



# Avaliação da Intensidade Luminosa - Iluminância

## *Relatório de Ensaios*

### Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Sintra

Avenida Movimento das Forças Armadas, 16, 2714-503 Sintra



Data de emissão do relatório: 9 de janeiro de 2025

Nº total de páginas: 9

IL.590.24

XZconsultores, SA

Sede

Rua da Cruz, 3A, Loja J - Celeirós • 4705-406 Braga Tel: 253 257 007  
Chamada para a rede fixa nacional

Fax: 253 257 008 • [www.xzconsultores.pt](http://www.xzconsultores.pt)

## 1. OBJETIVOS DO ENSAIO

Os ensaios realizados têm por objetivo a verificação do cumprimento do Decreto-Lei n.º 243/86 / Portaria n.º 53/71 alterada pela Portaria n.º 702/80, no que se refere aos níveis de iluminação nos postos de trabalho.

## 2. REFERÊNCIAS

- EN 12464-1:2021 - *Light and lighting - Lighting of work places Part 1: Indoor work places*;
- Portaria n.º 53/71, de 3 de fevereiro, alterada pela Portaria n.º 702/80, de 22 de setembro - Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nos Estabelecimentos Industriais;
- Decreto-Lei n.º 243/86, de 20 de agosto - Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nos Estabelecimentos Comerciais, Escritórios e Serviços.

## 3. CARACTERIZAÇÃO DO ENSAIO

<i>Requerente</i>	Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Sintra Avenida Movimento das Forças Armadas, 16, 2714-503 Sintra
<i>Localização do Ensaio</i>	Sede: Avenida Movimento das Forças Armadas, 16, 2714-503 Sintra Edifício IOP: Av. Almirante Gago Coutinho 1-18, 2710 Sintra Delegação Cacém: Largo da República, 2735-521 Agualva-Cacém Delegação Queluz: Rua Paulo Reis Gil 53, 2745-195 Queluz
<i>Data do Ensaio</i>	15 a 18 de outubro de 2024
<i>Condições Meteorológicas</i>	Céu nublado ou chuva
<i>Técnico de Ensaio</i>	Luís Ferreira
<i>Outras Observações</i>	---

## 4. EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO

EQUIPAMENTO	MARCA	MODELO	Nº SÉRIE
Luxímetro	Chauvin Arnoux	C.A 1110	106311UAH

O certificado de calibração do equipamento é apresentado em anexo.

## 5. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

A visão desempenha um papel fundamental no controlo dos movimentos e atividades do homem. Uma iluminação adequada, nos locais de trabalho, é condição imprescindível para a obtenção de um bom ambiente de trabalho. Todas as atividades desenvolvidas, à exceção das realizadas no exterior, durante o dia, necessitam de níveis de iluminação ajustados às exigências das tarefas.

A norma EN 12464-1:2021 define um valor mínimo de iluminância, que para os tipos de tarefas avaliadas estão apresentados na Tabela 1.

Os postos de trabalho, além de necessitarem de níveis de iluminação ajustados às exigências das tarefas, devem ser iluminados o mais uniformemente possível. A uniformidade, sendo a razão entre o valor mínimo e o valor médio de iluminância no posto de trabalho deverá estar, igualmente, de acordo com a norma EN 12464-1:2021.

TAREFA	VALOR MÍNIMO DE ILUMINÂNCIA REQUERIDO (LUX)	VALOR MÍNIMO DA UNIFORMIDADE DA ILUMINÂNCIA
<b>Logística e Armazéns</b>		
Ref. 13.1 - Áreas de cargas e descargas	200	0,4
Ref. 13.2 - Áreas de embalagem e agrupamento	300	0,5
Ref. 13.5 - Armazenamento em prateleiras - nível do chão	150	0,5
Ref. 13.6 - Armazenamento em prateleiras - nível da prateleira	75	0,4
<b>Atividades industriais e artesanais - fabrico de veículos e reparação</b>		
Ref. 32.4 - Carroçaria e montagem - soldagem manual	500	0,6
Ref. 32.5 - Pintura, câmara de pulverização e câmara de polimento	750	0,7
Ref. 32.6 - Pintura: retoque, inspeção e polimentos	1000	0,7
Ref. 32.10 - Inspeção final	1000	0,7
Ref. 32.11 - Serviços gerais de veículos, reparação e ensaios	500	0,6
<b>Escritórios</b>		
Ref. 34.2 - Escrita, dactilografia, leitura, processamento de dados	500	0,6
Ref. 34.5.1 - Salas de conferências e reuniões	500	0,6

