

"Apresentação do RECS e suas implicações para o projeto luminotécnico e elétrico"



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS



CPI
Centro Português de Iluminação

PROGRAMA

9.20 – Abertura do seminário.
Eng.º Sousa Oliveira - OE
Eng.º Henrique Mota - Luminotécnica - OE

9.30 – A iluminação no contexto da nova certificação energética dos edifícios. A perspetiva das entidades públicas.
Eng.º Pedro Mateus - ADENE

10.00 – Apresentação do RECS e suas implicações para o projeto luminotécnico e elétrico.
Eng.º António Almeida - INESC Coimbra

10.30 – A experiência em Espanha sobre a eficiência energética na iluminação.
Eng.º Jorge Lourenço - Grupo Trabalho do RECS

11.00 – Café e networking.

11.30 – A experiência obtida na Alemanha com a aplicação de sistemas de poupança de energia no âmbito da regulamentação comunitária.
Mr. Cristoph Perktold - Zumbobel

12.00 – O papel da indústria na implementação e promoção do RECS. Dr. Daniel Ribeiro - AGEFE

12.15 – Debate. Moderador - Eng.º Vitor Vajão - CPI

Participação grátis mas com inscrição obrigatória para " humberto.goncalves@cpi-luz.pt "



António Manuel Almeida
aalmeida@isec.pt



INESC Coimbra e IPC - ISEC

Ordem dos Engenheiros, Lisboa, Portugal, 25 de Fevereiro 2014

Iluminação Interior no RSECE, 2006

$$IEE = IEE_I + IEE_V + \frac{Q_{out}}{Ap}$$

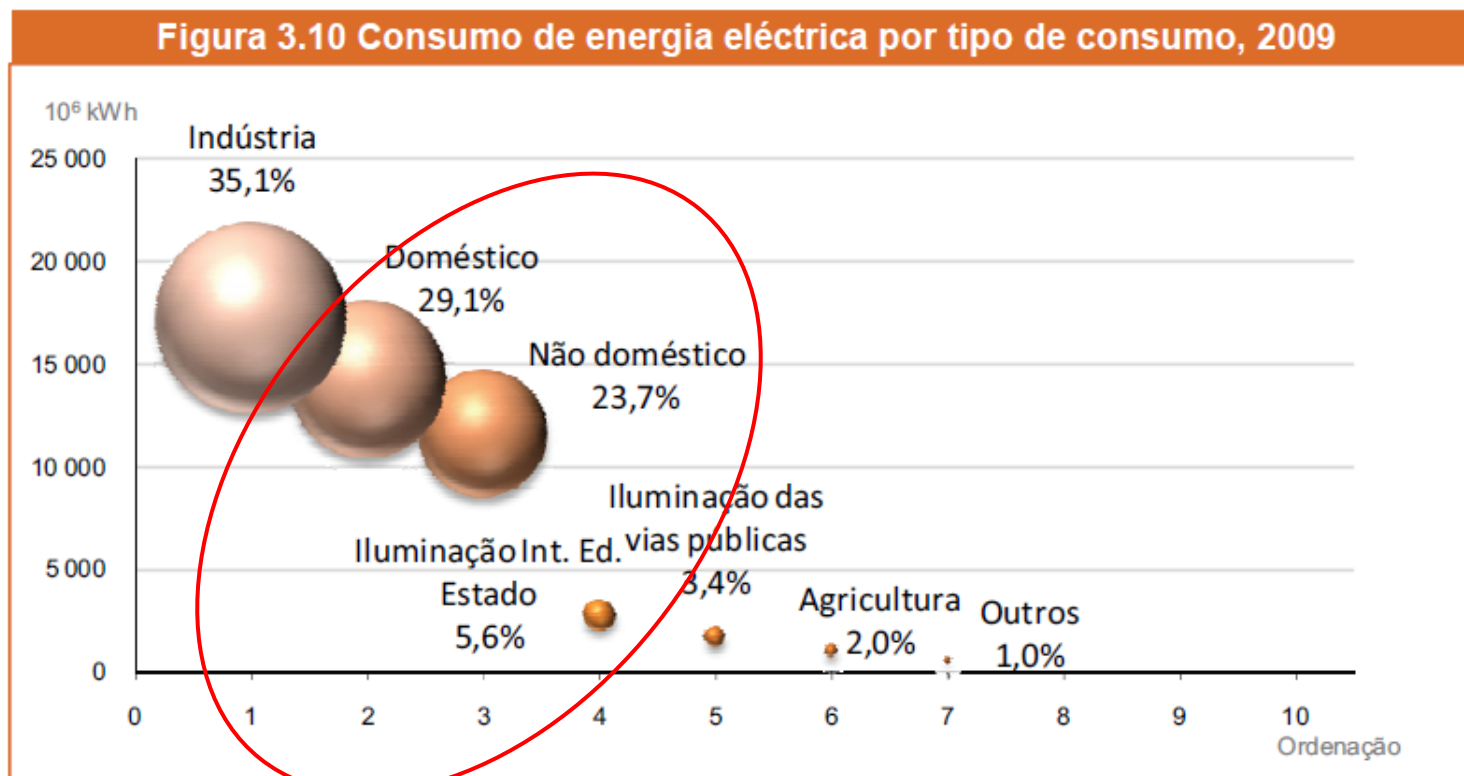
Iluminação Interior no RECS, 2013

$$IEE = IEE_S + IEE_T - IEE_{ren}$$

Iluminação Interior no RECS, 2013

“Os sistemas de iluminação a instalar em edifícios de comércio e serviços devem cumprir requisitos gerais e específicos para os parâmetros de iluminação, (...), bem como requisitos para a densidade de potência e requisitos de controlo, de regulação de fluxo e de monitorização e gestão, (...).”

Consumo de Energia Eléctrica nos Edifícios



