

PROJECTO DE EXECUÇÃO

VERIFICAÇÃO DO COMPORTAMENTO TÉRMICO / ENVOLVENTE

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

CÂMARA MUNICIPAL DA NAZARÉ

ESCOLA AMADEU GAUDÊNCIO - MELHORIA DO CONFORTO TÉRMICO I NAZARÉ I MAIO 2023

ÍNDICE GERAL

1	INTRODUÇÃO	3
2	DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO	4
3	DADOS CLIMÁTICOS	5
4	PERFIS DE UTILIZAÇÃO / OCUPAÇÃO	6
5	REQUISITOS REGULAMENTARES SCE DA ENVOLVENTE	7
6	CARACTERIZAÇÃO DA ENVOLVENTE	8
6.1	IDENTIFICAÇÃO DE ZONAS TÉRMICAS EM PLANTA	8
6.2	DELIMITAÇÃO DA ENVOLVENTE EM PLANTA – ENVOLVENTE VERTICAL	10
6.3	CARACTERIZAÇÃO DA ENVOLVENTE OPACA VERTICAL	11
6.3.1	Paredes Exteriores	11
6.3.2	Pontes Térmicas Planas	12
6.4	CARACTERIZAÇÃO DA ENVOLVENTE TRANSPARENTE	12
7	CONCLUSÕES	14
	ANEXOS	15

1 INTRODUÇÃO

A presente Memória Descritiva e Justificativa diz respeito à fase de Projeto de Execução para a melhoria do conforto térmico e requalificação da Escola EB 2 3 Amadeu Gaudêncio, requerida pela Câmara Municipal da Nazaré, concretamente, à **Verificação do Comportamento Térmico / Envolvente** desta intervenção no edifício.

Esta empreitada incluirá ainda a instalação de Unidade de Produção de Energia Elétrica para Autoconsumo – UPAC.

Pretende-se neste estudo enquadrar, verificar o cumprimento da envolvente sujeita a intervenção e adequar as soluções preconizadas aos regulamentos e normas em vigor aplicáveis, designadamente, no âmbito do Sistema Nacional de Certificação Energética dos Edifícios (SCE), Decreto-Lei n.º 101-D/2020, de 7 de dezembro, na sua atual redação, portarias e despachos que o complementam.

2 DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO

A Escola Amadeu Gaudêncio situa-se na Av. Nogent-Sur-Marne, na freguesia Nazaré, concelho da Nazaré, junto à estrada nacional EN 242.

Trata-se de uma unidade escolar existente, construída na década de 1980, de 3 pisos. Devido ao declive do terreno, o piso inferior é parcialmente enterrado. Dispõe de fachada principal voltada, sensivelmente, a noroeste, sendo exposto também a outros quadrantes.

Os seus elementos encontram-se, em grande parte, no seu estado original, com:

- Vãos envidraçados constituídos por caixilharia metálica, sem corte térmico, e vidro simples de 4 mm;
- Paredes exteriores duplas, com pano interior em alvenaria de tijolo, caixa de ar sem isolamento, e pano exterior também de alvenaria de tijolo, rebocadas.

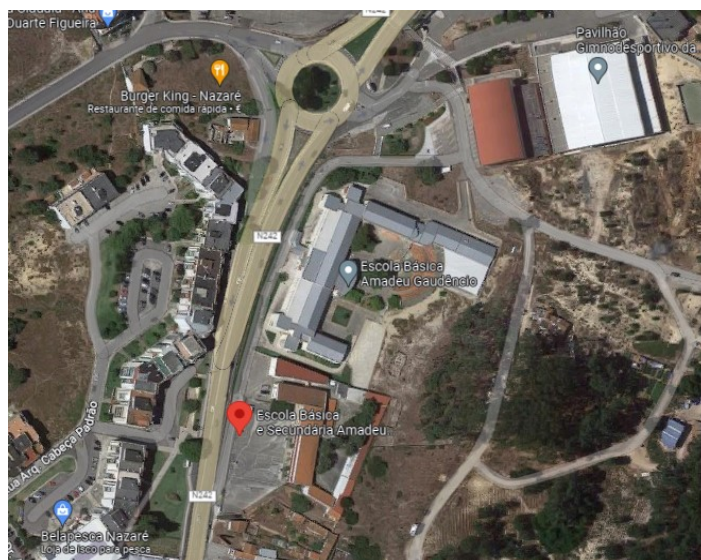
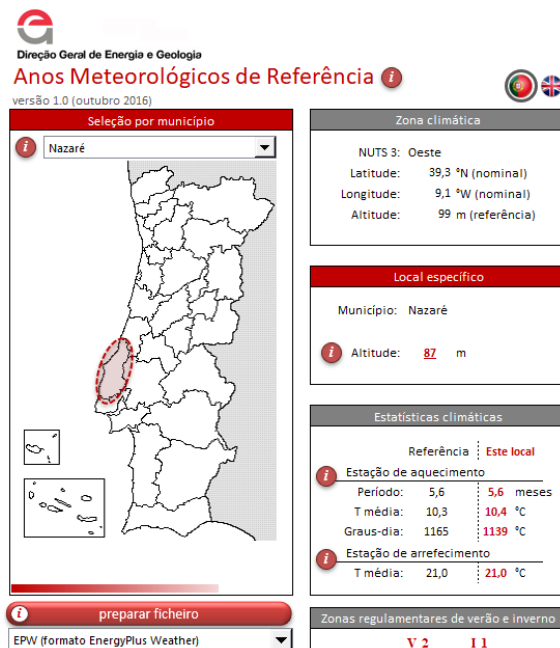


Imagem 1 - Localização do edifício (fonte: *Google Earth*)

A área do edifício existente é superior a 1.000 m², pelo que este configura um Grande Edifício de Serviços, nos termos do SCE.

