conversão dos consumos teóricos em unidades comerciais foi realizada individualmente para cada aplicação e, quando aplicável, para cada cor considerada, adotando-se o arredondamento para o número inteiro imediatamente superior.

A Tabela 8 e Tabela 9 apresentam a aplicação da metodologia de cálculo às áreas consideradas, demonstrando os consumos teóricos obtidos e sua correspondente

conversão em unidades comerciais para as tintas e demais materiais empregados na sinalização horizontal.

Tabela 8: Consumo estimado de tintas para sinalização horizontal

Aplicação	Área (m²)	Cor	Consumo (L)	Quantidade (un)
Travessias de pedestres	1.644,80	Branca	702,33	40
Lombadas retas	135,80	Amarela	57,99	4
Lombadas com travessia	19,60	Amarela	8,37	1
Linhas de estacionamento	1.116,83	Branca	476,89	27
Meios-fios – branco (80%)	2.653,25	Branca	1.132,94	63
Meios-fios – amarelo (20%)	663,31	Amarela	283,23	16
Vagas especiais	14,40	Azul	6,15	1
Sinalização cicloviária	1.680,00	Vermelha	717,36	40

Tabela 9: Consumo estimado de microesferas e solvente

Aplicação	Microesferas		Solvente/diluyente	
	Peso (kg)	Quantidade (un)	Volume (L)	Quantidade (un)
Travessias de pedestres	411,20	17	39,48	3
Lombadas retas	33,95	2	3,26	1
Lombadas com travessia	4,90	1	0,47	1
Linhas de estacionamento	279,21	12	26,80	2
Meios-fios – branco (80%)	–	–	63,68	4
Meios-fios – amarelo (20%)	–	–	15,92	1
Vagas especiais	–	–	0,35	1
Sinalização cicloviária	–	–	40,32	3

A partir das quantidades de embalagens comerciais determinadas na Tabela 8 e Tabela 9, os materiais foram consolidados por tipo e, no caso das tintas, por cor. Os moldes reutilizáveis destinados à execução das vagas especiais, por não estarem sujeitos aos coeficientes de consumo, foram incorporados diretamente à consolidação conforme os quantitativos definidos no Item 1.1.7.

A Tabela 10 apresenta os quantitativos consolidados dos materiais destinados à sinalização horizontal viária.

Tabela 10: Consolidação dos quantitativos de materiais para sinalização horizontal

Código	Material	Unidade comercial	Quantidade
COT-01	Tinta acrílica para demarcação viária – cor amarela	Balde 18 L	21
COT-02	Tinta acrílica para demarcação viária – cor azul	Balde 18 L	1
COT-03	Tinta acrílica para demarcação viária – cor branca	Balde 18 L	130
COT-04	Tinta acrílica para demarcação viária – cor vermelha	Balde 18 L	40
COT-05	Microesferas de vidro Tipo II-A (Drop-On)	Saco 25 kg	32
COT-06	Solvente/diluente para tinta de demarcação viária	Balde 18 L	16
COT-13	Molde reutilizável para vaga reservada à pessoa com deficiência	un	1
COT-14	Molde reutilizável para vaga reservada à pessoa idosa	un	1

Os quantitativos consolidados correspondem às estimativas obtidas a partir dos levantamentos, critérios e premissas adotados nesta Memória de Cálculo, convertidos para as respectivas unidades comerciais de fornecimento. As quantidades destinam-se ao dimensionamento da aquisição, podendo o consumo efetivo dos materiais variar em função das condições das superfícies, dos métodos de aplicação e das necessidades verificadas durante sua utilização.

1.2 PINTURAS DIVERSAS

Os quantitativos dos materiais destinados aos serviços de pintura, conservação e manutenção de edificações, equipamentos e demais estruturas públicas municipais foram estabelecidos de forma estimativa, considerando as demandas apresentadas pelas Secretarias Municipais e as diferentes aplicações previstas para cada material.

Em razão da diversidade das edificações, superfícies e estruturas passíveis de intervenção, bem como da impossibilidade de definição prévia dos locais e das áreas exatas que serão atendidos, não foi realizado levantamento geométrico individualizado para determinação desses quantitativos.

As quantidades previstas têm por finalidade possibilitar o atendimento das demandas de manutenção e conservação conforme sua ocorrência, observadas a finalidade de cada produto, as condições das superfícies e as recomendações técnicas aplicáveis à sua utilização.

1.2.1 Tinta acrílica à base de água

A tinta acrílica à base de água será destinada aos serviços de pintura, manutenção e conservação de ambientes internos e externos das edificações públicas municipais, conforme as demandas apresentadas pelas Secretarias Municipais.