Fonte: DGGE, Direcção-Geral de Energia e Geologia

em "Indústria e Energia em Portugal 2008-2009" – Estatísticas Oficiais do INE, I.P.

Edifícios: ~ 60% dos consumos de energia eléctrica

Consumo de Energia Eléctrica em Iluminação nos Edifícios dos Serviços

% Consumo em iluminação no consumo de electricidade, dados DGE - 1991, no sector dos serviços.	Consumo Global	% electricidade no consumo energético	% consumo em iluminação no consumo energético	Consumo em electricidade	Consumo em iluminação	Tipo de Edifício	% consumo em iluminação no consumo de electricidade
	tep	%	%	tep	tep		% Ilu / Elect
	175	98%	27%	171,5	47,3	Supermercados	28%
	4032	90%	25%	3628,8	1008,0	Hipermercados	28%
	338	95%	63%	321,1	212,9	Centros Com.	66%
	5593	42%	9%	2349,1	503,4	Hotéis 4 ou + *	21%
	1958	44%	14%	861,5	274,1	Hotéis 3 ou - *	32%
	631	44%	5%	277,6	31,6	Restaurantes	11%
	72	63%	11%	45,4	7,9	Pastelarias	17%
	110	43%	6%	47,3	6,6	Pronto a comer	14%
	54	88%	17%	47,5	9,2	Discotecas	19%
	2128	96%	31%	2042,9	659,7	Bancos sedes	32%
	232	100%	29%	232,0	67,3	Bancos filiais	29%
	15	90%	32%	13,5	4,8	Comunicações	36%
	202	63%	41%	127,3	82,8	Bibliotecas	65%
	36	72%	39%	25,9	14,0	Museus	54%
	370	88%	29%	325,6	107,3	Ministérios	33%
	51	68%	33%	34,7	16,8	Tribunais	49%
	96	96%	57%	92,2	54,7	Câmaras	59%
	645	41%	5%	264,5	32,3	Prisões	12%
	316	74%	43%	233,8	135,9	Escolas	58%
	361	69%	28%	249,1	101,1	Ensino Sup.	41%
	10743	35%	8%	3760,1	859,4	Hospitais	23%
	148	87%	32%	128,8	47,4	Centros de Saúde	37%
	1267	85%	27%	1077,0	342,1	Escritórios	32%
	251	7%	1%	17,6	2,5	Piscinas	14%
	187	60%	22%	112,2	41,1	Pavilhões	37%
	44	74%	14%	32,6	6,2	Cinemas	19%
	107	100%	36%	107,0	38,5	Bingos	36%
	918	27%	11%	247,9	101,0	Quartéis	41%
Somatório	31080			16874,13	4815,81		
			Cons. Ilumin. (tep)	/	Cons. Electric. (tep)	=	Ilu / Elect (%)
			4815,81	/	16874,13	=	29%

