



*Ação 5 | Freguesias Educam no Caminho para  
Viseu Cidade e Comunidade Sustentável*

*Junta de Freguesia de Povolide*



## 1. Ficha de Identificação e Resumo da Instalação

## 1. Ficha de identificação e resumo da instalação

a. Nome do Edifício	b. Localização
Edifício da Escola Básica do 1º Ciclo de Povolide	Avenida 11 de Junho, Povolide, Viseu
c. Coordenadas	d. Utilização
40.662070° -7.799300°	Edifício de Serviços

### e. Identificação da Instalação

Edifício composto por dois pisos destinado à Escola Básica do 1º Ciclo de Povolide, localizado na Avenida 11 de Junho, Povolide, Viseu. Possui fachadas na orientação Norte, Sul, Este e Oeste e situa-se na periferia de uma zona urbana onde não existem obstáculos/edifícios que provoquem sombreamento. É composto por um hall de entrada, salas de aula, cozinha/copa, instalações sanitárias e arrumos. Apresenta inércia térmica forte e a ventilação processa-se de forma natural. Dispõe de um termoacumulador para produção de águas quentes sanitárias. Dispõe de caldeira a gás, ligada a radiadores murais, para aquecimento ambiente e a iluminação dos vários espaços é feita através luminárias com lâmpadas fluorescentes.

### f. Caracterização dos Sistemas Construtivos

Parede exterior em alvenaria simples de alvenaria de pedra, com uma espessura total da parede de 0,45 m, sem qualquer isolamento térmico, com revestimento interior em estuque tradicional com uma espessura expectável entre 15 a 30 mm e revestimento exterior em estuque tradicional com uma espessura expectável entre 15 a 30 mm. Sendo o valor do coeficiente de transmissão térmica de 2,1 W/(m<sup>2</sup>.°C).

As paredes exteriores em alvenaria de tijolo furado/bloco de betão revestida exteriormente a reboco tradicional de cor clara e pelo interior a cor branca (posterior a 1960), com uma espessura total de 0,35 m. Sendo o valor do coeficiente de transmissão térmica de 0,96 W/(m<sup>2</sup>.°C).

Pavimento sobre o exterior, em laje aligeirada com abobadilhas cerâmicas, com uma espessura de 0,20m e com revestimento interior em material cerâmico/tacos de madeira e pelo exterior em reboco tradicional. Sendo o valor do coeficiente de transmissão térmica de 2,05 W/(m<sup>2</sup>.°C).

Pavimento interior sobre espaço não aquecido (Cave), em laje aligeirada com abobadilhas cerâmicas, com uma espessura de 0,20m e com revestimento interior em material cerâmico/tacos de madeira e pelo exterior em reboco tradicional. Sendo o valor do coeficiente de transmissão térmica de 1,54 W/(m<sup>2</sup>.°C).

Cobertura interior sob espaço não útil (Desvão da Cobertura), em laje aligeirada com abobadilhas cerâmicas, com uma espessura de 0,20m e com revestimento interior em reboco tradicional. Sendo o valor do coeficiente de transmissão térmica (fluxo ascendente) 2,19 e (fluxo descendente) 1,48 W/(m<sup>2</sup>.°C)

Vão simples inserido nas fachadas, em caixilharia de alumínio, sem classificação de permeabilidade ao ar, vidro simples incolor corrente, com proteção solar interior com blackout de cor clara, com coeficiente de transmissão térmica (U) igual a 5,2 W/(m<sup>2</sup>.°C).

### g. Análise Energética

ANO/MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
2018	0	0	0	0	0	0	0	0	105	4488	4488	4488	3392
2019	4488	4488	105	105	0	0	0	0	0	0	0	0	2296

	CONSUMO ENERGÉTICO (kWh/ano)	CUSTO DA MELHORIA (€)	POUPANÇA MELHORIA (€/ano)	CLASSE ENERGÉTICA
<b>SOLUÇÃO INICIAL</b>	55813	-	-	C
<b>MELHORIA 1</b>	47774	16000	754	C
<b>MELHORIA 2</b>	48820	7875	656	C
<b>MELHORIA 3</b>	53510	850	557	B-
<b>MELHORIA 4</b>	55288	15500	1842	A
<b>SOLUÇÃO FINAL</b>	36304	40225	3262	A