3 DADOS CLIMÁTICOS

O edifício em causa situa-se no concelho da Nazaré, a cerca de 87 m de altitude, pertencente à NUTS III designada Oeste, zona climática I1-V2 conforme metodologia estabelecida no Despacho n.º 6476-H/2021, que procede à publicação dos parâmetros para o zonamento climático e respetivos dados, nos termos e para os efeitos do DL 101-D/2020, de 7 de dezembro.



Direção Geral de Energia e Geologia
Anos Meteorológicos de Referência
versão 1.0 (outubro 2016)

Seleção por município
Nazaré

Zona climática
NUTS 3: Oeste
Latitude: 39,3 °N (nominal)
Longitude: 9,1 °W (nominal)
Altitude: 99 m (referência)

Local específico
Município: Nazaré
Altitude: 87 m

Estatísticas climáticas
Referência : Este local

Estação de aquecimento	Período	5,6	5,6 meses
T média:	10,3	10,4	°C
Graus-dia:	1165	1139	°C

Estação de arrefecimento
T média: 21,0 : 21,0 °C

Zonas regulamentares de verão e inverno
V 2 I 1

preparar ficheiro
EPW (formato EnergyPlus Weather)

Imagem 2 - Dados Climáticos LNEG

4 PERFIS DE UTILIZAÇÃO / OCUPAÇÃO

A Escola Amadeu Gaudêncio objeto de análise, corresponde, como já referido, a edifício escolar. Assim a utilização e ocupação dos espaços serão os habituais nesta tipologia: de segunda a sexta-feira, no horário laboral normal, e de acordo com os períodos letivos estabelecidos.

5 REQUISITOS REGULAMENTARES SCE DA ENVOLVENTE

Os requisitos regulamentares são aplicáveis apenas aos elementos da envolvente intervencionada, já que este se trata de um edifício existente.

Atendendo à zona climática onde se insere o edifício – I1/V2, conforme ponto 3 desta memória -, os requisitos a cumprir na envolvente opaca (paredes, coberturas ou pavimentos), no âmbito do DL 101-D/2020 e Portaria n.º 138-I/2021 de 1 de julho (da qual extraímos as tabelas juntas), são:

Tabela 4 — Coeficientes de transmissão térmica superficiais máximos dos elementos da envolvente opaca dos edifícios de comércio e serviços, $U_{\text{máx}}$ [W/(m².°C)]

Portugal Continental e Regiões Autónomas			Zona Climática		
Tipo de elemento		Condição fronteira	I1	I2	I3
Zona corrente da envolvente	Verticais	Exterior ou interior com $b_{20} > 0,7$	0,70	0,60	0,50
	Horizontais	Exterior ou interior com $b_{20} > 0,7$	0,50	0,45	0,40
Zona de PTP	Verticais	Exterior		0,90	
		Interior com $b_{20} > 0,7$	1,75	1,60	1,45
	Horizontais	Exterior		0,90	
		Interior com $b_{20} > 0,7$	1,25	1,00	0,90

Os requisitos a cumprir pela envolvente transparente, no âmbito do DL 101-D/2020 e Portaria n.º 138-I/2021 de 1 de julho (da qual extraímos as tabelas juntas), são os destacados abaixo.

De notar que o fator solar máximo abaixo é corrigido consoante as áreas dos envidraçados e as áreas das fachadas em que estes se inserem, em cada orientação, resultando em valores limite mais exigentes do que o identificado, em grandes edifícios de serviços.

Tabela 6 — Coeficientes de transmissão térmica superficiais máximos dos elementos da envolvente envidraçada, $U_{\text{w,máx}}$ [W/(m².°C)]

		Zona Climática		
		I1	I2	I3
Portugal Continental:				
Edifícios de habitação		2,80	2,40	2,20
Edifícios de comércio e serviços		3,30	3,30	3,30

Tabela 8 — Fatores solares máximos admissíveis de vãos envidraçados com condição fronteira exterior ou interior com ganhos solares, $g_{\text{int,máx}}$

Tipo de edifício	Inércia do espaço	Zona Climática		
		V1	V2	V3
Edifícios de habitação	Fraca	0,15	0,10	0,10
	Média ou forte	0,56	0,56	0,50
Edifícios de comércio e serviços	Fraca, média ou forte	0,56	0,56	0,50

6 CARACTERIZAÇÃO DA ENVOLVENTE

A empreitada de reabilitação do edifício em causa prevê intervenções ao nível da envolvente opaca e transparente, designadamente:

- A substituição dos vãos exteriores existentes, por vãos com caixilharia com corte térmico e vidro duplo;
- A aplicação de isolamento pelo exterior na fachada, isto é, nas paredes exteriores.

Foram considerados para esta caracterização os elementos (designadamente, plantas, alçados e cortes, bem como alguns pormenores construtivos) do projeto de arquitetura disponibilizado.

Serviram também de base à caracterização de alguns dos constituintes da envolvente, as publicações do LNEC: ITE50 e ITE54.