Quadro de elaboração própria com dados do Relatório "Caracterização Energética do Sector dos Serviços" – DGE

Iluminação (Edifícios dos Serviços): ~ 29% dos consumos de energia eléctrica

Referência da União Europeia



EUROPEAN COMMISSION

Brussels, 16.1.2012
C(2011) 10050 final

COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) No .../..

of 16.1.2012

supplementing Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council on the energy performance of buildings (recast) by establishing a comparative methodology framework for calculating cost-optimal levels of minimum energy performance requirements for buildings and building elements

Referência da União Europeia



(9) Member States shall endeavour to calculate and set cost optimal requirements at the level of individual technical building systems for existing buildings or derive these from the calculations done at buildings level not only for heating, cooling, hot water, ~~air-conditioning~~ and ventilation (or a combination of such systems), but also for lighting systems for non-residential buildings.

(2) Member States shall calculate the energy performance of measures/packages/variants by calculating, for the nationally defined floor area, first the energy needed for heating and cooling. Subsequently the delivered energy for space heating, cooling, ventilation, domestic hot water and lighting systems is calculated.

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

- Decreto-Lei n.º 118/2013. D.R. n.º 159, Série I de 2013-08-20

Aprova o SCE, o REH e o RECS, e transpõe a Diretiva n.º 2010/31/UE

- Portaria n.º 349-D/2013. D.R. n.º 233, 2.º Suplemento, Série I de 2013-12-02

Estabelece os requisitos de conceção relativos à qualidade térmica da envolvente e à eficiência dos sistemas técnicos dos edifícios novos, dos edifícios sujeitos a grande intervenção e dos edifícios existentes

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

• **Decreto-Lei n.º 118/2013. D.R. n.º 159, Série I de 2013-08-20**

“Artigo 35.º Eficiência dos sistemas técnicos

1 - Os sistemas técnicos dos edifícios abrangidos pelo presente capítulo devem ser avaliados e sujeitos a requisitos, tendo em vista promover a eficiência e a utilização racional de energia, incidindo, para esse efeito, nas componentes (...) de iluminação, (...).”

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

•Decreto-Lei n.º 118/2013. D.R. n.º 159, Série I de 2013-08-20

“Artigo 35.º Eficiência dos sistemas técnicos

2 – b) Um IEE para caracterização do desempenho energético dos edifícios e dos respetivos limites máximos no caso de edifícios novos, de edifícios existentes e de grandes intervenções em edifícios existentes;”

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

•Decreto-Lei n.º 118/2013. D.R. n.º 159, Série I de 2013-08-20

“Artigo 39.º Eficiência dos sistemas técnicos

1 - Os sistemas técnicos de edifícios novos de comércio e serviços ficam obrigados ao cumprimento dos requisitos de conceção (...)”

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

•Decreto-Lei n.º 118/2013. D.R. n.º 159, Série I de 2013-08-20

“Artigo 39.º Eficiência dos sistemas técnicos

2 - O valor do indicador de eficiência energética previsto (IEEpr) de um edifício de comércio e serviços novo, (...), não pode exceder o valor do indicador de eficiência energética de referência (IEEref),(...)”