Considerando a diversidade das edificações e a impossibilidade de definição prévia de todas as áreas e locais a serem atendidos, adotou-se o quantitativo estimado de 300 baldes de 18 L, visando atender às demandas de manutenção e conservação das edificações públicas municipais.

Para fins de estimativa da área passível de atendimento, considerou-se a aplicação de duas demãos, adotando-se rendimento de referência de 100 m² de superfície acabada por balde de 18 L, com base em referências comerciais de tintas acrílicas destinadas à pintura de ambientes internos e externos.

Para obtenção da área teórica de pintura, foi adotada a Equação 3.

$$A = Q_{emb} * R \quad \text{Equação 3}$$

Onde:

- A = área estimada de aplicação (m²);
- Q_{emb} = quantidade de embalagens (un);
- R = rendimento de referência por embalagem, considerando duas demãos (m²/embalagem).

Dessa forma, a área teórica de pintura correspondente ao quantitativo estimado é:

$$A = 300 * 100 = 30.000,00 \text{ m}^2$$

A área calculada representa a capacidade teórica de atendimento dos materiais previstos, podendo variar conforme as condições das superfícies, os métodos de aplicação e o rendimento efetivo do produto fornecido, observadas as recomendações do fabricante.

1.2.2 Tinta esmalte à base d'água

A tinta esmalte à base de água será destinada aos serviços de pintura, manutenção e conservação de superfícies metálicas existentes nas edificações, equipamentos e demais

estruturas públicas municipais, incluindo portões, grades, corrimãos, guarda-corpos, esquadrias, cercamentos, mastros de bandeiras e outros elementos metálicos que necessitem de manutenção.

Entre as demandas inicialmente identificadas, destaca-se a pintura da estrutura metálica do Mirante Municipal, além de intervenções em outras instalações e equipamentos públicos. Considerando a diversidade e a distribuição desses elementos, bem como a impossibilidade de definição prévia de todas as superfícies e locais a serem atendidos, adotou-se o quantitativo estimado de 16 baldes de 18 L.

Para fins de estimativa da área passível de atendimento, considerou-se a aplicação em duas demãos, adotando-se rendimento de referência de 150 m² de superfície acabada por balde de 18 L, com base em referências comerciais de tintas esmalte à base de água destinadas à pintura de superfícies metálicas.

Para obtenção da área teórica de pintura, utilizou-se a Equação 3. Dessa forma, a área teórica de pintura correspondente ao quantitativo estimado é:

$$A = 16 * 150 = 2.400,00 \text{ m}^2$$

A área calculada representa a capacidade teórica de atendimento dos materiais previstos, podendo variar conforme a geometria e as condições das superfícies, os métodos de aplicação e o rendimento efetivo do produto fornecido, observadas as recomendações do fabricante.

1.2.3 Massa corrida PVA

A massa corrida PVA será destinada aos serviços de preparação, regularização e correção de pequenas imperfeições em superfícies internas das edificações públicas municipais, previamente à execução dos serviços de pintura.

Considerando a diversidade das edificações e das condições das superfícies passíveis de manutenção, bem como a impossibilidade de definição prévia das áreas exatas que necessitarão de preparação, adotou-se o quantitativo estimado de 20 embalagens de 23 a 25 kg, visando atender às demandas de manutenção e conservação das edificações municipais.

Para fins de estimativa da área passível de atendimento, considerou-se a massa de 23 kg por embalagem, correspondente à menor apresentação especificada, e adotou-se consumo de referência de 1,50 kg/m², considerando a aplicação em duas demãos. O

coeficiente constitui premissa de planejamento, estabelecida com base em referências comerciais e considerando a possibilidade de intervenções em superfícies com diferentes condições de conservação e regularidade.

Para obtenção da área teórica de utilização, foi adotada a Equação 4.

$$A = \frac{Q_{emb} * M}{C} \quad \text{Equação 4}$$

Onde:

- A = área estimada de aplicação (m^2);
- Q_{emb} = quantidade de embalagens (un);
- M = massa por embalagem (kg);
- C = consumo de referência para duas demãos (kg/m^2).

Dessa forma, a área teórica de aplicação correspondente ao quantitativo estimado é:

$$A = \frac{20 * 23}{1,50} = 306,67 m^2$$

A área calculada representa a capacidade teórica de atendimento dos materiais previstos, podendo variar conforme as condições das superfícies, a espessura das camadas aplicadas e o consumo efetivo do produto fornecido, observadas as recomendações do fabricante.

1.2.4 Tinta epóxi emborrachada

A tinta epóxi emborrachada será destinada à pintura e manutenção da arquibancada externa da Concha Acústica. Diferentemente dos demais materiais contemplados no Item 1.2, para este serviço foi possível determinar a área estimada de intervenção com base nas dimensões constantes no projeto original da estrutura.

