



**Beneficiação da EB1 e JI de Amiais de Baixo / Projeto da rede predial
de drenagem de águas pluviais**
Projeto de execução
Memória descritiva, justificativa e de cálculo



Índice

1.Introdução.....	3
2.Localização	3
3.Análise e caracterização da situação atual/ existente	3
4.Descrição e justificação da solução de rede adotada	6
5.Infraestruturas	6
6.Materiais	7
7.Enquadramento legal	7
8.Caudais de cálculo	7
9.Dimensionamento das caleiras.....	7
10.Dimensionamento dos ramais de descarga das caleiras	7
11.Dimensionamento dos tubos de queda	8
12.Verificação da capacidade dos ramais de descarga dos sumidouros	8
13.Peças desenhadas.....	8

1.Introdução

O presente projeto de execução refere-se à rede de drenagem de águas pluviais a realizar para responder às necessidades de beneficiação da Escola Básica do 1.º Ciclo e Jardim de Infância de Amiais de Baixo.

A intervenção de beneficiação encontra-se definida no projeto de arquitetura, ditando que todas as coberturas passarão a ser munidas de recolha de águas pluviais ao nível do beirado, mediante instalação de um sistema de caleiras e tubos de queda à vista.

2.Localização

A Escola Básica do 1.º Ciclo e Jardim de Infância de Amiais de Baixo localiza-se no gaveto entre a Rua Professor Romeu Dias Serra e a Rua da Escola, localidade de Amiais de Baixo, freguesia de Amiais de Baixo e concelho de Santarém.

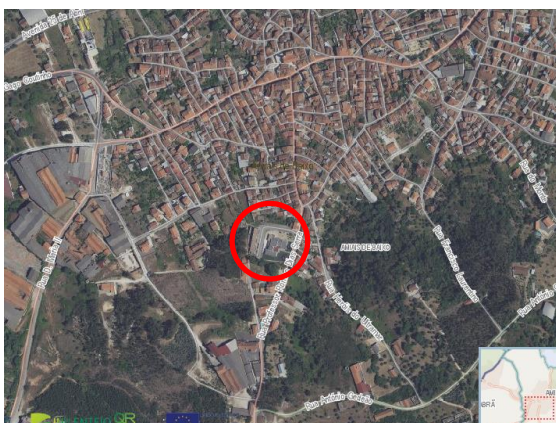


Foto 1: Localização da EB1/JI de Amiais de Baixo.

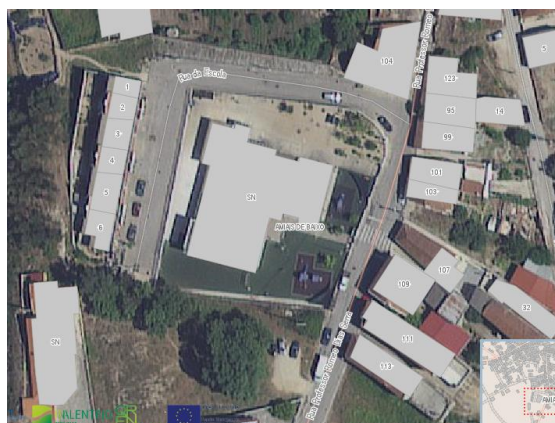


Foto 2: Implantação do edifício da EB1/JI de Amiais de Baixo.

3.Análise e caracterização da situação atual/ existente

O edifício existente foi construído em duas fases distintas, sendo que o edifício original se divide em 3 blocos, separados por 2 juntas de dilatação, tendo o bloco correspondente à ampliação sido construído de forma independente do original, com uma junta simples de construção. No alçado posterior, também existe um anexo para arrumos, separado do edifício original por uma junta simples de construção.

As diversas coberturas do edifício original são revestidas por chapas autoportantes de fibrocimento. A cobertura da ampliação é composta pela laje do teto com impermeabilização em tela betuminosa e revestimento com seixo rolado.



Foto 3: Vista da área norte do alçado principal.



Foto 4: Vista geral do alçado lateral norte.



Foto 5: Vista geral do alçado posterior.



Foto 6: Vista da área posterior do alçado lateral sul.

A área coberta do edifício original inclui também 2 áreas exteriores cobertas com telheiros revestidos em chapa metálica ou chapa translúcida.



Foto 7: Vista geral da área de telheiro incluída no alçado principal.