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

• Decreto-Lei n.º 118/2013. D.R. n.º 159, Série I de 2013-08-20

“Artigo 39.º Eficiência dos sistemas técnicos

3 - O cumprimento dos requisitos previstos nos números anteriores deve ser demonstrado explicitamente nas peças escritas e desenhadas do projeto do edifício, bem como, no final da obra, em projeto atualizado e restantes comprovativos da boa e correta execução.”

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

•Decreto-Lei n.º 118/2013. D.R. n.º 159, Série I de 2013-08-20

“Artigo 41.º Instalação, condução e manutenção de sistemas técnicos

1 - Os sistemas técnicos dos edifícios devem ser projetados, instalados e mantidos de forma a serem facilmente acessíveis para manutenção.”

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

• **Decreto-Lei n.º 118/2013. D.R. n.º 159, Série I de 2013-08-20**

“Artigo 41.º Instalação, condução e manutenção de sistemas técnicos

5 - Os sistemas técnicos dos edifícios novos de comércio e serviços são objeto de um plano de manutenção (...):

a) Na fase de projeto dos sistemas técnicos, devem ser estabelecidas as premissas a que o plano deve obedecer em função das características dos equipamentos e dos sistemas técnicos preconizados em projeto, as boas práticas do setor e o definido pela DGEG;”

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

• **Decreto-Lei n.º 118/2013. D.R. n.º 159, Série I de 2013-08-20**

“Artigo 43.º Eficiência dos sistemas técnicos

1 - Os edifícios de comércio e serviços sujeitos a grande intervenção ficam obrigados ao cumprimento, nos sistemas técnicos a instalar, dos requisitos de conceção definidos (...)”

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

• Portaria n.º 349-D/2013. D.R. n.º 233, 2.º Suplemento, Série I de 2013-12-02

“1. Indicador de Eficiência Energética

$$IEE = IEE_S + IEE_T - IEE_{ren}$$
$$IEE_S = \frac{1}{A_p} \sum_i (E_{S,i} \cdot F_{pu,i})$$

[kWh_{EP}/m².ano]

$E_{S,i}$ - Consumo de energia por fonte de energia i para os usos do tipo S, [kWh/ano]”

Nota: Vai incluir o consumo de energia relativa à iluminação

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

• Portaria n.º 349-D/2013. D.R. n.º 233, 2.º Suplemento, Série I de 2013-12-02

"4.1 - Os edifícios de comércio e serviços novos em licenciamento devem apresentar um Indicador de Eficiência Energética Previsto (IEE_{pr}) inferior ou igual ao Indicador de Eficiência Energética de Referência (IEE_{ref}).

4.2 - Os edifícios de comércio e serviços sujeitos a grande intervenção devem apresentar um IEE_{pr} inferior ou igual ao IEE_{ref} , majorado em 50%."

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

- Portaria n.º 349-D/2013. D.R. n.º 233, 2.º Suplemento, Série I de 2013-12-02

Métodos de determinação do IEE_{pr} :

- Simulação dinâmica multizona (GES e PES)
- Cálculo dinâmico simplificado (PES)

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

- Portaria n.º 349-D/2013. D.R. n.º 233, 2.º Suplemento, Série I de 2013-12-02

$$IEE_{pr} = IEE_{pr,S} + IEE_{pr,T} - IEE_{pr,REN}$$

Elementos mínimos a considerar (Iluminação):

“Tipos e potências dos equipamentos de iluminação artificial interior e exterior e respetivo perfil de funcionamento”

Nota: Inclui as soluções de controlo a implementar

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

• Portaria n.º 349-D/2013. D.R. n.º 233, 2.º Suplemento, Série I de 2013-12-02

“5.1 - O cálculo do IEE_{ref} deve considerar as soluções de referência especificadas (...), mantendo inalteradas todas as demais características e soluções previstas ou adotadas no edifício.”

$$IEE_{ref} = IEE_{ref,S} + IEE_{ref,T}$$

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

• Portaria n.º 349-D/2013. D.R. n.º 233, 2.º Suplemento, Série I de 2013-12-02

Soluções de referência a considerar (Iluminação):

