



**Universidade Técnica de Lisboa**  
**Faculdade de Motricidade Humana**



# **Análise do Ambiente luminoso em dois sectores de actividade: Trabalho administrativo e de manutenção de ascensores.**

*Relatório de estágio elaborado com vista à obtenção do Grau de Mestre em Ergonomia*

**Orientador:** Professor Doutor Rui Miguel Bettencourt Melo

**Júri:**

Presidente

Professora Doutora Raquel João Henriques Soares dos Santos

Vogais

Professora Doutora Isabel Maria do Nascimento Lopes Nunes

Professor Doutor Rui Miguel Bettencourt Melo

**Ana Sofia Mora Cravo**

2013

“Pensa como pensam os sábios, mas fala como falam as pessoas simples.”  
Aristóteles

## **Agradecimentos**

Ao longo de todos os meus anos na Faculdade de Motricidade Humana, várias pessoas contribuíram para a minha formação: não só profissional mas também a nível pessoal. No entanto, a título individual, um agradecimento especial ao Professor Doutor Rui Melo pelo apoio dado ao longo de todo este estágio, pela confiança demonstrada no meu trabalho e pela cordialidade, competência, boa disposição e amizade com que sempre se pautou.

À Dr.<sup>a</sup> Ana Castro, ao Sérgio Penedo e à Carina Sobreira pela disponibilidade e atenção demonstradas, e por garantirem todas as condições necessárias para a realização deste trabalho. Pelo carinho com que me receberam e pela forma como me fizeram sentir parte da grande equipa de trabalho que constituem, o meu sincero obrigado.

A todos os trabalhadores que me acompanharam, agradeço a paciência, simpatia, à vontade e confiança demonstrada. Sem vocês nada disto seria possível.

E como os últimos são os primeiros, aos meus pais, que sempre me apoiaram de forma incondicional e que ultrapassaram todos os obstáculos e dificuldades para tornar este dia realidade. À minha irmã que é um porto seguro na minha vida. Amo-vos!

Ao meu namorado, Rúben Franco Fernandes, por suportar, o meu “mau-feitio” nos dias de maior desânimo e pela sua presença constante. O amor, o apoio, o incentivo e a sua persistência fizeram com que nunca desistisse.

Um agradecimento especial aos meus amigos ergonomistas Andreia Raposo e David Saraiva pelo apoio e conselhos dados.

E para não correr o risco de me esquecer de ninguém deixo um agradecimento a todos os que, de alguma forma, colaboraram e deram forças para concluir este trabalho.

O meu muito obrigado!

## RESUMO

Dado o elevado número de acidentes de trabalho e doenças profissionais identificados na UE nos últimos anos surge, cada vez mais, a necessidade de analisar as condições de trabalho existentes.

Com este estudo pretendeu-se avaliar as condições de iluminação em dois sectores de actividade: trabalho administrativo e de manutenção de ascensores. A amostra total integrou 151 indivíduos: 74,1% (n=96) do sector administrativo e 25,9% (n=55) do sector de manutenção. Para a recolha dos dados foram realizadas observações e verbalizações e aplicados questionários e *Checklist's*. Recorreu-se também a um luxímetro digital para quantificar a Iluminância. Para o tratamento dos dados foi utilizado o programa estatístico SPSS (V.19.0).

Os resultados mostraram que a localização/organização do posto de trabalho e as características dos equipamentos contribuem para a existência de reflexos e sombras, o que por sua vez tem consequências a nível físico e comportamental. O número de horas de trabalho com o computador, sem o número de pausas devidas, bem como um nível de iluminância inadequado também têm consequências para a saúde dos trabalhadores (cansaço visual, maior sensibilidade à luz, desconforto geral, etc.). Por outro lado, o aumento da carga de trabalho aumenta a probabilidade de ocorrência de Lesões Músculo-esqueléticas.

Palavras-Chave: Ergonomia, Iluminação, Iluminância, Condições de Trabalho, Trabalho de manutenção, Trabalho administrativo, Ascensores, Saúde, Lesões Músculo-esqueléticas, Problemas visuais.

## **ABSTRACT**

Due to the high number of occurred work accidents and professional diseases in the EU in recent years, there is an increasingly need to review the existing working conditions.

The present study aims to evaluate lighting conditions in two sectors: office work and elevator's maintenance. Our sample included 151 individuals: 74,1% (n=96) from administrative work sector and the remaining 25,9% (n=55) from the maintenance sector. For data collection we carried out both observations and verbalizations and questionnaires and checklists were applied. Illuminance levels were measured with a digital lux mete, while data processing relied on the statistical program SPSS (V.19.0).

The results show that location/organization of working places as well as equipment characteristics contribute to the existence of reflections and shadows that may cause physical and behavioural problems. The high number of working hours at the computer without the number of due breaks, as well as an inadequate illuminance level, also have consequences for the workers' health. The higher the workload the greater is the probability of occurrence of musculoskeletal disorders.

**Keywords:** Ergonomics, Lighting, Illuminance, Working Conditions, Maintenance work, Administrative Work, Lifts, Health, Musculoskeletal disorders, Visual disorders.

## Índice Geral

<b>Agradecimentos</b> .....	<b>iii</b>
<b>Resumo</b> .....	<b>iv</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>v</b>
<b>Índice Geral</b> .....	<b>vi</b>
<b>Índice de Figuras</b> .....	<b>viii</b>
<b>Índice de Gráficos</b> .....	<b>ix</b>
<b>Índice de Tabelas</b> .....	<b>xi</b>
<b>Índice de Siglas</b> .....	<b>xiii</b>
<b>Introdução</b> .....	<b>1</b>
<b>PARTE 1 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO</b> .....	<b>4</b>
1. Actividade de Trabalho.....	5
1.1 Trabalho em ambiente de escritório .....	5
1.2 Trabalho de manutenção.....	9
2. Ambiente Físico – Iluminação .....	10
2.1 Visão Humana .....	13
2.2 Conforto Visual.....	15
2.3 A luz e o metabolismo humano .....	17
2.4 Iluminação nos locais de trabalho.....	19
2.4.1 Trabalho em ambiente de escritório .....	21
2.4.2 Trabalho de manutenção de ascensores .....	26
<b>PARTE 2 – TRABALHO DE CAMPO</b> .....	<b>29</b>
1. Apresentação da empresa.....	29
2. Definição do pedido .....	29
2.1 Objectivos do estudo.....	30
3. Amostra .....	30
3.1 Trabalho em ambiente de escritório .....	30
3.2 Trabalho de manutenção de ascensores .....	31
4. Técnicas e instrumentos de recolha de dados .....	32
4.1 Trabalho em ambiente de escritório .....	33
4.1.1 Questionário.....	33
4.1.2 Checklist .....	34
4.1.3 Medição de Iluminância.....	34
4.2 Trabalho de manutenção de ascensores .....	35

4.2.1	Questionário .....	35
4.2.2	Medição de Iluminância.....	36
5.	Variáveis .....	37
6.	Tratamento estatístico dos dados.....	37
7.	Apresentação e discussão dos resultados .....	38
7.1	Trabalho em ambiente de escritório .....	38
7.1.1	Localização dos postos de trabalho.....	43
7.1.2	Equipamentos de Trabalho .....	44
7.1.3	Disposição dos equipamentos de trabalho .....	45
7.1.4	Ambiente de Trabalho .....	50
7.1.4.1	Medição de Iluminância .....	50
7.1.4.2	Uniformidade.....	61
7.1.5	Problemas de Saúde .....	63
7.2	Trabalho de manutenção de ascensores .....	64
7.2.1	Actividade de trabalho.....	66
7.2.2	Ambiente de trabalho.....	66
7.2.3	Problemas de Saúde .....	71
8.	Relações entre variáveis .....	73
8.1	Trabalho em ambiente de escritório .....	74
8.2	Trabalho de manutenção de ascensores .....	78
	<b>PARTE 3 – CONCLUSÕES .....</b>	<b>81</b>
	<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>84</b>
	<b>Apêndices.....</b>	<b>95</b>
	<b>Anexos .....</b>	<b>96</b>

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> – Ritmo diário típico dos ciclos de Temperatura Corporal e das hormonas Melatonina e Cortisol .....	18
<b>Figura 2</b> – Esquematização de uma caixa de ascensor (adaptado de NP 81 – 2 (2009)) .....	27
<b>Figura 3</b> – Cronograma de todas as actividades de estágio realizadas .....	36

## Índice de Gráficos

<b>Gráfico 1</b> – Distribuição das idades dos trabalhadores administrativos – edifício sede e edifícios anexos (em frequências absolutas e relativas) .....	31
<b>Gráfico 2</b> – Distribuição das idades dos técnicos de manutenção da Região de Lisboa (em frequências absolutas e relativas) .....	32
<b>Gráfico 3</b> – Distribuição das actividades realizadas pelos trabalhadores administrativos ao longo do seu dia de trabalho (em frequências absolutas) .....	42
<b>Gráfico 4</b> – Orientação da linha de visão do trabalhador em relação ao ecrã do computador (% (n)).....	45
<b>Gráfico 5</b> – Inclinação do ecrã do computador (% (n)) .....	46
<b>Gráfico 6</b> – Distância entre o trabalhador e ecrã do computador (% (n)) .....	46
<b>Gráfico 7</b> – Percepção dos trabalhadores acerca da existência de reflexos e sombras no posto de trabalho (em frequência absolutas).....	48
<b>Gráfico 8</b> – Distribuição dos níveis de iluminância obtidos nos dois horários de medição em 142 postos de trabalho .....	51
<b>Gráfico 9</b> – Níveis de iluminância obtidos para a ala direita do Piso 0 .....	53
<b>Gráfico 10</b> - Níveis de iluminância obtidos para a ala esquerda do Piso 0 .....	54
<b>Gráfico 11</b> - Níveis de iluminância obtidos para a ala direita do Piso 1 .....	55
<b>Gráfico 12</b> - Níveis de iluminância obtidos para a ala esquerda do Piso 1 .....	56
<b>Gráfico 13</b> - Níveis de iluminância obtidos para a ala direita do Piso 2 .....	57
<b>Gráfico 14</b> - Níveis de iluminância obtidos para a ala esquerda do Piso 2 .....	57
<b>Gráfico 15</b> - Níveis de iluminância obtidos para o Piso 3 .....	58
<b>Gráfico 16</b> - Níveis de iluminância obtidos para o Armazém 1 .....	59
<b>Gráfico 17</b> - Níveis de iluminância obtidos para o Armazém 2 .....	60
<b>Gráfico 18</b> - Níveis de iluminância obtidos para o Armazém 3 .....	61
<b>Gráfico 19</b> – Distribuição dos níveis de Uniformidade na área de tarefa, obtidos nos dois horários de medição (em frequências absolutas) .....	61
<b>Gráfico 20</b> – Distribuição dos níveis de Uniformidade na área de vizinhança, obtidos nos dois horários de medição (em frequências absolutas) .....	62
<b>Gráfico 21</b> – Distribuição da intensidade com que os trabalhadores administrativos sentem os sintomas (em frequências absolutas) .....	63
<b>Gráfico 22</b> – Resultados obtidos para as medições de iluminância realizadas sem gambiarra (em frequências absolutas) .....	70

<b>Gráfico 23</b> – Resultados obtidos para as medições de iluminância realizadas com gambiarra (em frequências absolutas) .....	70
<b>Gráfico 24</b> – Distribuição da intensidade dos sintomas identificados pelos técnicos de manutenção (em frequências absolutas).....	71

## Índice de Tabelas

<b>Tabela 1</b> - Níveis de iluminância definidos na norma ISO 8995: 2002.....	25
<b>Tabela 2</b> – Distribuição dos departamentos no edifício sede.....	38
<b>Tabela 3</b> – Distribuição dos departamentos nos edifícios anexos.....	41
<b>Tabela 4</b> – Relação entre o número de pausas de trabalho e o número de horas de trabalho com o computador (em frequências absolutas).....	43
<b>Tabela 5</b> – Relação entre características do teclado e percepção de cansaço visual.....	45
<b>Tabela 6</b> – Relação entre a distância existente entre o trabalhador e o ecrã de computador, e a existência de problemas oftalmológicos (em frequências absolutas). ....	46
<b>Tabela 7</b> – Relação entre a existência de reflexos e sombras e a percepção dos trabalhadores sobre o incómodo causado .....	48
<b>Tabela 8</b> – Relação entre os níveis de iluminância medidos e a percepção dos trabalhadores relativamente ao seu ambiente de trabalho (em frequências absolutas).....	50
<b>Tabela 9</b> - Níveis de iluminância obtidos nos ascensores cujo ano de entrada ao serviço se situa entre 2001 e 2009.....	68
<b>Tabela 10</b> - Níveis de iluminância obtidos nos ascensores cujo ano de entrada ao serviço é posterior a 2009 .....	69
<b>Tabela 11</b> – Distribuição das dores musculares identificadas pelos trabalhadores em função da sua intensidade de manifestação (em frequências absolutas) .....	73
<b>Tabela 12</b> – Relações estabelecidas entre a linha de visão do trabalhador, a inclinação do ecrã e a distância do trabalhador ao ecrã de computador, e os sintomas e os problemas oftalmológicos identificados. Resultados do teste do Qui-Quadrado (Coeficiente de probabilidade (p), Coeficiente de Contingência (CC)).....	74
<b>Tabela 13</b> - Relações estabelecida entre a ocorrência de reflexos e sombras e a localização das fontes de luz natural e artificial, e o nível de iluminância. Resultados do teste do Qui-Quadrado (Coeficiente de probabilidade (p), Coeficiente de Contingência (CC)).....	75
<b>Tabela 14</b> - Relações estabelecidas entre a ocorrência de reflexos e sombras e os sintomas identificados e os problemas oftalmológicos diagnosticados. Resultados do teste do Qui-Quadrado (Coeficiente de probabilidade (p), Coeficiente de Contingência (CC)).....	76
<b>Tabela 15</b> - Relação estabelecida entre o nível de iluminância e os problemas oftalmológicos identificados. Resultados do teste do Qui-Quadrado (Coeficiente de probabilidade (p), Coeficiente de Contingência (CC)). ....	78

**Tabela 16** - Relações estabelecidas entre a idade e os sintomas identificados, os problemas oftalmológicos diagnosticados e a localização das dores musculares. Resultados do teste do Qui-Quadrado (Coeficiente de probabilidade (p), Coeficiente de Contingência (CC)) .....79

**Tabela 17** - Relações estabelecidas entre o nível de iluminância e os sintomas identificados e os problemas oftalmológicos diagnosticados. Resultados do teste do Qui-Quadrado (Coeficiente de probabilidade (p), Coeficiente de Contingência (CC)).....80

## **Índice de Siglas**

- AET** – Análise Ergonómica do Trabalho
- APCER** – Associação Portuguesa de Certificação
- AT** – Acidentes de Trabalho
- CRPRP** – Centro Nacional de Protecção contra os Riscos Profissionais
- CRT** – Cathode Ray Tube
- CVS** – Computer Vision Syndrome
- DGS** – Direcção Geral de Saúde
- DP** – Doenças Profissionais
- EN** – Norma Europeia
- EWCS** – European Working Conditions Survey
- GEP** – Gabinete de Estratégia e Planeamento
- IEA** – International Ergonomics Association
- IPQ** – Instituto Português de Qualidade
- ISO** – International Organization for Standardization
- LCD** – Liquid Cristal Display
- LED** – Light-Emitting Diode
- LMERT** – Lesão Músculo-Esquelética Relacionada com o Trabalho
- NIOSH** – National Institute for Occupational Safety and Health
- NP** – Norma Portuguesa
- OHSAS** – Occupational Health and Safety Advisory Services
- SST** – Saúde e Segurança no Trabalho
- UE** – União Europeia

## Introdução

A evolução da sociedade nas últimas décadas, resultado do progresso tecnológico, teve como consequência a substituição da mão-de-obra humana por trabalho com recurso a novas tecnologias. Assiste-se, assim, a uma evolução de competências e qualificações dos profissionais e, conseqüentemente, a uma intensificação da necessidade de formação profissional, com recurso a novos equipamentos de trabalho. Face a esta situação, novas preocupações surgem, e, com elas, a necessidade de encontrar formas de minimizar os riscos que esta (nova) realidade acarreta para a população trabalhadora. É neste contexto que os governos legislam matérias de Higiene e Segurança no Trabalho (através da definição ou imposição de limites que não podem nem devem ser ultrapassados). Pretende-se não só obter condições de trabalho seguras mas também um aumento da produtividade (dos trabalhadores e das empresas) numa perspectiva de aumentar, também, a sua competitividade. Desta forma, as empresas encontram-se preparadas para fazer face a um mercado cada vez mais exigente, diversificado e inovador.

O paradigma da sociedade mudou: as pessoas trabalham cada vez mais horas para dar resposta às necessidades e exigências que lhes são impostas, estando por isso mais tempo expostas aos inúmeros factores que podem actuar sobre a sua saúde e bem-estar físico e psicológico. De acordo com os dados obtidos pela aplicação do 5<sup>th</sup> *European Working Conditions Survey* (Thirion, Vermeulen, Van Houten, Lyly-Yrjänäinen, Biletta & Cabrita, 2012), 29% dos trabalhadores europeus trabalha mais de 40 horas por semana. Com o aumento do número de horas de trabalho aumenta também o risco de acidente de trabalho ou erro humano, uma vez que se verifica um aumento da carga de trabalho sobre o trabalhador e, conseqüentemente, aumento do cansaço.

Temas como acidentes de trabalho (AT), doenças profissionais (DP) e boas condições de trabalho estão na ordem do dia, e cada vez mais, os profissionais que têm conhecimentos e capacidades para garantir um bom desempenho das empresas a este nível, são imprescindíveis.

As estatísticas demonstram que 3,2% dos trabalhadores da UE-27 tiveram, num período de um ano, um acidente de trabalho, o que corresponde a aproximadamente um total de sete milhões de trabalhadores (dados recolhidos pela Eurostat e referentes a 2009). De acordo com a mesma fonte, 8,6% dos trabalhadores europeus foram vítimas de problemas de saúde resultantes do exercício da sua actividade (o que corresponde a 20 milhões de trabalhadores) e 40% estiveram expostos a factores que afectaram negativamente a sua saúde

física (cerca de 80 milhões de trabalhadores). Já o Gabinete de Estratégia e Planeamento afirma que, em Portugal, e só no ano de 2008, perderam-se cerca de 7 156 003 dias de trabalho devido a acidentes de trabalho (GEP, 2011).

As doenças profissionais, apesar de não terem o mesmo impacto e aparato dos acidentes de trabalho (dado que, resultam de uma exposição prolongada aos factores de risco) também incapacitam e matam trabalhadores. Para além das consequências a nível de saúde, é ainda de considerar que as doenças profissionais são dispendiosas (quer a nível de custos directos: pagamento do seguro, de indemnização e despesas médicas, como de custos indirectos: perda de produtividade). No ano de 2008, o Centro Nacional de Protecção contra os Riscos Profissionais - único organismo no país com competência para confirmar a causa profissional de uma doença -, certificou um total de 4410 novos casos de doenças profissionais e 132 mortes em trabalhadores do Regime Geral (isto é, não contabilizando os trabalhadores da função pública) (CRPRP, 2010).

Assim, para fazer face a estes números, são definidas normas que tendem a limitar os níveis de exposição aos inúmeros parâmetros do ambiente físico (iluminação, ruído, ambiente térmico, etc.) de forma a evitar que estes se traduzam em consequências negativas para a saúde dos trabalhadores.

Todos os dados apresentados anteriormente demonstram a instabilidade das condições de trabalho actuais, apesar de a Segurança e Saúde do Trabalho ser um direito que assiste a todos (de acordo com o definido na legislação portuguesa e comunitária). Segundo o nº 19 da Carta Comunitária (1990) *“Todos os trabalhadores devem beneficiar de condições satisfatórias de protecção de saúde e segurança no meio onde trabalham”*. A mesma ideia encontra-se também descrita no art.º 5º. da Lei nº 102/2009, onde se pode ler que o *“O trabalhador tem direito à prestação de trabalho em condições que respeitem a sua segurança e a sua Saúde”* e como tal *“o empregador deve assegurar aos trabalhadores condições de segurança e saúde em todos os aspectos relacionados com o trabalho, aplicando as medidas necessárias tendo em conta princípios gerais de prevenção.”* (art.º 281º da Lei nº 7/2009).

Tendo em consideração estas orientações, o ergonomista, enquanto agente de intervenção neste contexto, tem um papel fundamental na promoção e optimização dos sistemas de trabalho, recorrendo a critérios de saúde, segurança, conforto e eficiência (Rebelo, 2004). Procurando reduzir os níveis de riscos existentes (uma vez que a eliminação do risco é difícil), a Ergonomia é cada vez mais importante e necessária nos locais de trabalho actuais.

Assim, e tendo em conta que um dos principais objectivos da empresa centra-se na melhoria das condições de trabalho dos seus trabalhadores, surgiu a oportunidade de realizar este estudo. Pretende-se então com o trabalho desenvolvido avaliar a exposição dos trabalhadores às condições de iluminação no seu local de trabalho, nomeadamente nas actividades de manutenção de ascensores (actividade *core* desta empresa) e no trabalho administrativo desenvolvido no edifício sede da empresa e armazéns anexos. Para isso foi necessário acompanhar o trabalho destes profissionais, através de visitas realizadas às instalações dos ascensores e aos escritórios para conhecer o trabalho que realizam e a forma como o realizam.

Este relatório encontra-se dividido em quatro partes: na primeira parte é feito o enquadramento teórico que fornece um conhecimento sólido sobre a temática em estudo; na segunda parte encontra-se descrita a metodologia utilizada para a recolha dos dados, seguida de uma terceira parte que tem como objectivo a apresentação e discussão dos resultados. Finalmente, a última parte pretende apresentar todas as conclusões obtidas em função dos resultados recolhidos, estabelecendo-se então uma série de recomendações que visam a melhoria das condições de trabalho dos postos de trabalho analisados.

## **PARTE 1 - ENQUADRAMENTO TEÓRICO**

Ao longo dos tempos, o homem modelou-se e acomodou-se ao meio envolvente, modificando os seus comportamentos em função das situações com que se deparava. Ao evoluir, o homem criou necessidades (Freitas, 2008).

Todos sabemos, por experiência própria, que a forma como actuamos e interagimos com o mundo que nos rodeia é influenciada pelo nosso estado de espírito e pela nossa condição física e psicológica. Como tal, é importante garantir uma boa qualidade dos envolvimento presentes no nosso dia-a-dia, de forma a possibilitar uma vida saudável e feliz. Assim sendo, e sabendo que o ser humano passa grande parte do seu dia a realizar as suas actividades de trabalho, surge a necessidade de uma análise mais atenta e pormenorizada ao seu local de trabalho.

Esta necessidade ganha mais importância se olharmos para as estatísticas que quantificam a realidade actual. De acordo com 5<sup>th</sup> European Working Conditions Survey, em 2010, 24% dos trabalhadores europeus considerava que a sua saúde e/ou segurança estava em risco, como resultado directo da actividade que exerciam (Thirion, *et al.*, 2012). Mais pormenorizadamente, em Portugal, também cerca de 24% dos trabalhadores afirmaram sentir a sua saúde e segurança em risco em função da actividade exercida.

Actualmente, as organizações estão cada vez mais empenhadas em alcançar bons desempenhos na área da Segurança e Saúde no Trabalho (SST), em muito devido ao aparecimento de legislação cada vez mais restrita neste contexto. Para isso procedem à implementação de sistemas de gestão de riscos, os quais integram um conjunto de ferramentas que potenciam a eficiência da gestão dos riscos existentes. Esta gestão é conseguida através da realização de avaliações de riscos frequentes de forma a identificar os perigos, e consequentemente identificar, avaliar e controlar os riscos, numa perspectiva de melhoria contínua.

Segundo a Associação Portuguesa de Certificação, a vantagem inerente à implementação dos sistemas de gestão de SST nas empresas está associada a uma maior eficácia e pro-actividade ao nível do planeamento operacional, diminuição do risco de acidentes de trabalho e doenças profissionais e maior abrangência das actividades de prevenção a toda a organização (APCER, 2003). No entanto, a certificação destes sistemas beneficia as empresas, na medida em que melhora a sua imagem no mercado. Como tal, esta é entendida como o reconhecimento por uma terceira parte (entidade certificadora) de que o sistema cumpre os requisitos de uma norma de referência. Actualmente, esta matéria é

suportada pelo referencial normativo internacional OHSAS 18001, com correspondência a nível nacional através da Norma Portuguesa (NP) 4397 (IPQ, 2008).

Assim, a análise das condições de trabalho deve ser feita não apenas quando existe perigo, mas de forma a implementar um clima e uma cultura de segurança que garantam a segurança dos trabalhadores, e lhes dê todas as condições para que consigam exercer o seu trabalho num envolvimento que lhes é favorável.

## **1. Actividade de trabalho**

### **1.1 Trabalho em ambiente de escritório**

Actualmente, o trabalho de escritório implica uma grande variabilidade de tarefas (Rebelo, 2004; Eerd, 2009; Grandjean, 1984 *in* Pais, 2011): visualização de documentos, leitura de textos, comunicação com os colegas, tarefas de recolha de dados e informação de um ecrã, interacção com o teclado, utilização de telefone e fotocopiadora e envio e recepção de *faxes*. Esta variabilidade de tarefas diminui a probabilidade de ocorrência de situações de desconforto (Mocci, Serra & Corias, 2000).

O trabalho em ambiente de escritório, quando comparado com o trabalho na indústria transformadora ou na construção civil, entre outras, é frequentemente considerado como de baixo risco, ou seja, no qual existe menor probabilidade de ocorrer acidentes de trabalho graves ou danos patrimoniais elevados. Mas tal facto não deve servir de argumento para o considerar isento de perigos, uma vez que existe uma série de riscos, de natureza diversificada a que estes trabalhadores se encontram expostos (EU-OSHA, 2007a; Cabral *et al.*, 2003 *in* Pinto, 2009); Moreira, 2010). Estes riscos podem relacionar-se com (EU-OSHA 2007a):

- A postura adoptada: a natureza sedentária, geralmente associada às actividades de escritório, contribui para a adopção de posturas estáticas durante longos períodos de tempo, o que diminui a circulação sanguínea nos membros inferiores. Embora o trabalho sentado seja o mais cómodo (uma vez que o peso do corpo se encontra distribuído pelos vários segmentos corporais), não é aconselhada a permanência nessa posição durante muito tempo, devendo alternar-se com outras posturas que possibilitem algum movimento, segundo sugerem Aaras, Horgen e Ro, (2000) e Moreira (2010). Caso contrário, a manutenção de posturas estáticas pode estar associada a um elevado risco de inflamação das articulações (artrites), dos tendões (tendinites), degeneração das articulações (artroses) e problemas a nível dos discos intervertebrais;

- As características da actividade, nomeadamente devido à realização de movimentos repetitivos ao nível do membro superior (através da utilização constante do rato e do teclado), às exigências visuais e à carga mental existente (necessidade de concentração, grande variabilidade dos assuntos a conhecer, etc.);

- Os factores psicossociais, mais precisamente, a percepção do trabalhador face à organização do trabalho, as pressões temporais a que estão sujeitos, os baixos níveis de controlo sobre o dia de trabalho e a falta de suporte dos colegas e/ou chefias;

- As condições ambientais, ou seja, a realização da actividade com níveis de iluminação, ruído e temperatura inadequados e/ou em espaços reduzidos.