No presente capítulo são identificadas as zonas térmicas e localizam-se os elementos da envolvente caracterizados. Posteriormente, é feita a identificação e demonstração de conformidade regulamentar, isto é, do cumprimento dos requisitos aplicáveis, para cada um dos elementos sujeitos a intervenção.

6.1 Identificação de Zonas Térmicas em Planta

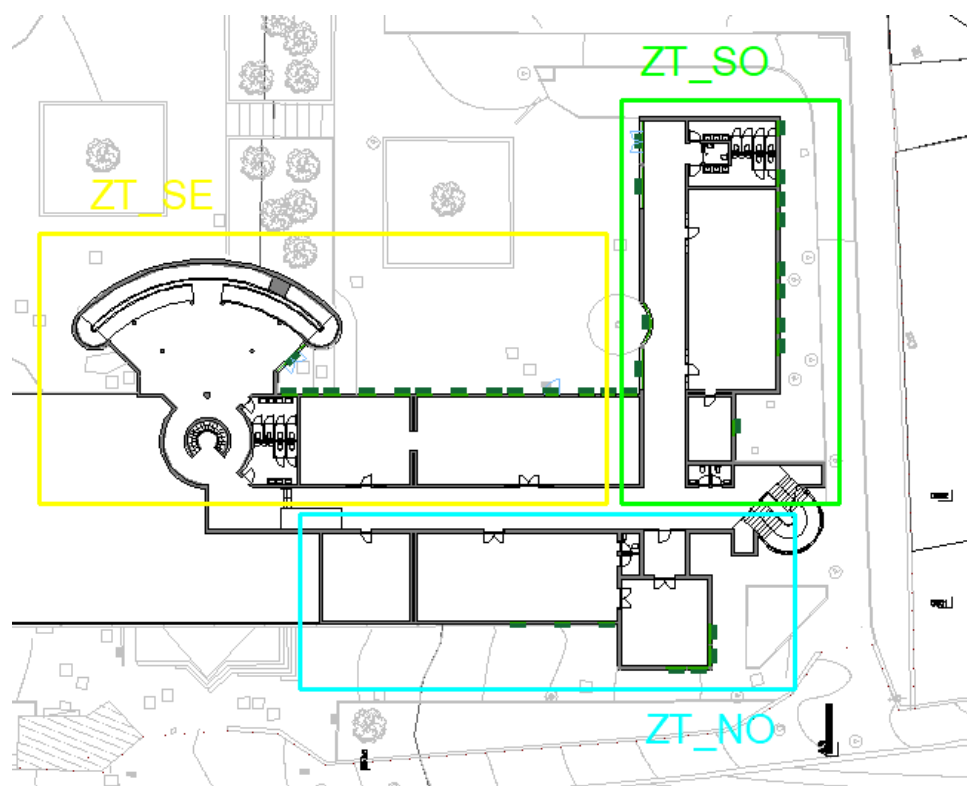


Imagem 3 – Espaços e Zonas Térmicas do Piso -1

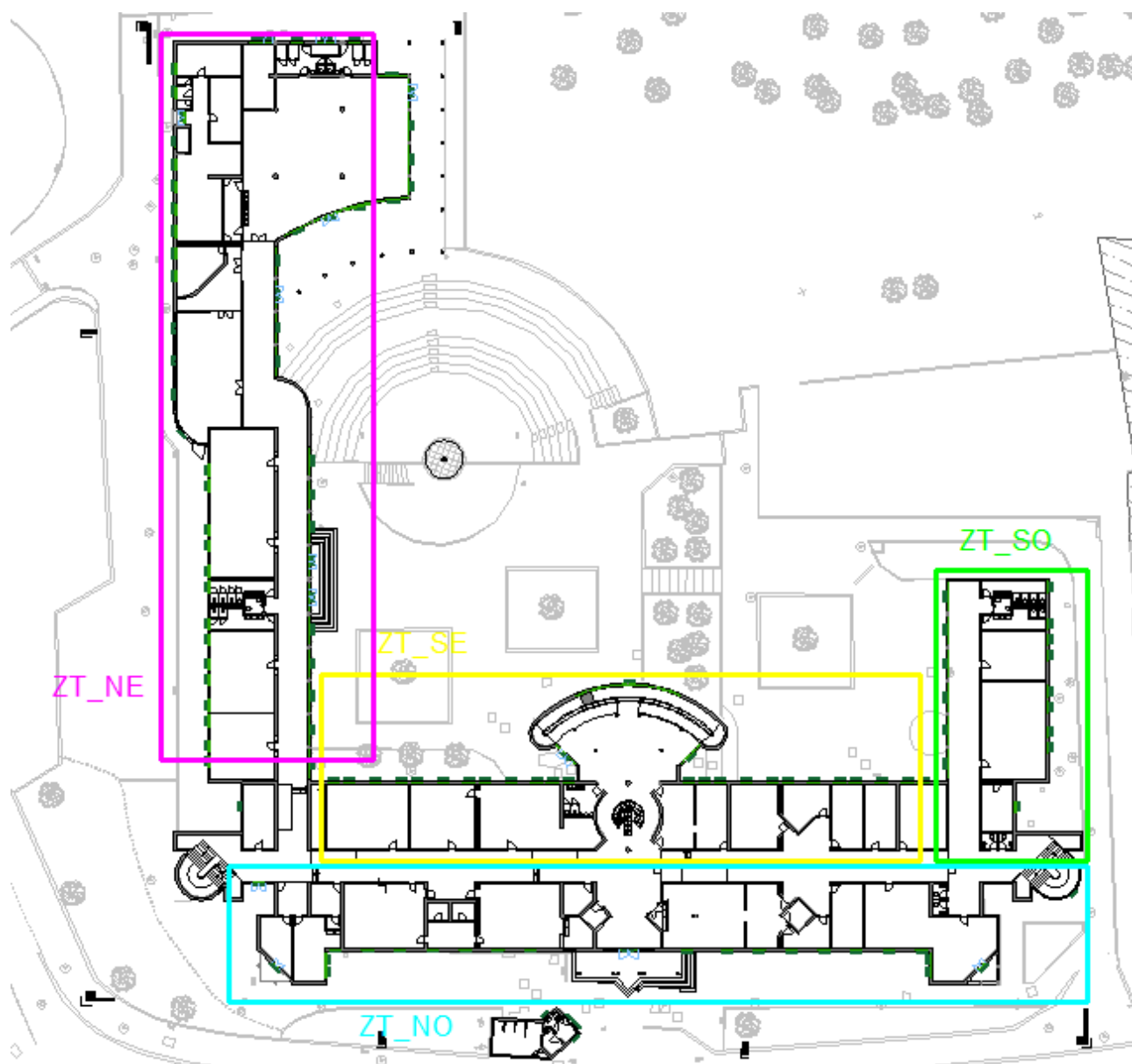


Imagem 4 – Espaços e Zonas Térmicas do Piso 0

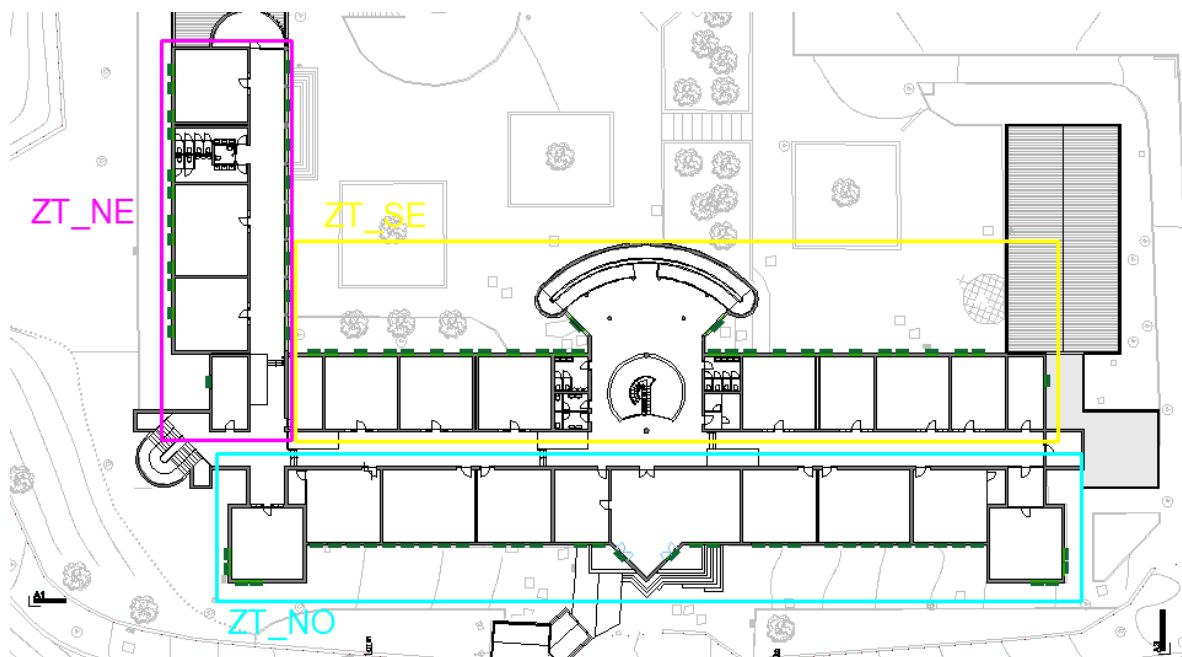


Imagem 5 – Espaços e Zonas Térmicas do Piso 1

6.2 Delimitação da Envolvente em Planta – envoltente vertical

Código de cores (RGB)	Condição fronteira
 Vermelho (255,0,0)	Exterior
 Amarelo (255,255,0)	Interior com $b_{ztu} > 0,7$
 Azul (0,0,255)	Interior com $b_{ztu} \leq 0,7$
 Verde (0,255,0)	Sem trocas térmicas
 Ciano (0,255,255)	Solo

Imagem 6 – Legenda

Uma vez que foi identificada neste processo apenas um tipo de parede exterior, identificada por PE.Exist, apresenta-se de seguida, como exemplo, a delimitação e localização desse elemento no piso -1.