“Densidade de potência de iluminação correspondente ao requisito mínimo aplicável, sem sistemas de controlo por ocupação ou por disponibilidade de luz natural e definido na Tabela I.28 para o efeito;”

Nota: A Tabela I.28 apresenta os valores máximos admissíveis para a DPI por 100 lux

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

• Portaria n.º 349-D/2013. D.R. n.º 233, 2.º Suplemento, Série I de 2013-12-02

“9. Sistemas de Iluminação

Os sistemas de iluminação a instalar em edifícios de comércio e serviços devem cumprir requisitos gerais e específicos para os parâmetros de iluminação, de acordo com as normas europeias EN 12464-1 e EN 15193,(...)”

Nota: Também a norma europeia EN 12193

Normas Europeias

EUROPEAN STANDARD

EN 12464-1

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

June 2011

ICS 91.160.10

Supersedes EN 12464-1:2002

English Version

Light and lighting - Lighting of work places - Part 1: Indoor work places

Lumière et éclairage - Eclairage des lieux de travail -
Partie 1: Lieux de travail intérieurs

Licht und Beleuchtung - Beleuchtung von Arbeitsstätten -
Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen

This European Standard was approved by CEN on 14 April 2011.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

Normas Europeias

EUROPEAN STANDARD

EN 12464-1

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

June 2011

ICS 91.160.10

Supersedes EN 12464-1:2002

This European Standard specifies lighting requirements for humans in indoor work places, which meet the needs for visual comfort and performance of people having normal ophthalmic (visual) capacity. All usual visual tasks are considered, including Display Screen Equipment (DSE).

This European Standard specifies requirements for lighting solutions for most indoor work places and their associated areas in terms of quantity and quality of illumination. In addition recommendations are given for good lighting practice.

Normas Europeias

EUROPEAN STANDARD

EN 12464-1

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

June 2011

ICS 91.160.10

Supersedes EN 12464-1:2002

Table 5.26 — Offices

Ref. no.	Type of area, task or activity	$\bar{E}_m$ lx	UGR_L —	U_o —	R_a —	Specific requirements
5.26.1	Filing, copying, etc.	300	19	0,40	80	
5.26.2	Writing, typing, reading, data processing	500	19	0,60	80	DSE-work, see 4.9.
5.26.3	Technical drawing	750	16	0,70	80	
5.26.4	CAD work stations	500	19	0,60	80	DSE-work, see 4.9.
5.26.5	Conference and meeting rooms	500	19	0,60	80	Lighting should be controllable.
5.26.6	Reception desk	300	22	0,60	80	
5.26.7	Archives	200	25	0,40	80	

Normas Europeias

EUROPEAN STANDARD

EN 12464-1

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

June 2011

ICS 91.160.10

Supersedes EN 12464-1:2002

- Requisitos de eficiência energética**

Lighting should be designed to meet the lighting requirements of a particular task or space in an energy efficient manner. It is important not to compromise the visual aspects of a lighting installation simply to reduce energy consumption. Light levels as set in this European Standard are minimum average illuminance values and need to be maintained.

A procedure for the estimation of the energy requirements of a lighting installation is given in EN 15193. It gives a methodology for the calculation of a lighting energy numeric indicator (LENI), representing the energy performance of lighting of buildings. This indicator may be used for single rooms on a comparative basis only, as the benchmark values given in the EN 15193 are drawn up for a complete building.

Normas Europeias

EUROPEAN STANDARD

EN 12193

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

December 2007

ICS 91.160.01; 97.220.10

Supersedes EN 12193:1999

English Version

Light and lighting - Sports lighting

Éclairagisme - Éclairage des installations sportives

Licht und Beleuchtung - Sportstättenbeleuchtung

This European Standard was approved by CEN on 25 October 2007.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

Normas Europeias

EUROPEAN STANDARD

EN 12193

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

December 2007

ICS 91.160.01; 97.220.10

Supersedes EN 12193:1999

This European standard deals with sports lighting to ensure good visual conditions for players, athletes, referees, spectators and CTV transmission. The objective of this document is to provide recommendations and specify requirements for good quality sports lighting by:

- optimising the perception of visual information used during sports events;
- maintaining the level of visual performance;
- providing acceptable visual comfort;
- restricting obtrusive light.