Existem ainda outras situações de risco, tais como quedas ao mesmo nível (devido a pavimentos escorregadios, obstáculos no caminho e pouca iluminação), quedas em altura (causadas por mau estado de escadas, utilização inadequada de suportes para subir a pontos mais altos – por exemplo, para substituir uma lâmpada fundida o trabalhador coloca-se em cima de uma cadeira), choques eléctricos, incêndios, etc. (Moreira, 2010).

Os principais problemas de saúde associados ao trabalho de escritório estão divididos em três níveis (EU-OSHA, 2007 a):

- Problemas músculo-esqueléticos: o termo Lesão Músculo-Esquelética Relacionada com o Trabalho (LMERT) está associado a problemas que ocorrem no aparelho locomotor (mais precisamente a nível dos músculos, tendões, etc.) e inclui todas as lesões que são induzidas e/ou agravadas pelo trabalho, e pelas circunstâncias do seu desempenho, sendo as mais comuns a que se situam a nível da coluna e do membro superior (EU-OSHA, 2010 a). Resultam do desequilíbrio, sem os necessários intervalos de recuperação, entre as solicitações biomecânicas e as capacidades funcionais dos trabalhadores (Serranheira & Uva, n.d.)

Segundo a Direcção Geral de Saúde, a incidência de LMERT na UE tem aumentado significativamente nos últimos anos - estima-se que, anualmente, se percam cerca de 5,4 milhões de dias de trabalho devido às LMERT, sendo actualmente considerado como o problema relacionado com o trabalho mais comum na Europa (em alguns países europeus, os encargos com as LMERT do membro superior situam-se entre cerca de 0,5 e 2% do Produto Nacional Bruto”) (EU-OSHA, 2007 b; DGS, 2008).

A importância atribuída às LMERT é quase sempre baseada numa vertente económica. No entanto, trata-se de uma perspectiva particularmente relevante mas que não dá (ou dá pouco) destaque ao sofrimento dos trabalhadores, uma vez que os atinge não só profissionalmente, mas também a nível familiar e social (Serranheira, Lopes & Uva, 2008).

Apesar da existência de vários perigos nos locais de trabalho, a probabilidade de ocorrência de uma LMERT vai depender, por um lado, da intensidade, frequência e duração da exposição do trabalhador a esses perigos e, por outro, do tempo de recuperação existente (Serranheira, Lopes & Uva, 2005).

Em várias revisões efectuadas (Aaras *et al.*, 2000; Mocci *et al.*, 2000 e Anshel, 2005a) verifica-se que, cada vez mais, existe consenso de que um *design* pobre do posto de trabalho associado a uma elevada carga de trabalho e elevadas exigências posturais contribui para o desconforto e dores musculares a nível dos ombros, do pescoço, da coluna, do punho e da mão e promove o desenvolvimento de fadiga. Referem também que o trabalho com ecrãs de visualização está associado a um risco elevado de problemas músculo-esqueléticos no pescoço, ombros, braços, punho e mão.

Uma vez que existe toda uma sintomatologia associada às LMERT (dor localizada e sensação de dormência, sensação de peso, fadiga ou desconforto localizado num dado segmento corporal, entre outros) é extremamente importante fazer uma monitorização regular de todos os sinais e sintomas sentidos pelos trabalhadores, de forma a poder intervir eficazmente na diminuição da ocorrência deste tipo de problemas (Serranheira *et al.*, 2008).

Se a exposição aos factores de risco se mantiver, os sintomas acima referidos, que inicialmente são intermitentes, tornam-se gradualmente persistentes e interferem, não só com a capacidade de trabalho, mas também com as actividades do dia-a-dia (DGS, 2008).

- Problemas visuais: o aumento do tempo de interacção com computadores e ecrãs de visualização aumenta as exigências visuais para os trabalhadores.

De acordo com Wahlstrom (2005) e Horgen e Aaras (2003 *in* Helland, Horgen, Kviksta, Garthus & Aaras, 2009) o desconforto visual e os problemas músculo-esqueléticos são os principais problemas reportados pelos utilizadores de ecrãs de visualização. No entanto, a interacção com o computador não é o único factor que deve ser considerado: a própria disposição do posto de trabalho, os níveis de iluminação e a existência de brilhos e reflexos podem também originar problemas visuais.

De acordo com a revisão efectuada por Amick *et al.*, (2011), os factores que afectam a incidência de sintomas visuais entre os trabalhadores com ecrãs de visualização estão relacionados com:

- Os *displays* dos ecrãs (nomeadamente o nível de contraste, cintilação, o tamanho dos caracteres e a sua resolução);

- As condições do envolvimento (mais especificamente os níveis de iluminação);

- Os postos de trabalho (ângulo e distância do trabalhador ao computador, existência de reflexos e encadeamentos, entre outros).

De acordo com National Institute for Occupational Safety and Health (American Optometric Association, 1997), o desconforto visual deve ser reconhecido como um problema de saúde em crescimento.

- Stress: segundo os estudos de Mocci *et al.*, (2001), muitos trabalhos que requerem o uso de computador podem ser “stressantes”. As características de trabalho (como por exemplo a organização do trabalho ou a própria tecnologia) têm potencial para produzir reacções de *stress* nos trabalhadores, o que, a longo prazo pode originar problemas de saúde significativos.

Segundo a revisão de vários estudos apresentados pela European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (2007), o *stress* relacionado com o trabalho (também designado como *stress* ocupacional) surge quando os trabalhadores se deparam com elevadas exigências (por exemplo a pressão temporal ou a complexidade do trabalho) que não correspondem aos seus conhecimentos, capacidades ou habilidades e que desafiam a sua capacidade de lidar com o trabalho. Este desequilíbrio entre as exigências do trabalho e as capacidades e recursos dos trabalhadores influencia o modo como um indivíduo sente, pensa e se comporta, e induz alterações na sua função fisiológica. Assim sendo, a resposta ao *stress* pode desencadear um conjunto de reacções que inclui respostas fisiológicas (como o aumento da frequência cardíaca, pressão arterial e hiperventilação), respostas emocionais (nervosismo e irritabilidade), respostas cognitivas (diminuição da atenção e percepção) e reacções comportamentais. Associada ao *stress* ocupacional tem sido reportada uma série de problemas, que inclui doenças cardiovasculares e Lesões Músculo-Esqueléticas (LME) - nomeadamente a nível da coluna, pescoço, ombros e braços e aumento do absentismo.

O *stress* relacionado com o trabalho é um dos maiores desafios da Europa no domínio da segurança e da saúde e acarreta custos muito elevados, quer em termos da saúde, quer em termos económicos. Resultados do Inquérito Europeu às Empresas sobre Riscos Novos e Emergentes (EU-OSHA 2010e) demonstraram que 79% dos dirigentes de várias empresas considera que os seus trabalhadores são diariamente confrontados com situações “stressantes” (o que torna o tema do *stress* no trabalho tão importante e actual para as empresas como, por exemplo, os acidentes de trabalho).

O *stress* provocado pelo trabalho de escritório pode advir de solicitação excessiva, trabalho sob pressão (existência de prazos), de tarefas monótonas e desinteressantes e de factores psicossociais do trabalho relacionados com a falta de informação na área de

planificação e organização do trabalho, falta de controlo sobre o trabalho, falta de suporte social e insatisfação no trabalho (Grandjean, 1987; Pinto, 2009; Gunnarson & Ostberg, 1977 in Smith, Cohen & Stammerjohn, 1981). No entanto, é importante ter em atenção que cada pessoa é uma individualidade e que duas pessoas não respondem da mesma forma aos mesmos agentes “stressores” (Oktay, 1992 e Slone & Stephany, 1995 in European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 2007).

## 1.2. Trabalho de manutenção

A actividade de manutenção consiste no conjunto de acções técnicas que permite a conservação de um local, das suas estruturas, equipamentos, máquinas e instalações. É usualmente considerada como o conjunto de tarefas que inclui a montagem/desmontagem de equipamentos, substituição de peças, lubrificação, entre outros. No entanto, há mais tarefas desempenhadas pelos profissionais que actuam nesta área, tais como (EU-OSHA, 2011):

- Escolha das ferramentas adequadas;
- Preparação da área de trabalho;
- Preparação das máquinas;
- Transporte de todo o equipamento necessário;
- Preparação de todas as medidas de prevenção.

A realização de actividades de manutenção é essencial para garantir que os produtos mantêm a sua qualidade e que as empresas conseguem manter a sua competitividade (EU-OSHA, 2010 b). Por sua vez, a falta de manutenção, ou uma manutenção inadequada, pode originar situações perigosas e contribuir para a ocorrência de acidentes com graves consequências - não só para os trabalhadores, mas para o público em geral (EU-OSHA 2010 c).

Segundo dados da EU-OSHA (2010 d), cerca de 20% dos acidentes de trabalho que ocorrem na Europa são em actividades de manutenção, sendo 10 a 15% fatais (EU-OSHA, 2011). Segundo a mesma fonte, os técnicos de manutenção têm 8 a 10 vezes mais probabilidade de contrair uma doença profissional que a restante população trabalhadora, sendo reconhecidos como o grupo de trabalhadores que sofre mais danos, e de maior dimensão, facto que se deve, parcialmente, ao elevado e diverso número de riscos associados à natureza do seu trabalho.

Uma vez que estes profissionais desenvolvem, ao longo de um dia de trabalho, várias actividades, com diferentes características, encontram-se expostos a diferentes perigos, derivados (EU-OSHA, 2010 c):

- Do ambiente de trabalho onde desenvolvem as actividades;
- Das máquinas e ferramentas utilizadas;
- Do tipo de energia utilizada (pneumática, hidráulica, eléctrica, etc.);
- Das tarefas a realizar;
- Dos agentes químicos e/ou biológicos existentes no local de trabalho.

Assim sendo, estes trabalhadores encontram-se expostos a vários perigos: físicos (como por exemplo o ruído, iluminação, vibrações, ambiente térmico e radiações), transporte de materiais pesados, trabalho em espaços reduzidos, trabalho em altura, manutenção de posturas desaconselháveis, contacto com gases, partículas, fibras, existência de superfícies afiadas e/ou quentes, entre outros (EU-OSHA,2011). No entanto, as características do trabalho de manutenção também implicam a exposição aos perigos psicossociais. Durante as actividades de manutenção, a produtividade de um sistema é interrompida e existe uma grande urgência na reposição do funcionamento desse sistema. Esta urgência pode ser entendida como um factor de pressão para os trabalhadores completarem rapidamente, e sem erros, as suas tarefas, podendo, a longo prazo, ser fonte de *stress*. Outra fonte de carga para os trabalhadores está associada ao vasto conhecimento técnico necessário, de forma a poderem dar sempre resposta aos problemas que surgem.

As operações de manutenção são realizadas em todos os locais de trabalho (de todos os sectores da indústria) e, tendo em consideração a vasta lista de perigos e riscos que lhes está associada, é necessário incluí-las num sistema de gestão adequado (EU-OSHA, 2010 c). Os trabalhadores que executam os trabalhos de manutenção devem ser competentes nas respectivas áreas de responsabilidade profissional e devem receber formação na área de SST e informação sobre os riscos associados aos trabalhos realizados (EU-OSHA, 2010 b).

## **2. Ambiente Físico – Iluminação**

Tal como a análise dos factores organizacionais e cognitivos é extremamente importante numa Análise Ergonómica do Trabalho (AET), esta não ficaria completa sem a análise do ambiente físico no qual os trabalhadores realizam, diariamente, as suas tarefas. É então de extrema importância uma avaliação das condições ambientais existentes, uma vez que estas

determinam se as condições de iluminação, ruído, vibrações, ambiente térmico e radiações se encontram dentro dos níveis recomendados na literatura, e conseqüentemente, se influenciam a saúde, a segurança, o conforto e a produtividade dos trabalhadores.

Neste estudo apenas será referenciada a iluminação, uma vez que foi o único parâmetro do ambiente físico avaliado nas duas actividades de trabalho analisadas.

Segundo Lorenz (*in* FGL, 2000) dos 5 sentidos que os seres humanos possuem, a visão é, indiscutivelmente, a que mais necessitamos para trabalhar.

Uma iluminação correcta no local de trabalho é necessária, uma vez que vários estudos (Juslén, Verbosson & Wouters, 2007; Occupational safety and health branch labour department, 2011; Washington State Departement of Labour and Industries, 2002; Ridley & Channing, 1999) apontam para a existência de uma relação entre a qualidade da iluminação e a produtividade, a motivação, o conforto, o desempenho e o bem-estar dos trabalhadores. No local de trabalho, as vantagens da promoção da saúde e bem-estar dos trabalhadores conduzem a menos erros e acidentes e mais segurança e maior assiduidade por parte dos trabalhadores (Bommel, 2006; Kuller & Laike, 1998 *in* Hoffmann *et al.*, 2007). De acordo com Juslén *et al.*, (2007), a melhoria da produtividade é suportada por 3 suposições:

- Uma boa iluminação melhora o desempenho visual, o que por sua vez permite aos trabalhadores realizarem o seu trabalho de forma mais rápida e precisa;
- A iluminação (e a escuridão) pode ser utilizada para avançar (ou atrasar) os ritmos circadianos;
- A iluminação pode criar efeitos de estimulação sobre os trabalhadores, mantendo-os mais despertos.

Por outro lado, condições de iluminação insuficientes podem causar fadiga, dor de cabeça e irritabilidade, além de aumentar a probabilidade de ocorrência de erros e acidentes, segundo Lamberts, Dutra e Pereira (1997). Podem também alterar a disposição das pessoas, o que por sua vez tem conseqüências no seu comportamento (Boyce, 2004 *in* Hemphälä & Eklund 2008; Kamarulzaman *et al.*, 2011).

Selecionar o tipo de iluminação adequada consiste então em encontrar o equilíbrio entre o ambiente luminoso, a performance e o conforto dos trabalhadores (Pais, 2011).

Em qualquer local de trabalho, o trabalhador consegue visualizar a área de tarefa, mas também tudo aquilo que o rodeia (ou seja, a área de vizinhança e toda a área envolvente - tectos, paredes, outros elementos). Os olhos tendem a ser atraídos para as partes mais brilhantes e coloridas do campo de visão e como tal, a iluminação e as cores do posto de trabalho devem permitir que o foco de atenção seja apenas na área de trabalho (Galer, 1987).

Assim, uma boa iluminação deve permitir que os trabalhadores vejam os detalhes do seu trabalho com a maior velocidade possível. A iluminação deve ser adequada à tarefa, mas, a não ser que seja também adequada à área de vizinhança e aos trabalhadores que ocupam a área, será considerada insatisfatória (Galer, 1987).

De acordo com Boyce e Fiesna (2003 *in* Pais, 2011) “uma boa iluminação não é aquela que fornece apenas a quantidade de luz suficiente para executar as tarefas profissionais mas também a que proporciona condições de visibilidade que favorecem o conforto visual dos trabalhadores”.

A qualidade e quantidade de luz devem ser suficientes para proporcionar ao trabalhador a execução das suas tarefas sem esforço visual (Bommel *et al.*, 2002 *in* Carvalhal, 2011). Segundo as revisões efectuadas por Galer (1987) e Silva (1995), a quantidade de luz necessária para permitir um bom desempenho depende da tarefa (realização de tarefas que requerem trabalhos de maior ou menor precisão), do indivíduo (há que considerar a sua capacidade visual e o factor “idade”: pessoas com mais de 40 anos precisam de 15 a 20% mais de luz e pessoas com mais de 50 anos precisam de mais 50% do que pessoas mais jovens para alcançar a mesma performance visual, isto é, com o avançar da idade, há uma redução no tamanho da pupila, o que por sua vez diminui a quantidade de luz que penetra nos olhos e o cristalino torna-se opaco - assim, pessoas mais idosas precisam de mais luz para prevenir a fadiga visual (Bommel & Beld, 2004)) – e do envolvimento (por exemplo, locais de trabalho com luzes muito fortes prejudicam a acuidade visual porque provocam a contração da pupila - que aumenta à sombra e diminui sob luz forte).

Segundo Hopkinson e Collins (1992, *in* Duarte, 2001) o rendimento visual tende a aumentar com o aumento do nível de iluminação (mas só até aos 1000 lux). Após este valor não se verifica um aumento substancial no rendimento mas sim da fadiga visual. Por outro lado, baixos níveis de iluminação debilitam a visão dos trabalhadores e prejudicam o ritmo circadiano, o nível de melatonina e outros parâmetros físicos, o que por sua vez vai actuar sobre a sua produtividade (Hoffmann *et al.*, 2008).

Usualmente considera-se que os trabalhadores mais satisfeitos com o ambiente físico são os que produzem melhores resultados. A satisfação dos trabalhadores é reconhecida então como um factor importante de sucesso de uma organização e um indicador chave do desempenho (Kamarulzaman *et al.*, 2011). De acordo com Smith e Klein (2008), os trabalhadores que têm controlo individual sobre os níveis de iluminação no local de trabalho são os que se encontram mais satisfeitos com o seu ambiente de trabalho. E, os trabalhadores que estavam mais satisfeitos com a iluminação (independentemente do seu tipo) e que consequentemente consideravam o seu ambiente de trabalho mais atractivo, eram mais

felizes e estavam mais confortáveis e satisfeitos com o seu trabalho (Veitch, Newsham, Boyce & Jones, 2008; Hemphala & Eklund, 2008).

Esclarecem-se de seguida alguns conceitos aplicados ao longo deste trabalho:

- Nível de iluminação ou Iluminância: quantidade de luz (fluxo luminoso) que incide numa unidade de área de uma superfície. A sua unidade de medida é o lux (Phillips, 2005; Sheedy, 2005);

- Uniformidade: relação entre a iluminância mínima e a iluminância média obtida na área iluminada. Uma boa uniformidade é necessária a fim de evitar sombras acentuadas e assegurar o conforto e a segurança para a prática da actividade. O espaçamento entre as luminárias e o seu distanciamento às paredes contribui directamente para a uniformidade (EN 12464-1: 2002);

- Temperatura de cor: expressa a aparência de cor da luz emitida. A sua unidade de medida é o Kelvin (K). Quanto mais alta a temperatura de cor, mais clara é a tonalidade da mesma. Luzes com tonalidades de cor mais suaves tornam-se mais aconchegantes e relaxantes, enquanto luzes mais claras e fortes tornam-se mais estimulantes (Phillips, 2005);

- Encadeamento: normalmente o globo ocular adapta-se ao ambiente em que se encontra, mas, se a zona de tarefa/zona de vizinhança é muito brilhante ou se o contraste é muito elevado, a situação pode-se tornar desconfortável a nível visual e pode causar dificuldades de percepção (Pritchard, 1999).

## 2.1 Visão Humana

É principalmente através da visão que temos um dos primeiros contactos com o mundo e é principalmente através dos nossos olhos, que, ao longo do tempo, interagimos com o mundo que nos rodeia (Anshel, 2005a).

Cerca de 80% dos estímulos sensoriais recebidos ocorrem através da visão, e como tal, é imprescindível a existência de condições de iluminação adequadas de forma a garantir um bom ambiente de trabalho, e conseqüentemente, potenciar o desempenho dos trabalhadores (Miguel, 2012).

O olho, também denominado de globo ocular, é uma estrutura complexa que permite, através de uma acção conjunta e coordenada, a penetração dos raios luminosos (provenientes do exterior) na retina. A retina, por sua vez, é a membrana que transforma os raios incidentes em impulsos nervosos que, posteriormente, são interpretados pelo cérebro, permitindo assim a consciencialização das imagens, ou seja, a visão dos objectos (Parreira & Santos, 2005). Durante o dia, a abertura da pupila pode variar de 3 a 5 mm, aumentando à noite para cerca de 8 mm. Esta abertura da pupila também pode ocorrer por mais 2 motivos: a pupila contrai quando objectos ao perto estão a ser focados ou como reacção a estados emocionais (dilata em condições de elevadas emoções – alarme, alegria, elevada concentração mental, e contrai em situações de fadiga e sonolência). Em condições normais, o nível de iluminação é o factor dominante na regulação do tamanho da pupila (Grandjean, 1987).

A luz que é projectada na retina provoca alterações químicas nas suas células, também denominadas de foto-receptores. Actualmente, sabe-se que olho humano tem 3 tipos de células foto-receptoras: os bastonetes (que se encontram distribuídos por quase toda a retina, e actuam como detectores de luzes. São responsáveis pela visão de profundidade, e são sensíveis a níveis muito baixos de luminosidade); os cones (que se encontram concentrados mais perto do centro da retina e reagem a três cores diferentes – vermelho, azul e verde. Para além de nos possibilitarem a visão a cores, são também responsáveis pela acuidade visual, ou seja, pela capacidade de distinguir dois pontos a uma dada distância). O terceiro tipo de foto-receptor é uma célula foto sensitiva intrínseca do gânglio da retina que regula parâmetros biológicos não visuais, tais como temperatura corporal, batimento cardíaco, produção de cortisol e melatonina e sentido de alerta. Esta célula tem a sua própria ligação nervosa com o cérebro e é sensível a variações de intensidade luminosa e a diferentes tonalidades da luz – sendo mais sensível à luz azulada do que à avermelhada (Anshel, 2005b; Sabbagh, 1986; Carvalhal, 2011 e Bommel & Beld, 2004).

Outro factor importante da visão humana é a capacidade de acomodação (capacidade de focar objectos a várias distâncias) (Silva, 1995). Esta capacidade é controlada pelo músculo ciliar, que, em função da distância a que se encontra o objecto, altera a curvatura do cristalino permitindo que o indivíduo veja o objecto focado.

Dado que a visão é o sentido que nos proporciona uma maior informação sobre o mundo, as suas perturbações têm várias repercussões quer a nível pessoal como profissional (Parreira & Santos, 2005). O processo descrito anteriormente é considerado como o funcionamento normal e correcto da função visual, mas, às vezes, o processo visual é alterado,

o que se traduz na ocorrência de alguns problemas da visão, tais como (Occupational Health Clinics for Ontario Workers, 2008):

- **Miopia:** os raios luminosos provenientes dos objectos distantes são projectados à frente da retina pelo que a miopia se caracteriza por uma boa visão ao perto e uma má visão ao longe (Anshel, 2005c, Parreira & Santos, 2005);

- **Hipermetropia:** os raios luminosos provenientes de objectos que se encontram próximos dos indivíduos são projectados para um ponto situado atrás da retina pelo que, para uma pessoa com hipermetropia, uma imagem ao perto aparece turva e distorcida, devido à incapacidade de focagem (Anshel, 2005c, Parreira & Santos, 2005);

- **Astigmatismo:** caracterizado pela alteração na curvatura da córnea, o que origina uma visão distorcida das imagens (Parreira & Santos, 2005);

- **Astenopia:** termo médico utilizado para descrever a fadiga visual. É também o termo utilizado para as queixas de desconforto e dor visual (Anshel, 2005c). As principais causas de astenopia são a hipermetropia, o astigmatismo, a miopia, o excesso de luz, entre outras. Pessoas com astenopia reportam com mais frequência queixas a nível músculo-esquelético, de acordo com Knave *et al.*, (1985 in Hemphala & Eklung, 2008);

- **Síndrome Visão do Computador ou “Computer Vision Syndrome” (CVS):** surge devido ao esforço visual exigido aos indivíduos que realizam diariamente, e por tempo prolongado, trabalho com computadores ou ecrãs de visualização. É caracterizada pela ocorrência de uma série de sintomas (fadiga visual, dores de cabeça, visão turva, sensibilidade à luz, dores ao nível da coluna vertebral) relacionados com o desconforto ou cansaço visual. A causa destes sintomas está, segundo Anshel (2005c), relacionada com a combinação de factores externos (níveis de iluminação inadequados, má localização das fontes de luz, mau posicionamento do ecrã do computador) e factores internos (problemas oculares já existentes).

Muitos estudos (como referenciado por Smith *et al.*, 1981) indicam que os trabalhadores que utilizam diariamente computadores, quando comparados com os trabalhadores que desempenham actividades de escritório sem a utilização desse equipamento, reportam mais problemas relacionados com a visão, e afirmam que estes sintomas visuais ocorrem em cerca de 75 a 90% dos indivíduos que trabalham com os computadores.

## 2.2 Conforto Visual

De acordo com a norma ISO 8995 (2002), é necessário uma boa iluminação dos locais de trabalho para que as tarefas sejam desempenhadas com facilidade (sem esforço visual acrescido) e de uma forma confortável e segura. No entanto, Vilar (1996 in Pais, 2011), afirma

que para se obter boas condições de iluminação é necessário ter em consideração critérios qualitativos (temperatura da cor, etc.) e critérios quantitativos (iluminância, uniformidade) de forma a garantir:

- Conforto visual: sensação de bem-estar, com a qual o trabalhador pode desenvolver as suas tarefas com o máximo de precisão e acuidade visual, sem esforço e com o menor risco de prejuízos visuais (Lamberts *et al.*, 1997). É conseguido através de uma boa distribuição de iluminâncias no local de trabalho e na garantia da existência de níveis adequados de contrastes e iluminação e ausência de encadeamentos e sombras (Lamberts *et al.*, 1997; Grandjean, 1987). Nas revisões efectuadas por Amick *et al.*, (2001) e Aaras *et al.*, (2000) foi associada ao desconforto visual uma diminuição da produtividade e foi encontrada uma relação entre a existência de desconforto visual e dor no pescoço e ombros em operadores de computadores.

- Bom desempenho visual: relacionado com a capacidade de execução da tarefa visual (com precisão e rapidez) mesmo durante períodos longos de trabalho;

- Segurança: o trabalhador não deve perder a noção da vizinhança.

As condições de iluminação condicionam assim a percepção e a sensação de desconforto visual, que se traduz através de (Veitch *et al.*, 2008; Grandjean, 1987):

- Fadiga visual: definida como uma modificação funcional motivada por esforços excessivos do aparelho visual que leva ao enfraquecimento dos músculos ligados ao globo ocular, responsáveis pelo movimento, fixação e focalização dos olhos (Silva, 1995; Bartolomeu, 2003; Moreira, 2010). Os sintomas incluem cansaço nos olhos, ardor, comichão nas pálpebras, dores de cabeça, hipersensibilidade à luz e olhos secos (Anshel, 2005 d; Bartolomeu, 2003). Estes sintomas podem diminuir com a realização regular de pausas de trabalho, mas se tal não se verificar, tendem a evoluir para outros sintomas tais como: sonolência, irritação visual, dificuldade de concentração e origem ou agravamento de doenças como astigmatismo, miopia, entre outros (Bartolomeu, 2003). De acordo com o referenciado por Hemphala e Eklund (2008), a fadiga visual pode ser multifactorial, induzida e/ou suportada por factores psicossociais e está dependente da intensidade e duração da tensão visual. Outros factores, tais como um elevado contraste existente no posto de trabalho, podem também causar fadiga visual devido às constantes readaptações que o olho tem de realizar;

- Visão turva: que pode surgir devido a vários factores, tais como a existência de problemas de visão dos indivíduos, existência de encadeamento, entre outros;

- Irritabilidade visual: provocada pela falta de humidificação do globo ocular. A concentração exigida para a realização de trabalhos em frente a ecrãs de computador faz com

que os olhos dos indivíduos, ao longo do tempo, vão secando, o que aumenta a necessidade de pestanejar (uma vez que o pestanejar permite a lubrificação do olho). De acordo com Pais (2011), a ocorrência deste sintoma pode estar relacionada com a posição dos olhos em relação ao monitor;

- Dores de cabeça: relacionadas com condições inadequadas do espaço de trabalho (existência de brilhos e reflexos, níveis de iluminação insuficiente e espaços de trabalho inadequados) e com problemas visuais (astigmatismo) (Anshel, 2005d);

- Dores musculares: (principalmente na coluna lombar e cervical) devido às posturas que são adoptadas em função da existência de problemas visuais e más condições de iluminação no posto de trabalho (Anshel, 2005d).