## 2. Instalação

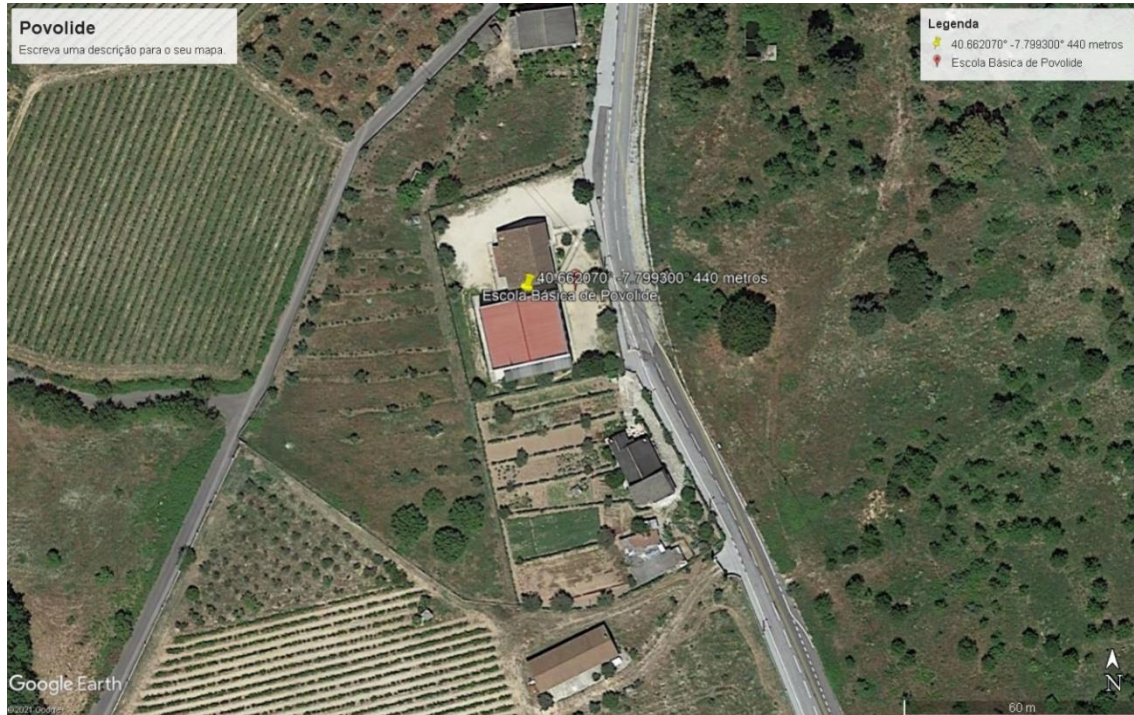
### EDIFÍCIO ESCOLA BÁSICA DO 1º CICLO DE POVOLIDE





### 3. Localização

A Escola Básica do 1º Ciclo de Povolide localiza-se na Avenida 11 de Junho, Povolide, Viseu.



### 4. Identificação da instalação

Edifício composto por dois pisos destinado à Escola Básica do 1º Ciclo de Povolide, localizado na Avenida 11 de Junho, Povolide, Viseu. Possui fachadas na orientação Norte, Sul, Este e Oeste e situa-se na periferia de uma zona urbana onde não existem obstáculos/edifícios que provoquem sombreamento. É composto por um hall de entrada, salas de aula, cozinha/copa, instalações sanitárias e arrumos. Apresenta inércia térmica forte e a ventilação processa-se de forma natural. Dispõe de um termoacumulador para produção de águas quentes sanitárias. Dispõe de caldeira a gasóleo, ligada a radiadores murais, para aquecimento ambiente e a iluminação dos vários espaços é feita através luminárias com lâmpadas fluorescentes.

### 5. Caracterização dos sistemas construtivos

Parede exterior em alvenaria simples de alvenaria de pedra, com uma espessura total da parede de 0,45 m, sem qualquer isolamento térmico, com revestimento interior em estuque tradicional com uma espessura expectável entre 15 a 30 mm e revestimento exterior em estuque tradicional com uma espessura expectável entre 15 a 30 mm. Sendo o valor do coeficiente de transmissão térmica de 2,1 W/(m<sup>2</sup>.°C).