## 6. RESULTADOS E CONCLUSÕES

### EDIFÍCIO IOP

LOCAL / POSTO DE TRABALHO	ILUMINÂNCIA (lux)	ILUMINÂNCIA RECOMENDADA (lux)	UNIFORMIDADE	UNIFORMIDADE RECOMENDADA		
DASSS - D. Seg. Saúde (1.6B)	480	500	NÃO CUMPRE	0,7	0,6	CUMPRE
DAAR - D. A. Águas Residuais (1.3)	183	500	NÃO CUMPRE	0,8	0,6	CUMPRE
DGP - D. Gestão Pessoal (1.28)	587	500	CUMPRE	0,8	0,6	CUMPRE
DGP - D. Gestão Pessoal (1.27)	734	500	CUMPRE	0,9	0,6	CUMPRE
DASSS - Chefe Divisão (1.15)	522	500	CUMPRE	0,7	0,6	CUMPRE
DASSS - SST - Ap. Adm. (1.29)	576	500	CUMPRE	0,9	0,6	CUMPRE
DTEL - At. Técnico (0.2)	251	500	NÃO CUMPRE	0,8	0,6	CUMPRE
DTEL - Chefe Divisão (0.16)	529	500	CUMPRE	0,9	0,6	CUMPRE
DTEL - Unid. Central (0.5)	284	500	NÃO CUMPRE	0,8	0,6	CUMPRE
DEC. (0.4)	341	500	NÃO CUMPRE	1,0	0,6	CUMPRE
DPRO - Chefe Divisão (1.15)	552	500	CUMPRE	0,8	0,6	CUMPRE
DFIS - Div. Fiscalização (1.17)	742	500	CUMPRE	0,9	0,6	CUMPRE
SADAL (1.0)	683	500	CUMPRE	0,9	0,6	CUMPRE
DLAB - Div.Lab. (1.32)	359	500	NÃO CUMPRE	0,8	0,6	CUMPRE
DLAB - Div.Lab. (1.34)	440	500	NÃO CUMPRE	0,8	0,6	CUMPRE
Laboratório - Bancada Trabalho	620	500	CUMPRE	0,8	0,6	CUMPRE
DEC - Dept. Exp. Conserv. (1.1)	407	500	NÃO CUMPRE	0,8	0,6	CUMPRE
DASSS (1.13)	521	500	CUMPRE	0,9	0,6	CUMPRE

### OFICINAS

LOCAL / POSTO DE TRABALHO	ILUMINÂNCIA (lux)	ILUMINÂNCIA RECOMENDADA (lux)	UNIFORMIDADE	UNIFORMIDADE RECOMENDADA		
Serralharia - Bancada Trabalho	503	500	CUMPRE	0,7	0,6	CUMPRE
Serralharia - Escritório	451	500	NÃO CUMPRE	0,8	0,6	CUMPRE
Oficina - Bancada Trabalho	1121	500	CUMPRE	0,7	0,6	CUMPRE
Oficina - Escritório	341	500	NÃO CUMPRE	0,8	0,6	CUMPRE
Eletricidade - Bancada Trabalho	1314	500	CUMPRE	0,9	0,6	CUMPRE

Eletricidade - Escritório	205	500	NÃO CUMPRE	0,9	0,6	CUMPRE
Armazém - Escritório Responsável	473	500	NÃO CUMPRE	0,8	0,6	CUMPRE
Armazém - Escritório Openspace	508	500	CUMPRE	0,8	0,6	CUMPRE
Armazém - Armazenamento Geral	434	150	CUMPRE	0,9	0,5	CUMPRE

### EDIFÍCIO SEDE

LOCAL / POSTO DE TRABALHO	ILUMINÂNCIA (lux)	ILUMINÂNCIA RECOMENDADA (lux)	UNIFORMIDADE	UNIFORMIDADE RECOMENDADA		
ATC1 (Lurdes Dórdio)	270	500	NÃO CUMPRE	1,0	0,6	CUMPRE
TES - Secção Tesouraria	427	500	NÃO CUMPRE	1,0	0,6	CUMPRE
DCM/DFCC - S. Leitores	299	500	NÃO CUMPRE	0,9	0,6	CUMPRE
DD - Dir. Delegado	265	500	NÃO CUMPRE	0,5	0,6	CUMPRE
Secretariado D.D - GAS	579	500	CUMPRE	0,8	0,6	CUMPRE

### DELEGAÇÃO CACÉM

LOCAL / POSTO DE TRABALHO	ILUMINÂNCIA (lux)	ILUMINÂNCIA RECOMENDADA (lux)	UNIFORMIDADE	UNIFORMIDADE RECOMENDADA		
Balcão de Atendimento	552	500	CUMPRE	0,6	0,6	CUMPRE
Gabinete de Chefia	330	500	NÃO CUMPRE	0,7	0,6	CUMPRE