### 2.3 A luz e o metabolismo Humano

Antes do desenvolvimento da iluminação artificial, os períodos de actividade eram controlados pelo nascer e pelo pôr-do-sol: os períodos da noite eram reservados para o descanso e os períodos de dia, e de luz, para a actividade (Cajochen, 2007). Apesar das invenções anteriores (vela, candeeiros a petróleo) a grande transformação ocorreu com a invenção da lâmpada. Assim, foi possível estender as actividades, a nível industrial, até momentos em que a luz natural já não era suficiente (Anshel, 2005 b; Lamberts *et al.*, 1997).

A percepção da luz resulta de um conjunto de processos neurofotoquímicos apenas numa faixa de radiação muito reduzida (isto é, entre os 380 e os 740 nm).

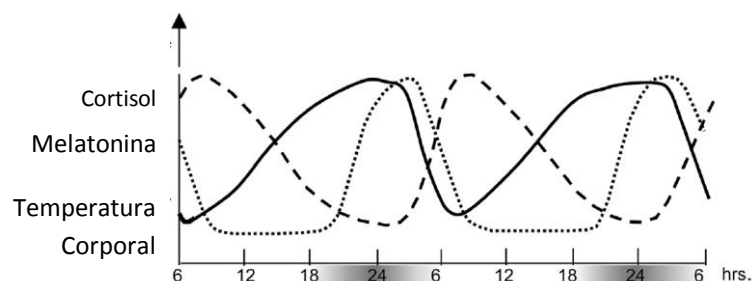
Antigamente o olho era apenas considerado como o órgão da visão, mas devido à descoberta de ligações nervosas adicionais do olho ao cérebro, sabe-se agora que a luz, para além de ter influência directa na visão humana, também interfere e controla um elevado número de processos fisiológicos no corpo humano (Bommel & Beld, 2004; Webb, 2006).

As mais importantes descobertas estão relacionadas com o controlo do relógio biológico e com a regulação de várias hormonas. Em traços gerais, a luz tem uma larga influência na saúde, bem-estar, nível de alerta e qualidade do sono dos indivíduos (Bommel & Beld, 2004; Bommel, 2006). Assim, de forma a manter a estabilidade destes ciclos, é necessário projectar sistemas de iluminação que mantenham, nos locais de trabalho, níveis de iluminação suficientes e adequados (Pais, 2011).

Segundo Wetterberg (*in* Simões *et al.*, 2005) a partir de um determinado nível de iluminância, a luz exerce um efeito sincronizador dos ritmos biológicos. O ritmo circadiano é o ritmo biológico que afecta numerosas funções do organismo: temperatura corporal, os batimentos cardíacos, a pressão sanguínea, a fome (Carvalhais, 1996) e são necessários

padrões regulares de luz/escuridão para o regular (de acordo com o referido por Aries, Veitch e Newsham, 2010). Uma boa coordenação destes ciclos contribui para a qualidade do sono dos trabalhadores (Aries *et al.*, 2010). Assim sendo, condições de trabalho que diminuem a exposição do trabalhador à iluminação natural (como por exemplo uma distância elevada do posto de trabalho às janelas), podem diminuir a qualidade do sono dos trabalhadores, e, sendo o sono um instrumento poderoso que pode ter consequências para a saúde física e mental dos indivíduos, é necessário que sejam dadas todas as condições para que os indivíduos consigam ter um sono descansado (Aries *et al.*, 2010). Ou seja, é essencial que os trabalhadores, aquando da realização do seu trabalho tenham acesso a condições de iluminação que incluem a iluminação natural.

Desde sempre que o estado de alerta tem estado associado à hora do dia (Cajochen, 2007). As hormonas cortisol (hormona do *stress*) e melatonina (hormona do sono) desempenham um papel importante na regulação do estado de alerta e sono dos indivíduos (Bommel & Beld, 2004). A glândula pineal, que se localiza na base cérebro, é responsável pela produção da hormona melatonina. A produção desta hormona diminui com a idade e influencia o ciclo sono-vigília, a regulação térmica do corpo e o comportamento sexual de acordo com Ballone (2002 *in* Nascimento 2006). Sob circunstâncias naturais de um ciclo luz-escuridão, ocorre uma produção rítmica circadiana de melatonina que atinge o seu pico às 4 horas da manhã, entrando em decréscimo e sendo interrompida pela exposição à luz (o que, conseqüente, aumenta o estado de alerta dos indivíduos) e aumentando à noite, de forma a permitir um sono repousante (Hoffmann *et al.*, 2008; Bommel & Beld, 2004; Begemann, Beld & Tenner, 1996). Por sua vez, os níveis de cortisol aumentam de manhã e preparam o corpo para a actividade do dia, uma vez que esta hormona tem como consequência o aumento dos níveis de açúcar no sangue, dando energia ao corpo e melhorando o sistema imunitário. No entanto, quando os níveis de cortisol se encontram muito elevados por longos períodos de tempo, o sistema torna-se exausto e ineficiente (Bommel & Beld, 2004).



**Figura 1:** Ritmo diário típico dos ciclos de Temperatura Corporal e das hormonas Melatonina e Cortisol (Adaptado de Bommel e Beld, 2004).

Em conclusão, pouca luz ou níveis de iluminação inadequados podem desregular os ritmos humanos, o que pode resultar em consequências para o desempenho, saúde e segurança dos trabalhadores.

#### 2.4 Iluminação nos locais de trabalho

Num local de trabalho podem existir dois tipos de iluminação: natural e/ou artificial.

A iluminação natural é proporcionada pela existência de janelas ou de superfícies envidraçadas instaladas nas superfícies laterais/superiores dos locais de trabalho. A entrada da luz solar através destas superfícies deverá ser regulada de modo a evitar a ocorrência de encandeamento (directo ou indirecto), brilhos e reflexos (Pais, 2011). Segundo Fonseca, Rodrigues e Batista (2006), devem ser criados acessos fáceis às janelas, de modo a que possam ser mantidas em boas condições de limpeza.

A iluminação natural é a melhor e mais barata fonte de iluminação. Permite uma diminuição dos custos de energia, mas tem de ser considerada desde a fase de projecto, de forma a maximizar a sua aplicação (Occupational Safety and Health Branch Labour Department, 2011). Caso não o seja, pode ser fonte de problemas devido ao elevado contraste existente entre as zonas próximas das janelas e as mais afastadas (Ochoa & Capeluto, 2004).

Por sua vez, a iluminação artificial provém de luminárias (dispositivos que filtram e distribuem o fluxo luminoso (Neto, 1980) e fixam as lâmpadas a uma superfície (tecto e/ou paredes) permitindo que estas iluminem toda uma área de trabalho), que fornecem aos locais de trabalho um campo de radiação constante que pode ser ligado ou desligado, em função das necessidades (Webb, 2006).

As luminárias desempenham um papel importante num sistema de iluminação dado que contribuem para uma distribuição eficiente da luz e, conseqüentemente, para o conforto visual dos indivíduos. No entanto, para se obter essa distribuição eficiente é necessário que o espaçamento entre luminárias seja 1,5 vezes a altura a que se encontram do plano de trabalho e a distância longitudinal entre luminárias contíguas não deve ser superior a 2/3 dessa mesma altura (Phillips, 2005 e Miguel, 2012).

Muitas vezes é referido que a iluminação natural é preferível à artificial, mas, devido à sua natureza, e a outros factores incontroláveis (como um dia cinzento, a distância do posto de trabalho à janela, a área de janela ser pequena, etc.), a iluminação artificial é muitas vezes utilizada como complemento da luz do dia (Occupational Safety and Health Branch Labour Department, 2011; Ridley & Channing, 1999).

Cuttle (1983, *in* Galasiu & Veitch, 2006) administrou um questionário em Inglaterra, no qual 99% dos respondentes consideraram que os locais de trabalho deveriam ter janelas e cerca de 86% preferem a iluminação natural à artificial. Esta preferência deve-se ao facto de as pessoas acreditarem que a luz natural origina menos *stress* e desconforto quando comparada com a luz artificial.

A preferência pela iluminação natural, em detrimento da artificial, é uma das razões pelas quais as janelas são tão importantes num local de trabalho. A vista das janelas fornece aos trabalhadores informação sobre o tempo, diminui a sensação de claustrofobia e pode contribuir positivamente para a saúde do olho, fornecendo um horizonte distante para o qual os trabalhadores podem olhar ao longo do dia (realizando assim as denominadas micro-pausas) (Aries *et al.*, 2010). Segundo os mesmos autores, a satisfação com a iluminação no posto de trabalho é menor quanto maior a distância às janelas. No entanto, a existência de janelas não promove apenas consequências positivas: também pode originar reflexos, encadeamento e desconforto térmico, o que pode ser prejudicial para os trabalhadores.

A adequação da iluminação à actividade coloca-se não só em termos de quantidade de luz (isto é, níveis de iluminância), mas também em relação à qualidade da mesma. O problema da quantidade de luz resolve-se modificando o número, a potência ou o rendimento luminoso das lâmpadas, enquanto o problema da qualidade de luz se resolve por um lado, através da escolha adequada da tonalidade da cor e da capacidade de restituição de cores da luz das lâmpadas (Moreira, 2010), e por outro, em função das características e tonalidade de todas as superfícies existentes no local de trabalho. É preciso, no entanto, não esquecer a importância da inexistência de obstáculos, que tendem a diminuir a qualidade da luz que chega aos trabalhadores.

Após revisão de vários estudos, Hawes, Brunyé, Mahoney, Sullivan e Aall (2010) referem que as lâmpadas mais utilizadas em contexto industrial são as lâmpadas fluorescentes. Referem também que o recurso a lâmpadas fluorescentes com elevadas temperaturas de cor pode melhorar o estado de alerta, reduzir a sua fadiga e aumentar a produtividade dos trabalhadores. Pelo contrário, baixas temperaturas de cor podem promover a fadiga e estados negativos de humor, e conseqüentemente, baixos níveis de excitação, que podem abrandar o desempenho. No entanto, com o desenvolvimento tecnológico, os LED têm vindo a recolher a preferência dos utilizadores, dado que têm um menor consumo e maior tempo de vida, quando comparados com a iluminação convencional com lâmpadas fluorescentes.

Os sistemas de iluminação devem fornecer condições que vão de encontro às necessidades dos trabalhadores, mas também que promovam a redução da energia gasta (Galasiu & Veitch, 2006), dado que a iluminação é uma das principais fontes de gasto

energético dos edifícios - cerca de 5-15% do total de energia eléctrica (Akashi & Boyce, 2005). No entanto, grande parte dessa energia é gasta na iluminação de áreas que não são utilizadas, ou em situações em que é disponibilizada mais luz do que a necessária para a realização das tarefas. Assim sendo, o recurso à iluminação natural pode originar uma poupança no gasto de energia entre os 20 e os 40% (Yun, Kim & Kim, 2011).

Pretende-se então alcançar sistemas que combinem um elevado rendimento, um baixo consumo e uma longa duração (Hawes, *et al.*, 2010).

É, no entanto, necessário que, ao longo do tempo, sejam realizadas actividades de manutenção dos equipamentos e estruturas. A limpeza é um aspecto vital e quando negligenciada, não permite que a iluminação cumpra a sua função de forma adequada. A eficiência da iluminação artificial deteriora com o tempo, devido a duas razões:

- As lâmpadas, ao longo do tempo, vão diminuindo a quantidade de luz emitida;
- Pó e outros depósitos diminuem a quantidade de luz que incide nas superfícies.

Como tal, as instalações devem ser criadas de forma a permitir uma fácil manutenção (Galer, 1987).

Os níveis de iluminação recomendados na literatura variam em função do nível de exigência visual da tarefa a realizar e encontram-se referenciados na norma ISO 8995 (2002) e EN 12464 -1 (2003).

#### 2.4.1. Iluminação em ambiente de escritório

O principal objectivo da iluminação nos escritórios é fornecer um ambiente de trabalho confortável e eficiente. A garantia do conforto visual e psicológico promove o bem-estar e aumenta a motivação, o que leva a um melhor desempenho e produtividade dos trabalhadores (Manav, 2005).

Segundo Montmollin (1990), um dos aspectos mais importantes aquando da avaliação das condições de iluminação num posto de trabalho de escritório é a localização do computador. Assim, seguindo a mesma linha de pensamento, existe uma série de recomendações que devem ser consideradas aquando da interacção dos trabalhadores com ecrãs de visualização, tais como:

- O ecrã deve permitir a sua inclinação, orientação e permitir a regulação em altura (Portaria 989/93, artº.1, nº1);

- A distância entre o trabalhador e o ecrã deve ser aproximadamente de 30 a 50 cm (Durante, Filacchione & Gullo, 2006; EU-OSHA, 2007a; Occupational Health Clinics for Ontario Workers Inc., 2008; Worker's Compensation Board, 2007; American Optometric Association,

1997; Washington State Department of Labour and Industries, 2002). Caso a localização do monitor seja demasiado perto, ou longe, pode originar tensão nos olhos, e caso a sua colocação esteja muito abaixo ou acima da linha de visão pode levar os trabalhadores a adoptarem posturas inadequadas para visualizar os dados no ecrã (Washington State Department of Labour and Industries, 2002);

- A parte superior do ecrã, ou qualquer outro alvo visual, deve estar ao nível (ou ligeiramente abaixo) da linha de visão. (Durante *et al.*, 2006; EU-OSHA, 2007a; Worksafe, 2010; Fostervold, Aaras & Lie, 2004; Wahlstrom, 2005; American Optometric Association, 1997; Washington State Department of Labour and Industries, 2002).

De acordo com Grandjean (1987) e Pheasant (2003), este deve ser colocado num angulo de 5° a 30° abaixo do plano horizontal de visão (pois é esta a condição de descanso dos olhos). Mas, no entanto Grandjean (1987) sugere que a flexão da cabeça e ombros não deve exceder os 15 ° se não a probabilidade de ocorrência de fadiga aumenta;

- O ecrã deve estar em frente ao trabalhador e ligeiramente inclinado para trás – até 15° (Durante *et al.*, 2006; Occupational Health Clinics for Ontario Workers Inc., 2008; Worksafe, 2010; EU-OSHA, 2007a; Ridley & Channing, 1999);

- O ecrã deve ser colocado perpendicularmente às fontes de iluminação natural e artificial, pois caso contrário esta pode facilmente ser reflectida no ecrã e/ou causar encadeamento (EU-OSHA, 2007a; Grandjean, 1987; Moreira, 2010). Segundo Anshel (2005e), se um indivíduo estiver a trabalhar com o computador e existir uma janela atrás a criar reflexos no ecrã, esse indivíduo vai provavelmente inclinar-se de forma a conseguir visualizar a informação que é apresentada no ecrã, resultando num aumento da carga postural e numa diminuição do seu desempenho. Por outro lado, se as luminárias se situarem mesmo por cima dos postos de trabalho podem causar dificuldade na leitura do teclado (devido aos reflexos nas teclas);

- A superfície do ecrã deve ser limpa regularmente (Durante *et al.*, 2006; Worksafe, 2010).

Relativamente ao tipo de ecrã a utilizar, e de acordo com Occupational Health Clinics for Ontario Workers Inc. (2008):

- São necessárias menos fixações visuais nos LCD's do que nos CRT's (e o tempo de fixação visual é 9% inferior nos LCD's);

- Os LCD's não produzem cintilação e têm uma menor probabilidade de provocar reflexos (brilho uniforme em todo o ecrã);

- Os LCD's diminuem o risco de dores de cabeça e astenopia;

- Os LCD's são mais finos, o que pode aumentar o espaço disponível no posto de trabalho.

Já Menozzi, Napflin e Krueger (1998) encontraram diferenças consideráveis entre as taxas de erro em tarefas realizadas com CRT's e realizadas com LCD's: o total de erros verificados nas tarefas com LCD foi 34% mais baixo do que com CRT. O facto de o LCD melhorar a precisão na detecção de alvos e o tempo de detecção visual é uma vantagem do LCD sobre o CRT. É portanto expectável que os LCD's provoquem menor tensão visual e portanto, causem menos queixas visuais quando comparando com os CRT.

Relativamente à escolha entre portáteis e computadores de secretária, o facto de os portáteis terem um ecrã mais pequeno pode causar dificuldades na leitura e, conseqüentemente, originar problemas a nível da cervical. Jones e Miller (1997 *in* Aaras, *et al.*, 2000) descobriram que o trabalho com portáteis requer um grande ângulo de flexão da cervical, quando comparado com o trabalho com computadores de secretária.

Uma má iluminação no posto de trabalho, ou seja, uma intensidade luminosa insuficiente ou inadequada, provoca brilhos, encadeamento e reflexos nos planos de trabalho e monitores, prejudicando o desempenho das tarefas e originando mal-estar físico, nomeadamente dores de cabeça, sonolência, fadiga visual que diminui a qualidade de trabalho e é responsável por razoável parcela dos acidentes de trabalho (Moreira, 2010). Pode ainda levar ao desenvolvimento de astenopia e forçar os trabalhadores a adotarem posturas inadequadas (Occupational Health Clinics for Ontario Workers Inc., 2008; Duarte, 2001). A qualidade da iluminação no local de trabalho é então um requisito fundamental para o desempenho eficiente e livre de fadiga dos trabalhadores (FGL, 2000).

Existem algumas recomendações que devem ser seguidas tendo em vista o equilíbrio dos níveis de iluminação:

- Evitar a existência de reflexos e encadeamento. Os reflexos são provocados pela má localização do posto de trabalho em relação às fontes de luz natural e artificial, pela existência de superfícies brilhantes, etc. (Grandjean, 1987). Como tal, é necessário um bom posicionamento dos ecrãs de visualização e uma boa orientação das fontes de luz (de forma a eliminar as que incidem directamente nos olhos dos trabalhadores e provocam encadeamento directo (Occupational Health Clinics for Ontario Workers Inc., 2008; Tiedeman, n.d).

- Existência de persianas nas janelas;

- Evitar a existência de zonas de obscuridade;

- A iluminação no posto de trabalho deve estar distribuída de forma apropriada (i.e, de forma a garantir uniformidade) (Linhart & Scartzzini, 2010). Para evitar encadeamento, todas as superfícies do campo de visão devem ter o mesmo nível de brilho, e o nível de iluminação geral não deve variar muito dado que a reacção da pupila, bem como a adaptação da retina, são processos demorados (Grandjean, 1987);

- Proporcionar contraste adequado em 3 zonas: área de trabalho/vizinhança, superfícies/ centro campo visual e ecrãs de visualização / documentos;

- Evitar sombras muito acentuadas e existência de áreas de forte contraste entre claridade e sombra (através de uma correcta disposição das fontes de luz);

- Aproveitar sempre a iluminação natural;

- Manter as superfícies de iluminação natural em bom estado de limpeza;

- Verificar regularmente o estado de funcionamento das lâmpadas;

- Limpar regularmente as fontes de iluminação artificial;

- Substituir as lâmpadas que não se encontrem em bom estado de funcionamento.

Por um lado, é fácil satisfazer as necessidades dos trabalhadores que se encontram em escritórios individuais: o desafio encontra-se na implementação dessa mesma estratégia em situações de *open-space*. A dificuldade reside no facto de diferentes pessoas terem preferências visuais e tolerâncias diferentes como demonstrado na revisão efectuada por Wen e Agogino (2011).

Quando introduzidos, os *open-spaces* eram vistos como uma forma de aumentar a eficiência de trabalho e facilitar a comunicação, enquanto se diminuía os custos de construção (Smith & Klein, 2008). No entanto, ainda não se conseguiu provar a melhoria no desempenho e na comunicação. Vários estudos (revistos por Smith & Klein, 2008) demonstram que os escritórios *open-space* diminuem a satisfação, a motivação e a privacidade dos trabalhadores e evidenciam dificuldades de comunicação, diminuição da produtividade e *stress*.

Assim sendo, este tipo de organização é “stressante” e causa fadiga, irritação, insatisfação e diminuição do bem-estar. Num *open-space*, a iluminação de um posto de trabalho resulta, não só, da luz que é projectada pelas luminárias que abrangem esse posto mas também da luz proveniente de luminárias da vizinhança, que também são responsáveis por iluminar outros postos de trabalho. Como tal, é difícil ajustar a luz para um dado posto de trabalho e/ou para um dado trabalhador sem afectar os outros (Wen & Agogino, 2011).

Apesar da avaliação das condições de iluminação ser uma obrigação é, antes de mais, um factor importante na melhoria das condições de trabalho e no desempenho dos trabalhadores. No entanto, tendo em consideração que a legislação portuguesa não

estabelece limites específicos para os níveis de iluminância nos postos de trabalho em ambiente de escritório, foi necessário recorrer a um normativo internacional de forma a poder avaliar a exposição dos trabalhadores.

A norma ISO 8995-1 (2002) “Lighting of work places- Part 1: Indoor” pretende dar orientações práticas que garantam um nível de desempenho visual apropriado, e a saúde e conforto visual dos trabalhadores (Parsons, 1995; CEN, 2003).

Como já foi dito anteriormente, os valores de iluminância recomendados variam em função das tarefas a desempenhar, e de acordo com a norma considerada, os valores de iluminância média recomendados para as tarefas de escritório encontram-se apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1** - Níveis de iluminância definidos na norma ISO 8995: 2002.

<b>Tarefas de escritório</b>	
Arquivo, fotocópias, circulação, etc.	300 Lux
Escrita, leitura e processamento de dados	500 Lux
Salas de conferências e de reunião	500 Lux
Desenho Técnico	750 Lux
Recepção	300 Lux

No entanto, para uma análise completa das condições de iluminação presentes num dado local de trabalho é necessário não considerar apenas os níveis de iluminância, mas também a forma como esta varia (ou seja, avaliar a uniformidade). Assim sendo, a uniformidade da iluminância da área da tarefa não deve ser inferior a 0,7 e a uniformidade da área da vizinhança não deve ser inferior a 0,5 (ISO 8995:2002).

Apesar dos valores definidos pelos referenciais normativos, os trabalhadores têm as suas preferências.

Um estudo realizado por Grandjean (1987) em 15 escritórios *open-space* demonstrou que níveis elevados de iluminação não são, na prática, aplicáveis/recomendados. Níveis superiores a 1000 lux aumentam o risco de reflexos, sombras e contrastes excessivos. Neste estudo, 23% dos 519 trabalhadores afirmaram ser perturbados por reflexos e encadeamento. As fontes de perturbações visuais identificadas foram as janelas, as lâmpadas e as secretárias. Verificou-se também que os trabalhadores geralmente preferem níveis compreendidos entre os 400 e 850 lux e que existe uma maior incidência de problemas visuais em escritórios com

níveis de iluminação superiores a 1000 lux. Após revisão de vários estudos, o mesmo autor refere que existem, no entanto, outros valores que correspondem às preferências dos trabalhadores:

- Num centro de informação telefónica na Suécia, os trabalhadores preferiam níveis médios de iluminação de 322 lux durante o dia e 241 lux à noite;

- 40% dos trabalhadores com ecrãs de visualização preferem níveis compreendidos entre os 200 lux e os 400 lux e 45% preferem entre os 400 lux e os 600 lux.

Apesar das preferências individuais, para se determinar se um sistema de iluminação é ou não adequado para os espaços de trabalhos, é necessário decidir em conformidade com os valores recomendados nas normas, e não apenas em função das preferências dos trabalhadores (que são subjectivas e bastante variáveis).

Outro aspecto que deve ser considerado na interacção com ecrãs de visualização é a organização de trabalho, nomeadamente as pausas de trabalho. Assim, é importante que a cada hora de trabalho os trabalhadores tenham 5 a 7 minutos de descanso, de forma a prevenir a fadiga, fornecer algum tempo para os contactos sociais e permitir que os músculos descansem (Occupational Health Clinics for Ontario Workers Inc., 2008; Grandjean, 1987). Estudos recentes demonstraram que pausas curtas e frequentes (de cerca de 1 a 3 minutos ao fim de cada 30 ou 60 minutos de actividade) podem ajudar a diminuir o desconforto e a aumentar a produtividade. Estas pequenas pausas resultam melhor se forem realizadas antes da fadiga e o desconforto se instalarem (Washington State Department of Labour and Industries, 2002).

#### 2.4.2 Iluminação na manutenção de ascensores

Tal como nos restantes ambientes de trabalho, também a actividade de manutenção requer a existência de condições de iluminação que promovam o bem-estar e conforto dos trabalhadores, bem como a realização da actividade em condições de segurança.

De acordo com o que já foi referido anteriormente, a actividade *core* da empresa onde decorre o estágio está relacionada com a prestação de serviços associados à instalação, conservação e reparação de ascensores. De acordo com o pedido feito, a nossa análise centrou-se na manutenção de ascensores.

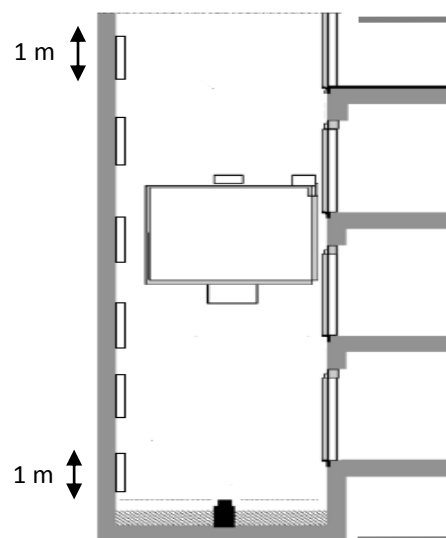
Inicialmente é necessário analisar as condições de Iluminação em função da Norma Portuguesa (NP) 81 (2000), que estabelece os requisitos referentes ao fabrico e instalação de ascensores. No entanto, ao longo do tempo, a norma tem sido actualizada, mas é importante

salientar que não existe obrigatoriedade das instalações mais antigas cumprirem os requisitos actuais. Assim, e tendo em conta a enorme variabilidade de modelos de ascensores existentes, estas normas encontram-se definidas em função do ano de entrada ao serviço do ascensor. Até 2000, não era obrigatória a existência de iluminação na caixa dos elevadores, pelo que os técnicos realizavam a sua actividade em condições perigosas, dado que apenas dispunham de uma iluminação portátil (normalmente uma lanterna ou gambiarra), que raramente era suficiente para fazer face às necessidades existentes. No entanto as novas instalações são regidas por regulamentos que promovem melhores condições de trabalho. Pouco a pouco verifica-se uma melhoria das condições de segurança: os acessos aos equipamentos são melhores e o risco de queda em altura é diminuído (através da diminuição do espaço existente entre a cabine e a parede e a colocação de redes de segurança).

Assim, a partir de 2000, com uma primeira actualização da norma NP 81 (2000), ficou definido que:

- A caixa deve ter uma instalação eléctrica que garanta um nível de iluminação de, pelo menos, 50 lux a 1 metro acima do tecto da cabina e do fundo do poço (quando as portas se encontram fechadas);

- Deve existir uma lâmpada a 0,5 m, no máximo, no ponto mais alto e baixo da caixa;
- Devem existir lâmpadas ao longo da caixa, de acordo com o apresentado na Figura 2.



**Figura 2** – Esquemática de uma caixa de ascensor (adaptado de NP 81 (2009)).

Em 2009, uma nova actualização da norma definiu que a iluminação da casa das máquinas deve ser instalada permanentemente e garantir, no mínimo, uma iluminância de 200 lux. Apesar disso, e como referido anteriormente, os equipamentos mais antigos (que não

estão obrigados a cumprir os novos regulamentos) continuam em funcionamento, o que faz com que ainda existam muitas instalações com condições de trabalho perigosas para os trabalhadores.