Normas Europeias

EUROPEAN STANDARD

EN 15193

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

September 2007

ICS 91.140.99; 91.160.10

English Version

Energy performance of buildings - Energy requirements for lighting

Performance énergétique des bâtiments - Exigences
énergétiques pour l'éclairage

Energetische Bewertung von Gebäuden - Energetische
Anforderungen an die Beleuchtung

This European Standard was approved by CEN on 15 March 2007.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

Normas Europeias

EUROPEAN STANDARD

EN 15193

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

September 2007

ICS 91.140.99; 91.160.10

This European Standard was devised to establish conventions and procedures for the estimation of energy requirements of lighting in buildings, and to give a methodology for a numeric indicator of energy performance of buildings. It also provides guidance on the establishment of notional limits for lighting energy derived from reference schemes.

Having the correct lighting standard in buildings is of paramount importance and the convention and procedures assume that the designed and installed lighting scheme conforms to good lighting practices. For new installations the design should be to EN 12464-1.

Normas Europeias

EUROPEAN STANDARD

EN 15193

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

September 2007

ICS 91.140.99; 91.160.10

Lighting Energy Numeric Indicator (LENI)

numeric indicator of the total annual lighting energy required in the building and given in kWh (m² x year)

$$LENI = \{F_c \times P_N / 1\,000 \times [(t_D \times F_D \times F_O) + (t_N \times F_O)]\} + 1 + \{5/t_y \times [t_y - (t_D + t_N)]\} \text{ [kWh/(m}^2 \cdot \text{year)]}$$

lighting energy

parasitic energy

Normas Europeias

EUROPEAN STANDARD

EN 15193

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

September 2007

ICS 91.140.99; 91.160.10

$$LENI = \{F_c \times P_N / 1\,000 \times [(t_D \times F_D \times F_O) + (t_N \times F_O)]\} + \dots \text{ [kWh/(m}^2 \cdot \text{year)]}$$

P_N is the installed lighting power density load in the building in W/m²

F_c constant illuminance factor

factor relating to the usage of the total installed power when constant illuminance control is in operation in the room or zone

F_D daylight dependency factor

factor relating the usage of the total installed lighting power to daylight availability in the room or zone

F_O occupancy dependency factor

factor relating the usage of the total installed lighting power to occupancy period in the room or zone

t_D daylight time usage

operating hours during the daylight time, measured in hours

t_N non-daylight time usage

operating hours during the non-daylight time, measured in hours

EN 15193:2007 (E)

Benchmark values and lighting design criteria

Table F.1 — Bench mark default value

Annex F
(informative)

				PN	t_D	t_N	F_o		F_o		F_D	
							no cte illuminanc	cte illuminanc	Manual	Auto	Manual	Auto
	Quality class	Parasitic Emergency P_{em} kWh/(m ² year)	Parasitic Control P_{pc} kWh/(m ² year)	W/m ²	h	h						
Office	*	1	5	15	2250	250	1	0,9	1	0,9	1	0,9
	**	1	5	20	2250	250	1	0,9	1	0,9	1	0,9
	***	1	5	25	2250	250	1	0,9	1	0,9	1	0,9
Education	*	1	5	15	1800	200	1	0,9	1	0,9	1	0,8
	**	1	5	20	1800	200	1	0,9	1	0,9	1	0,8
	***	1	5	25	1800	200	1	0,9	1	0,9	1	0,8
Hospital	*	1	5	15	3000	200	1	0,9	0,9	0,8	1	0,8
	**	1	5	25	3000	200	1	0,9	0,9	0,8	1	0,8
	***	1	5	35	3000	200	1	0,9	0,9	0,8	1	0,8
Hotel	*	1	5	10	3000	200	1	0,9	0,7	0,7	1	1
	**		5	20	3000	200	1	0,9	0,7	0,7	1	1
	***	1	5	30	3000	200	1	0,9	0,7	0,7	1	1
Restaurant	*	1	5	10	1250	125	1	0,9	1	1	1	-
	**	1	5	25	1250	125		0,9	1	1	1	-
	***	1	5	35	1250	125	1	0,9	1	1	1	-
Sport	*	1	5	10	2000	200	1	0,9	1	1	1	0,9
	**	1	5	20	2000	200	1	0,9	1	1	1	0,9
	***	1	5	30	2000	200	1	0,9	1	1	1	0,9
Retail	*	1	5	15	3000	200	1	0,9	1	1	1	-
	**	1	5	25	3000	200	1	0,9	1	1	1	-
	***	1	5	35	3000	200	1	0,9	1	1	1	-
Manufactur	*	1	5	10	2500	150	1	0,9	1	1	1	0,9
	**	1	5	20	2500	150	1	0,9	1	1	1	0,9
	***	1	5	30	2500	150	1	0,9	1	1	1	0,9