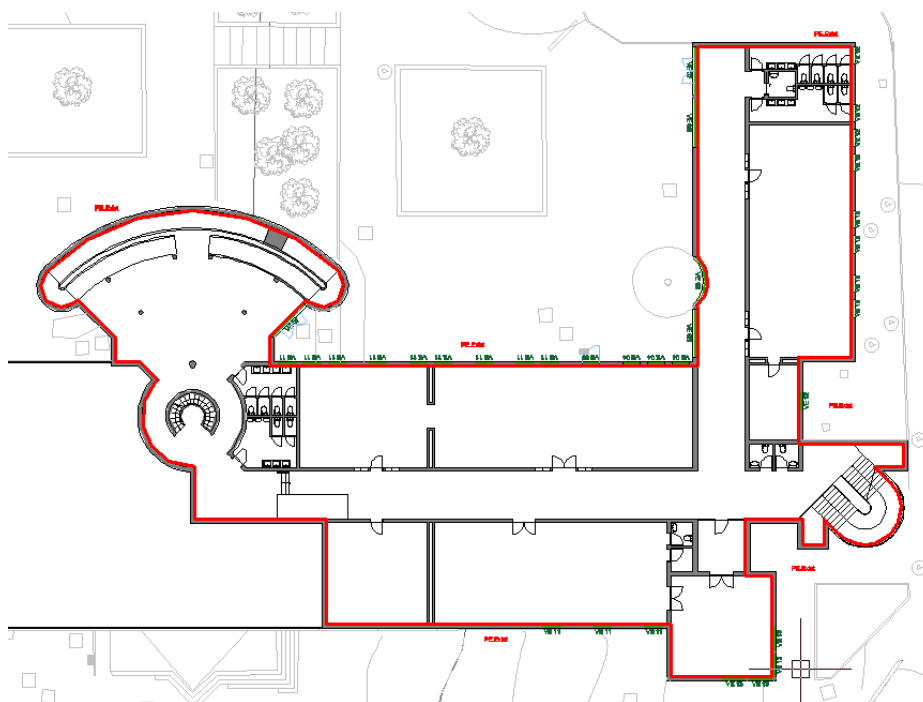


Imagem 7 - Envoltório vertical do Piso -1

6.3 Caracterização da Envoltório Opaca Vertical

6.3.1 Paredes Exteriores

PE.Exist - Parede exterior simples, de cor clara, a reabilitar, com 380 mm de espessura (informações obtidas no projeto de arquitetura fornecido pelo requerente). Elemento constituído por (a partir do interior): parede simples ou dupla de alvenaria existente (posterior a 1960) com 300 mm de espessura e resistência térmica de 0,739 m²C/W, sistema de isolamento térmico pelo exterior tipo ETICS com 80 mm de espessura e condutibilidade térmica de 0,035 W/m°C, . Consideradas características obtidas em documentação técnica dos materiais ou, na ausência de melhor informação ou evidência, as do Anexo I da publicação do LNEC: ITE 50. Com um coeficiente de transmissão térmica resultante de 0,31 W/m².°C, concluiu-se que **o elemento cumpre o requisito aplicável**, após intervenção a que será sujeito.

PE.Exist Elemento vertical exterior

Parede exterior simples, de cor clara, a reabilitar

CAMADA	ρ kg/m ³	λ W/m°C	e m	R m ² C/W	U W/m ² C	$U_{máx\ reg}$ W/m ² C
resistência superficial interior				0,130	0,31	0,70
parede simples ou dupla de alvenaria existente (posterior a 1960)			0,300	0,739	1,10	
sistema de isolamento térmico pelo exterior tipo ETICS		0,035	0,080	2,286		
resistência superficial exterior				0,040		
espessura				380,00		

Requisito

Cumprido

Nota:

informações obtidas no projeto de arquitetura fornecido pelo requerente

Tabela 1 - Caracterização da solução construtiva PE.Exist

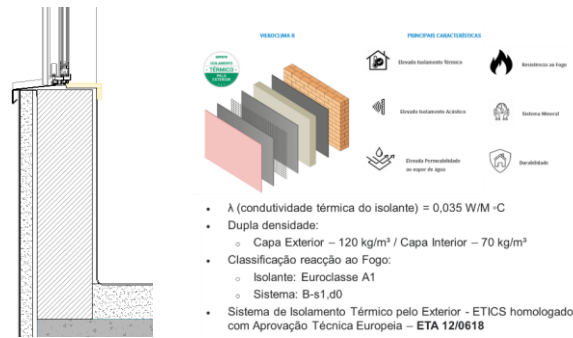


Imagem 8 - Pormenor da solução construtiva PE.Exist, do projeto de arquitetura

6.3.2 Pontes Térmicas Planas

Neste processo não foram identificadas pontes térmicas planas. Em todo o caso, a solução de revestimento e isolamento pelo exterior preconizada, assegurará a ausência de PTPs na parede exterior.

6.4 Caracterização da Envolvente Transparente



Ilustração 1 - Características do tipo de vidro considerado

Env1 - Vãos envidraçados exteriores simples, fixos e de abrir (giratórios e/ou oscilo-batentes), inseridos na generalidade das fachadas, constituídos por sistema de alumínio tipo "TECHNAL" ou equivalente, ref. PY65, com rutura térmica, classe 3 de permeabilidade ao ar, e por vidro duplo SGG composto por vidro exterior PLANICLEAR 6 mm com capa PLANITHERM ONE II, caixa de argon de 16 mm e vidro interior laminado

Stadip 44.2 Satinovo com PVB silence 0,76 mm. Chegou-se, para o vidro, a um fator solar de 0,48, e a um coeficiente de transmissão térmica de $1,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, de acordo com ficha técnica das soluções.

Não foi possível obter o coeficiente de transmissão térmica declarado para cada vão (conjunto caixilharia + vidro), no entanto, uma vez que se trata de caixilharia com corte térmico e atendendo ao U reduzido do vidro, de $1,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, certamente que o coeficiente resultante para o conjunto cumprirá o requisito de coeficiente de transmissão térmica máximo de $3,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$. Por outro lado, na ausência de melhor informação, poderá ser considerado o coeficiente preconizado na publicação do LNEC, ITE50, que especifica o U de $3,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ para a situação mais próxima (extrato junto).