Mas, é importante não considerar apenas as regras de segurança para o fabrico e instalação dos ascensores. É também necessário considerar os níveis de iluminância recomendados pela norma ISO 8995 (2002) e EN 12464 (2003). Mas, sendo a manutenção de ascensores uma actividade muito específica, nas normas referidas não existem valores definidos para esse tipo de actividade.

Assim, considerando as actividades realizadas pelos técnicos de manutenção de ascensores (por exemplo, verificar o sistema de contrapeso e a roda tensora, testar o contacto de portas e os trincos de encravamento, etc.) e tendo em atenção as exigências visuais necessárias, considerou-se como equivalente o nível de iluminância compreendido entre “Trabalho com máquinas em geral” (300 Lux) e “Testes, medições e inspecções” (500 Lux), respectivamente.

Para a avaliação das condições de iluminação neste tipo de actividade foi decidido quantificar a iluminância em três locais: na caixa do elevador (na parte superior da cabina e no poço) e na casa das máquinas. Nos ascensores mais modernos, ou seja, que não possuem casa das máquinas, é feita a medição no local onde se encontra instalado o comando do ascensor.

## **PARTE 2 - TRABALHO DE CAMPO**

### **1. Apresentação da empresa**

Dada a situação actual das empresas em Portugal (todos os dias várias empresas declaram falência) surge a necessidade de garantir, cada vez mais, condições de Saúde e Segurança aos trabalhadores, numa perspectiva de melhorar o ambiente de trabalho, e consequentemente a produtividade da empresa, promovendo assim a sua competitividade.

A empresa que solicitou o pedido é uma empresa que se encontra desde 1948 em Portugal e actua na área da mobilidade, mais precisamente a nível dos ascensores e escadas/tapetes rolantes. Tem como principal objectivo apoiar o desenvolvimento urbano sustentável com segurança, fiabilidade e importantes soluções ecológicas de mobilidade. A empresa conta actualmente com 891 trabalhadores, distribuídos pelas várias delegações no país: Porto, Maia, Braga, Coimbra, Montijo, Algarve e nas Regiões Autónomas da Madeira e dos Açores. A sede encontra-se sediada na região de Lisboa. A maior parte da força de trabalho é constituída pelos técnicos de manutenção que, diariamente, estão encarregues das tarefas de instalação, reparação, modernização e manutenção dos muitos ascensores que pertencem à empresa. Os restantes trabalhadores são de diversas categorias profissionais (técnicos de Segurança, engenheiros, contabilistas, etc.).

### **2. Definição do pedido**

Tendo como objectivo principal a certificação do Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho (de acordo com o referencial normativo OHSAS 18001), a empresa tem vindo a desenvolver várias actividades (tais como a elaboração de planos de emergência, entre outros) de forma a alcançar esse objectivo.

Assim, em função do que se encontra definido na NP 4397 “Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho – Requisitos” “a organização deve identificar os riscos relacionados com cada actividade de trabalho, fazer uma estimativa do risco associado a cada perigo e decidir se o risco é, ou não, tolerável. Caso não o seja, elaborar um plano de acção de controlo do risco” (IPQ, 2003). É neste contexto que se insere o presente estudo, mais precisamente na avaliação de factores de risco físico do ambiente de trabalho.

Inicialmente a empresa solicitou uma avaliação da exposição dos técnicos de manutenção às vibrações. Mais tarde, o pedido estendeu-se a outras áreas: era necessário uma análise das condições de Iluminação e Ruído no local de trabalho dos trabalhadores administrativos, bem como uma análise da exposição dos técnicos de manutenção ao Ruído,

Iluminação e Vibrações corpo inteiro. A medição destes parâmetros é extremamente importante, uma vez que os trabalhadores estão diariamente expostos a estas condições e é importante ter um conhecimento das possíveis consequências que essa exposição pode acarretar para a sua saúde de forma a podermos intervir e diminuir os riscos existentes.

No entanto vários constrangimentos financeiros impediram quer a aquisição, quer a calibração de alguns equipamentos, pelo que apenas foi possível realizar a análise da Iluminação nos dois contextos de trabalho referidos: trabalho administrativo e actividades de manutenção de ascensores.

## 2.1 Objectivos

Assim, no sentido de dar resposta ao pedido apresentado, as actividades de estágio tiveram como objectivo geral a análise de duas situações de trabalho (trabalho administrativo e manutenção dos ascensores), de forma a avaliar as condições de iluminação a que os trabalhadores estão expostos e verificar se estas influenciam a sua saúde, conforto e bem-estar. Nesse sentido definiram-se os seguintes objectivos específicos:

- Caracterizar os trabalhadores, as actividades realizadas e os respectivos postos de trabalho;
- Caracterizar os aspectos luminotécnicos dos locais e postos de trabalho;
- Avaliar as condições de iluminação;
- Relacionar os níveis de iluminância com a ocorrência de sinais e sintomas de desconforto visual;
- Relacionar os níveis de iluminância existentes com as características dos postos de trabalho;
- Propor a implementação de medidas de controlo para os problemas identificados.

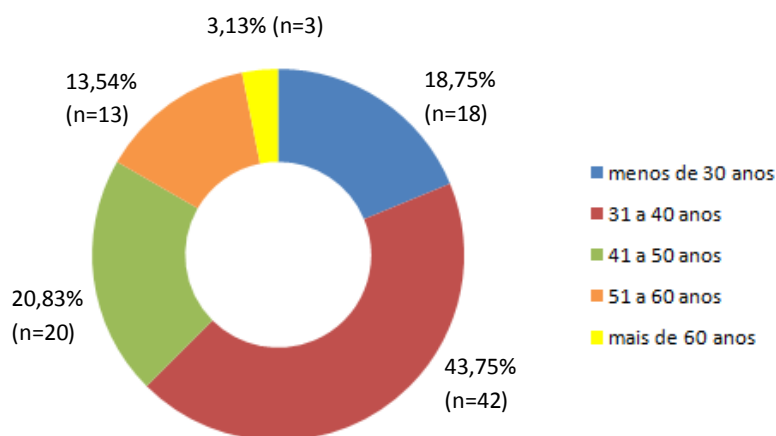
## **3. Amostra**

A amostra deste estudo encontra-se dividida em dois grupos: trabalhadores administrativos (do edifício sede e edifícios anexos) e técnicos de manutenção de ascensores da região de Lisboa.

### 3.1 Trabalho em ambiente de escritório

Alocados ao trabalho administrativo encontram-se 122 trabalhadores dos quais apenas 96 participaram no estudo. Assim, dos trabalhadores considerados, 57,3% (n=55) são do

género masculino, e os restantes 42,7% (n=41) do género feminino. Em relação à idade dos trabalhadores, 43,75% (n=42) têm idades compreendidas entre os 31 e 40 anos. No seu todo, a população analisada não é considerada como uma população envelhecida, sendo que apenas 16,67% (n=16) dos trabalhadores têm mais do que 50 anos (Gráfico 1).



**Gráfico 1** – Distribuição das idades dos trabalhadores administrativos - edifício sede e edifícios anexos (em frequências absolutas e relativas).

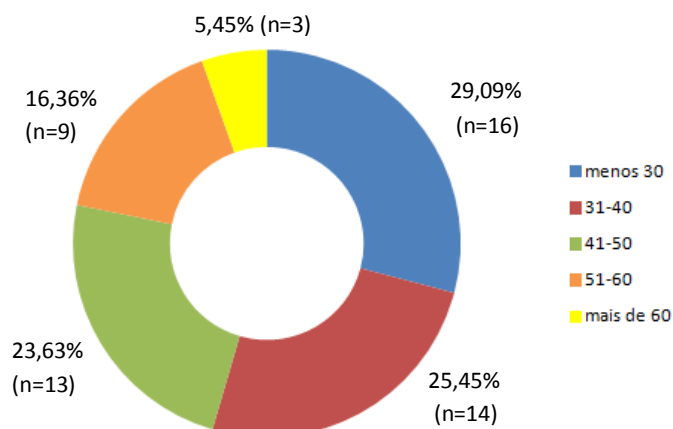
Relativamente à antiguidade na função, verifica-se que estes trabalhadores desempenham a sua função, em média, há  $8,7 \pm 9,6$  anos. Apesar de os dados obtidos demonstrarem que a antiguidade não é muito elevada, é importante referir que cerca de 30% da população analisada têm mais de 10 anos de casa, o que, na conjuntura actual, é significativo. No entanto, em relação à antiguidade no posto de trabalho, isto é, em relação à exposição às actuais condições de trabalho, verifica-se uma média de  $4,8 \pm 2,9$  anos. Foi necessário fazer esta distinção, dado a sede da empresa ter mudado de instalações e localização em 2004. Assim sendo, as condições de trabalho a que os trabalhadores estão expostos, obviamente, também sofreram alterações.

Relativamente aos postos de trabalho, foram analisados um total de 143 postos, distribuídos por 4 pisos, no edifício principal, e pelos armazéns anexos. No entanto, dos 143 postos analisados, 21 não possuem indivíduos a trabalhar diariamente (é o caso das salas de reunião e das salas de formação).

### 3.2 Trabalho de manutenção de ascensores

Dos técnicos de manutenção da região de Lisboa, foi seleccionada uma amostra constituída por 55 trabalhadores, todos do género masculino. A sua média de idades é de 40,2

$\pm 11,5$  anos, tendo o trabalhador mais novo 21 anos e o mais velho 62 anos. A sua distribuição é a que se encontra apresentada no Gráfico 2.



**Gráfico 2** – Distribuição das idades dos técnicos de manutenção da Região de Lisboa (em frequências absolutas e relativas).

Comparando as duas amostras, pode-se constatar que a sub amostra dos técnicos de manutenção é mais envelhecida. Este aspecto pode estar relacionado com a necessidade de se preservar o “saber fazer” e assim sendo, a continuidade destes técnicos pode ser uma mais-valia para a empresa na medida em que contribui para formar os técnicos mais novos que vão chegando.

Relativamente à antiguidade no posto, verifica-se que, em média, estão há cerca de  $13,8 \pm 12,6$  anos a desempenhar estas funções.

Relativamente aos postos de trabalho, foram realizadas medições num total de 47 ascensores (de oito marcas diferentes). Desses, 29 não tinham iluminação na caixa. Assim, podemos verificar que, na grande maioria das instalações, as condições de iluminância não promovem a realização da actividade em condições de segurança.

#### **4. Técnicas e Instrumentos de recolha de dados**

Inicialmente, com o intuito de recolher o máximo de informação possível sobre a empresa e a sua organização foram utilizadas duas técnicas de recolha de dados: verbalizações e observações. A recolha de todos os dados necessários foi feita *in loco*, mediante visitas aos locais de trabalho. Foram utilizados vários métodos e instrumentos de recolha de dados, de acordo com a especificidade de cada etapa do estudo.

#### 4.1 Trabalho em ambiente de escritório

As visitas iniciais à sede da empresa e aos edifícios anexos, decorreram entre os dias 3 e 17 de Outubro de 2011. Inicialmente foram realizadas verbalizações (com os trabalhadores) e observações (dos locais de trabalho e das actividades realizadas) de forma a conhecer o dia-a-dia de trabalho destes profissionais. Este procedimento foi realizado em todos os departamentos da empresa. Posteriormente foram aplicados dois instrumentos de trabalho de forma a caracterizar a amostra, a actividade de trabalho, o posto de trabalho e sintomatologia existente. Finalmente procedeu-se à realização das medições de iluminância nos 143 postos que constituíram a amostra.

##### 4.1.1 Questionário

Em função da bibliografia existente sobre as actividades em ambiente de escritório foi elaborado um Questionário (Apêndice 1), que se encontra dividido em três partes: caracterização da amostra, caracterização da actividade de trabalho e percepção dos trabalhadores relativamente às condições existentes. Antes de se proceder à aplicação do questionário foi feita a validação do mesmo, através da sua entrega a dez trabalhadores (que não faziam parte da amostra), a fim de determinar se tinham dúvidas no seu preenchimento, se as perguntas apresentadas eram inteligíveis, etc. A duração média do preenchimento dos questionários foi de, aproximadamente, 5 minutos.

Os questionários foram aplicados entre o dia 2 e 23 de Dezembro de 2011. Dos questionários entregues, 24 foram preenchidos presencialmente (com o objectivo de esclarecer alguma dúvida que surgisse no decorrer do preenchimento). Devido a constrangimentos temporais, os restantes trabalhadores pediram para preencher o questionário quando tivessem mais disponibilidade. Assim, não foi possível garantir que os dados recolhidos não tenham vindo enviesados (uma vez que não é possível saber se os trabalhadores responderam ao questionário individualmente), nem evitar o número elevado de algumas perguntas sem resposta. No entanto, a taxa de resposta da aplicação deste questionário foi de 85,71% (n=96) face ao número total de questionários entregues (n=112).

Assim, através do questionário, pretendeu-se recolher informações relacionadas com:

- Amostra: numa primeira parte procedeu-se à determinação de indicadores como a idade, o género, a antiguidade na empresa e no posto de trabalho, o estado de saúde e doenças diagnosticadas. Depois pretendeu-se conhecer a percepção dos trabalhadores face às

condições a que estão expostos (nomeadamente de Iluminação e Ruído) e possíveis consequências (identificação de sintomas de desconforto, entre outros);

- Actividade de trabalho: nomeadamente, a duração das actividades de trabalho, a frequência e duração das pausas de trabalho.

#### 4.1.2 Checklist

A partir da bibliografia relativa às características, organização e disposição do posto de trabalho, foi elaborada uma *Checklist* (Apêndice 2) que permitiu caracterizar os equipamentos e o posto de trabalho, bem como a sua orientação em função da localização das fontes de luz natural e artificial. No entanto, antes da sua aplicação foi necessário testar o instrumento, através da aplicação da *Checklist* (na mesma situação de trabalho) por dois técnicos. Posteriormente verificou-se se existiam diferenças que demonstrassem a sua subjectividade e necessidade de reformulação. Procedeu-se à sua aplicação na mesma altura em que se realizaram as medições da Iluminância.

#### 4.1.3 Medição de Iluminância

Para se registar os valores de iluminância em cada posto de trabalho recorreu-se a um luxímetro digital, de marca Amprobe, modelo LM-80 (calibrado pela última vez a 16 de Julho de 2010). O Luxímetro utilizado permite uma leitura directa da iluminância dos postos de trabalho mas, uma vez que não permite o armazenamento dos dados, foi necessária a elaboração de uma grelha de registo (Apêndice 3). É importante referir que os valores registados por este luxímetro têm um erro associado de  $\pm 0,5\%$  do valor que surge no *display*.

As medições ocorreram entre os dias 27 de Outubro e 27 de Novembro, e foram realizadas em dois horários diferentes: entre as 10h e as 16h (de 27 de Outubro a 18 de Novembro de 2011) e depois das 17h30, quando já tinha escurecido (de 14 de Novembro a 27 de Novembro de 2011). Apesar de a iluminação natural variar ao longo do dia, não foi possível realizar mais do que uma medição em cada posto de trabalho, dado que o número de postos a analisar era elevado. Optou-se então por realizar também uma medição quando já não havia iluminação natural uma vez que vários trabalhadores ficam a trabalhar até tarde.

As medições foram realizadas considerando a situação normal de trabalho, ou seja, de acordo com as condições em que os trabalhadores realizam as suas actividades (por exemplo, se um trabalhador costuma trabalhar com duas lâmpadas desligadas, foi nessas condições que se procedeu à medição.) No entanto, perante situações em que os valores obtidos eram

inferiores a 500 lux, foram realizadas novas medições, mas desta vez garantindo que todas as luzes que incidiam no posto se encontravam acesas, ou que as persianas se encontravam abertas (ver protocolo de medição apresentado em Apêndice 4). Desta forma poderíamos determinar se os níveis de iluminação existentes eram, ou não, adequados e, caso não o fossem, poderíamos determinar se era porque os trabalhadores não o desejavam (isto porque muitas vezes as lâmpadas eram desligadas pelos próprios) ou porque as condições existentes no posto de trabalho não eram suficientes para garantir ao trabalhador a realização da sua actividade dentro desses mesmos níveis.

#### 4.2 Trabalho de manutenção de ascensores.

Tal como para a análise das actividades de escritório, inicialmente foram realizadas visitas técnicas que permitiram um contacto mais próximo com a realidade de trabalho dos técnicos de manutenção. Essas visitas ocorreram entre os dias 4 e 17 de Janeiro de 2012 e permitiram conhecer este tipo de trabalho mais pormenorizadamente. Para isso, foram efectuadas visitas técnicas a inúmeras instalações, nas quais os técnicos realizavam várias actividades de manutenção e onde, novamente através de verbalizações e observações, foi possível ter um conhecimento mais profundo sobre o dia de trabalho real destes trabalhadores. Posteriormente procedeu-se à caracterização dos vários aspectos necessários para a realização do estudo, desta vez aplicado a uma nova situação de trabalho. Foi aplicado um novo questionário e realizadas novas medições da iluminância.

##### 4.2.1 Questionário

Tendo em consideração as especificidades relativas às actividades de manutenção, foi elaborado um novo questionário (Apêndice 5) que permitiu, por um lado, caracterizar a amostra e a actividade de trabalho, e por outro, identificar as queixas dos trabalhadores. Mais uma vez, antes de proceder à aplicação do questionário foi realizada a sua validação, através da aplicação do mesmo a 5 técnicos. O que se pretendeu com esta validação foi verificar se os técnicos tinham dificuldades no seu preenchimento, mais precisamente na leitura e compreensão das perguntas. Para este questionário, o tempo médio de resposta foi de 3 minutos.

Os questionários foram aplicados entre os dias 1 e 22 de Março de 2012, aproveitando as sessões de formação de Higiene e Segurança no Trabalho ministradas na empresa.

Assim, com a aplicação do questionário, pretendeu-se recolher informações relacionadas com:

- Caracterização da actividade de trabalho: direccionando para a carga de trabalho a que estes trabalhadores se encontram sujeitos, mais precisamente o número de ascensores atribuídos na sua rota, carga horária diária, realização de trabalho de piquete, etc.;

- Amostra: de forma a aceder aos dados sócio-demográficos dos trabalhadores, ao seu estado de saúde e à frequência e localização de possíveis sintomas e dores musculares resultantes da actividade de trabalho.

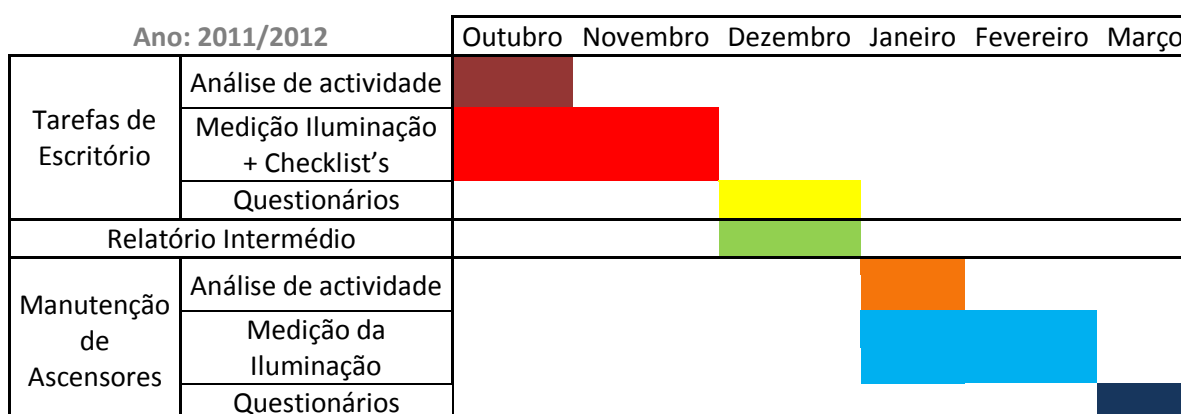
#### 4.4.2 Medição da Iluminância

Para registar os valores de iluminância em cada local de trabalho recorreu-se à utilização do mesmo luxímetro digital utilizado anteriormente, de marca Amprobe, modelo LM-80. A folha de registo dos dados encontra-se apresentada no Apêndice 6. As medições realizadas ocorreram entre os dias 23 de Janeiro e 28 de Fevereiro de 2012 e foram realizadas durante o horário de trabalho dos técnicos (entre as 08h30 e as 17h30).

Como já foi referido anteriormente, foram analisados 3 locais de trabalho diferentes. Dado que, nos elevadores mais antigos não existia iluminação na caixa, os técnicos recorrem a uma gambiarra de 12 V, de marca Macfer e modelo JF4060A, constituída por 60 Led's. Assim, foram realizadas medições com e sem gambiarra, de acordo com o definido no protocolo de medição apresentado em Apêndice 7.

Foram analisados um total de 47 ascensores (de diversas marcas e modelos), cujo ano de entrada ao serviço varia de 1970 a 2007.

Em jeito de síntese, na Figura 3 apresenta-se o cronograma de todas as actividades realizadas ao longo do trabalho de estágio.



**Figura 3** - Cronograma de todas as actividades de estágio realizadas.

## 5. Variáveis

As variáveis do estudo encontram-se divididas em variáveis relacionadas e variáveis condicionantes.

Às variáveis relacionadas correspondem os dados da saúde e os constrangimentos resultantes da localização do posto de trabalho: saúde ocular, fadiga visual, visão turva, irritabilidade visual, dificuldade de concentração, dores de cabeça, *stress*, dores musculares (a vários níveis do membro superior e inferior e coluna cervical) entre outros sintomas; frequência dos sintomas identificados, sombras, brilhos, reflexos, encadeamento, iluminância e uniformidade.

Às variáveis condicionantes correspondem os dados sócio - demográficos (género sexual, classe etária, peso e estatura, antiguidade na função e no posto), as características e localização dos equipamentos (localização do posto de trabalho em relação às fontes de luz, características das lâmpadas, tipo de luminárias, tipo de superfície de trabalho, tipo e inclinação do ecrã, distância trabalhador-ecrã, pausas de trabalho, modelo e ano do ascensor) e com a carga de trabalho (número de horas em cada tarefa - ex. trabalho diário com computador e número de ascensores na rota).

## 6. Tratamento estatístico dos dados

A estatística é uma ciência que se dedica à organização, apresentação e análise dos dados recolhidos, e como tal, recorreu-se ao programa *Statistic Package for Social Science* (SPSS), versão 19.0.

Numa primeira fase procedeu-se a uma análise estatística descritiva dos dados, através do cálculo dos parâmetros de tendência central e de dispersão como a média e desvio padrão e as frequências absolutas e relativas. Posteriormente, para analisar os dados, recorreu-se à inferência estatística, de forma a estudar as relações possíveis entre as variáveis condicionantes e as variáveis relacionadas.

Algumas variáveis foram codificadas de forma a se poder aplicar o teste do Qui-Quadrado: a título de exemplo, a variável “Nível de Iluminância” que antes se encontrava definida por três categorias (“inferior a 500 lux”, “entre 500 e 750 lux” e “maior que 750 lux”) passou a ser definida por duas categorias: adequado (entre 500-750 Lux) ou inadequado (inferior a 500 Lux e superior a 750 Lux). Assim, no Apêndice 8 apresenta-se o quadro com todas as categorizações das variáveis.

## 7. Apresentação e Discussão dos resultados

Neste capítulo serão apresentados, e discutidos, os resultados obtidos em ambos os contextos de trabalho analisados.

### 7.1 Trabalho em ambiente de escritório

Tal como foi dito anteriormente, a primeira fase do estudo incidiu sobre a sede e edifícios anexos da empresa. No entanto, foram analisados vários departamentos, cada um com as suas actividades próprias, mas que têm em comum a realização de trabalho administrativo.

Nas Tabelas 2 e 3 encontra-se a distribuição dos vários departamentos do edifício principal e edifícios anexos, bem como o número de postos de trabalho que foram analisados e avaliados em relação à iluminação. Posteriormente serão identificadas as principais actividades desenvolvidas nos departamentos mencionados.

**Tabela 2** – Distribuição dos departamentos no Edifício sede.

Localização dos Postos de Trabalho	Departamento	Nº de postos analisados
	<b>Recepção</b>	
Piso 0	<b>Ala direita</b> Direcção Regional e <i>Service Leader</i> (2 zonas)	16
	<b>Ala esquerda</b> Direcção Regional e <i>Service Leader</i> (2 zonas)	22
Piso 1	<b>Ala direita</b> Área da contabilidade (DAF) Tesouraria Controlo e <i>Reporting</i> Cobranças	18
	<b>Ala Esquerda</b> Compras e Logística Concursos Informática	15
Piso 2	<b>Ala direita</b> Gestão de Contratos Recursos Humanos Higiene e Segurança Direcção	9
	<b>Ala esquerda</b> Engenharia Residente Qualidade e Ambiente	29
Piso 3	Salas de Reunião	2
	<b>Total</b>	<b>112</b>

De acordo com a Tabela 2, os departamentos encontram-se distribuídos por 4 pisos no edifício sede. Começando pelo Piso 0, mais precisamente pela Recepção, o trabalhador que aí desempenha as suas funções é responsável pela:

- Recepção dos clientes/fornecedores que se deslocam ao edifício;
- Recepção das chamadas dirigidas à sede da empresa (encaminhando-as posteriormente para os destinatários adequados);
- Recepção do correio, registo do mesmo no sistema informático SAP e reencaminhamento para os respectivos departamentos;
- Gestão das Reclamações (se vierem por escrito, digitalização e envio para os chefes de departamento);
- Gestão da disponibilidade das Salas de Reunião.

Relativamente às duas alas do Piso 0, ambas são ocupadas pelos *Services Leaders*, cuja principal função é gerir e orientar os técnicos de manutenção, bem como garantir a satisfação do cliente e informá-lo dos estados das várias etapas do respectivo contrato (isto é, das avarias existentes, das modernizações necessárias, etc.).

Na Ala direita do Piso 1, encontramos:

- Área da Contabilidade: que trata de todos os assuntos relacionados com os pagamentos de clientes: impressão de facturas e arquivo;
- Tesouraria: que trata dos pagamentos aos fornecedores, dos movimentos bancários da empresa, faz o lançamento das despesas bancárias, trata das emissões de garantias bancárias (para entregar aos clientes) e lança depois para os bancos os custos das garantias; importa diariamente os extractos bancários (colocando-os posteriormente no sistema informático SAP e disponibilizando-os para a área de clientes) e realiza os pagamentos a dinheiro (por exemplo, para aquisição de material de escritório). Todos os departamentos, no final do mês, entregam uma lista de despesas dos funcionários (correspondentes a portagens, materiais, gasóleo, parquímetros, etc.), que são conferidos e lançados no sistema, de forma a poderem ser retribuídos nos vencimentos dos trabalhadores;
- Departamento de Controlo e Reporting: envia diariamente, aos directores de departamento, informação sobre o estado de vendas e carteira de manutenções (número de clientes, etc.); faz uma análise dos custos da empresa, trata dos assuntos relacionados com a frota automóvel (nomeadamente do combustível, contratos de aquisição de viaturas, entre outros), elabora relatórios do fecho do mês e do fecho do ano e organizam os dados relativos a

todas as actividades da empresa e enviam-nos para o conselho de direcção e para a Suíça (onde se situa a empresa-mãe);

- Departamento de Cobranças: a cada gestor de conta é atribuído, por área geográfica, um conjunto de clientes (carteira de clientes) sobre o qual é responsável pelas cobranças (de facturas em atraso). Tratam e organizam os dados introduzidos no sistema informático SAP.