No cte illuminance		Cte illuminance	
LENI	LENI	LENI	LENI
Limiting value		Limiting value	
Manual	Auto	Manu	Auto
kWh/(m ² year)		kWh/(m ² year)	
42,1	35,3	38,3	32,2
54,6	45,5	49,6	41,4
67,1	55,8	60,8	50,6
34,9	27,0	31,9	24,8
44,9	34,4	40,9	31,4
54,9	41,8	49,9	38,1
70,6	55,9	63,9	50,7
115,6	91,1	104,4	82,3
160,6	126,3	144,9	114,0
38,1	38,1	34,6	34,6
72,1	72,1	65,1	65,1
108,1	108,1	97,6	97,6
29,6	-	27,1	-
67,1	-	60,8	-
92,1	-	83,3	-
43,7	41,7	39,7	37,9
83,7	79,7	75,7	72,1
123,7	117,7	111,7	106,3
78,1	-	70,6	-
128,1	-	115,6	-
178,1	-	160,6	-
43,7	41,2	39,7	37,5
83,7	78,7	75,7	71,2
123,7	116,2	111,7	105,0

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

• Portaria n.º 349-D/2013. D.R. n.º 233, 2.º Suplemento, Série I de 2013-12-02

9.1. Requisitos Gerais:

- Luminárias com elevado rendimentos
- Fontes de luz e acessórios com níveis de eficiência em conformidade com a regulamentação europeia
- Projeto/solução global que se revele mais eficiente
- Equipamentos de controlo e regulação de fluxo eficientes

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

• Portaria n.º 349-D/2013. D.R. n.º 233, 2.º Suplemento, Série I de 2013-12-02

9.1.4 Recurso à segregação dos circuitos elétricos de potência

- Circuitos independentes por cada zona funcional
- Circuito elétrico independente que alimente a(s) luminária(s) junto às janelas
- Circuitos elétricos independentes por filas de luminárias, paralelas ou alternadas entre si;
- Circuitos independentes para as luminárias das circulações

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

• Portaria n.º 349-D/2013. D.R. n.º 233, 2.º Suplemento, Série I de 2013-12-02

9.1.6 Software luminotécnico

“O software (...) para cálculo luminotécnico de verificação e demonstração de cumprimento do disposto no presente regulamento, deve ser passível de utilização independente e autónoma em relação a qualquer marca de produto, aparelho ou serviço de iluminação, (...), sendo que a indicação de qual o software utilizado e respetiva versão é obrigatória no projeto e no plano de manutenção.”

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

• Portaria n.º 349-D/2013. D.R. n.º 233, 2.º Suplemento, Série I de 2013-12-02

“9.2. Iluminância

(...) os valores máximos admissíveis de iluminância não poderão exceder em mais de 30% os valores presentes (...) (na) EN 12464-1(...)”