B – COM CORTE TÉRMICO

Tipo de vão envidraçado	Número de vidros	Tipo de janela	Esp. da lâmina de ar [mm]	$U_w^{(1)}$ [W/(m ² ·°C)]	D
					Cortin. Interior opac.
Simples (1 janela)	1 (vidro simples)	fixa, giratória ou de correr	—	5,4	4,5
	2 (vidro duplo)		6	3,7	3,3
			16	3,3	2,9
			16 low $\epsilon^{(3)}$	3,0	2,7

Ilustração 2 – Extrato do ITE50 para solução equivalente

Serão mantidos em salas de aulas os dispositivos de proteção solar existentes, pelo exterior, do tipo persiana de réguas plásticas, de cor clara, conferindo um fator solar final à solução de 0,04, suficiente para assegurar o cumprimento deste requisito, independentemente da orientação das fachadas e dimensão dos vãos.

Só nalguns vãos de áreas de circulação os fatores solares limite são ultrapassados, no entanto, considera-se que, tratando-se de áreas sem ocupação permanente, e atendendo à elevada qualidade do vidro, não afetará de forma significativa o conforto dos ocupantes. Por outro lado, o fator solar afeta sobretudo a estação de arrefecimento, em que o estabelecimento escolar se encontrará (numa parte significativa dessa estação), sem utilização. Em todo o caso, recomenda-se dotar esses vãos de cortina opaca pelo interior ou mesmo estore exterior, para evitar o sobre aquecimento dessas áreas e o das áreas que lhes estão adjacentes.

Junta-se em anexo a listagem dos vãos sujeitos ao cumprimento do requisito do fator solar máximo (dos quadrantes sul, este e oeste), com a demonstração do cumprimento regulamentar em cada caso, para as soluções preconizadas.

7 CONCLUSÕES

A intervenção prevista contribuirá significativamente para a melhoria do conforto térmico dos ocupantes, já que terá efeito em toda a envolvente vertical exterior, não só pela diminuição da transmissão térmica de paredes, pontes térmicas e vãos, mas também pela diminuição de infiltrações pelas caixilharias e pela melhoria do fator solar dos vãos, diminuindo os efeitos da radiação nos quadrantes sul/poente/nascente.

Uma vez que a escola não dispõe de sistema de climatização, estas medidas serão ainda mais sentidas. Caso, de futuro, venham a existir este tipo de sistemas, o requerente beneficiará, da implementação destas soluções, por via dos consumos de energia associados.

Insere-se no âmbito desta intervenção ainda a instalação de sistema solar fotovoltaico destinado a auto-consumo, constituído por 128 módulos, de 420 Wp cada, com potencial para uma produção anual de cerca de 50.000 kWh/ano.

Este conjunto de medidas contribuirá, assim, para a melhoria do conforto térmico dos ocupantes, mas também para diminuição dos consumos e custos com energia, bem como para a melhoria da eficiência energética do edifício.