As paredes exteriores em alvenaria de tijolo furado/bloco de betão revestida exteriormente a reboco tradicional de cor clara e pelo interior a cor branca (posterior a 1960), com uma espessura total de 0,35 m. Sendo o valor do coeficiente de transmissão térmica de 0,96 W/(m<sup>2</sup>.°C).

Pavimento sobre o exterior, em laje aligeirada com abobadilhas cerâmicas, com uma espessura de 0,20m e com revestimento interior em material cerâmico/tacos de madeira e pelo exterior em reboco tradicional. Sendo o valor do coeficiente de transmissão térmica de 2,05 W/(m<sup>2</sup>.°C).

Pavimento interior sobre espaço não aquecido (Cave), em laje aligeirada com abobadilhas cerâmicas, com uma espessura de 0,20m e com revestimento interior em material cerâmico/tacos de madeira e pelo exterior em reboco tradicional. Sendo o valor do coeficiente de transmissão térmica de 1,54 W/(m<sup>2</sup>.°C).

Cobertura interior sob espaço não útil (Desvão da Cobertura), em laje aligeirada com abobadilhas cerâmicas, com uma espessura de 0,20m e com revestimento interior em reboco tradicional. Sendo o valor do coeficiente de transmissão térmica (fluxo ascendente) 2,19 e (fluxo descendente) 1,48 W/(m<sup>2</sup>.°C)

Vão simples inserido nas fachadas, em caixilharia de alumínio, sem classificação de permeabilidade ao ar, vidro simples incolor corrente, com proteção solar interior com blackout de cor clara, com coeficiente de transmissão térmica (U) igual a 5,2 W/(m<sup>2</sup>.°C).

## 6. Caracterização dos sistemas técnicos

### a. Produção de AQS

Termoacumulador elétrico com 1,2 kW de potência. Dispõe de uma capacidade de 50 litros. O controlo de temperatura é efetuado através de uma sonda e dispõe de indicador de temperatura. As redes de tubagem de distribuição de AQS são isoladas termicamente. Não foi possível aferir a especificação técnica do equipamento.

### b. Climatização

Caldeira alimentada a gasóleo para aquecimento central, com uma potência térmica de 80 kW para aquecimento, eficiência de 89%, ligada aos radiadores distribuídos pelas várias divisões que compõem o edifício. Possui controlo eletrónico com regulação do modo de funcionamento.

### c. Ventilação

O sistema de ventilação processa-se de forma natural. O edifício possui aberturas de admissão de ar nas fachadas. Os vãos envidraçados, face ao seu modo de abertura, permitem efetuar arrefecimento noturno.

### d. Iluminação

A iluminação dos vários espaços interiores é realizada através de luminárias compostas por lâmpadas fluorescentes tubulares e incandescentes.

<b>Tipo de Lâmpada</b>	<b>Potência (W)</b>	<b>Quantidade (un)</b>	<b>Consumo (kWh/ano)</b>
Fluorescente Tubular	36	85	8036.6

e. Equipamentos

Os equipamentos instalados são computadores do tipo desktop e fotocopiadoras.



## **7. Análise dos Consumos Energéticos – Situação Existente e Proposta**



## 7. Análise dos consumos energéticos – situação existente e proposta

### 8.

#### a. Análise dos consumos – situação existente

ANO/MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
2018	0	0	0	0	0	0	0	0	105	4488	4488	4488	3392
2019	4488	4488	105	105	0	0	0	0	0	0	0	0	2296

EDIFÍCIO (kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano)	
Consumos Regulados (IEE <sub>S</sub> )	117,90
Consumos Não Regulados (IEE <sub>T</sub> )	29,73
Energias Renováveis (IEE <sub>REN</sub> )	0,00
Previsto (IEE <sub>pr</sub> )	147,63
R <sub>IEE</sub> (-)	1,15
<b>Classe Energética</b>	<b>C</b>

#### b. Identificação das medidas de melhoria propostas

**MELHORIA 1:** Aplicação de 6 cm de isolamento térmico poliestireno expandido (EPS) em todas as paredes exteriores. A solução é constituída por placas de poliestireno expandido (EPS) aplicadas sobre a parede existente (que deverá ter um tratamento prévio de limpeza), revestida por uma camada de base de 2 mm que deverá ser aplicada sobre o isolamento térmico, rede de fibra de vidro e sobre esta uma nova camada de base com 2 mm, com aplicação de primário e finalmente a camada de revestimento delgado com ½ mm e acabamento em pintura de cor cinza. O custo de investimento estimado para esta medida de melhoria será de 16000 euros, para uma redução anual de energia de 754 euros para um período de retorno de 21.2 anos, com esta medida reduz as perdas térmicas e elimina as condensações verificadas no interior, melhorando as condições de conforto dos espaços.

