

SP Leituras
Biblioteca São Paulo - BSP
Avenida Cruzeiro do Sul 2630, Santana.
São Paulo / SP

Relatório de Diagnóstico

Vazamentos nas calhas da Biblioteca São Paulo

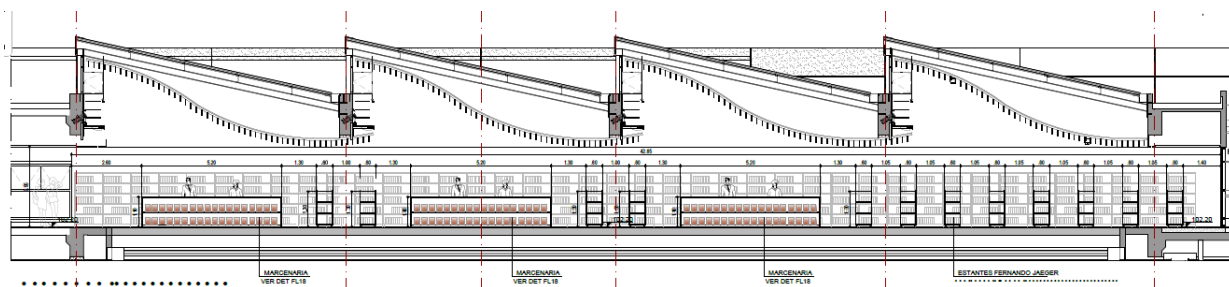
01	Relatório de Diagnóstico		FN	LM	GC	03/05/2026
REVISÃO	DESCRIÇÃO		FOR	VER	APR	DATA
VIT26-BSP	R00	Biblioteca São Paulo		VIT26-BSP-RD-R00.pdf		
COD. CONTRATO	VERSÃO	NOME PROJETO		NOME DOCUMENTO		

INTRODUÇÃO

A visita técnica realizada na cobertura da Biblioteca São Paulo foi realizada com o acompanhamento de João Conde, Gerente de Infraestrutura, a fim de investigar a origem das goteiras na parte central do edifício.

Foi realizado um levantamento físico e fotográfico para dar suporte ao diagnóstico do problema.

A parte central do edifício possui uma cobertura tipo shed, composta por quatro panos de telhados. A cobertura desses panos é de telha metálica e cada um deles possui no seu final uma calha com dois bocais, um em cada extremidade.



Recorte da prancha de cobertura do projeto da BSP - 09206-ARQ-PE-10-R05-DWG

Foi identificado que as goteiras estavam bem na linha das calhas, indicando que o problema deveria estar nesses pontos.

Na visita não foram encontrados pontos danificados nas telhas, as calhas estavam limpas e sem a presença de folhas e sem acúmulo de sujeira.

1. Verificação das telhas, calhas e condutores verticais

Na visita não foram encontrados pontos danificados ou furos nas telhas.

As calhas estavam limpas, sem a presença de folhas e sem acúmulo de sujeira e não apresentavam acúmulo de água, o que demonstra que as quedas em direção aos condutores estão adequadas. Também foram conferidas as medidas das calhas e os condutores verticais conectados aos bocais.

LEVANTAMENTO TELHADO BSP (4 IGUAIS)				
calha	alt. (cm)	larg (cm)	comp (cm)	
	12	30	1450	
bocais	quant.	diam (mm)		
	2	60		
condutores verticais	quant.	diam (mm)		
	2	100		
telhado (TELHA METÁLICA)	comp (m)	larg (m)	área (m2)	i (%)
	9,7	14,5	140,65	15



Cobertura no encontro com a calha



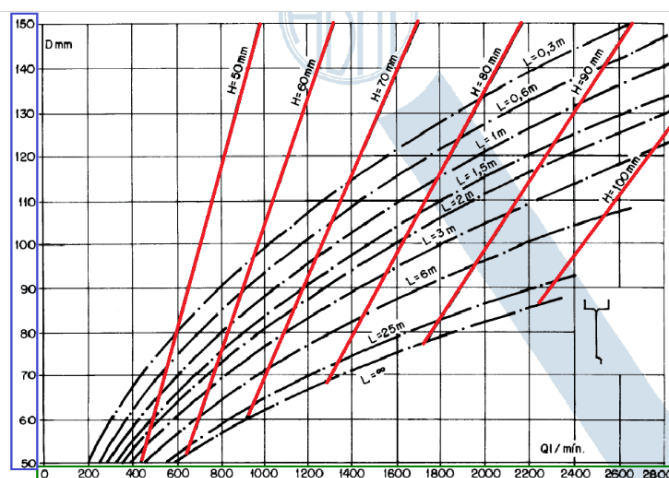
Detalhe do bocal da calha

2. Cálculos de verificação

CALHA

A primeira verificação foi da capacidade de vazão da calha em relação a área de cobertura a que ela se relaciona. Temos um telhado de 140,7m² que conduz a água da chuva para a calha. Essa por sua vez distribui para dois bocais, em suas extremidades. Foi verificado então, que a calha teria de ter capacidade de vazão para lidar com metade da área do telhado, ou seja 70,35m².