Nota: Indicadores para requisitos de eficiência em Iluminação

- **Rendimento Luminoso (lúmen/Watt)**
- **Densidade de Potência em Iluminação (W/m^2)**
- **Densidade de Potência em Iluminação por cada 100 lux ($\text{W}/\text{m}^2/(100 \text{ lux})$)**
- **LENI – “Lighting Energy Numeric Indicator” ($\text{kWh}/\text{m}^2/\text{ano}$)**
- **Densidade de Potência em Iluminação Ajustada (W/m^2)**
- **Densidade de Potência em Iluminação Ajustada por cada 100 lux ($\text{W}/\text{m}^2/(100 \text{ lux})$)**

Nota: Limitação da Iluminância

Se utilizarmos como indicador para a verificação da conformidade regulamentar a Densidade de Potência em Iluminação por cada 100 lux ($\text{W/m}^2/(100 \text{ lux})$) então devemos limitar a possibilidade de sobredimensionamentos que potenciam consumos excessivos e desnecessários, normalmente acompanhados de desconforto dos ocupantes dos espaços dos edifícios.

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

• Portaria n.º 349-D/2013. D.R. n.º 233, 2.º Suplemento, Série I de 2013-12-02

“9.3. Densidade de Potência

9.3.1 - As potências dos sistemas de iluminação a instalar nos edifícios de comércio e serviços não podem exceder os valores indicados pela Tabela I.28 (...)”

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

- Portaria n.º 349-D/2013. D.R. n.º 233, 2.º Suplemento, Série I de 2013-12-02

Tabela I.28

Tipo de espaço segundo a função	DPI / 100lux	
	[(w/m ²) / 100lux]	
	Entrada em vigor	31 dez 2015
Escritórios com mais de 6 pessoas, salas de desenho.	2,5	2,1

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

- Portaria n.º 349-D/2013. D.R. n.º 233, 2.º Suplemento, Série I de 2013-12-02

9.3.4 Determinação do valor DPI/100 lux previsto

$$DPI = \frac{(P_n \cdot F_o \cdot F_D) + P_c}{A} \quad [W/m^2]$$

$$\frac{DPI}{100 \text{ lux}} = \frac{DPI}{E_m} \cdot 100 \quad [W/m^2/100\text{lux}]$$

Nota: Valor terá que ser inferior ou igual à DPI/100 lux de referência (Tabela I.28)

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

- Ajustamento do valor da potência instalada

Factores de controlo (FC)

- Constantes de proporcionalidade para a potência instalada -

<u>Fator de Controlo</u>	<u>FC</u>
F_o - Ocupação	0,8
F_D - Disponibilidade de luz natural	0,9

Nota: Valores da Tabela I.28 para Escritórios com mais de 6 pessoas, salas de desenho

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

• Portaria n.º 349-D/2013. D.R. n.º 233, 2.º Suplemento, Série I de 2013-12-02

“9.4. Controlo, regulação e monitorização

(...) A escolha (...) deverá ser feita em função das exigências operacionais das instalações e do potencial de aumento sustentável de eficiência energética que resulte da sua implementação, sendo no mínimo obrigatória a adoção das funções assinaladas na Tabela I.29”

Iluminação na nova legislação sobre desempenho energético de edifícios

• Portaria n.º 349-D/2013. D.R. n.º 233, 2.º Suplemento, Série I de 2013-12-02

Tabela I.29 – Funções mínimas

	Edifícios novos		Edifícios sujeitos a grande intervenção	
	GES	PES	GES	PES
Deteção de presença ⁽¹⁾	X	X	X	X
Comutação por luz natural ⁽²⁾	-	-	X	-
Regulação por luz natural ⁽²⁾	X	-	-	-
Controlo horário	X	X	X	-
Comando por interface	X	-	X	-
Gestão operacional	X	-	X	-

Legislação Nacional, o Futuro

Iluminação natural

- Incentivar soluções de aproveitamento da luz natural (WWR mínimo, VLT mínima, ...)
- Integrar dispositivos de redireccionamento da iluminação natural no interior dos espaços

António Manuel Almeida
aalmeida@isec.pt



INESC Coimbra e IPC - ISEC

Muito Obrigado