Na Ala esquerda, têm-se:

- Departamento de Compras e Logística: responsável pela encomenda dos materiais (objectivo: efectuar as melhores compras ao mais baixo custo, mas sempre de acordo com as diretrizes da empresa, como por exemplo garantia da marca CE em todos os equipamentos adquiridos), gestão do *stock* e controlo dos materiais. No armazém verificam se os materiais já chegaram ao armazém e realizam “mini-inventários”;

- Departamento de Concursos: submetem as propostas solicitadas aos clientes, respondem a concursos públicos (acompanhando posteriormente todo o processo em todas as suas fases intermédias) e reencaminham as propostas para os comerciais;

- Departamento de Informática: dá apoio aos trabalhadores da empresa (não só da sede, mas das diferentes sucursais espalhadas pelo país) e é responsável pela manutenção dos servidores.

Na Ala direita do Piso 2 encontram-se:

- Recursos Humanos: responsável pela gestão administrativa dos funcionários (ou seja, trata de todos os procedimentos legais obrigatórios desde a sua admissão até à sua saída – recepção do candidato, acordo do salário, envio dos documentos para a segurança social, etc.), e estabelecimento de relações comerciais (isto é, contratos), com entidades externas - tribunais, entidades de inspecção do trabalho, medicina do trabalho, etc.

- Gestão de Contratos: responsável por todos os contratos relacionados com os equipamentos: novos contratos, contratos renegociados, contratos capturados (ou seja, que antes eram da concorrência), contratos recuperados (que antes tinham sido perdidos para outras empresas mas que posteriormente foram recuperados) e rescisões de contratos. É também responsável pela criação de equipamentos (por exemplo, ao capturar os elevadores é necessário atribuir-lhe um nome, modelo, ou seja, definir as suas características);

- Departamento de Higiene e Segurança: responsável pela garantia das melhores condições de trabalho possíveis através da realização de acções de formação e pela elaboração de documentos de segurança - avaliação de riscos, planos de segurança e saúde (PSS), estatísticas dos acidentes de trabalho, etc.. Realizam inspecções de segurança e acompanham,

caso seja requerido, os *safety walks* realizados. Os *safety walks* são visitas técnicas realizadas pela direcção da empresa, que têm como objectivo observar os procedimentos de segurança que os técnicos aplicam no seu dia-a-dia de trabalho.

No Piso 3 apenas existem salas de Reunião.

Relativamente às actividades desempenhadas nos edifícios anexos temos que:

- No Armazém 1 (parte interior): encontram-se a trabalhar duas equipas de trabalho que são responsáveis por toda a gestão dos materiais existentes no armazém e fazem a comunicação com a sede, de forma a saber o que é, ou não, necessário para os trabalhos agendados.

- Armazém 1 (*Call Center*, piso 0): responsável pela realização de inquéritos sobre a satisfação dos clientes relativamente à conservação, assistência, modernização e novas instalações. Estes inquéritos são realizados anualmente, a todos os clientes da empresa;

- Armazém 1 (*Call Center*, piso 1): registam as avarias que os clientes deram baixa e reencaminham-nas aos técnicos, para que estes se possam deslocar ao local e resolver o problema. Fazem os pontos de situação das avarias registadas e realizam a gestão das reclamações.

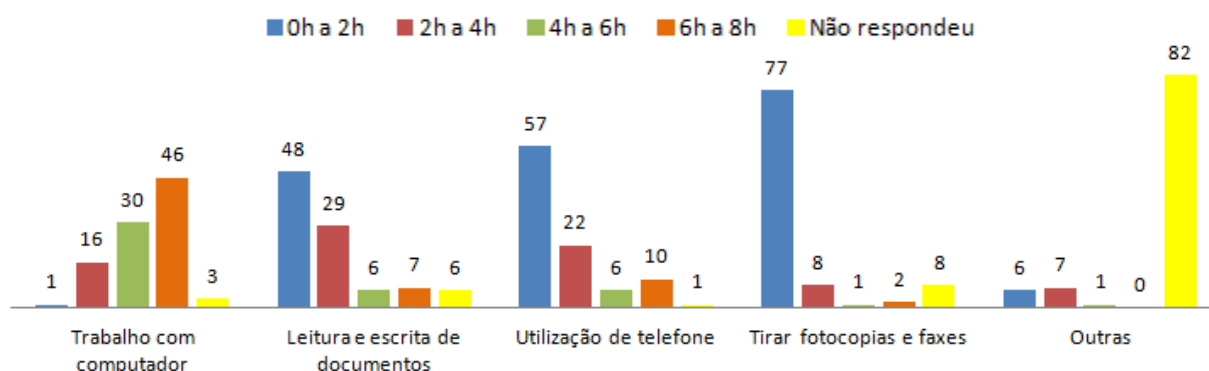
- Armazém 2: integra 3 postos de trabalho: dois trabalhadores estão encarregues das encomendas de materiais (por exemplo, peças necessárias para a modernização de um ascensor, troca de peças avariadas, etc.) e conseqüentemente estão também encarregues da logística dos materiais existentes no armazém 1. O restante posto de trabalho está encarregue dos *fieldlinks* (mensagens que os técnicos de campo enviam a dizer qual o material que necessitam para as reparações dos ascensores). Após receber estas mensagens, fornece os materiais, colocando-os nos cacifos dos técnicos e finalmente dá baixa do material que saiu.

- Armazém 3: onde se encontram 3 salas de formação.

**Tabela 3** – Distribuição dos departamentos nos edifícios anexos.

Localização dos Postos de Trabalho		Nº de postos analisados
Armazém 1	Parte interior	2
	Call Center (Piso 0)	2
	Call Center (Piso 1)	4
Armazém 2	Escritórios	4
Armazém 3	Salas de Formação	19
Total		31

Após análise de todas as tarefas desenvolvidas, tanto no edifício principal como nos edifícios anexos, os trabalhadores foram questionados sobre o tipo de actividades que realizam no seu dia-a-dia.



**Gráfico 3** – Distribuição das actividades realizadas pelos trabalhadores administrativos ao longo do seu dia de trabalho (em frequências absolutas).

Obtiveram-se os resultados ilustrados no Gráfico 3:

- Cerca de 79,16% (n=76) dos trabalhadores passa, pelo menos, metade do seu dia de trabalho a interagir com o computador;
- 50% (n=48) dos trabalhadores passa até 2 horas do dia de trabalho a ler e editar documentos (em papel);
- 39,58% (n=38) dos trabalhadores fala ao telefone mais de 2 horas por dia;
- 80,2% (n=77) dos trabalhadores passa cerca de 1/4 do dia de trabalho a tirar fotocópias e a enviar faxes;
- 14,58% (n=14) ocupam o seu dia de trabalho a realizar outras actividades para além das mencionadas anteriormente, tais como: condução, visitas a clientes, reuniões.

Pelos resultados apresentados pode-se constatar que as actividades desenvolvidas são diversificadas. No entanto, a maior parte delas implica que o trabalhador permaneça sentado no seu posto de trabalho durante longos períodos de tempo, o que não é o mais adequado, dado que limita a circulação sanguínea nos membros inferiores, o que, por sua vez, pode ter consequências negativas para a sua saúde. Estes resultados assumem maior importância quando se tem em conta os dados obtidos referentes às pausas de trabalho: 17,71% (n=17) dos trabalhadores afirma não realizar qualquer pausa de trabalho, e dos que afirmam realizar pausas (não contabilizando a hora de almoço) 38,5% (n=37) só realiza pausas ao fim de 3 horas

de trabalho (o que dá uma média de 2 pausas por dia), com uma duração média de  $8,78 \pm 3,54$  minutos.

A partir destes resultados, interessa saber as pausas de trabalho que são realizadas quando os trabalhadores estão a executar tarefas no computador.

**Tabela 4** – Relação entre o número de pausas de trabalho e o número de horas de trabalho com o computador (em frequências absolutas).

Trabalho com computador	Pausas de Trabalho				Não realiza
	A cada 30 min.	A cada Hora	De 2/ 2 horas	De 3/ 3 horas	
De 0h a 2 h	0	0	0	0	1
De 2h a 4h	1	0	6	4	5
De 4h a 6h	2	3	9	11	5
De 6h a 8h	3	6	10	20	6

Pela observação da Tabela 4, e tendo em consideração que é recomendado a realização de uma pausa de 7 a 10 minutos por cada hora de trabalho (Grandjean, 1987; Occupational Health Clinicfor Ontario Workers Inc., 2008; Washington State Department of Labour and Industries, 2002), pode-se concluir que apenas 15,63% (n=15) dos trabalhadores cumpre essa recomendação. É no entanto interessante constatar que, à medida que o número de horas de trabalho com o computador aumenta, aumenta também o número de pausas realizadas, devendo este facto estar relacionado com os sintomas associados ao trabalho com ecrãs de visualização, que surgem após umas horas de trabalho sem o devido descanso.

#### 7.1.1 Localização dos postos de trabalho

A realização do estudo decorreu em 2 locais de trabalho: no edifício da sede (em que foram analisados 112 postos de trabalhos) e nos edifícios anexos (onde se encontram localizados os armazéns, *Call Center* e salas de formação, com um total de 31 postos de trabalho analisados).

Dividindo os postos analisados por “tipo” de local de trabalho temos que 86,71% (n=124) da amostra trabalha em *open-space*, enquanto os restantes 13,29% (n=19) trabalha em gabinetes. Assim, considerando que a grande maioria dos postos de trabalho encontram-se dispostos em *open-space*, é provável que muitos deles não estejam correctamente orientados em relação às fontes de luz natural e artificial. Como tal, esse foi um dos aspectos analisados.

Em relação à iluminação natural, verificou-se que, dos 143 postos de trabalho analisados, a luz natural incidia em 77,62% (n=111). Desses, 59,45% (n=66) estavam correctamente orientados, uma vez que se encontravam lateralmente às janelas, sendo que nos restantes 45 postos, em 22,5% (n=25) as janelas estão atrás e em 18,02% (n=20) estão à frente do posto de trabalho. Por outro lado, relativamente à iluminação artificial, para os postos estarem correctamente orientados, necessitam de se encontrar perpendiculares às fontes de luz. Como tal, verificou-se que 50,34% (n=72) dos postos estavam posicionados perpendicularmente às luminárias, 33,56% (n=48) estavam paralelos e os restantes 16,08% (n=23) não se encontravam nem paralelos nem perpendiculares, mas sim na diagonal. Adicionalmente, 44,72% (n=55) dos postos tinham as luminárias mesmo por cima deste.

### 7.1.2 Equipamentos de Trabalho

Neste ponto são analisadas as características do equipamento de trabalho, mais precisamente o tipo de ecrã do monitor e o tipo de teclado usado.

Foi feita uma análise inicial para diferenciar o tipo de computador utilizado pelos trabalhadores, tendo-se considerado três categorias: LCD (n=110), CRT (n=4) e computador portátil (n=8).

Como já foi referido, de forma a diminuir o possível incómodo da luz para os trabalhadores, é aconselhável a utilização de ecrãs de computador anti-reflexo. Como tal, nos 122 postos de trabalho analisados (pois nas salas de formação e nas salas de reunião não existiam computadores), 96,7% dos écras (n=118) são LCD's e computadores portáteis que possuem um ecrã de acordo com o recomendado. Os restantes 3,3% (n=4) correspondem à utilização de CRT's, que ainda não têm essa característica.

Relativamente ao teclado, este deve ser branco com letras pretas (uma vez que caso seja preto com letras brancas aumenta o esforço visual dos trabalhadores) e, tal como os restantes elementos do posto de trabalho, não deve ser brilhante. Os resultados obtidos demonstram que todos os postos de trabalho possuem teclado preto. Desses, 35,2% (n=43) são brilhantes.

Perante os resultados obtidos, analisou-se a possibilidade da existência de uma associação entre as características dos equipamentos e a identificação, por parte dos trabalhadores, de cansaço visual.

Assim, na Tabela 5 apresenta-se o cruzamento destes dados. Como foi feita uma análise cruzada de uma variável obtida através da aplicação da *checklist* com outra obtida através da aplicação do questionário, a amostra total é de 96 teclados.

**Tabela 5** – Relação entre características do teclado e percepção de cansaço visual.

Cansaço Visual	Teclado baço?				Teclado preto?	
	Sim		Não		Sim	
	N	%	N	%	N	%
Não sente	13	22,03%	3	8,11%	16	16,67%
Sente pouco	24	40,68%	19	51,35%	43	44,79%
Sente Muito	19	32,20%	15	40,54%	34	35,42
Não respondeu	3	5,08%	0	-	3	3,13
Total	59	100%	37	100%	96	100%

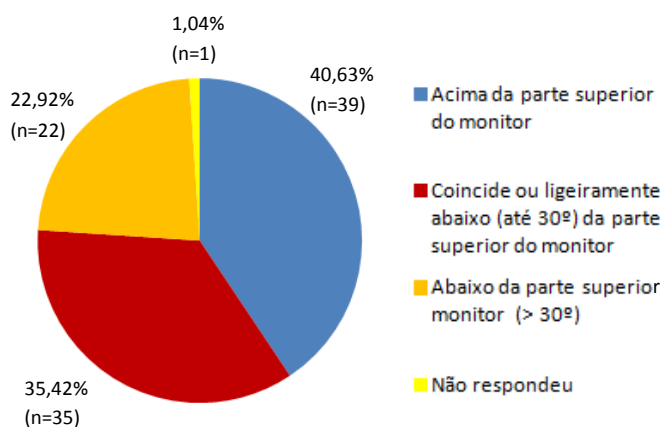
Através da observação da Tabela 5, podemos concluir que, o número de colaboradores que utilizam teclados brilhantes (ou seja, não baços) e afirma sentir cansaço visual (pouco ou muito) é cerca de 19,01% maior quando comparando com os trabalhadores que sentem cansaço visual mas que têm um teclado baço. Outro valor significativo está relacionado com o número de trabalhadores que afirma não sentir qualquer sintoma de cansaço visual utilizando teclados baços (cerca de mais 13,92% do que no caso dos teclados brilhantes).

Nas situações com teclados de fundo preto e letras brancas, observa-se que apenas 16,67% (n=16) dos trabalhadores não identifica sentir cansaço visual.

### 7.1.3 Disposição dos equipamentos de trabalho

A posição e orientação do monitor do computador relativamente às fontes de luz é relevante na organização de qualquer posto de trabalho administrativo. Paralelamente, é importante considerar ainda a inclinação do ecrã e a distância deste ao trabalhador.

Nos gráficos 4 a 6 encontram-se os dados referentes à localização do monitor em relação ao trabalhador, ou seja, a altura e a inclinação do ecrã e a distância a que se encontra.

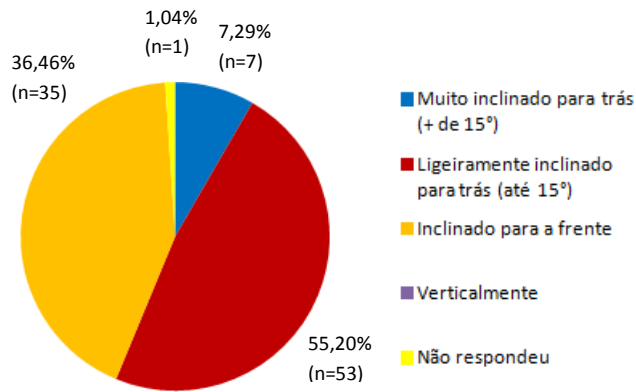


**Gráfico 4** – Orientação da linha de visão do trabalhador em relação ao ecrã do computador (% (n)).

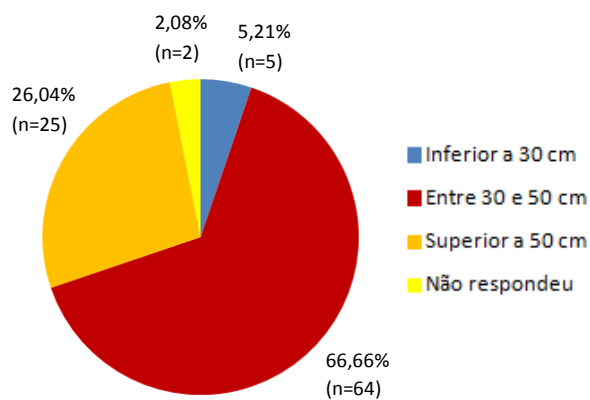
Após análise dos dados recolhidos

conclui-se que:

- 63,55% (n=61) dos trabalhadores tem a altura do ecrã mal regulada uma vez que a parte superior do ecrã não se encontra ao mesmo nível, ou ligeiramente abaixo (até 30º) da linha de visão do trabalhador. Este facto pode originar, a longo prazo, LMERT principalmente a nível da coluna cervical;



**Gráfico 5** – Inclinação do ecrã do computador (% (n)).



**Gráfico 6** – Distância entre o trabalhador e o ecrã do computador (% (n)).

- 62,49% (n=60) dos trabalhadores inclinam o ecrã para trás. No entanto, este não deve fazer um ângulo superior a 15° com a vertical. Assim, apenas 55,20% dos trabalhadores inclinam o monitor de forma adequada;

- Tendo em consideração que a distância recomendada entre o trabalhador e o ecrã é entre 30 e 50 cm, podemos concluir que a maior parte da amostra está consciente deste aspecto, uma vez que 66,66% (n=64) coloca o monitor à distância recomendada.

No entanto, pessoas com necessidades especiais em termos visuais (por exemplo, a miopia, a hipermetropia) vão necessitar de uma distância adaptada. Tendo esse facto em consideração, foi realizada uma nova análise:

**Tabela 6** – Relação entre a distância existente entre o trabalhador e o ecrã, e a existência de problemas oftalmológicos (em frequências absolutas).

Distância Trabalhador – Ecrã	Problemas oftalmológicos				
	Miopia	Astigmatismo	Hipermetropia	Miopia e Astigmatismo	Outros
Menos de 30 cm	0	0	0	1	0
Entre 30-50 cm	11	8	1	18	2
Mais de 50 cm	6	3	1	5	1

Dado que os trabalhadores com miopia têm problemas em ver ao longe, deveriam ter o ecrã relativamente mais perto, quando comparando com os restantes trabalhadores. No

entanto, o que se observa na Tabela 6 é que 35,3% (n=6) dos trabalhadores com miopia e 20,8% (n=5) com miopia e astigmatismo colocam o computador a uma distância ainda maior do que a recomendada. Desses, apenas um trabalhador que tem só miopia utiliza óculos. Portanto, apenas 29,41% (n=5) dos trabalhadores se encontram a trabalhar com o ecrã demasiado afastado. Logo é possível que, posteriormente, identifiquem LMERT, nomeadamente a nível da coluna (uma vez que têm de se inclinar para a frente para visualizar a informação apresentada no ecrã). Por outro lado, para os trabalhadores que têm Hipermetropia (ou seja, que veem mal ao perto), o ecrã deveria estar mais perto dos 50 cm do que dos 30 cm, de forma a evitar que se inclinem para trás para visualizar correctamente os dados que são apresentados no ecrã. De facto, nenhum trabalhador hipermiópe coloca o ecrã a menos de 30 cm de distância.

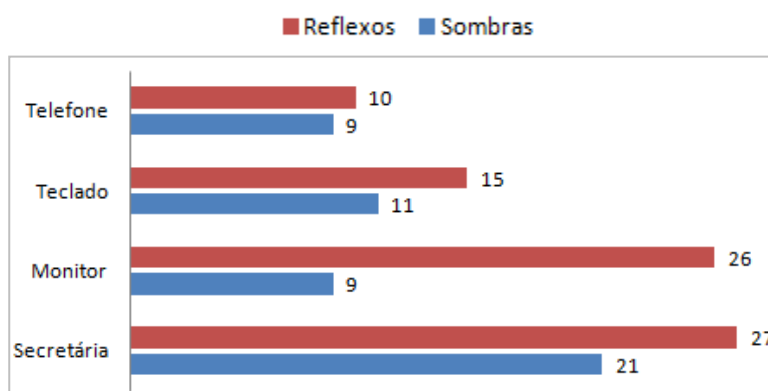
Os restantes problemas oftalmológicos (“astigmatismo” e “outros”) não estão relacionados com a dificuldade em ver ao longe/perto, e como tal não foram analisados em relação à distância do trabalhador ao ecrã.

Alguns dos aspectos mencionados anteriormente relacionados com as características dos equipamentos e localização dos postos de trabalho contribuem para a existência de reflexos no ecrã, o que por sua vez pode causar dificuldades na leitura da informação apresentada e levar ao desenvolvimento de LMERT. No entanto, o tipo de superfícies de trabalho existentes, os níveis de iluminação e o tipo de luminárias e lâmpadas utilizadas também contribuem para a qualidade do ambiente visual do local de trabalho.

Segundo Miguel (2012) e Moreira (2010) as superfícies de trabalho devem ser baças, evitando desta forma que a luz, ao incidir nelas, seja reflectida para o trabalhador e afecte a sua visão. Tendo este aspecto em consideração, foi necessário analisar as superfícies dos postos de trabalho.

Dos 143 postos avaliados, apenas 8,39% (n=12) não cumprem o requisito mencionado. Assim, quando se comparam as respostas obtidas, verifica-se que a percentagem de trabalhadores que identificaram reflexos, tendo superfícies brilhantes [50% (n=6)] é maior do que a percentagem de trabalhadores que identificaram esses mesmos reflexos mas possuíam superfícies de trabalho baças [26,7% (n=35)], o que vai de encontro ao referido na bibliografia.

Quando questionados sobre a existência de reflexos ou sombras no local de trabalho, pode-se verificar, através do Gráfico 7, que os trabalhadores queixaram-se mais da existência de reflexos do que de sombras, e principalmente ao nível da secretária e do monitor



**Gráfico 7** – Percepção dos trabalhadores acerca da existência de reflexos e sombras no posto de trabalho (em frequências absolutas).

Por outro lado a Tabela 7 apresenta o número de trabalhadores que, ao identificar a existência de reflexos e sombras, os considera incomodativos.

**Tabela 7** – Relação entre a existência de reflexos e sombras, e percepção dos trabalhadores sobre o incómodo causado.

	Reflexos incomodativos			Sombras incomodativas		
	N	n	(%)	N	n	(%)
<b>Secretária</b>	27	16	59,26%	21	10	47,62%
<b>Monitor</b>	26	21	80,77%	9	6	66,66%
<b>Teclado</b>	15	11	73,33%	11	7	63,64%
<b>Telefone</b>	10	6	60%	9	4	44,44%

Através da observação dos dados podemos afirmar que o que mais incomoda os trabalhadores administrativos são os reflexos e as sombras existentes no monitor e no teclado. Estes resultados podem ser justificados pelo facto de estes serem, talvez, os instrumentos mais utilizados no seu dia-a-dia.

Quase metade 48,3% (n=14) dos trabalhadores que assinalaram a existência de sombras tinham as janelas localizadas lateralmente ao posto de trabalho e 51,7% (n=15) tinham as fontes de luz natural atrás do mesmo. Por outro lado, 51,7% (n=15) dos trabalhadores que identificaram a presença de sombras tinham os postos orientados paralelamente às luminárias, enquanto 34,5% (n=10) tinham os postos perpendicularmente.

Dos trabalhadores que identificaram sentir reflexos, 45% (n=18) tinham o posto de trabalho paralelo às luminárias, mais 5% (n=2) do que os trabalhadores que identificaram reflexos, mas que tinham os postos de trabalho perpendiculares às fontes de luz artificial. Mas, 57,5% (n=23) dos trabalhadores que identificaram a existência de reflexos têm o seu posto de trabalho mal orientado em relação às fontes de luz natural (ou seja, com as janelas atrás e/ou à frente destes).

Apesar de a diferença não ser substancial, os resultados são vistos à luz das recomendações existentes relativamente à orientação dos postos de trabalho: que se encontrem perpendiculares às fontes de luz natural (Miguel, 2012 e Moreira, 2010).

No entanto, a existência de reflexos não depende apenas da localização das fontes de luz. Assim, 15,6% (n=15) dos trabalhadores afirma sentir-se incomodado com os reflexos provenientes de superfícies brilhantes (como por exemplo os móveis existentes ao lado das secretárias e as próprias secretárias) enquanto 13,5% (n=13) afirma sentir-se incomodado com os reflexos existentes devido à presença de superfícies envidraçadas (tais como os vidros que se encontram a separar os gabinetes dos restantes postos em “open-space”, as janelas, etc.).

Outra característica importante para a qualidade da iluminação no local de trabalho está relacionada com o tipo de luminárias e lâmpadas presentes nos postos de trabalho. Todas as luminárias existentes são de aletas e comportam quatro lâmpadas fluorescentes cada. As lâmpadas são de dois tipos: Philips Masters TLD (potência de 18 W, cor 840, temperatura de cor de 4000 K e fluxo luminoso de 1350 lm) e OSRAM L (potência de 18 W, cor 765, temperatura de cor de 6500 K e fluxo luminoso de 1050 lm). Apenas na recepção existem projectores embutidos no tecto com lâmpadas de halógeno.

De acordo com a revisão efectuada por Hawes *et al.*, (2010), o recurso a lâmpadas fluorescentes com elevadas temperaturas de cor ( $\geq 4000\text{K}$ ) torna o ambiente mais estimulante: melhora o estado de alerta, reduz a fadiga e aumenta a produtividade dos trabalhadores. Assim, e de acordo com a informação recolhida, podemos concluir que o ambiente de trabalho tem condições para ser estimulante e promover o bom desempenho e produtividade dos trabalhadores, não sendo fonte de fadiga.

#### 7.1.4 Ambiente de Trabalho

Quando questionados sobre a qualidade do ambiente de trabalho em relação aos parâmetros do ambiente físico (mais concretamente em relação aos níveis de iluminação), 86,46% (n=83) dos trabalhadores considerou-os adequados e 8,33% (n=8) considerou-os

excessivos. No entanto, apesar de a percepção dos trabalhadores ser positiva, as medições realizadas apresentam outra realidade.

**Tabela 8** – Relação entre os níveis de iluminância medidos e a percepção dos trabalhadores relativamente ao seu ambiente de trabalho (em frequências absolutas).

	Insuficiente	Suficiente	Excessiva
- 500 Lux	2	38	6
500-750 Lux	3	43	2
+ 750 Lux	0	2	0

Observando atentamente a Tabela 8 podemos verificar que 51,8% (n=43) dos trabalhadores que consideraram os níveis de iluminância adequados, estavam, de facto, a trabalhar em condições de iluminação adequados. No entanto 45,78% (n=38) encontrava-se a trabalhar com níveis de iluminação inferiores a 500 Lux. Em relação aos trabalhadores que consideraram a iluminação excessiva: 75% (n=6) encontrava-se a trabalhar com níveis de iluminância inferiores ao recomendado para este tipo de actividade. Assim, podemos concluir que os trabalhadores não têm consciência da quantidade de iluminação necessária para desempenhar as suas tarefas em condições de saúde e segurança. Esta falta de consciência pode ser um dos factores que os leva a, muitas vezes, manterem as lâmpadas desligadas.

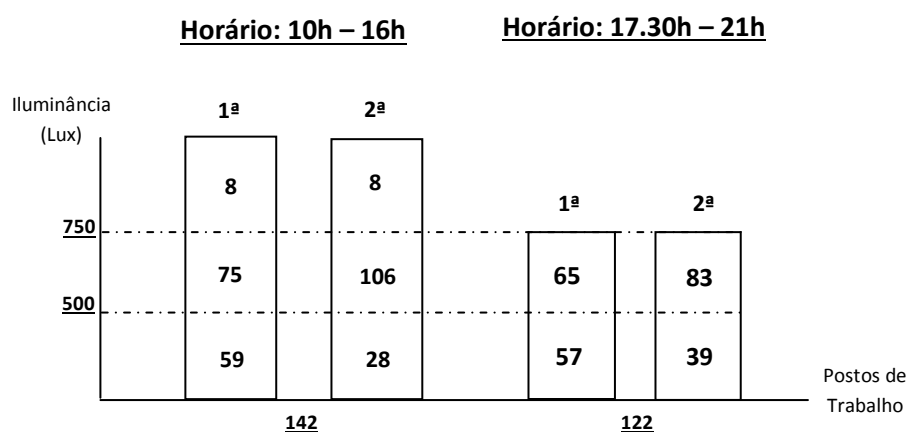
#### 7.1.4.1 Níveis de Iluminância

Após medição dos níveis de iluminância, foi necessário proceder ao tratamento dos resultados obtidos. Sendo o valor óptimo definido pela norma internacional de 500 lux (Norma ISO 1885:2002), os postos de trabalho foram classificados como adequados ou com falta/excesso de luz. Para tal foram definidos 3 intervalos: inferior a 500 lux, entre 500 e 750 lux e acima de 750 lux.