### DELEGAÇÃO QUELUZ

LOCAL / POSTO DE TRABALHO	ILUMINÂNCIA (lux)	ILUMINÂNCIA RECOMENDADA (lux)	UNIFORMIDADE	UNIFORMIDADE RECOMENDADA		
Balcão de Atendimento 1	810	500	CUMPRE	0,9	0,6	CUMPRE
Balcão de Atendimento 3	383	500	NÃO CUMPRE	0,9	0,6	CUMPRE
Gabinete de Chefia	467	500	NÃO CUMPRE	0,8	0,6	CUMPRE

Face aos resultados obtidos, nomeadamente a existência de postos de trabalho com níveis de iluminação e uniformidade inferiores ao recomendado pela norma EN 12464-1:2021, será necessário adotar medidas preventivas e de boas práticas para prevenir os efeitos nocivos sobre a saúde, decorrentes do trabalho com níveis de iluminação desajustados. As medidas podem ser de ordem técnica, organizacional, informação/formação e de vigilância médica.

*Medidas técnicas:*

- Aumentar a potência das lâmpadas;
- Aumentar o número de lâmpadas;
- Utilizar lâmpadas de maior rendimento;
- Disposição espacial eficiente dos componentes dos postos de trabalho;
- Rotinas de inspeção e manutenção dos componentes dos sistemas de iluminação artificial.

*Medidas organizacionais:*

- Rotatividade dos trabalhadores no desenvolvimento de tarefas que requeiram maior acuidade visual;
- Introduzir pausas, durante a realização do trabalho.

*Medidas de informação/formação:*

- Informar os trabalhadores sobre os riscos associados a níveis de iluminação desadequados, insuficientes ou excessivos;
- Formar os trabalhadores sobre procedimentos e boas práticas a adotar.

*Medidas de vigilância médica:*

- Vigilância médica e optométrica da acuidade visual dos trabalhadores.

As condições de iluminação devem ser reavaliadas nos seguintes contextos (quando aplicável):

- Após remodelação das instalações;
- Após alteração do layout dos espaços de trabalho;
- Após alteração de postos de trabalho;
- Após alteração dos processos e métodos de trabalho;
- Após substituição de equipamentos de trabalho e/ou de máquinas;
- Após implementação de medidas de prevenção/proteção;
- Quando solicitado por autoridade competente;
- No âmbito de comunicação fundamentada dos trabalhadores.

Assinatura



**P' Direção Técnica**

(Raquel Ribeiro)

Assinatura



**Técnico de Ensaios**

(Luís Ferreira)

xzlab@xzconsultores.pt

933 570 003

*Chamada para a rede móvel nacional*

## ANEXO I. CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO


 Instalações  
de Oeiras

 Digitally signed by  
LABMETRO Online  
Date: 2022.05.22  
16:46:01 UTC



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física



## Certificado de Calibração

Data de Emissão 2022/05/16 Certificado nº. COPT409/22 Página 1 de 3

Equipamento	<b>Luxímetro</b> Marca: CHAUVIN ARNOUX N° ident.: <b>LUX 03</b> Modelo: C.A 1110 N° série: 106311UAH Indicação: Digital
Cliente	<b>XZ - CONSULTORES, S.A</b> RUA DA CRUZ 3 A LOJA J CELEIRÓS 4705-406 BRAGA
Data de Calibração	<b>2022/05/16</b>
Condições Ambientais	Temperatura: 21,1 °C Humidade relativa: 59 %HR (valores médios)
Procedimento	PO.M-DM/OPT 01 (Ed. E).
Rastreabilidade	Iluminância, Luxímetro Padrão LO003/LO004, rastreado ao CSIC, Espanha e PTB, Alemanha.
Estado do equipamento	Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.
Resultados	Encontram-se apresentados na(s) página(s) seguinte(s). A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2$ , o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de, aproximadamente, 95 %. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorizado por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Elaborado por



Rui Malheiro

Responsável pela validação



David Miguel Silva

DM/064.05/21

labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

## Certificado de Calibração

n.º COPT409/22

Página 2 de 3

### Método de calibração

A calibração de luxímetros é realizada num banco fotométrico por comparação com um detector de referência, usando uma fonte de radiação com uma lâmpada de incandescência com filamento de tungsténio em atmosfera gasosa com temperatura de cor de 2856 K (Iluminante A da CIE), que produz níveis de iluminância, com incidência normal sobre a superfície do detector.

### Resultados obtidos

Os resultados obtidos são apresentados na tabela seguinte.

Da tabela resultaram os gráficos representados nas folhas seguintes. Em abscissas apresentam-se os valores correctos de iluminância (Valor padrão), e em ordenadas, os valores medidos com o Luxímetro. Para uma mais fácil e melhor compreensão destes resultados, representa-se também a recta de resposta ideal (45 °).