Foto 8: Vista geral da área de telheiro incluída no alçado lateral norte.

A rede de drenagem de águas pluviais original consistia num sistema de valetas revestidas a betão alinhadas com os beirados das coberturas em fibrocimento, que encaminhavam as águas que caíam livremente dos beirados até sumidouros dispostos estrategicamente no pavimento. A única cobertura com recolha ao nível do beirado seria a cobertura da sala polivalente, com caleira em fibrocimento, atualmente já inexistente em parte, e dois tubos de queda em PVC, que encaminham as águas pluviais para a cobertura inferior através de descargas livres.



Foto 9: Vista geral do sistema de recolha da cobertura da sala polivalente.

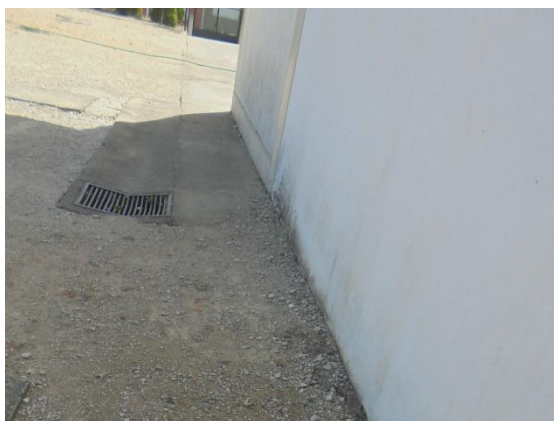


Foto 10: Aspeto do sumidouro de recolha das coberturas voltadas a norte, incluindo a da sala polivalente. Na cobertura voltada a sul, existe recolha ao nível do beirado, com caleira e um tubo de queda, ambos em alumínio, que encaminha as águas pluviais para a rede enterrada através de descarga livre para a valeta de betão e drenagem superficial até um sumidouro da rede original. Os telheiros do alçado principal também são munidos de recolha ao nível do beirado, de tipologia idêntica à da cobertura voltada a sul, com descarga livre em caleiras com grelha em aço galvanizado dispostas estrategicamente no pavimento.



Foto 11: Aspeto do sumidouro de recolha da cobertura voltada a sul.

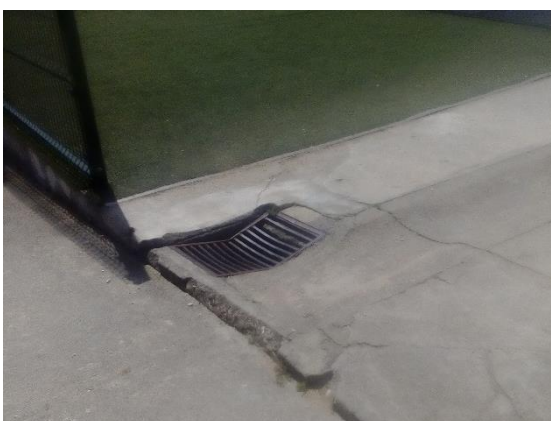


Foto 12: Aspeto do sumidouro de recolha da cobertura voltada a nascente.

Na cobertura da ampliação, existe uma caleira moldada na camada de forma da laje, com 4 tubos de queda que encaminham as águas para uma rede enterrada, com descarga num sumidouro da rede original.



Foto 13: Vista geral do sistema de recolha da cobertura da ampliação.



Foto 14: Aspeto do sumidouro de recolha das coberturas voltadas a poente, incluindo a da ampliação.

4.Descrição e justificação da solução de rede adotada

A rede de drenagem de águas pluviais adotada pretende recolher e encaminhar corretamente as águas pluviais que caem sobre as diversas coberturas do edifício original até aos sumidouros da rede original. Os elementos à vista da rede serão os previstos no projeto de arquitetura. Nas coberturas revestidas com painéis sandwich, as águas pluviais são encaminhadas superficialmente sobre o painel em planos com um mínimo de 7% de inclinação, rematados por caleiras metálicas à vista, fixas ao beirado, com uma inclinação de 0,3%, que descarregam em tubos de queda metálicos à vista, fixos aos pilares de betão, nas coberturas do edifício original, e aos pilares circulares, nos telheiros.

No topo dos tubos de queda serão colocados ralos de pinha, para evitar a introdução de lixos no interior dos mesmos. A descarga dos tubos de queda será livre, nas coberturas inferiores ou no pavimento.