Coimbra, maio de 2023

Executado por,



Marta Fidalgo, Eng.^a Mecânica, OE 37872

PQ-II 00807

ANEXOS

Identificação do Vão

CE	HAP	LEVANT.	Piso	Zona Térm.	ORIENT. REAL	ORIENT. CE	PE	CAIX.	CT	L	H	QT	ÁREA	ÁREA t.	Área ref	Lref	JANELA	VIDRO	Fator Vidro	Abertura	SOMBR. EXT.	SOMBR. INT.	Descrição do vidro
										[m]	[m]		[m²]	[m²]	[m²]	[m]							
ENVI	VEI1	VEI1	-I	ZT_P-I_SE	SE	SE	PE.Exist	Metálica	S	1,20	1,20	9	1,44	12,96		não aplicável	Simples	Duplo	0,75	Fixo e giratório	Não tem		PLANICLEAR 6 mm com capa PLANITHERM ONE II, caixa de argon de 16 mm e vidro interior laminado Stadv 44.2 Satinovo com PVB silence 0,76 mm
ENVI	VE04	VE04	-I	ZT_P-I_SE	SE	SE	PE.Exist	Metálica	S	1,20	2,50	3	3,00	9,00		não aplicável	Simples	Duplo	0,75	giratório	Não tem		PLANICLEAR 6 mm com capa PLANITHERM ONE II, caixa de argon de 16 mm e vidro interior laminado Stadv 44.2 Satinovo com PVB silence 0,76 mm
ENVI	VE06	VE06	-I	ZT_P-I_SE	SE	SE	PE.Exist	Metálica	S	1,20	2,50	1	3,00	3,00		não aplicável	Simples	Duplo	0,75	Fixo e giratório	Não tem		PLANICLEAR 6 mm com capa PLANITHERM ONE II, caixa de argon de 16 mm e vidro interior laminado Stadv 44.2 Satinovo com PVB silence 0,76 mm
ENVI	VE07	VE07	-I	ZT_P-I_SE	O	O	PE.Exist	Metálica	S	3,30	2,50	1	8,25	8,25	5,42	2,17	Simples	Duplo	0,75	Fixo e giratório	Não tem		PLANICLEAR 6 mm com capa PLANITHERM ONE II, caixa de argon de 16 mm e vidro interior laminado Stadv 44.2 Satinovo com PVB silence 0,76 mm
ENVI	VE12	VE12	-I	ZT_P-I_SO	SO	SO	PE.Exist	Metálica	S	1,20	1,60	9	1,92	17,28		não aplicável	Simples	Duplo	0,75	Fixo e giratório	Não tem		PLANICLEAR 6 mm com capa PLANITHERM ONE II, caixa de argon de 16 mm e vidro interior laminado Stadv 44.2 Satinovo com PVB silence 0,76 mm
ENVI	VE13	VE13	-I	ZT_P-I_NO	SO	SO	PE.Exist	Metálica	S	1,60	1,20	2	1,92	3,84		não aplicável	Simples	Duplo	0,75	Fixo e giratório	Não tem		PLANICLEAR 6 mm com capa PLANITHERM ONE II, caixa de argon de 16 mm e vidro interior laminado Stadv 44.2 Satinovo com PVB silence 0,76 mm
ENVI	VEI1	VEI1	I	ZT_P-I_SE	SE	SE	PE.Exist	Metálica	S	1,20	1,20	20	1,44	28,80		não aplicável	Simples	Duplo	0,75	Fixo	Não tem		PLANICLEAR 6 mm com capa PLANITHERM ONE II, caixa de argon de 16 mm e vidro interior laminado Stadv 44.2 Satinovo com PVB silence 0,76 mm
ENVI	VE12	VE12	I	ZT_P-I_SE	SE	SE	PE.Exist	Metálica	S	1,20	1,60	4	1,92	7,68		não aplicável	Simples	Duplo	0,75	Fixo	Não tem		PLANICLEAR 6 mm com capa PLANITHERM ONE II, caixa de argon de 16 mm e vidro interior laminado Stadv 44.2 Satinovo com PVB silence 0,76 mm
ENVI	VE12	VE12	I	ZT_P-I_SE	SO	SO	PE.Exist	Metálica	S	1,20	1,60	1	1,92	1,92		não aplicável	Simples	Duplo	0,75	Fixo e giratório	Não tem		PLANICLEAR 6 mm com capa PLANITHERM ONE II, caixa de argon de 16 mm e vidro interior laminado Stadv 44.2 Satinovo com PVB silence 0,76 mm
ENVI	VE07	VE07	I	ZT_P-I_SE	O	O	PE.Exist	Metálica	S	3,30	2,50	1	8,25	8,25	2,84	1,14	Simples	Duplo	0,75	Fixo e giratório	Não tem		PLANICLEAR 6 mm com capa PLANITHERM ONE II, caixa de argon de 16 mm e vidro interior laminado Stadv 44.2 Satinovo com PVB silence 0,76 mm
ENVI	VE08	VE08	I	ZT_P-I_NE	SO	SO	PE.Exist	Metálica	S	3,30	2,50	4	8,25	33,00	13,07	1,31	Simples	Duplo	0,75	Fixo e giratório	Não tem		PLANICLEAR 6 mm com capa PLANITHERM ONE II, caixa de argon de 16 mm e vidro interior laminado Stadv 44.2 Satinovo com PVB silence 0,76 mm
ENVI	VE08I	VE08I	I	ZT_P-I_NE	SO	SO	PE.Exist	Metálica	S	3,20	2,50	4	8,00	32,00	13,07	1,31	Simples	Duplo	0,75	Giratório	Não tem		PLANICLEAR 6 mm com capa PLANITHERM ONE II, caixa de argon de 16 mm e vidro interior laminado Stadv 44.2 Satinovo com PVB silence 0,76 mm
ENVI	VE12	VE12	I	ZT_P-I_NO	SO	SO	PE.Exist	Metálica	S	1,20	1,60	2	1,92	3,84		não aplicável	Simples	Duplo	0,75	Giratório	Não tem		PLANICLEAR 6 mm com capa PLANITHERM ONE II, caixa de argon de 16 mm e vidro interior laminado Stadv 44.2 Satinovo com PVB silence 0,76 mm
ENVI	VE03	VE03	I	ZT_P-I_NO	O	O	PE.Exist	Metálica	S	1,60	2,50	1	4,00	4,00		não aplicável	Simples	Duplo	0,75	Fixo e giratório	Não tem		PLANICLEAR 6 mm com capa PLANITHERM ONE II, caixa de argon de 16 mm e vidro interior laminado Stadv 44.2 Satinovo com PVB silence 0,76 mm
ENVI	VE12	VE12	0	ZT_P0_SO	SO	SO	PE.Exist	Metálica	S	1,20	1,60	9	1,92	17,28		não aplicável	Simples	Duplo	0,75	Fixo e giratório	Não tem		PLANICLEAR 6 mm com capa PLANITHERM ONE II, caixa de argon de 16 mm e vidro interior laminado Stadv 44.2 Satinovo com PVB silence 0,76 mm
ENVI	VE12	VE12	0	ZT_P0_NO	SO	SO	PE.Exist	Metálica	S	1,20	1,60	2	1,92	3,84		não aplicável	Simples	Duplo	0,75	Fixo e giratório	Não tem		PLANICLEAR 6 mm com capa PLANITHERM ONE II, caixa de argon de 16 mm e vidro interior laminado Stadv 44.2 Satinovo com PVB silence 0,76 mm
ENVI	VE03	VE03	0	ZT_P0_NO	O	O	PE.Exist	Metálica	S	1,60	2,50	1	4,00	4,00		não aplicável	Simples	Duplo	0,75	Fixo e giratório	Não tem		PLANICLEAR 6 mm com capa PLANITHERM