<b>EDIFÍCIO</b> (kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano)	
<b>Consumos Regulados (IEE<sub>S</sub>)</b>	103,93
<b>Consumos Não Regulados (IEE<sub>T</sub>)</b>	29,73
<b>Energias Renováveis (IEE<sub>REN</sub>)</b>	0,00
<b>Previsto (IEE<sub>pr</sub>)</b>	133,66
<b>R<sub>IEE</sub> (-)</b>	1,01
<b>Classe Energética</b>	<b>C</b>

**MELHORIA 2:** Aplicação de 8 cm em placas de isolamento térmico em poliestireno extrudido, sobre a laje de esteira, reduzindo o valor do coeficiente de transmissão térmica. O custo de investimento estimado para esta medida de melhoria será 7875 euros, para uma redução anual de energia de 656 euros e para um período de retorno de 12.0 anos. Com esta medida reduz as perdas térmicas pelas coberturas, melhorando as condições de conforto dos espaços.

<b>EDIFÍCIO</b> (kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano)	
<b>Consumos Regulados (IEE<sub>S</sub>)</b>	105,71
<b>Consumos Não Regulados (IEE<sub>T</sub>)</b>	29,73
<b>Energias Renováveis (IEE<sub>REN</sub>)</b>	0,00
<b>Previsto (IEE<sub>pr</sub>)</b>	135,44
<b>R<sub>IEE</sub> (-)</b>	1,03
<b>Classe Energética</b>	<b>C</b>

**MELHORIA 3:** Substituição de todas as lâmpadas fluorescentes tubulares por lâmpadas LED que garanta a mesma intensidade de iluminação nos vários espaços. O custo de investimento estimado para esta medida de melhoria será de 850 euros, para uma redução anual de energia de 557 euros para um período de retorno de 1.5 anos.

<b>EDIFÍCIO</b> (kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano)	
<b>Consumos Regulados (IEE<sub>S</sub>)</b>	101,00
<b>Consumos Não Regulados (IEE<sub>T</sub>)</b>	29,84
<b>Energias Renováveis (IEE<sub>REN</sub>)</b>	0,00
<b>Previsto (IEE<sub>pr</sub>)</b>	130,84
<b>R<sub>IEE</sub> (-)</b>	0,98
<b>Classe Energética</b>	<b>B-</b>

**MELHORIA 4:** Instalação de uma caldeira a pellets para aquecimento central ligada à instalação existente através de tubagens de cobre, sendo o fluido de transporte água e controlado através de válvulas termostáticas, com uma potência térmica de 72.4 kW, com eficiência de 90.2% e alimentada a energia renovável. O custo de investimento estimado para esta medida de melhoria será de 15500 euros, para uma redução anual da fatura energética de 1842 euros, para um período de retorno de 8.4 anos.

<b>EDIFÍCIO</b> (kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano)	
<b>Consumos Regulados (IEE<sub>S</sub>)</b>	116,93
<b>Consumos Não Regulados (IEE<sub>T</sub>)</b>	29,73
<b>Energias Renováveis (IEE<sub>REN</sub>)</b>	71,36
<b>Previsto (IEE<sub>pr</sub>)</b>	75,30
<b>R<sub>IEE</sub> (-)</b>	0,44
<b>Classe Energética</b>	<b>A</b>