É importante referir que as medições ocorreram entre Outubro e Novembro, sendo de esperar que, durante os meses seguintes (Dezembro, Janeiro e Fevereiro – meses de Inverno) os níveis de iluminância diminuíssem, aumentando assim percentagem de postos de trabalho com condições de iluminação inadequadas. Por outro lado, nos meses de Primavera/Verão, a tendência é inversa.

No Gráfico 8 apresenta-se uma visão geral do número de postos de trabalho que obtiveram níveis de iluminância adequados (entre 500 e 750 lux) e abaixo, ou acima, do recomendado. A análise é feita para os dois horários, e pretende comparar o número de postos de trabalho que registaram níveis dentro do intervalo recomendado aquando da

análise em condições reais de trabalho (1ª medição) com o número de postos de trabalho que têm valores adequados, quando todas as fontes de luz se encontram ligadas (2ª medição). Posteriormente fez-se uma análise mais pormenorizada por ala e armazéns anexos, de forma a dar uma ideia mais concreta da distribuição da luz nos edifícios.



**Gráfico 8** - Distribuição dos níveis de Iluminância obtidos nos dois horários de medição em 142 postos de trabalho (em frequências absolutas).

No Gráfico 8, dos 143 postos de trabalho analisados no horário das 10-16h, só estão contabilizados 142, uma vez que o valor recomendado para a Recepção não corresponde ao intervalo recomendado para os restantes postos de trabalho. Para as medições que ocorreram entre as 17.30-21h, só se consideraram 122 postos, porque, para as situações sem iluminação natural não faz sentido repetir medições. Assim, dos 143 postos de trabalho iniciais, não se contabiliza com os 19 postos de trabalho das salas de formação e com os 2 do Armazém 2. Através do Gráfico 8 podemos também verificar que, para o horário das 10h-16h, e analisando os postos de acordo com as condições reais em que os trabalhadores exercem a sua actividade, a percentagem de postos com condições adequadas (52,82%) é quase igual à percentagem de postos que apresentam valores maiores ou menores que os recomendados (47,18% n=67). No entanto, quando se procedeu à alteração das condições de trabalho (ou seja, quando se garantiu que todas as lâmpadas se encontravam acesas e que as persianas das janelas estavam abertas) verificou-se que o número de postos com níveis de iluminância aceitáveis aumentou para 74,65% (n=106). Isto significa que muitas vezes os trabalhadores trabalham com níveis inadequados de iluminação por opção própria (ao optarem por desligar as luminárias ou baixar as persianas). No entanto, estas opções podem estar relacionadas com a má orientação do posto de trabalho em relação às fontes de luz natural e artificial, o que pode trazer outro tipo de consequências (tais como reflexos, etc.).

À medida que o dia vai avançando, e o sol se põe, a quantidade de luz que incide nos postos de trabalho tende a diminuir. Tal facto pode-se verificar através da observação do Gráfico 8, uma vez que confirma que na 2ª medição a percentagem de postos de trabalho com níveis de iluminância dentro do intervalo recomendado diminuiu de 74,65% (n=106) para 68,59% (n=83). Apesar disso, verificou-se um aumento de 14,88% (n=18) quando comparando com os resultados obtidos com as condições reais, no segundo horário de medições.

De seguida, apresentam-se os resultados pormenorizados por Piso, Ala e posto de trabalho. A cada posto de trabalho foi atribuído um código, de forma a facilitar o tratamento dos dados (Apêndice 9). No Apêndice 10 apresentam-se todos os resultados obtidos para todos os postos de trabalho do edifício sede e edifícios anexos.

#### **a) Recepção**

De acordo com o definido na referência normativa utilizada para a análise das condições de iluminação realizada (norma ISO 8995:2002), o valor de iluminância óptimo para o trabalho de recepção é de 300 lux. Após a realização da medição nesse posto, constata-se que o valor obtido entre as 10h e as 16h (112,75 lux) é bastante inferior ao necessário para garantir a realização do trabalho em condições de saúde e segurança. Mais importante ainda é o facto de o resultado ter sido obtido com todas as lâmpadas acesas e, tendo em consideração que o posto da recepção se encontra à entrada do edifício, com incidência da luz natural. Assim, não foi necessário realizar novas medições.

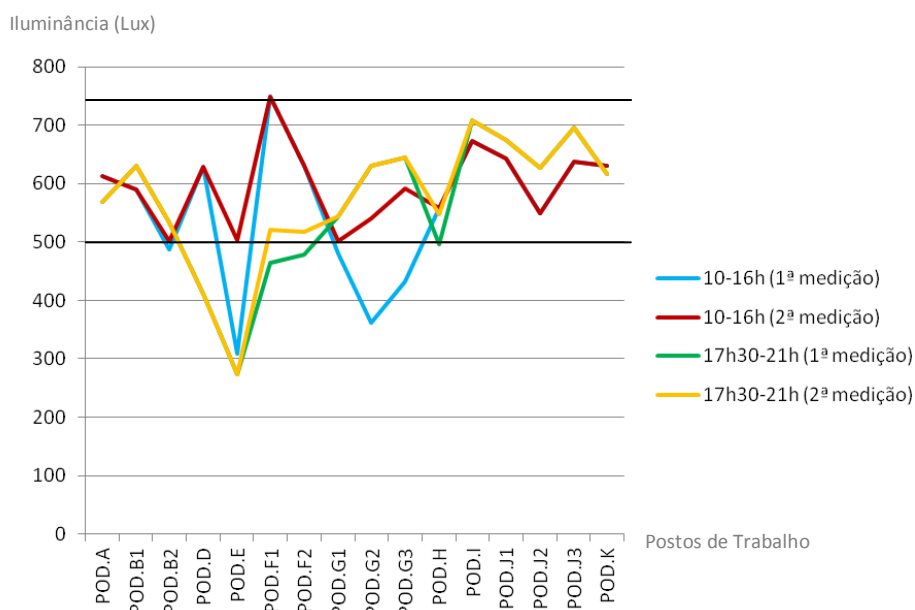
Relativamente ao valor obtido entre as 17h30 e as 21h, este foi de 103,87 lux. Sendo que a esta hora já não é considerada a iluminação natural, é normal que o valor registado seja inferior ao obtido na medição das 10-16h. Assim, no posto da recepção, nenhum dos valores obtidos foi considerado aceitável, estando o trabalhador a desempenhar as suas funções em condições de iluminação inadequadas.

#### **b) Piso 0 – Ala direita**

Após observação do Gráfico 9, podemos concluir que cinco dos 16 postos analisados apresentam níveis de iluminância inferiores aos desejados. Estes resultados podem ser compreendidos à luz da análise das condições de trabalho aquando das medições: num posto de trabalho (B2) as persianas estavam fechadas e nos restantes postos (E, G1,G2,G3) as luminárias tinham algumas lâmpadas apagadas.

Após nova medição, pudemos verificar que os valores de iluminância para esses postos aumentaram e todos eles se encontravam acima dos 500 Lux.

Relativamente às medições efectuadas entre as 17h30 e as 21h podemos constatar que cinco postos de trabalho (D, E, F1,F2,H) apresentavam valores fora do intervalo recomendado pela Norma ISO 8995:2002. É expectável que à medida que a hora do dia avança, aumente o número de postos com valores abaixo dos níveis recomendados, uma vez que a quantidade de luz solar que incide é cada vez menor. Neste horário em particular (e tendo em consideração o mês da medição) a luz solar é nula. Para dois postos de trabalho (D e E) não foram realizadas novas medições, uma vez que, aquando da primeira medição já estavam reunidas as melhores condições possíveis. Assim sendo, esses dois postos mantiveram os seus níveis de iluminância abaixo de 500 lux. Para os restantes três postos, a alteração das condições de iluminação permitiu que se obtivessem valores no intervalo recomendado.



**Gráfico 9** – Níveis de Iluminância obtidos para a ala direita do Piso 0.

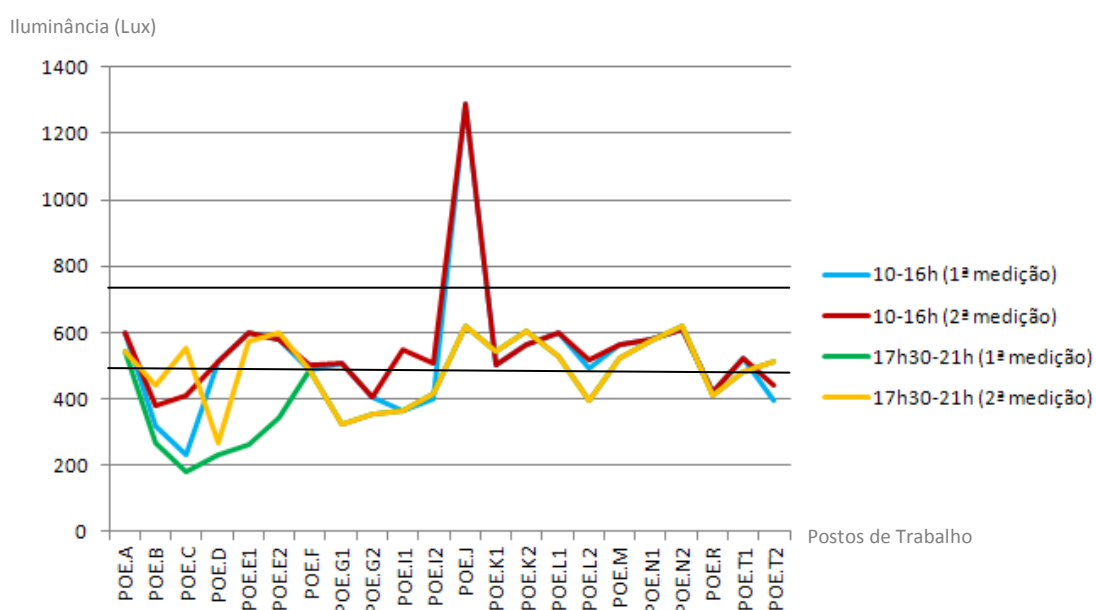
### c) Piso 0 – Ala esquerda

Relativamente aos resultados obtidos para a ala esquerda, do Piso 0, apresentados no Gráfico 10, podemos verificar que em 22 postos de trabalho analisados, dez (B,C,F,G2,I1,I2,L2,R,T2) apresentaram níveis de iluminância inferiores a 500 Lux, e um posto (J) registou um valor superior a 750 Lux.

Nos postos de trabalho G2 e R, os resultados foram obtidos com todas as lâmpadas acesas e as persianas abertas. Assim, não foi possível realizar novas medições. Relativamente ao posto J, o valor elevado registado está relacionado com o facto de os raios solares estarem a incidir sobre a superfície de trabalho no momento da medição.

Nos restantes postos, verificou-se que algumas lâmpadas se encontravam desligadas e as persianas fechadas. Assim, ao efectuar as alterações, e após realizar novamente as medições, foi possível verificar que em quatro desses postos (F, I1, I2 e L2) já se obtiveram níveis de iluminância satisfatórios.

Nas medições efectuadas no horário das 17h30 às 21h, mais uma vez se constatou que o número de postos de trabalho com níveis de iluminância inadequados aumentou, perfazendo agora um total de 13 (B,C,D,E1,E2,G1,G2,I1,I2,L2,R,T1). Desses, não foram realizadas novas medições em sete (G1,G2,I1,I2,L2,R,T1), uma vez que não era possível melhorar as condições que foram analisadas durante a primeira medição. Dos restantes seis, em quatro (C,E1,E2,F) registaram-se valores entre os 500 e os 750 lux, tendo sido considerados adequados em termos de níveis de iluminação.



**Gráfico 10** – Níveis de Iluminância obtidos na ala esquerda do Piso 0.

#### d) Piso 1 – Ala direita

Observando o Gráfico 11, podemos concluir que:

- No horário das 10h-16h, 83,33% (n=15) dos postos de trabalho não apresentavam níveis de iluminância adequados: os postos B, C, D, G, H, I1, I2, I3, L1, L2, M2, R1, R2 e U obtiveram valores inferiores a 500 Lux e no posto A obteve-se um valor superior a 750 Lux (num dia de sol, com as persianas abertas). Os resultados obtidos na segunda medição demonstraram que, dos 14 postos de trabalho que antes apresentavam níveis inferiores ao recomendado, em 10 (B, C, D, G, H, I2, I3, L1, L2, M2) obtiveram-se valores que se situam no intervalo recomendado pela norma.

- No horário das 17h30-21h, em 13 postos de trabalho (B, C, D, H, I1, I2, I3, L1, M1, M2, R1, R2 e U) registaram-se níveis de iluminância abaixo dos 500 Lux. Estes valores baixos estão relacionados com o facto de os trabalhadores desligarem as lâmpadas. Depois de se acenderem todas as lâmpadas, em oito postos de trabalho (D, H, I1, I2, I3, L1, M1 e M2) os níveis de iluminância aumentaram e registaram-se valores no intervalo recomendado para este tipo de actividade.

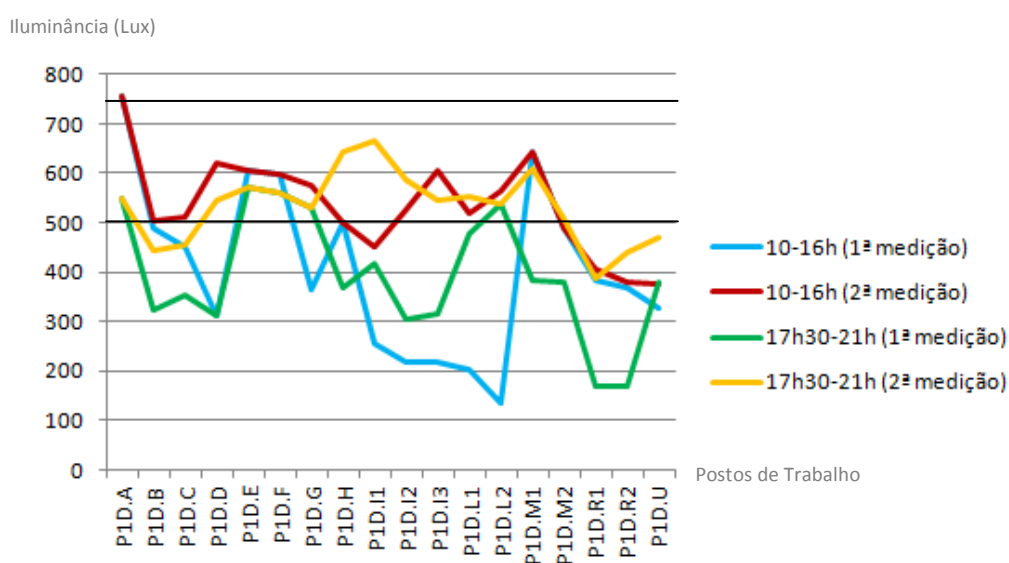
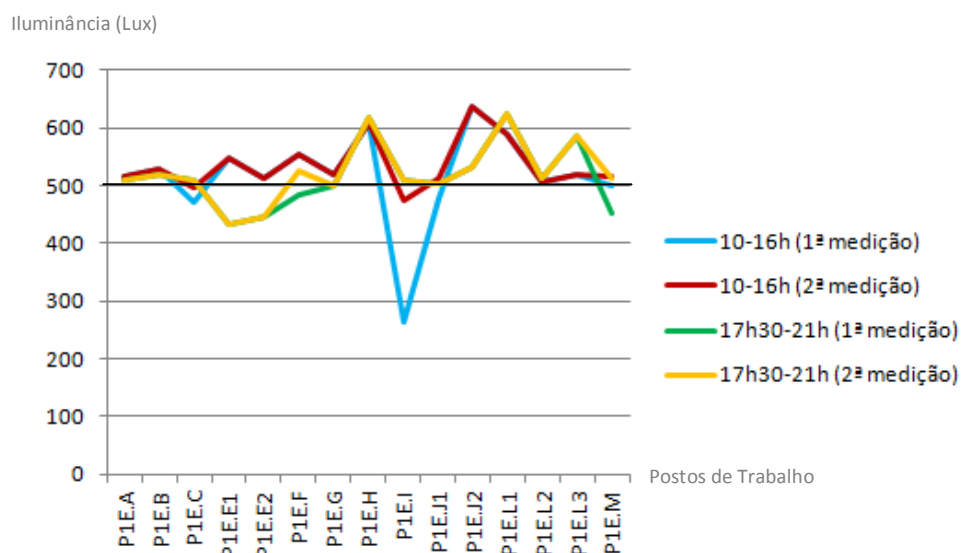


Gráfico 11 – Níveis de Iluminância obtidos na ala direita do Piso 1.

#### e) Piso 1 – Ala esquerda

Dos 15 postos de trabalho analisados na ala esquerda do 1º Piso, e apresentados no Gráfico 12, em apenas quatro (C, I, J1, M) se registaram valores inferiores a 500 Lux, e na segunda medição, em dois (J1 e M) já se obtiveram níveis de iluminância aceitáveis. Nas

medições realizadas entre as 17h30 e as 21h, o número de postos de trabalho com valores de iluminância inadequados manteve-se quatro (E1, E2, F e M), sendo que, em dois (E1 e E2) se obtiveram valores baixos mesmo nas melhores condições de iluminação disponíveis. Nos dois restantes, na segunda medição conseguiram registar valores acima dos 500 Lux pretendidos.

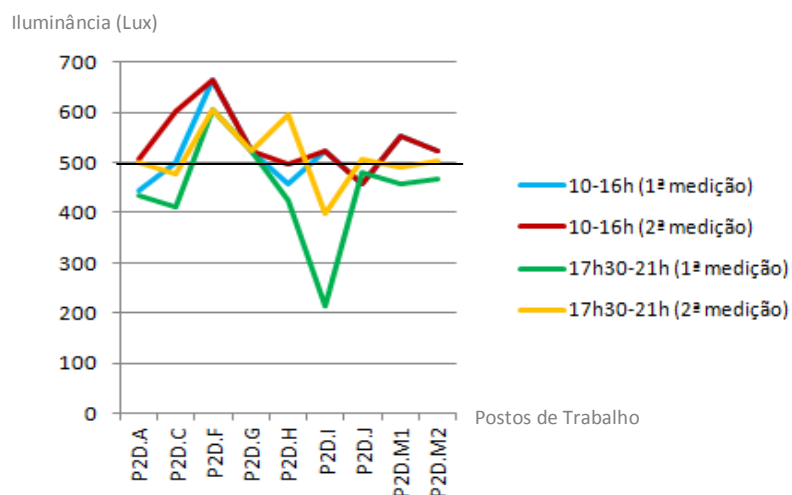


**Gráfico 12** – Níveis de Iluminância obtidos na ala esquerda do Piso 1.

#### f) Piso 2- Ala direita

No Gráfico 13, podemos verificar que três dos nove postos de trabalho analisados encontraram-se níveis de iluminância abaixo do recomendado. Estes valores devem-se, mais uma vez, ao facto de algumas lâmpadas se encontrarem desligadas, ou às persianas se encontrarem fechadas, uma vez que, após nova medição, apenas num posto (H) se registou um valor inferior a 500 Lux.

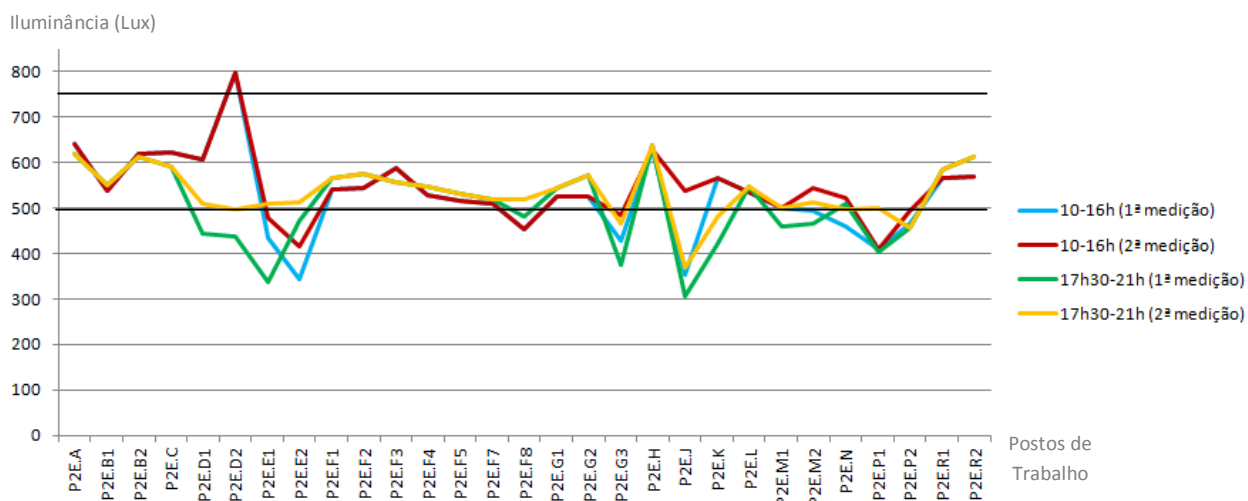
Comparando os resultados obtidos anteriormente com os valores registados nas medições que ocorreram entre as 17h30 e as 21h, podemos concluir que o número de postos com valores insuficientes de iluminância aumentou para sete (A, C, H, I, J, M1 e M2), ou seja, quase para o dobro. E, após realização de novas medições para esses postos, apenas três (H, J e M2) conseguiram registar valores de Iluminância adequados.



**Gráfico 13** – Níveis de Iluminância obtidos na ala direita do Piso 2.

**g) Piso 2 – Ala esquerda**

Pela observação do Gráfico 14, pudemos verificar que nos 29 postos de trabalho analisados na ala esquerda do 2º Piso, apenas num deles (D2) se obteve valores acima de 750 Lux e em nove níveis de iluminância inferiores a 500 Lux, sendo que em dois deles (F8 e P1) este valor foi registado com as melhores condições de iluminação possíveis (ou seja, com todas as lâmpadas acesas). Assim realizaram-se novas medições nos restantes sete postos, sendo que apenas em três (J, M2 e N) se conseguiram obter valores considerados como adequados para a actividade desenvolvida. Por outro lado, nas medições realizadas entre as 17h30 e as 21h, 12 postos de trabalho apresentaram níveis de iluminância reduzidos: D1, D2, E1, E2, F8, G3, J, K, M1, M2, P1 e P2. Destes, após novas medições, sete registaram valores compreendidos no intervalo de 500 a 750 Lux.



**Gráfico 14** – Níveis de Iluminância obtidos na ala esquerda do Piso 2.

### h) Piso 3

De acordo com a Norma ISO 8995 (2002) o valor de iluminação recomendado para as salas de reunião é de 500 lux. Olhando para o Gráfico 15, podemos verificar que, no horário das 10h às 16h uma sala registou um valor inferior ao definido. Mas, na 2ª medição, estando as lâmpadas todas acesas, apenas se abriu as persianas. No entanto, o valor registado aumentou. Quanto ao horário das 17h30 às 21h, na primeira medição, uma sala obteve níveis inferiores a 500 Lux, e sendo que, obteve esse valor com todas as lâmpadas acesas, não foram realizadas novas medições.

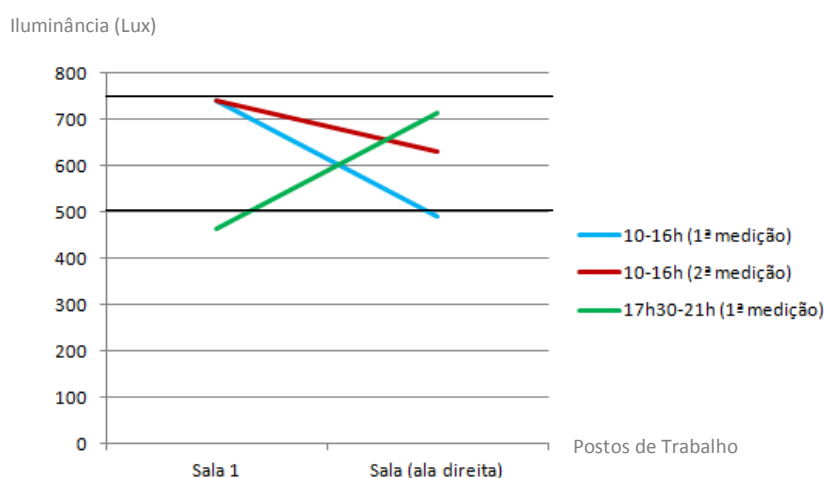


Gráfico 15 – Níveis de Iluminância obtidos no Piso 3.

### i) Armazém 1

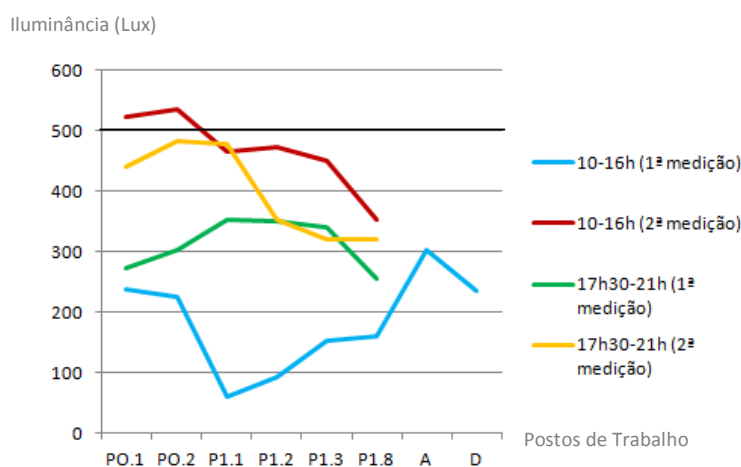
No Armazém 1 foram realizadas medições em dois locais diferentes: no armazém propriamente dito, onde existem quatro postos de trabalho (A,B,C,D) e no *Call Center* (que se encontra dividido em dois pisos (CCP0 e CCP1)), e onde se encontram 10 postos de trabalho. Dos 14 postos de trabalho existentes, apenas foram analisados 8.

Aquando das medições que ocorreram nos dois postos na parte interior do armazém, obtiveram-se valores inferiores a 500 Lux. Este valor (de 500 Lux) foi considerado como o valor recomendado porque, apesar de estes trabalhadores estarem a trabalhar em armazém, também realizam trabalho administrativo. Os baixos valores registados podem ser justificados devido ao elevado pé direito do armazém. Não foram realizadas novas medições nestes postos de trabalho dado que apenas existe luz artificial e as lâmpadas estavam todas acesas no momento da medição.