Utilizando os ábacos da NBR 10.844, foi assumido o valor de 6cm de altura máxima da lâmina d'água na calha condizente ao diâmetro do tubo de queda existente.



H = altura da lâmina de água na calha, em mm

L = comprimento do condutor vertical, em m

Q = vazão de projeto, em L/min

D = diâmetro interno do condutor vertical, em mm

Calha com saída em full - ÁBACO RETIRADO DA NBR 10844

Captação	Chuva	Runoff	Q			Largura	Altura útil	n	I	A	P	Rh	Q			Verificações
m ²	mm/h	%	m ³ /h	L/min	L/seg	m	m	-	‰ (m/m)	m ²	m	m	m ³ /h	L/min	L/seg	
70,3	200,0	95%	13,4	222,7	3,7	0,30	0,60	0,011	0,5%	0,180	1,50	0,120	1013,42	16890,3	281,5	OK

A tabela de cálculo acima nos mostra que a calha existente, assumindo sua altura útil de 6cm, comporta uma chuva de 200mm/h, uma chuva muitíssimo forte ainda sem precedentes na cidade de São Paulo.

BOCAL E CONDUTOR VERTICAL

Considerada a chuva extrema de 220mm/h o ábaco da NBR 10.844 já nos aponta que o bocal cônico da calha teria que ser aproximadamente 100mm, assim como a tubulação da prumada. O que já demonstra que o diâmetro de 60mm do bocal existente não atente a vazão assumida de verificação.

Cabe lembrar que a NBR 10.844 estabelece que o diâmetro interno mínimo de condutores verticais de seção circular é de 70mm.

Fizemos também um confronto com a bibliografia sobre condutores verticais, onde encontramos uma relação entre área máxima captada e a determinação do diâmetro de um condutor vertical, lembrando que, o bocal de uma calha é o primeiro elemento do condutor vertical. Existem vários estudos na engenharia hidráulica que propõe tabelas de fácil conferência. Nas tabelas apresentadas abaixo os autores colocam que a área máxima de captação para condutores verticais de 100mm, que é o caso da biblioteca, é de cerca de 90m². Ou seja, os condutores instalados atendem a área captada de 70,35m².

Diâmetro nominal (mm)	Área de cobertura (m ²)
50	13,6
75	42
100	91
150	275

FONTE – Garcez *apud* Gonçalves & Oliveira (1998, p.77).

Diâmetro (mm)	Vazão (l/min)	Área do telhado (m ²)	
		Chuva 150 mm/h	Chuva 120 mm/h
50	34,2	14	17
75	105,6	42	53
100	226,8	90	114

FONTE – Botelho & Ribeiro Jr. (1998, p.133)

GONÇALVES, Orestes Marraccini; OLIVEIRA, Lúcia Helena de. Sistemas Prediais de Águas Pluviais.

BOTELHO, Manoel Henrique Campos; RIBEIRO JR., Geraldo de Andrade, Instalações Hidráulicas Prediais Feitas Para Durar, 1.ed., 1998. 238p.

Foi levantado é que os bocais das calhas possuem um diâmetro de 6cm. Esse diâmetro restringe e muito a capacidade de vazão dos condutores verticais.

Por mais que a vazão das calhas e condutores verticais suportem uma chuva muito forte, o diâmetro inicial do bocal existente restringe a vazão possibilitando que em chuvas fortes, a calha possa transbordar em algum ponto gerando as goteiras.

Como as goteiras só aparecem, segundo as informações passadas, durante chuvas fortes, nos parece que o problema está justamente aí, no diâmetro inadequado dos bocais das calhas.

3. Sugestão de solução

Nossa sugestão é que seja feita a substituição dos bocais. Que os novos bocais tenham um diâmetro mínimo na solda com a calha de 90mm, assim podem encaixar bem nos condutores verticais existentes de 100mm.



Encaixe do condutor vertical de 100mm na calha.

É recomendável também que se faça a lavagem e posterior verificação das emendas das calhas, assim com sua impermeabilização, a fim de eliminar pequenos pontos de vazamento não identificados.

Nos colocamos a disposição para quaisquer dúvidas que possam surgir a partir da leitura deste relatório e de interpretação de nossas recomendações.

Atenciosamente,

Arq. Fernando Nigro Rodrigues

Eng. Leonardo Maeda