c. Análise dos consumos energéticos – situação proposta

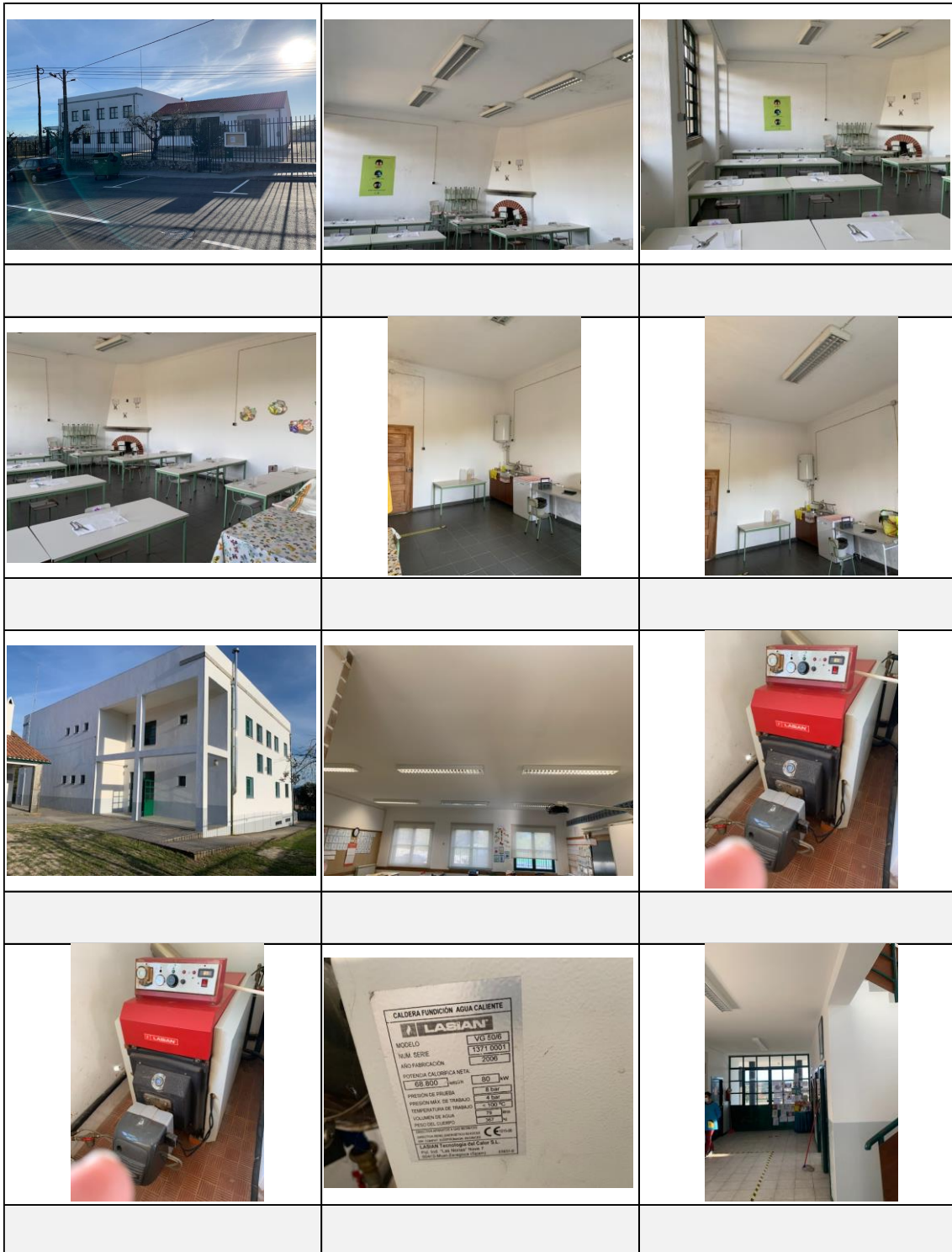
<b>EDIFÍCIO</b> (kWh <sub>EP</sub> /m <sup>2</sup> .ano)	
<b>Consumos Regulados (IEE<sub>S</sub>)</b>	71,39
<b>Consumos Não Regulados (IEE<sub>T</sub>)</b>	29,84
<b>Energias Renováveis (IEE<sub>REN</sub>)</b>	43,77
<b>Previsto (IEE<sub>pr</sub>)</b>	57,46
<b>R<sub>IEE</sub> (-)</b>	0,27
<b>Classe Energética</b>	<b>A</b>

	<b>CONSUMO ENERGÉTICO (kWh/ano)</b>	<b>CUSTO DA MELHORIA (€)</b>	<b>POUPANÇA MELHORIA (€/ano)</b>	<b>CLASSE ENERGÉTICA</b>
<b>SOLUÇÃO INICIAL</b>	55813	-	-	C
<b>MELHORIA 1</b>	47774	16000	754	C
<b>MELHORIA 2</b>	48820	7875	656	C
<b>MELHORIA 3</b>	53510	850	557	B-
<b>MELHORIA 4</b>	55288	15500	1842	A
<b>SOLUÇÃO FINAL</b>	36304	40225	3262	A