Nos seis postos de trabalho analisados no *Call Center*, os resultados obtidos também ficaram aquém do desejado: nenhum registou níveis superiores a 300 Lux, sendo mesmo um deles de 60,4 Lux (CCP1.1). Estes valores são demasiado baixos, se tivermos em consideração o valor que a norma recomenda para este tipo de actividade (500 lux). No entanto, é importante referir que os resultados foram obtidos com algumas lâmpadas desligadas e as persianas fechadas. Como tal, foi necessário realizar novas medições. Assim, na segunda medição, os resultados obtidos demonstram que em dois postos de trabalho (CCP0) os valores aumentaram e encontravam-se dentro do intervalo recomendado. Nos restantes, apesar de também se ter registado um aumento, não foi suficiente. Isto é, embora os resultados obtidos para o *Call Center* tenham melhorado, ainda não são adequados para o tipo de actividade desenvolvida

Em relação às medições realizadas entre as 17h30 e as 21h, não foram analisados os postos A e D, uma vez que a luz solar não incide neles.

No *Call Center*, apesar de todas as lâmpadas se encontrarem acesas, os valores obtidos continuaram abaixo dos 500 Lux necessários para a realização da actividade em condições de saúde e segurança. Estes dados ganham mais importância, se considerarmos que, neste local de trabalho existem sempre trabalhadores após as 17h30 (pois realizam trabalho por turnos). Isto significa que estes indivíduos trabalham sempre com níveis de iluminação inadequados e, a longo prazo, este facto pode ter consequências para a sua saúde e produtividade.

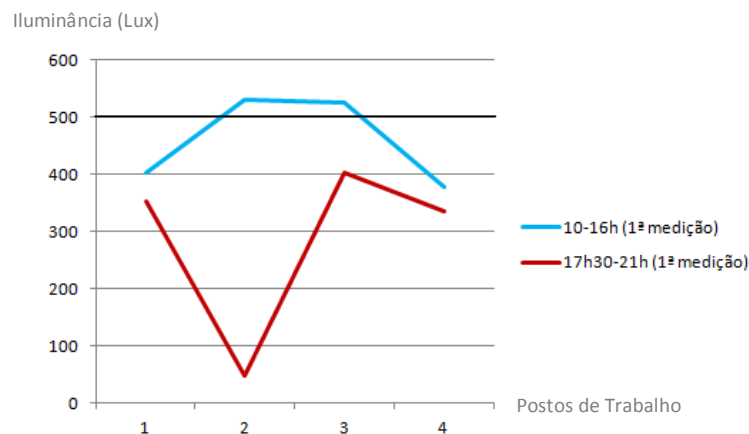


**Gráfico 16** – Níveis de Iluminância obtidos no Armazém 1.

## j) Armazém 2

Em relação ao Armazém 2, apenas se consideraram quatro postos de trabalho. Assim e observando o Gráfico 17, podemos verificar que metade dos postos apresenta níveis de iluminância adequados (ESC.2 e ESC.3), sendo que nos outros dois se obtiveram valores inferiores a 500 Lux. No entanto, não foram realizadas novas medições dado que estas foram efectuadas com todas as lâmpadas acesas e com as persianas abertas. É de registar que as medições ocorreram num dia de chuva, pelo que, em dias com maior quantidade de luz solar os resultados podem ser mais satisfatórios.

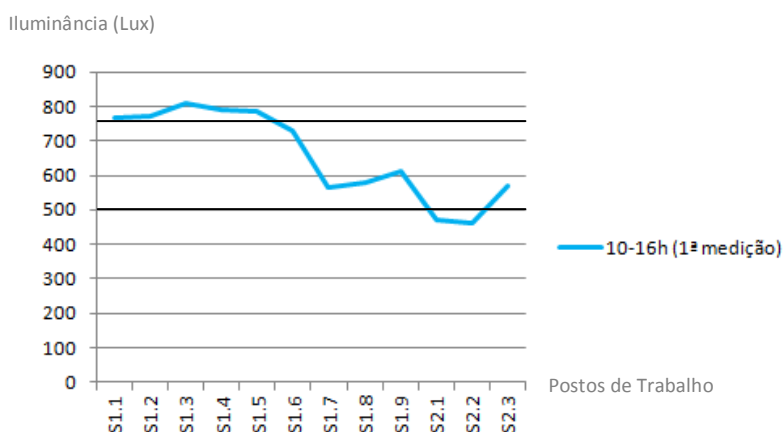
Relativamente aos valores obtidos no segundo horário (entre as 17h30 e as 21h), todos estavam abaixo do desejado, e dado que as medições foram realizadas com todas as lâmpadas acesas não foi possível realizar novas medições. Isto significa que a quantidade de luz disponível neste escritório, após o sol se pôr, não é suficiente para fazer face às necessidades visuais dos trabalhadores.



**Gráfico 17** – Níveis de Iluminância obtidos no Armazém 2.

## l) Armazém 3

Relativamente aos valores obtidos nas salas de formação, e tendo em consideração que o nível de iluminação adequado é de 500 a 750 Lux, podemos concluir que 68,42% dos postos de trabalho (n=13) apresentam valores de iluminância que se situam no intervalo recomendado. Dos restantes seis postos, quatro apresentam valores muito elevados (superiores a 750 lux) e os outros dois, valores inferiores a 500 Lux. Como nestes postos não incide luz natural e quando as medições foram realizadas todas as lâmpadas estavam acesas, não foram realizadas mais medições.



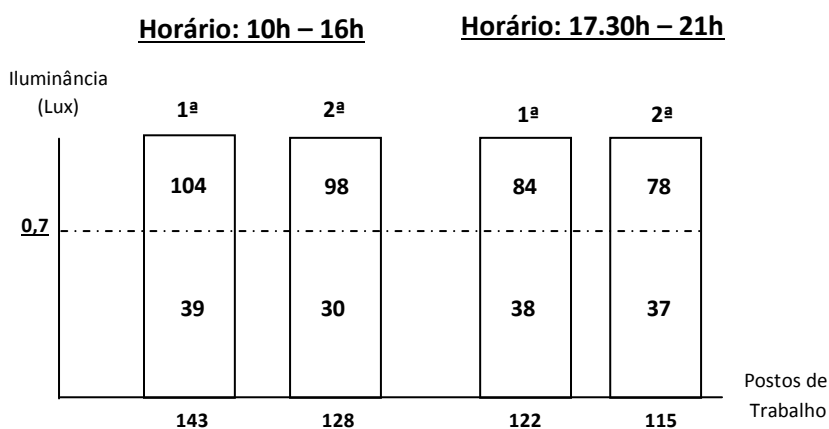
**Gráfico 18** – Níveis de Iluminância obtidos no Armazém 3.

#### 7.1.4.2 Uniformidade

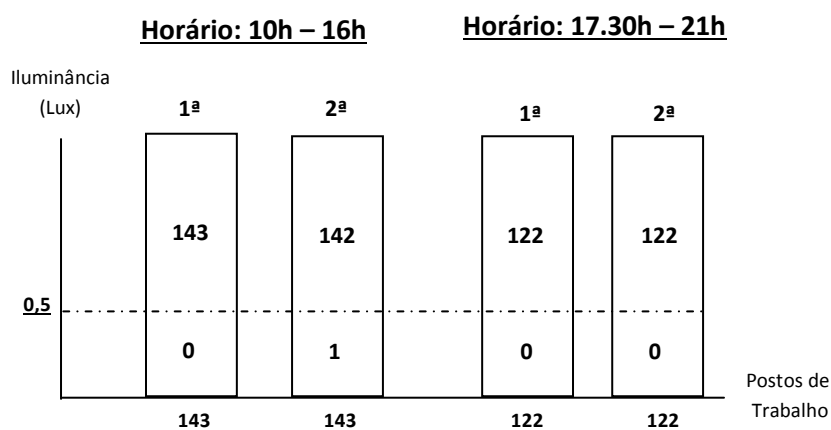
Para além de se quantificar os níveis de iluminância (E) nos locais de trabalho, é extremamente importante analisar a sua variação, ou seja, a uniformidade (U), que foi calculada através da fórmula:

$$U = E_{\min} / E_{\text{médio}}$$

No entanto, para além da uniformidade na área de tarefa, é também necessário analisar a uniformidade na área de vizinhança, uma vez que se pretende que não existam grandes contrastes no local de trabalho. Para tal, foi necessário realizar medições na vizinhança dos postos de trabalho de forma a se poder avaliar a sua variação. Nos Gráficos 19 e 20 apresenta-se a visão geral dos resultados obtidos relativamente à Uniformidade na área de tarefa e na área de vizinhança, respectivamente.



**Gráfico 19** – Distribuição dos níveis de Uniformidade na área de tarefa, obtidos nos dois horários de medição (em frequências absolutas).



**Gráfico 20** – Distribuição dos níveis de Uniformidade na área de vizinhança, obtidos nos dois horários de medição (em frequências absolutas).

Após visualização dos Gráficos 19 e 20, e tendo em consideração que um dos requisitos para uma boa iluminação no posto de trabalho consiste em garantir uma boa distribuição da luz (na área de tarefa e na área da vizinhança a uniformidade não deve ser inferior a 0,7 e 0,5, respectivamente) podemos concluir que os resultados obtidos são bastante satisfatórios, uma vez que para grande parte dos postos de trabalho (tanto para a área de tarefa e vizinhança como na primeira e/ou segunda medição) se obtiveram os valores recomendados.

A análise da Uniformidade na área de tarefa, no horário das 10h-16h (na primeira medição, com as condições reais de trabalho) contemplou 143 postos de trabalho, dos quais 72,73% (n=104) obtiveram valores superiores a 0,7, o que segundo a norma ISO 8995:2005 é considerado como o valor adequado. Quanto à segunda medição (que foi realizada com todas as lâmpadas acesas e as persianas abertas), apenas foram analisados 128 postos, sendo que em 76,26% (n=98) se obtiveram níveis de acordo com o recomendado. Nos restantes 15 postos não foi necessário realizar novas medições. No horário das 17h30-21h, na primeira medição foram apenas analisados 122 postos, dos quais 68,85% (n=84) apresentaram valores de uniformidade adequados. Nos restantes 21 postos de trabalho não incidia luz natural, e assim não foi necessário repetir medições. No entanto, tal como aconteceu entre as 10h-16h, houve postos de trabalho (n=7) que na primeira medição já tinham todas as lâmpadas acesas e as persianas abertas. Assim, o número total de postos analisados foi de 115, dos quais 67,83% (n=78) apresentaram valores de uniformidade dentro do recomendado pela norma.

Para a Área de vizinhança, o valor de uniformidade recomendado é maior ou igual a 0,5. Assim, para o horário das 10-16h, e na primeira medição, todos os 143 postos de trabalho apresentaram valores adequados, enquanto na segunda medição apenas um posto registou

valor inferior a 0,5. Relativamente aos dados obtidos nas medições ocorridas entre as 17h30-21h, todos os valores registados também se encontram dentro do recomendado na norma.

#### 7.1.5 Problemas de Saúde

Após a análise das características do ambiente de trabalho é extremamente importante analisar as queixas dos trabalhadores relativamente a questões sobre a sua saúde:

- 59,37% (n=57) dos trabalhadores utilizam óculos e/ou lentes de contacto, e os problemas oftalmológicos mais referidos são: miopia com 19,79% (n=19) e astigmatismo, com 12,5% (n=12), sendo que 21,8% (n=21) dos trabalhadores apresenta os dois problemas em simultâneo;

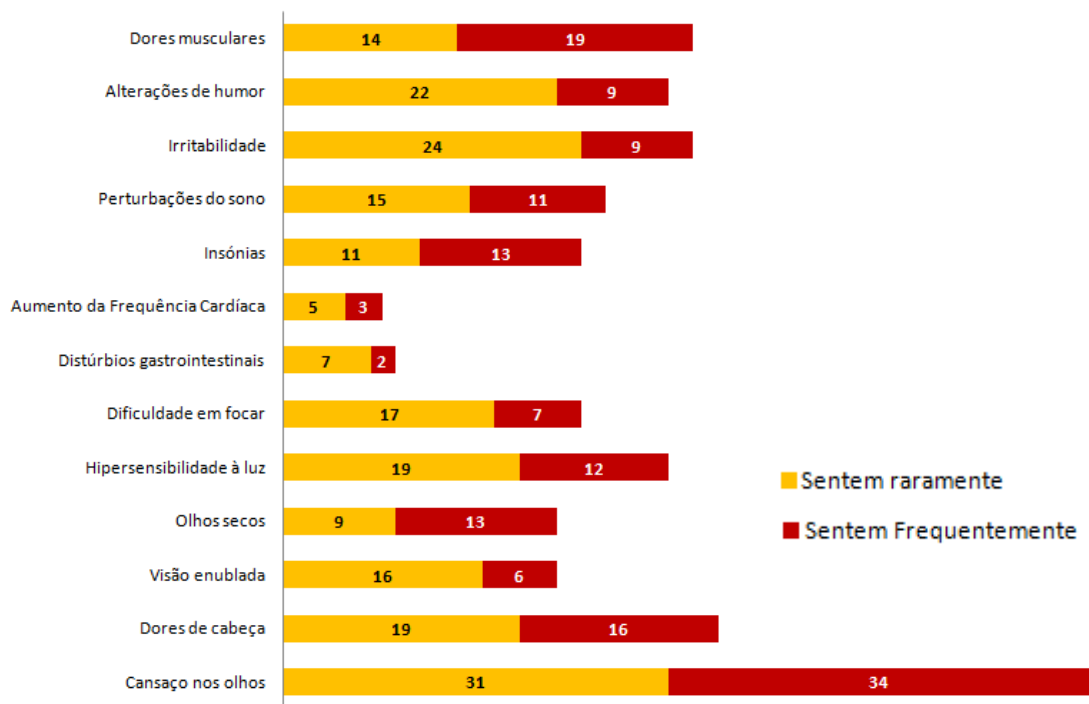
- À medida que a idade dos trabalhadores aumenta, maior é a percentagem de problemas oftalmológicos reportados: 76,92% (n=10) dos trabalhadores entre 51 e 60 anos e 100% (n=3) dos trabalhadores com mais de 61 anos afirmou ter problemas oftalmológicos (miopia e astigmatismo);

- 67,7% (n=65) dos trabalhadores referiram sentir cansaço visual, 36,45% (n=35) queixaram-se de dores de cabeça, 34,38% (n=33) afirmaram sentir maior irritabilidade e dores musculares. Em termos das zonas corporais mais afectadas, 36,36% (n=12) dos trabalhadores identificou a coluna lombar, 24,24% (n=8) a coluna dorsal e 21,21% (n=7) a coluna cervical. Foram ainda identificadas 18,18% (n=6) de respostas para dores ao nível dos ombros, 12,12% (n=4) nas pernas e 3,03% na mão (n=1).

Quanto à frequência com que os trabalhadores afirmam sentir os sintomas, o Gráfico 21 apresenta os resultados que se obtiveram.

Relativamente ao “cansaço nos olhos”, podemos verificar que o número de trabalhadores que sente muito frequentemente este sintoma é quase igual ao que sente muito raramente. O mesmo acontece com as “dores de cabeça” e “dores musculares”, onde a percentagem de trabalhadores que sentem raramente estes sintomas é praticamente igual à percentagem dos trabalhadores que os sentem frequentemente.

No entanto, em termos de “irritabilidade” e “hipersensibilidade à luz”, apesar de estes terem sido dos sintomas mais identificados, a maior parte dos trabalhadores apenas os sente raramente.



**Gráfico 21** – Distribuição da intensidade com que os trabalhadores administrativos sentem os sintomas (em frequências absolutas).

## 7.2 Trabalho de manutenção de ascensores

Actualmente, o mercado de ascensores encontra-se dividido em várias áreas técnicas, diferentes entre si, mas contribuindo para um bem comum: a garantia de satisfação dos utilizadores e a promoção da segurança dos equipamentos. Assim sendo, hoje em dia poderemos encontrar várias especialidades:

- Conservação de instalações já existentes (EI);
- Reparação dessas instalações (REP);
- Modernização (MOD);
- Inspeções periódicas (IP);
- Montagem de novas instalações (NI).

A principal actividade desenvolvida na empresa onde se desenvolveu este estágio está relacionada com a conservação das EI, à qual esta afecta a grande maioria dos técnicos de manutenção. Estes técnicos são responsáveis pela realização de um conjunto de tarefas, que visa garantir que os equipamentos se mantêm em bom estado de funcionamento. Como tal, têm a seu cargo verificação e resolução de pequenas avarias, substituição de peças que se encontram em mau estado de conservação, desencarceramento de pessoas, realização de manutenções, realização de testes anuais e quinquenais. Relativamente às manutenções

realizadas, estas podem ser de 3 tipos: manutenção mensal, semestral e anual - cada uma com especificidades próprias, pois cada uma cumpre objectivos diferentes (Anexo 1).

As equipas de trabalho são compostas por um *Service Leader* (SL) que tem como principal função acompanhar e gerir todos os clientes da sua responsabilidade, informando-os de todas as alterações e modernizações necessárias. Cada SL tem a cargo um determinado número de técnicos, os quais estão distribuídos por áreas geográficas. Assim sendo, existem quatro zonas de acção:

- Direcção Regional Centro (inclui todas as zonas compreendidas entre Aveiro e Lisboa, e também compreende as zonas periféricas como por exemplo Cascais, Sintra, etc.);
- Direcção Regional de Lisboa (compreende todas as zonas do concelho de Lisboa);
- Direcção Regional Sul (inclui todas as zonas desde a margem sul do rio Tejo até ao Algarve e ainda a Região da Madeira);
- Direcção Regional Norte (inclui todas as zonas que se encontram a Norte de Aveiro e ainda a Região dos Açores).

Posteriormente, cada zona encontra-se dividida em várias sub-zonas, e cada uma destas está atribuída a um SL. A cada técnico é atribuída uma carteira de equipamentos (em média cada técnico tem a seu cargo  $113 \pm 40$  ascensores – das mais variadas marcas, modelos e idades), tendo de garantir a manutenção de todos eles mensalmente. Esta variedade de equipamentos confere uma elevada carga mental de trabalho, uma vez que os procedimentos a aplicar num determinado modelo de ascensor podem não ser os mesmos a realizar em equipamentos de outras marcas. Associado à panóplia de conhecimentos necessários, acresce a responsabilidade de os técnicos não poderem cometer erros, sob pena de estarem a colocar a segurança dos utilizadores em risco.

A maioria dos técnicos tem viatura atribuída, que utilizam para se deslocar e transportar todos os equipamentos necessários à realização do seu trabalho (ou seja, as ferramentas, as peças dos equipamentos, os Equipamentos de Protecção Individual – EPI's, etc.). No entanto, os técnicos cujas rotas são geograficamente mais concentradas não possuem viatura, sendo que todas as deslocações são realizadas a pé ou utilizando transportes públicos, e todos os equipamentos e ferramentas são transportadas pelos próprios trabalhadores. Para estes técnicos existem factores adicionais de *stress*: perante uma situação de necessidade de desencarceramento de pessoas, têm de chegar rapidamente ao local para solucionar o problema, e o facto de estarem à espera dos transportes, ou o facto de irem a pé até às instalações, pode potenciar o desenvolvimento de situações de *stress*.

É ainda importante referir que alguns técnicos realizam também trabalho de piquete. Na função de piquete existem 2 tipos de horários:

- Piquete profissional (com horários compreendido entre as 17h e as 01h do dia seguinte, ou seja realiza trabalho nocturno. Das 01h às 08h, este piquete está de prevenção para qualquer chamada de contractos de 24h e desencarceramento);

- Piquete rotativo (trabalho ao fim-de-semana: os técnicos vão alternando todos os fins-de-semana e garantem a assistência das 08h de sábado até às 08h de segunda-feira. O horário diurno é igual ao horário que realizam durante a semana (das 08h às 17h) e o nocturno é igual ao do piquete profissional.

### 7.2.1 Actividade de Trabalho

Tendo como objectivo principal realizar as manutenções de todos os ascensores presentes da sua carteira de clientes, os técnicos vêem-se confrontados com questões temporais muito restritas.

Como já foi referido anteriormente, os técnicos têm uma média de  $113 \pm 40$  ascensores atribuídos por mês e dizem realizar cerca de  $8 \pm 3$  manutenções por dia (com uma duração média de  $36,6 \pm 14,7$  minutos). No entanto, é necessário ter em consideração alguns constrangimentos que podem surgir: um elevado número de avarias (que têm prioridade sobre as manutenções), o tempo perdido a tocar à campainha e à espera que lhes abram a porta para que possam entrar nos prédios a fim de realizar o seu trabalho (e muitas vezes isso não acontece e têm de voltar mais tarde àquele cliente) entre outros. 20% dos trabalhadores questionados afirmaram ainda que nem sempre conseguem realizar as manutenções agendadas.

### 7.2.2 Ambiente de Trabalho

Quando questionados sobre a qualidade do ambiente de trabalho onde realizam as actividades, nomeadamente em relação aos níveis de iluminação, os resultados obtidos demonstram que 67,27% (n= 37) dos trabalhadores considera que estes são adequados, e como tal, não produzem efeitos nocivos para a sua saúde. Verifica-se também que nenhum trabalhador considera que esta é excessiva.

De acordo com o protocolo definido (Apêndice 7) procedeu-se à medição dos níveis de iluminância em três locais distintos: na casa das máquinas (e no caso da sua inexistência, no comando do ascensor), em cima da cabine do ascensor e no poço deste.

Foram realizadas medições num total de 47 ascensores, tendo sido analisadas oito marcas diferentes (Schindler, Efasec, Miconic, Comportel, SMART, Eurolift, Fortis e Orona). Apesar de se terem analisado vários ascensores da mesma marca e modelo, obtiveram-se valores diferentes. Estas diferenças estão relacionadas com o estado de conservação do ascensor (nomeadamente a existência ou não de lâmpadas fundidas) e com as próprias instalações – por exemplo, a existência, ou não, de iluminação natural na casa das máquinas.

Uma vez que a norma utilizada para o fabrico e instalação de ascensores define requisitos diferentes em função do seu ano de entrada ao serviço, então:

- Para ascensores cujo ano de entrada ao serviço é anterior a 2001, não existe nenhum valor mínimo de iluminância definido;

- Para ascensores com anos de entrada de 2001 a 2009 devem garantir um nível de iluminação de, pelo menos, 50 lux na caixa do ascensor (a um metro acima da caixa do ascensor) e no poço;

- Para ascensores com ano de entrada ao serviço posterior a 2009, é necessário garantir os mesmos 50 Lux na caixa e no poço do ascensor e a iluminação da casa das máquinas deve ser instalada permanentemente e garantir, no mínimo, uma iluminância de 200 lux.

Assim, nas Tabelas 9 e 10 serão apresentados os resultados referentes aos ascensores instalados após 2001, tendo como referência a NP 81 (2000) e NP 81 (2009).

**Tabela 9-** Níveis de iluminância obtidos nos ascensores cujo ano de entrada ao serviço se situa entre 2001 e 2009.

		Níveis de Iluminância (Lux)	
		Sem Gambiarra	Com gambiarra
<b>Ascensor A (SMART)</b>	Ascensor no último piso (PS – Piso Superior)	40,33	51
	Ascensor no primeiro piso (PI – Piso Inferior)	28,33	51,4
	Poço	76	129
	Casa das máquinas	185	208,3
<b>Ascensor B (SMART)</b>	Ascensor no último piso (PS – Piso Superior)	105,66	164,9
	Ascensor no primeiro piso (PI – Piso Inferior)	31	95
	Poço	58,66	207,6
	Casa das máquinas	145	195,3
<b>Ascensor C (Eurolift)</b>	Ascensor no último piso (PS – Piso Superior)	0	83
	Ascensor no primeiro piso (PI – Piso Inferior)	28	83,3
	Poço	48,6	91,3
	Casa das máquinas	296	325
<b>Ascensor D (Eurolift)</b>	Ascensor no último piso (PS – Piso Superior)	0	110
	Ascensor no primeiro piso (PI – Piso Inferior)	38	54,6
	Poço	44,6	53,6
	Casa das máquinas	236	293

Após observação da Tabela 9, podemos verificar que no ascensor A (sem a gambiarra) não se obteve o valor mínimo recomendado na norma (de 50 Lux) no Piso Superior e Inferior. Estes resultados podem-se dever ao facto de, aquando da medição, uma das lâmpadas se encontrar desligada. No entanto, com o recurso à utilização da gambiarra, esse valor recomendado já é ultrapassado (embora continue a ser muito perto do limite definido). Para o mesmo ascensor, mas relativamente aos níveis obtidos para a medição no poço, e sabendo que o valor recomendado continua a ser de 50 lux, verificamos que este cumpre o limite definido.

Relativamente ao segundo ascensor avaliado, os valores registados no piso superior são adequados, tais como os valores obtidos no poço. O mesmo não se verifica para o piso inferior, onde só com o recurso à gambiarra se obtiveram níveis de iluminância superiores a 50 lux.

Tanto para o ascensor C, como para o D, apenas os valores registados no Piso Superior estão dentro do intervalo dos valores definidos e recomendados. No entanto, para a medição efectuada com a utilização da gambiarra, pode-se verificar que os níveis de iluminação já cumprem o definido na norma em todos os locais de medição.

Relativamente aos ascensores cuja entrada ao serviço foi posterior a 2009, pode-se constatar que, para o piso superior, em dois (A e B) se registou 0 lux (sem gambiarra). Este valor é justificado pelo facto de, na altura da medição, as lâmpadas se encontrarem fundidas. Em relação aos níveis de iluminância registados no piso inferior, nos quatro ascensores obtiveram-se valores que se enquadram no intervalo recomendado. Em relação aos valores obtidos no poço, apenas num ascensor (B) se registou um valor inferior a 50 Lux. Mais uma vez, apesar de a lâmpada (olho de boi) que estava no poço estar acesa, existiam outras lâmpadas ao longo da caixa do ascensor que se encontravam desligadas, não permitindo assim registar-se o valor mínimo definido na norma. Por outro lado, em relação aos valores registados na casa das máquinas, apenas no ascensor C não se obteve 200 Lux, o que pode estar relacionado com o facto de também ter sido o único ascensor dos quatro que não tinha iluminação natural na casa das máquinas.

**Tabela 10** - Níveis de iluminância obtidos para os ascensores medidos cujo ano de entrada ao serviço é posterior a 2009.

		<b>Níveis de Iluminância (Lux)</b>	
		Sem Gambiarra	Com gambiarra
<b>Ascensor A</b> (Schindler 3300)	Ascensor no último piso (PS – Piso Superior)	0	25
	Ascensor no primeiro piso (PI – Piso Inferior)	54	78
	Poço	53,33	63,33
	Casa das máquinas	206,66	217,33
<b>Ascensor B</b> (Schindler 3300)	Ascensor no último piso (PS – Piso Superior)	0	39
	Ascensor no primeiro piso (PI – Piso Inferior)	56,6	69
	Poço	36	61,66
	Casa das máquinas	263	297,3
<b>Ascensor C</b> (Schindler 3300)	Ascensor no último piso (PS – Piso Superior)	63,7	86,6
	Ascensor no primeiro piso (PI – Piso Inferior)	71,4	89,7
	Poço	79,8	100,1
	Casa das máquinas	186,6	786,6
<b>Ascensor D</b> (Schindler 3300)	Ascensor no último piso (PS – Piso Superior)	77,3	86
	Ascensor no primeiro piso (PI – Piso Inferior)	61,3	93,3
	Poço	73,6	81,3
	Casa das máquinas	263,3	454,6

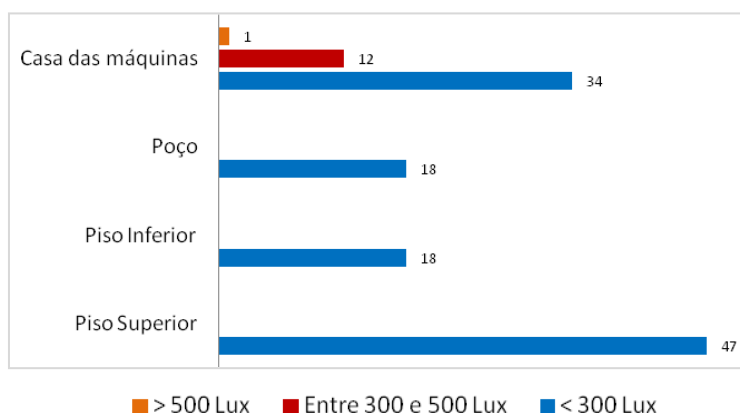
Toda a análise realizada anteriormente teve como objectivo verificar se as instalações dos ascensores cumprem, ou não, os requisitos referentes ao seu fabrico e instalação. No entanto, não permite tirar conclusões sobre se a actividade de manutenção está a ser realizada em condições que prejudiquem a saúde dos trabalhadores. Para isso, foi necessário recorrer à Norma ISO 8995:2002.