O projeto foi desenvolvido com base na intensidade de precipitação da região pluviométrica do local de implantação do edifício, considerando um período de retorno de 5 anos e uma duração de precipitação de 5 minutos, e na verificação das condições hidráulico-sanitárias de escoamento, em termos de inclinação e de altura da lâmina líquida.

5.Infraestruturas

No levantamento do edifício não foi incluído o cadastro das infraestruturas existentes na área de intervenção, integrando apenas os sumidouros da rede de drenagem de águas pluviais original.

6. Materiais

Conforme previsto no projeto de arquitetura, as caleiras serão metálicas de seção semi-circular, com ramais de descarga e tubos de queda de seção circular e do mesmo material.

Os ralos de pinha serão em plástico.

7. Enquadramento legal

O presente projeto foi enquadrado no Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto).

8. Caudais de cálculo

O dimensionamento dos diversos elementos da rede de drenagem de águas pluviais é feito para um caudal de cálculo obtido pela seguinte fórmula:

$$Q_c = k I A \text{ (l/min.)}$$

em que:

k – Coeficiente de escoamento (coberturas de edifícios, pavimentações impermeáveis: **k**=1,00)

I – Intensidade de precipitação (região pluviométrica A: **I**=1,75 l/min.m²)

A – Área a drenar, em projeção horizontal (m²)

9. Dimensionamento das caleiras

Pretendendo-se que o escoamento se processe sem que a altura da lâmina líquida exceda 0,7 da altura da seção transversal, as caleiras foram dimensionados com base na fórmula de Manning-Strickler, considerando o coeficiente de rugosidade da chapa metálica igual a 90 m^{1/3}/s.

Para a tipologia de caleira prevista no projeto de arquitetura (semi-circular, com 0,18m de diâmetro), foi avaliada a máxima área a drenar, tendo em conta o número de tubos de queda das coberturas, com os resultados seguintes:

$$A (C1) = 110,16 \text{ m}^2, i = 0,3\% \quad S > 116 \text{ cm}^2 \quad S = \pi \times 9^2 / 2 = 127 \text{ cm}^2 \text{ (caleira DN180 c/1TQ)}$$

$$A (C6) = 137,70 \text{ m}^2, i = 0,3\% \quad S > 138 \text{ cm}^2 \quad S = \pi \times 9^2 / 2 = 127 \text{ cm}^2 \text{ (caleira DN180 c/2TQ)}$$

10. Dimensionamento dos ramais de descarga das caleiras

Admitindo-se que o escoamento se processa a seção cheia, os ramais de descarga das caleiras foram dimensionados com base na fórmula de Manning-Strickler, considerando o coeficiente de rugosidade da chapa metálica igual a 90 m^{1/3}/s.

Para a tipologia de caleira em causa, foi avaliada a máxima área a drenar, tendo em conta o número de tubos de queda das coberturas, que resulta nos caudais de cálculo seguintes:

$$Q_c (C6) = 1,00 \times 1,75 \times 137,70 = 240,98 \text{ l/min.} \quad \text{DN90, } i = 1\%$$

11. Dimensionamento dos tubos de queda

Os tubos de queda foram dimensionados utilizando a fórmula empírica $d = (Q_c - 0,00924h^{5/2})/0,0119592h^{3/2}$, não ultrapassando a altura da lâmina líquida (h) o valor de 0,7 da altura da caleira.

$Q_c (C6) = 240,98 \text{ l/min.}$, $h < 0,7 \times 109 = 76 \text{ mm}$ TQ DN90

12. Verificação da capacidade dos ramais de descarga dos sumidouros

Admitindo-se que o escoamento se processa a seção cheia, os ramais de descarga dos sumidouros existentes foram verificados com base na fórmula de Manning-Strickler, considerando o coeficiente de rugosidade do PVC igual a $120 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$.

$Q_c (\text{sumidouro norte: C2, C3, C4 e C5}) = 1,00 \times 1,75 \times 256,57 = 449,00 \text{ l/min.}$ DN110, $i = 1,0\%$

13. Peças desenhadas

Em anexo, juntam-se as peças desenhadas seguintes:

00- Planta de localização

01- Planta da rede nas coberturas

Santarém, 26 de julho de 2017.

O Técnico

(Filipa Pinhal do Canto, engenheira civil - membro da OE n.º 36167)