Identificação do Vão			Protecção Móvel I					
CE	HAP	LEVANT.	PALAS HOR.	PALAS VERT.	obs	Uw [W/m².K]	g _{normal, vt}	gTvc
ENV1	VE11	VE11				1,00	0,48	
ENV1	VE04	VE04				1,00	0,48	
ENV1	VE06	VE06				1,00	0,48	
ENV1	VE07	VE07	Cortina opaca interior clara (ou solução equivalente)			1,00	0,48	0,370
ENV1	VE12	VE12				1,00	0,48	
ENV1	VE13	VE13				1,00	0,48	
ENV1	VE11	VE11				1,00	0,48	
ENV1	VE12	VE12				1,00	0,48	
ENV1	VE12	VE12				1,00	0,48	
ENV1	VE07	VE07	Lona transparente exterior (ou solução equivalente)			1,00	0,48	0,160
ENV1	VE08	VE08	Lona transparente exterior (ou solução equivalente)			1,00	0,48	0,160
ENV1	VE08i	VE08i	Lona transparente exterior (ou solução equivalente)			1,00	0,48	0,160
ENV1	VE12	VE12				1,00	0,48	
ENV1	VE03	VE03				1,00	0,48	
ENV1	VE12	VE12				1,00	0,48	
ENV1	VE12	VE12				1,00	0,48	
ENV1	VE03	VE03				1,00	0,48	
ENV1	VE07	VE07	Lona transparente exterior (ou solução equivalente)			1,00	0,48	0,160
ENV1	redondo	VE19				1,00	0,48	
ENV1	redondo	VE19				1,00	0,48	
ENV1	redondo	VE19				1,00	0,48	
ENV1	redondo	VE19				1,00	0,48	
ENV1	VE11	VE11				1,00	0,48	
ENV1	VE12	VE12				1,00	0,48	
ENV1	VE17	VE17				1,00	0,48	
ENV1	VE06i	VE06i				1,00	0,48	
ENV1	VE02	VE02				1,00	0,48	
ENV1	VE08i	VE08i				1,00	0,48	
ENV1	VE07	VE07	Cortina opaca interior clara (ou solução equivalente)			1,00	0,48	0,370
ENV1	VE08	VE08	Cortina opaca interior clara (ou solução equivalente)			1,00	0,48	0,370
ENV1	VE08i	VE08i	Cortina opaca interior clara (ou solução equivalente)			1,00	0,48	0,370
ENV1	VE10	VE10	Cortina opaca interior clara (ou solução equivalente)			1,00	0,48	0,370

Se é vão "Sem intervenção", escrever abaixo
Verifica se é quadrante norte

		linha		coluna	Não corrige se A envi/Apar>0,30		horizontal	
gTmax regulamentar	gT	Se gT>gT max - tem de levar proteções		lin	col	gTmax corr	Pré análise	α h
Verificar	0,56	0,48	ok	1	1	0,56	Cumpre	
Verificar	0,56	0,48	ok	1	1	0,56	Cumpre	
Verificar	0,56	0,48	ok	1	1	0,56	Cumpre	
Verificar	0,56	0,24	ok	1	3	0,37	Cumpre	28,00
Verificar	0,56	0,48	ok	2	2	0,56	Cumpre	
Verificar	0,56	0,48	ok	3	2	0,56	Cumpre	
Verificar	0,56	0,48	ok	4	1	0,56	Cumpre	
Verificar	0,56	0,48	ok	4	1	0,56	Cumpre	
Verificar	0,56	0,48	ok	4	2	0,56	Cumpre	
Verificar	0,56	0,10	ok	4	3	0,19	Cumpre	28,00
Verificar	0,56	0,10	ok	5	2	0,23	Cumpre	
Verificar	0,56	0,10	ok	5	2	0,23	Cumpre	
Verificar	0,56	0,48	ok	6	2	0,56	Cumpre	
Verificar	0,56	0,48	ok	6	3	0,56	Cumpre	
Verificar	0,56	0,48	ok	10	2	0,56	Cumpre	
Verificar	0,56	0,48	ok	9	2	0,56	Cumpre	
Verificar	0,56	0,48	ok	9	3	0,56	Cumpre	
Verificar	0,56	0,10	ok	8	3	0,18	Cumpre	28,00
Verificar	0,56	0,48	ok	8	1	0,56	Cumpre	
Verificar	0,56	0,48	ok	8	1	0,56	Cumpre	
Verificar	0,56	0,48	ok	8	1	0,56	Cumpre	
Verificar	0,56	0,48	ok	8	1	0,56	Cumpre	
Verificar	0,56	0,48	ok	8	1	0,56	Cumpre	
Verificar	0,56	0,48	ok	8	1	0,56	Cumpre	
Verificar	0,56	0,48	ok	7	1	0,56	Cumpre	
Verificar	0,56	0,48	ok	7	1	0,56	Cumpre	
Verificar	0,56	0,48	ok	7	1	0,56	Cumpre	
Verificar	0,56	0,48	ok	7	1	0,56	Cumpre	
Verificar	0,56	0,24	ok	7	2	0,24	Cumpre	
Verificar	0,56	0,24	ok	7	2	0,24	Cumpre	
Verificar	0,56	0,24	ok	7	2	0,24	Cumpre	
Verificar	0,56	0,24	ok	7	2	0,24	Cumpre	