Para determinação do quantitativo necessário, foram consideradas as superfícies horizontais dos patamares e as faces verticais dos espelhos, conforme metodologia apresentada nos itens subsequentes.

1.2.4.1 Metodologia de cálculo

Para a geometria curva, para obtenção do comprimento médio dos arcos, foi adotada a Equação 5.

$$L_{med} = \frac{L_{min} + L_{max}}{2} \quad \text{Equação 5}$$

Onde:

- L_{med} = comprimento médio dos arcos (m);
- L_{min} = comprimento do arco interno (m);
- L_{max} = comprimento do arco externo (m).

Para obtenção da área estimada das faces verticais dos espelhos, foi adotada a Equação 6.

$$A_{esp} = n * L_{med} * h \quad \text{Equação 6}$$

Onde:

- A_{esp} = área estimada das faces verticais dos espelhos (m²);
- n = número de lances da arquibancada (un);
- L_{med} = comprimento médio dos arcos (m);
- h = altura dos espelhos (m).

Para obtenção da área total estimada de pintura, foi adotada a Equação 7.

$$A_{total} = A_{pat} + A_{esp} \quad \text{Equação 7}$$

Onde:

- A_{total} = área total estimada de pintura (m²);
- A_{pat} = área horizontal dos patamares indicada no projeto (m²);
- A_{esp} = área estimada das faces verticais dos espelhos (m²).

Para o consumo estimado de tinta, foi adotada a Equação 8.

$$Q_{mat} = A_{total} * C * d \quad \text{Equação 8}$$

Onde:

- Q_{mat} = consumo estimado de tinta (L);
- A_{total} = área total estimada de pintura (m^2);
- C = coeficiente de consumo adotado por demão ($L/m^2/demão$);
- d = número de demãos.

Para conversão do consumo estimado em unidades comerciais, será aplicada a Equação 2, apresentada no Item 1.1.1, considerando embalagem de 18 L e arredondamento para o número inteiro imediatamente superior, caso o resultado seja fracionário.

1.2.4.2 Determinação do quantitativo

Conforme o projeto original da arquibancada da Concha Acústica, foram considerados os seguintes parâmetros para determinação da área estimada de pintura:

- área horizontal dos patamares: 677,00 m^2 ;
- número de lances da arquibancada: 15 un;
- altura dos espelhos: 0,45 m;
- comprimento do arco interno: 33,31 m;
- comprimento do arco externo: 57,00 m.

Aplicando-se a Equação 5, obtém-se o comprimento médio dos arcos:

$$L_{med} = \frac{33,31 + 57,00}{2} = 45,155 \text{ m}$$

A área estimada das faces verticais dos espelhos, determinada mediante aplicação da Equação 6, corresponde a:

$$A_{esp} = 15 * 45,155 * 0,45 = 304,80 \text{ m}^2$$

A partir da área horizontal dos patamares indicada no projeto e da área estimada dos espelhos, aplica-se a Equação 7 para determinação da área total de pintura:

$$A_{total} = 677,00 + 304,80 = 981,80 \text{ m}^2$$

Para determinação do consumo de tinta, considerou-se a execução de duas demãos e adotou-se, para fins de estimativa, rendimento de referência de 4,50 m²/L por demão, correspondente ao coeficiente de consumo de aproximadamente 0,2222 L/m² por demão. O rendimento adotado constitui premissa conservadora, considerando referências comerciais de produtos destinados a aplicações de natureza semelhante.

Aplicando-se a Equação 8:

$$Q_{mat} = 981,80 * 0,2222 * 2 = \mathbf{436,31\ L}$$

Para conversão em unidades comerciais, aplica-se a Equação 2:

$$Q_{emb} = \left\lceil \frac{436,31}{18} \right\rceil = \mathbf{24,24\ un}$$

Adotando-se o arredondamento para o número inteiro imediatamente superior, resulta:

$$Q_{emb} = \mathbf{25\ baldes\ de\ 18\ L}$$

1.2.5 Solvente/diluyente para tinta epóxi

O solvente/diluyente para tinta epóxi será destinado à diluição da tinta prevista no Item 1.2.4, quando necessária, bem como à limpeza dos equipamentos e ferramentas utilizados durante a execução dos serviços de pintura.

Para fins de estimativa, adotou-se como premissa conservadora a utilização de solvente/diluyente em quantidade correspondente a até 20% do volume de tinta, contemplando situações de aplicação que demandem maior diluição.