Os valores correctos obtêm-se multiplicando o factor de correcção pela leitura no equipamento.

### Iluminância

Escala de medição	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Incerteza Expandida
2000 lx	301,5 lx	273 lx	-9,6 %	1,5 %
	801,0 lx	724 lx	-9,6 %	1,5 %
	1301 lx	1176 lx	-9,6 %	1,5 %
	1800 lx	1627 lx	-9,6 %	1,5 %
200 lx	31,58 lx	28,5 lx	-9,8 %	1,5 %
	81,19 lx	73,2 lx	-9,8 %	1,5 %
	130,5 lx	117,7 lx	-9,8 %	1,5 %
	180,2 lx	162,5 lx	-9,8 %	1,5 %

Elaborado por



Rui Malheiro

Responsável pela validação



David Miguel Silva

DM/064\_05/21

[labmetro@isq.pt](mailto:labmetro@isq.pt) <http://metrologia.isq.pt>

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC-MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorizado por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

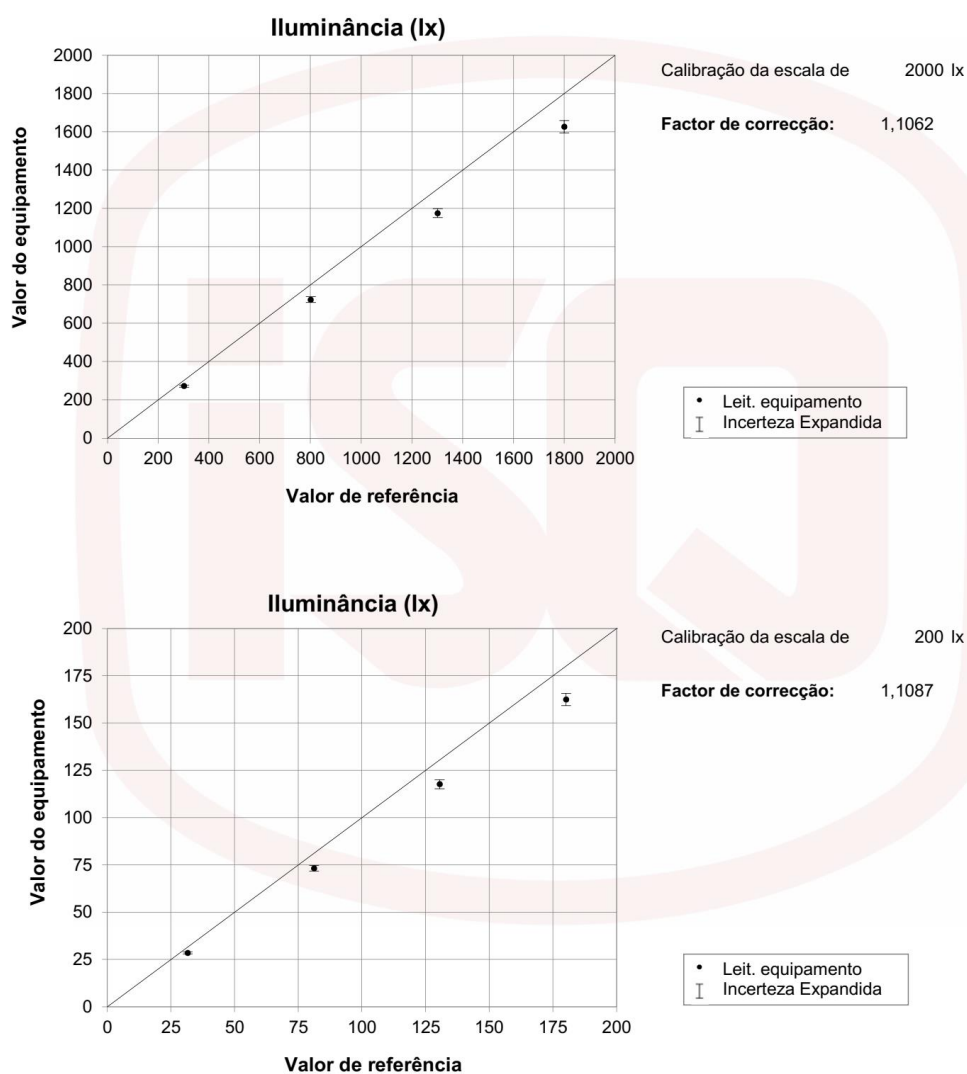


Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

# Certificado de Calibração

n.º COPT409/22

Página 3 de 3



O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC-MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorizado por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Elaborado por

Rui Malheiro

Responsável pela validação

David Miguel Silva

DM/064\_05/21

labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt  
Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel: +351 214 228 100