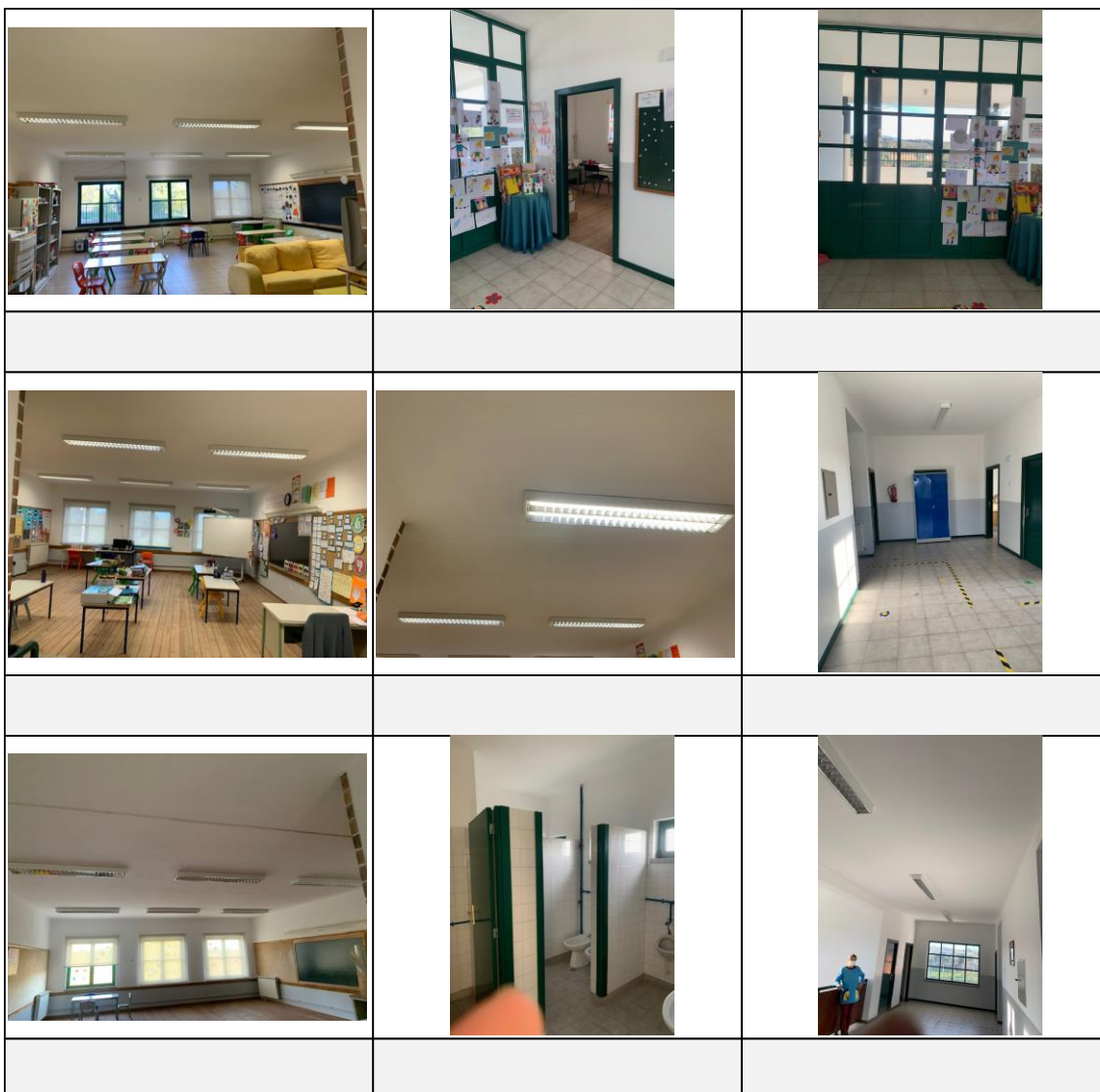


## 8. Relatório Fotográfico

## 9. Relatório fotográfico







Relatório elaborado por perito qualificado.

Contou com a colaboração de:

SEDEUG, LDA  
Serviços de Eng<sup>a</sup>. Urbana e Gestão

Viseu Cidade  
& Comunidade  
Sustentável