Considerando o quantitativo de 25 baldes de 18 L de tinta epóxi emborrachada, correspondente a um volume total de 450 L, obtém-se:

$$V_{dil} = 450 * 0,20 = \mathbf{90,00\ L}$$

Para a limpeza dos equipamentos e ferramentas, foi prevista adicionalmente 1 embalagem de 18 L, resultando em:

$$V_{total} = 90 + 18 = \mathbf{108,00\ L}$$

Considerando embalagens comerciais de 18 L:

$$Q_{emb} = \left\lceil \frac{108,00}{18} \right\rceil = 6,00 \text{ un}$$

Dessa forma, adota-se o quantitativo de:

$$Q_{emb} = 6 \text{ baldes de 18 L}$$

1.2.6 Stain incolor para madeira

O stain incolor será destinado aos serviços de proteção, conservação e manutenção de elementos de madeira existentes nas edificações, equipamentos e demais estruturas públicas municipais, incluindo portas, janelas, cercamentos, guarda-corpos, pergolados, estruturas de cobertura e outros elementos sujeitos à necessidade de manutenção.

Considerando a diversidade e a distribuição desses elementos, bem como a impossibilidade de definição prévia de todas as superfícies e locais a serem atendidos, adotou-se o quantitativo estimado de 7 baldes de 18 L, visando atender às demandas de proteção e conservação dos elementos de madeira.

Para fins de estimativa da área passível de atendimento, considerou-se a aplicação em três demãos, adotando-se rendimento de referência de 15 m²/L por demão, com base em referências comerciais de produtos destinados à proteção de superfícies de madeira.

Para obtenção da área teórica de aplicação, foi adotada a Equação 9.

$$A = \frac{Q_{emb} * V * R}{d} \quad \text{Equação 9}$$

Onde:

- A = área estimada de aplicação (m²);
- Q_{emb} = quantidade de embalagens (un);
- V = volume por embalagem (L);
- R = rendimento de referência por litro e por demão (m²/L);
- d = número de demãos.

Dessa forma, a área teórica de aplicação correspondente ao quantitativo estimado é:

$$A = \frac{7 * 18 * 15}{3} = 630,00 m^2$$

A área calculada representa a capacidade teórica de atendimento dos materiais previstos, podendo variar conforme a espécie e as condições da madeira, a absorção da superfície, os métodos de aplicação e o número de demãos recomendado pelo fabricante do produto fornecido.

1.2.7 Consolidação dos quantitativos de pinturas diversas

A partir das demandas e premissas apresentadas nos itens anteriores, foram consolidados os quantitativos estimados dos materiais destinados aos serviços de pintura, conservação e manutenção das edificações, equipamentos e demais estruturas públicas municipais.

A Tabela 11 apresenta os quantitativos consolidados dos materiais contemplados neste item.

Tabela 11: Consolidação dos quantitativos de materiais para pinturas diversas

Código	Material	Unidade comercial	Quantidade
COT-07	Tinta acrílica à base de água	Balde 18 L	300
COT-08	Tinta esmalte à base de água	Balde 18 L	16
COT-09	Massa corrida PVA	Embalagem 23 a 25 kg	20
COT-10	Tinta epóxi emborrachada	Balde 18 L	25
COT-11	Solvente/diluente para tinta epóxi	Balde 18 L	6
COT-12	Stain incolor para madeira	Balde 18 L	7

Os quantitativos apresentados possuem caráter estimativo e foram estabelecidos para atendimento das demandas previstas de manutenção e conservação do patrimônio público municipal. A utilização efetiva dos materiais ocorrerá conforme as necessidades verificadas, observadas as características e finalidades de cada produto.

2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os quantitativos apresentados nesta Memória de Cálculo foram determinados a partir dos levantamentos, critérios e premissas descritos nos itens anteriores, contemplando tanto os materiais destinados à sinalização horizontal viária quanto aqueles previstos para os serviços de pintura, conservação e manutenção do patrimônio público municipal.

Para os serviços de sinalização horizontal, os quantitativos foram obtidos a partir das áreas levantadas ou estimadas, mediante aplicação dos coeficientes de consumo e da metodologia de cálculo estabelecidos neste documento. Para as pinturas diversas, diante da impossibilidade de definição prévia da totalidade dos locais e superfícies a serem atendidos, os quantitativos foram estabelecidos de forma estimativa, considerando as demandas previstas pelas Secretarias Municipais.

Os quantitativos resultantes destinam-se ao dimensionamento da aquisição dos materiais, não representando previsão de consumo integral ou simultâneo. A utilização ocorrerá conforme as necessidades de manutenção, conservação e implantação identificadas pelo Município, observadas as características e finalidades específicas de cada produto.

As especificações técnicas, requisitos de desempenho, características de fornecimento e demais condições aplicáveis aos materiais encontram-se estabelecidas no respectivo Memorial Descritivo.

Cruzaltense/RS, 23 de setembro de 2026.

Gabriel Silva Peter

Engenheiro Civil – CREA/RS 233791

engenharia@cruzaltense.rs.gov.br

(54) 99383-6094