Como tal, foi realizada uma nova análise dos dados recolhidos, tendo como principal objectivo verificar se estas actividades são desempenhadas em condições de iluminação que promovam o bem-estar, conforto, saúde e segurança dos trabalhadores.

Assim, a análise realizada em função dos valores definidos nesta norma (entre 300 e 500 lux) incluiu todos os ascensores. Verificou-se que 61,7% (n=29) dos ascensores analisados não possuem iluminação na caixa e, como tal, apenas serão apresentados os resultados obtidos com gambiarra e apenas para um dos pisos, mais precisamente o piso superior (PS). Uma vez que não existe iluminação na caixa, o Poço do ascensor também não se encontra iluminado, e assim aplica-se o mesmo critério utilizado para o Piso Superior (PS) onde apenas se procede à medição recorrendo ao uso da gambiarra.

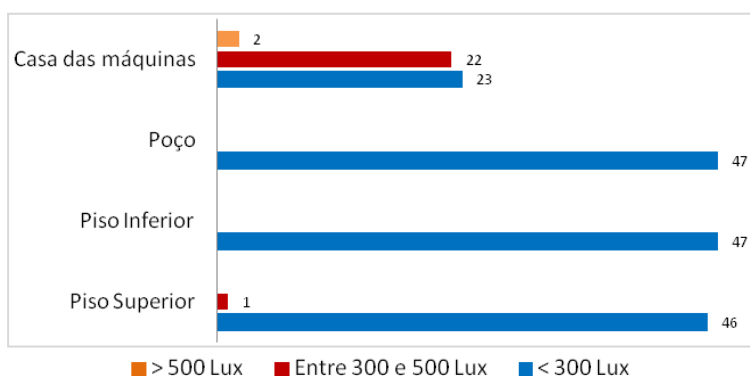
Os resultados são apresentados nos Gráficos 22 e 23 e encontram-se divididos em função do local da medição (sendo feita a distinção entre os valores registados com e sem

gambiarra). Apesar de se terem realizado as medições com e sem a presença do trabalhador, apenas serão apresentados os resultados obtidos na presença deste, uma vez que é na interação do indivíduo com os sistemas que o rodeiam que a Ergonomia baseia a sua análise.



**Gráfico 22** - Resultados obtidos para as medições de iluminância realizadas sem gambiarra (em frequências absolutas).

Como se pode constatar pela observação do Gráfico 22 podemos concluir que, sem a gambiarra, os trabalhadores estão expostos a condições de iluminação inadequadas, tanto no piso superior, como no piso inferior e no poço. Mais grave é o cenário se tivermos em consideração que em nenhum desses locais de medição se obteve um valor superior a 100 Lux. Atendendo aos níveis de iluminância registados na casa das máquinas, estes são melhores, uma vez que em 25,5% (n=12) dos ascensores se obtiveram níveis adequados de iluminância. Estes resultados não são de estranhar uma vez que apenas 12,5% (n=6) das casas das máquinas não está exposta às fontes de luz natural.



**Gráfico 23** - Resultados obtidos para as medições de iluminância realizadas com gambiarra (em frequências absolutas).

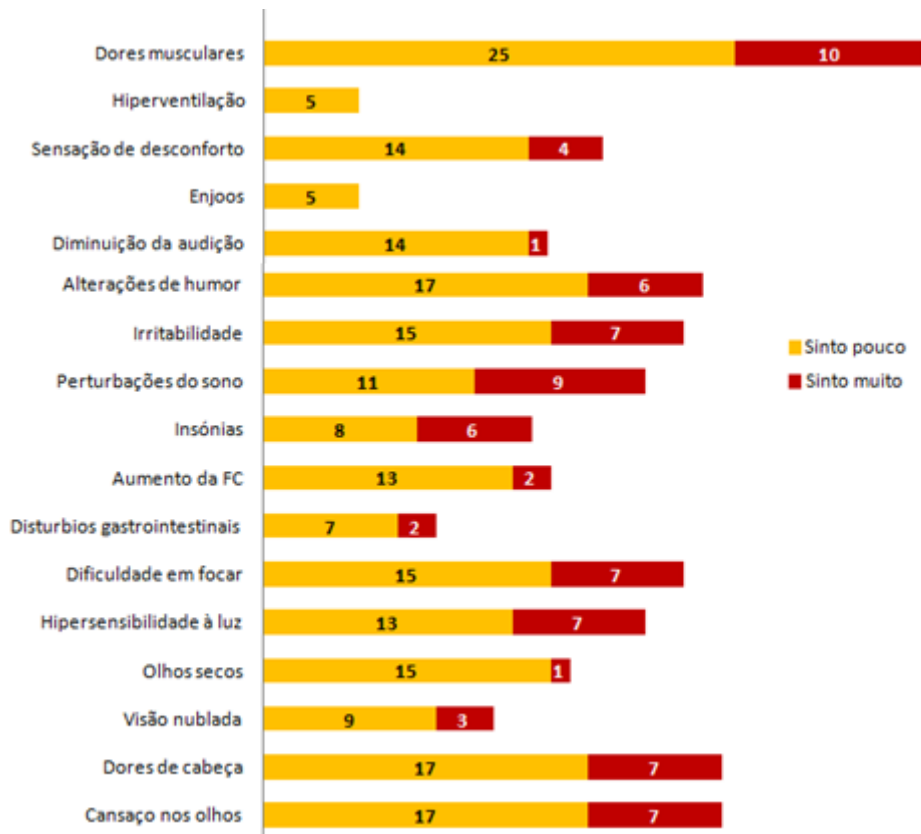
Relativamente às medições realizadas com recurso ao uso da gambiarra, apesar de os valores terem melhorado, o cenário continua idêntico: no Piso inferior e no Poço não se

registou nenhum valor entre os 300 e os 500 Lux, e no Piso superior apenas um ascensor possui níveis de iluminância adequados. Assim, pode-se constatar que a maior parte dos ascensores continua a não fornecer condições de iluminação que promovam a saúde, conforto e segurança dos trabalhadores. Mais uma vez a casa das máquinas foi o local que obteve melhores resultados, tendo mesmo subido o número de postos de trabalho com níveis de iluminância dentro dos valores recomendados para 46,8% (n=22). Os resultados discutidos anteriormente encontram-se apresentados com mais detalhe no Apêndice 11.

### 7.2.3 Problemas de Saúde

Dos 55 trabalhadores inquiridos, 45,45% (n=25) utilizam óculos e/ou lentes de contacto, sendo os principais problemas oftalmológicos referidos o “Astigmatismo” (n=10) e a “Miopia” (n=9). Existem ainda 3,6% (n=2) de trabalhadores que apresentam estes dois problemas em simultâneo.

Para além dos problemas visuais, os trabalhadores também foram questionados sobre outros problemas de saúde. Assim sendo, foi pedido aos técnicos que identificassem sinais e sintomas que sentem (e a respectiva intensidade) durante e/ou após o dia de trabalho. No gráfico 24 encontram-se apresentados os resultados obtidos.



**Gráfico 24** – Distribuição da intensidade dos sintomas identificados pelos técnicos de manutenção (em frequências absolutas).

Dos sintomas identificados, os mais referidos são as dores musculares (63,63% (n=35)), seguido de cansaço nos olhos e dores de cabeça (43,63%, n=24), alterações de humor (41,81%, n=23) e dificuldade em focar e maior irritabilidade (40%, n=22). Por outro lado, os distúrbios gastrointestinais (26,36%, n=9) e a hiperventilação e os enjoos (9,09%, n=5) foram os menos identificados pelos trabalhadores.

Quando questionados sobre a frequência com que sentem aqueles sintomas, os resultados demonstraram que 14,5 % (n=8) dos inquiridos sente-os várias vezes por dia, 10,9% (n=6) uma vez por dia, 16,4% (n=9) uma vez por semana, e os restantes 32,7% (n=18) sentem muito raramente.

Em relação aos trabalhadores que assinalaram sentir dores musculares, todos eles identificaram dores a nível da coluna dorsal, 60% (n=21) a nível da coluna lombar, 57,14% (n=20) e 54,29% (n=19), a nível das pernas esquerda e direita respectivamente, 54,29% (n=19) a nível do ombro esquerdo e 48,57% (n=17) a nível da mão/punho direito e esquerdo. Estes resultados eram esperados, se tivermos em consideração que, na maior parte do dia estes indivíduos trabalham em posições inadequadas (realizando flexão e rotação do tronco, estando de cócoras ou em pé) e realizam trabalhos repetitivos recorrendo principalmente ao membro superior esquerdo (aparafusar os novos materiais, retirar e colocar peças), etc.

Para além de identificarem as zonas com mais queixas é importante conhecer-se a intensidade com que essas dores se manifestam.

Após observação da Tabela 11, verifica-se que, em qualquer uma das zonas assinaladas, as dores sentidas são, na sua grande maioria, de fraca intensidade. No entanto, algumas zonas destacam-se, ao apresentarem dores de intensidade intermédia e muito elevada: na coluna dorsal 36,36% (n=20) dos trabalhadores afirmou sentir dores de intensidade intermédia, seguida de dores ao nível da coluna lombar (10,9% (n=6)). Estes resultados podem estar relacionados com a postura adoptada pelos trabalhadores aquando da realização das tarefas de manutenção dos ascensores, realizando várias flexões a nível do tronco e mantendo essa posição por tempo indeterminado. Outra explicação pode estar associada ao facto de alguns poços de ascensores não possuírem uma saliência na zona central, nem escadas, que facilitam a saída dos trabalhadores do mesmo. Este aspecto ganha mais importância se verificarmos que 21,8% (n=12) da amostra tem mais de 50 anos e em muitas situações, para saírem dos poços dos ascensores, têm de adoptar posturas pouco recomendadas.

Relativamente às zonas em que os trabalhadores identificaram sentir as dores mais fortes, mais uma vez associada à zona da coluna vertebral salienta-se a coluna dorsal (com 14,55% de respostas afirmativas), seguida da coluna lombar e do ombro esquerdo (com 7,27%

cada). Mais uma vez, estes resultados podem estar relacionados com a natureza da actividade destes trabalhadores e também com as posturas que adoptam para, por exemplo, saírem dos poços dos ascensores que não possuem escadas.

**Tabela 11** – Distribuição das dores músculo-esqueléticas identificadas pelos trabalhadores em função da sua intensidade de manifestação (em frequências absolutas).

	Localização	Intensidade		
		Muito Elevada	Intermédia	Muito Reduzida
(1)	Pescoço	1	4	14
(2)	Ombro esquerdo	4	3	12
(3)	Ombro direito	2	2	12
(4)	Antebraço esquerdo	-	2	10
(5)	Antebraço direito	1	1	10
(6)	Braço esquerdo	-	3	11
(7)	Braço direito	1	2	11
(8)	Mão/punho esquerdo	1	3	13
(9)	Mão/punho direito	2	2	13
(10)	Coluna lombar	4	6	11
(11)	Coluna dorsal	8	20	7
(12)	Nádegas	1	-	11
(13)	Coxa esquerda	1	2	10
(14)	Coxa direita	-	1	13
(15)	Perna esquerda	-	5	15
(16)	Perna direita	2	4	13
(17)	Pé esquerdo	2	5	8
(18)	Pé direito	2	4	9

## 8. Relações entre variáveis

Após a caracterização da amostra, do equipamento e do ambiente de trabalho, e após descrição dos sinais/sintomas referidos pelos trabalhadores, pretende-se agora averiguar se existem associações estatisticamente significativas entre as variáveis estudadas. Para tal, serão apresentadas várias tabelas onde se descrevem as relações encontradas. Para cada associação será apresentado o seu Coeficiente de Probabilidade ( $p$ ) que determina se existe a associação estatística ( $p \leq 0,05$ ) e o Coeficiente de Contingência (CC) que determina o grau/força da associação (se  $CC < 0,5$  a associação é fraca).

De referir que nas tabelas 12 a 17, as associações encontradas estão destacadas a **negrito**.

## 8.1 Trabalho em ambiente de escritório

Através da análise da Tabela 12 verifica-se que foram encontradas associações estatisticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre a inclinação do ecrã do monitor e o aumento da irritabilidade, as alterações de humor e o desenvolvimento de problemas oftalmológicos. Estes resultados podem ser explicados pelo facto de a inclinação do ecrã não ser adequada em 43,75% ( $n=42$ ) dos casos, o que faz com que os trabalhadores tenham de estar constantemente a desviar/inclinar a cabeça para visualizar a informação. Acresce o facto de, com um ecrã que se encontra demasiado inclinado para trás ou para a frente, existe maior possibilidade de existência de reflexos no mesmo, o que pode ter como consequência o aumento do esforço visual por parte dos trabalhadores e irritabilidade pois os trabalhadores têm dificuldade em visualizar a informação.

**Tabela 12** - Relações estabelecidas entre a Linha de Visão do Trabalhador, a inclinação do ecrã e a distância trabalhador -ecrã e os sintomas identificados e os problemas oftalmológicos diagnosticados. Resultados do teste do Qui-Quadrado - Coeficiente de probabilidade (p), Coeficiente de Contingência (CC).

Sintomas	Linha de visão	Inclinação do ecrã	Distância trabalhador-ecrã
	p (CC)	p (CC)	p (CC)
Irritabilidade	0,411 (,084)	<b>0,028 (,221)</b>	0,597 (,054)
Alterações de humor	0,843 (,020)	<b>0,025 (,224)</b>	0,111 (,162)
Problemas oftalmológicos	0,963 (,005)	<b>0,033 (,214)</b>	0,516 (,067)

Relativamente aos reflexos e sombras registadas no posto de trabalho (em que se consideram separadamente a secretária, o monitor, o teclado e o telefone) e a localização das fontes de luz, apenas foi identificada uma associação estatisticamente significativa entre a localização das luminárias e reflexos no teclado. Esta associação pode dever-se ao facto de, em muitos casos, as luminárias se encontrarem mesmo por cima dos postos de trabalho e, sendo o teclado preto e tendo características brilhantes em 35,2% ( $n=43$ ) dos casos, aumenta a probabilidade de ocorrência de reflexos.

**Tabela 13** - Relações estabelecidas entre a ocorrência de reflexos e sombras e a localização das fontes de luz natural e artificial, e o nível de iluminância. Resultados do teste do Qui-Quadrado - Coeficiente de probabilidade (p), Coeficiente de Contingência (CC).

Existência de Reflexos e Sombras no posto de trabalho	Localização das luminárias	Localização das janelas	Nível de Iluminância
	p (CC)	p (CC)	
Reflexos no teclado	<b>0,008 (0,262)</b>	0,094 (0,193)	0,321 (0,101)

Apesar de 27,1% (n=26) e 28,13% (n=28) dos trabalhadores ter identificado a ocorrência de reflexos no monitor e na secretária, respectivamente, aparentemente estes não são devidos à localização inadequada do posto de trabalho. Para além da localização do posto de trabalho em relação às fontes de luz natural e/ou artificial, a ocorrência de reflexos pode também resultar da quantidade de luz incidente. Mas, no entanto não se obtiveram relações estatisticamente significativas entre o nível de iluminância e a existência de reflexos.

Quanto à relação analisada entre a ocorrência de sombras (a nível da secretária, do monitor, do teclado e do telefone) e a localização das fontes de luz natural e artificial, e o nível de iluminância, não foram encontradas quaisquer associações estatisticamente significativas.

Assim, a única relação que falta analisar é entre a ocorrência de reflexos e sombras e as características dos equipamentos, mas mais uma vez, não foram encontradas associações estatisticamente significativas.

Agora, analisando a ocorrência de reflexos nas superfícies de trabalho e os sintomas identificados pelos trabalhadores, foram encontradas associações estatisticamente significativas entre:

- os reflexos na secretária e olhos cansados e alterações de humor: perante a existência de reflexos na superfície de trabalho, os trabalhadores quando estão a realizar tarefas que envolvam a leitura de documentos em formato em papel, ou quando estão a escrever sob o mesmo formato têm de estar constantemente a adaptar o olho à diferença de contraste entre as folhas de papel e a superfície de trabalho, o que aumenta a exigência visual por parte dos trabalhadores. Consequentemente podem ficar mais cansados visualmente, o que pode, por sua vez, influenciar o seu estado de humor;

- os reflexos no monitor e no teclado e as dores musculares. Para conseguirem ver as informações no ecrã e de forma a conseguirem introduzir os dados no computador, os

trabalhadores têm, muitas vezes de realizar flexões, rotações, etc. a nível da cervical e lombar, o que pode originar dores musculares e, no futuro, levar ao desenvolvimento de LMERT;

-Os reflexos no telefone e perturbações no sono e irritabilidade: dado que sempre que precisam de trabalhar com este equipamento os trabalhadores tem de alterar a sua postura, ao longo do tempo este facto pode desencadear uma maior irritabilidade nos trabalhadores, o que pode desencadear um estado de *stress* e, conseqüentemente influenciar a sua qualidade do sono.

Analisando a relação entre a ocorrência de reflexos e o desenvolvimento de problemas oftalmológicos, não foram encontradas associações estatisticamente significativas.

Em relação à ocorrência de sombras nas superfícies de trabalho e os sintomas identificados pelos trabalhadores apenas foi encontrada uma associação estatisticamente significativa (fraca), entre as sombras no monitor e as dores de cabeça. Tal facto pode estar associado ao facto de os trabalhadores realizarem maior esforço visual/mental para conseguir ler a informação apresentada no ecrã de visualização.

**Tabela 14** - Relações estabelecidas entre a ocorrência de reflexos e sombras e os sintomas identificados e os problemas oftalmológicos diagnosticados. Resultados do teste do Qui-Quadrado - Coeficiente de probabilidade (p), Coeficiente de Contingência (CC).

Sintomas	Reflexos na secretária	Reflexos no monitor	Reflexos no teclado	Reflexos no telefone
	p (CC)	p (CC)	p (CC)	p (CC)
Olhos cansados	<b>0,050 (0,196)</b>	0,157 (0,143)	0,134 (0,151)	0,090 (0,170)
Perturbações no sono	0,970 (0,004)	0,777 (0,029)	0,964 (0,005)	<b>0,026 (0,221)</b>
Irritabilidade	0,389 (0,088)	0,195 (0,131)	0,190 (0,133)	<b>0,006 (0,268)</b>
Dores musculares	0,328 (0,099)	<b>0,012 (0,249)</b>	<b>0,021 (0,230)</b>	0,805 (0,025)
	Sombras na secretária	Sombras no monitor	Sombras no teclado	Sombras no telefone
	p (CC)	p (CC)	p (CC)	p (CC)
Dores de cabeça	0,885 (0,015)	<b>0,043 (0,202)</b>	0,816 (0,024)	0,181 (0,135)

No que diz respeito à localização das fontes de luz (natural e artificial) e à identificação de sintomas seria expectável encontrar associações entre a ocorrência de problemas musculares e de dores de cabeça e olhos cansaços, uma vez que, perante a existência de

reflexos e sombras provocados pela má disposição dos postos de trabalho em relação às fontes de luz, esses sintomas são descritos na literatura (Grandjean, 1987; Anshel, 2005e; Moreira, 2010) como possíveis consequências. No entanto, após a realização do teste estatístico, não se encontraram quaisquer relações estatisticamente significativas entre estas variáveis.

Relativamente às características dos equipamentos do posto de trabalho e à identificação de sintomas e problemas oftalmológicos, não foram encontradas associações estatisticamente significativas. Contudo, tendo em consideração a revisão bibliográfica apresentada anteriormente, seria de esperar que existissem associações entre estas variáveis, uma vez que vários autores (Grandjean, 1987; Duarte, 2001; EU-OSHAS, 2007a; Anshel, 2005 e; Moreira, 2010; Occupational Health Clinics for Ontário Workers Inc., 2008) já demonstraram que as características da superfície de trabalho, do ecrã e do teclado influenciam (nomeadamente através da existência de reflexos e sombras) a saúde dos trabalhadores.

Entre as características da actividade e a identificação de sintomas e problemas oftalmológicos por parte dos trabalhadores, apenas se verificaram duas associações estatisticamente significativas, ambas fracas: entre o número de horas de trabalho com o computador e uma maior hipersensibilidade à luz (que pode estar relacionada, por um lado, com os reflexos no monitor e, por outro, com a própria luminosidade do ecrã) e entre o número de pausas de trabalho e a visão turva. A primeira associação encontrada pode dever-se ao facto de em 47,18% (n=67) dos casos os trabalhadores trabalharem com menos luz do que a considerada adequada para o trabalho com computador. Deste modo, quanto maior o tempo de interacção com o computador, maior o tempo de exposição a essas condições, o que pode ter como consequência uma maior sensibilidade visual dos trabalhadores à luz. A segunda associação pode ser explicada pela não realização de pausas de trabalho por 17,7% (n=17) da amostra. Após muitas horas a trabalhar ao computador, os trabalhadores começam a ficar cansados e já não conseguem visualizar com clareza os detalhes da informação apresentada.

Quanto à relação entre as características dos equipamentos e da actividade e a ocorrência de problemas oftalmológicos, não se encontraram quaisquer associações estatisticamente significativas entre estas variáveis.

No que se refere ao nível de iluminância existente no local de trabalho e aos sintomas identificados pelos trabalhadores, foram encontradas duas associações estatisticamente significativas (embora fracas), com o cansaço dos olhos e com as alterações de humor. Como

alguns autores constataram (Duarte, 2001; Moreira 2010), e tendo em consideração que 47,18% (n=67) dos trabalhadores trabalham com níveis de iluminação inadequado, a quantidade de luz existente num local de trabalho tem consequências a nível fisiológico (neste caso o cansaço visual) e psicológico (alterações de humor).

**Tabela 15** - Relação estabelecida entre o nível de iluminância e os sintomas identificados e os problemas oftalmológicos diagnosticados. Resultados do teste do Qui-Quadrado - Coeficiente de probabilidade (p), Coeficiente de Contingência (CC).

Sintomas	Nível de Iluminância
	p (CC)
Olhos cansados	<b>0,003 (0,288)</b>
Alterações de humor	<b>0,032 (0,213)</b>

Seria de esperar que existissem mais relações estatisticamente significativas, nomeadamente a nível de perturbações do globo ocular, uma vez que o trabalho desenvolvido (com recurso ao computador) exige um grande esforço visual, principalmente sob condições de iluminação inadequadas. No entanto, não se encontraram relações estatisticamente significativas entre o nível de iluminância e o desenvolvimento de problemas oftalmológicos.

## 8.2 Trabalho de manutenção de ascensores

Em relação às características da actividade e aos sintomas e problemas oftalmológicos, bem como à localização das dores musculares, apenas foi encontrada uma associação estatisticamente significativa entre o número de ascensores que os trabalhadores possuem na sua carteira de clientes e a ocorrência de queixas a nível da coxa direita ( $p=0,039$ ). Esta associação pode estar relacionada com a posição que os trabalhadores adoptam no seu dia-a-dia de trabalho (várias vezes verificou-se que trabalham muito tempo na posição de cócoras – a qual exige que os trabalhadores realizem força nos membros inferiores de forma a suportar o peso do corpo). Assim, quanto maior o número de ascensores pelos quais são responsáveis, maior a probabilidade de passar mais tempo a trabalhar em posturas penosas para a sua saúde. No entanto, a duração da manutenção não parece provocar o mesmo efeito.

De acordo com a Tabela 16 a identificação de sintomas e a ocorrência de problemas musculares em várias zonas do corpo está relacionada com a idade dos trabalhadores. À

medida que o ser humano envelhece, o seu sistema vai, aos poucos, enfraquecendo. Assim, não é de estranhar que tantas associações estatisticamente significativas tenham sido verificadas. No entanto, o mesmo não se verifica para a relação estabelecida entre a idade e a ocorrência de problemas oftalmológicos, uma vez que não foi encontrada nenhuma relação estatisticamente significativa entre estas variáveis.

**Tabela 16** - Relações estabelecidas entre a idade e os sintomas identificados, os problemas oftalmológicos diagnosticados e a localização das dores musculares. Resultados do teste do Qui-Quadrado - Coeficiente de probabilidade (p), Coeficiente de Contingência (CC).

Sintomas	Idade	Localização das dores musculares	Idade
	p (CC)		p (CC)
Dores de cabeça	<b>0,037 (0,271)</b>	Ombro direito	<b>0,020 (0,299)</b>
Visão Turva	0,883 (0,020)	Ombro esquerdo	<b>0,016 (0,309)</b>
Olhos secos	0,231 (0,160)	Braço direito	<b>0,013 (0,318)</b>
Hipersensibilidade à luz	<b>0,042 (0,264)</b>	Braço esquerdo	<b>0,013 (0,318)</b>
Dificuldade em focar	0,954 (0,008)	Antebraço direito	<b>0,013 (0,318)</b>
Distúrbios gastrointestinais	0,665 (0,058)	Antebraço esquerdo	<b>0,013 (0,318)</b>
Aumento da FC	0,780 (0,038)	Mão/Punho direito	<b>0,003 (0,374)</b>
Perturbações no sono	<b>0,029 (0,283)</b>	Mão/Punho esquerdo	<b>0,011 (0,325)</b>
Irritabilidade	0,269 (0,147)	Coluna dorsal	<b>0,038 (0,269)</b>
Enjoos	0,357 (0,123)	Nádegas	<b>0,013 (0,318)</b>
Sensação de desconforto	0,425 (0,107)	Coxa direita	<b>0,003 (0,367)</b>
Hiperventilação	0,357 (0,123)	Coxa esquerda	<b>0,037 (0,271)</b>
Dores musculares	0,269 (0,147)	Perna direita	<b>0,003 (0,374)</b>

No que concerne ao nível de iluminância e à ocorrência de sintomatologia, foram encontradas quatro associações estatisticamente significativas. Assim, as duas primeiras relações encontradas foram entre o nível de iluminância no poço e no piso inferior e a dificuldade em focar por parte dos trabalhadores, possivelmente pelo facto de o poço e o piso inferior (quando comparando com piso superior da cabine e casa de máquinas) terem uma menor quantidade de luz. Assim, após terminarem as tarefas de manutenção no poço, o contraste escuridão/luz pode dificultar a focagem e a visão clara das imagens. Também se encontraram relações entre o nível de iluminância no piso inferior e um aumento da frequência cardíaca e um aumento de desconforto. Tal pode estar associado ao facto de os trabalhadores trabalharem muitas vezes em situações de escuridão, o que pode causar uma sensação de falta de segurança, e conseqüentemente ficam mais nervosos, o que aumenta o desconforto.

**Tabela 17** - Relações estabelecidas entre o nível de iluminância e os sintomas identificados e os problemas oftalmológicos diagnosticados. Resultados do teste do Qui-Quadrado - Coeficiente de probabilidade (p), Coeficiente de Contingência (CC).

Sintomas	Nível de Iluminância			
	Piso Superior	Piso Inferior	Poço	Casa das máquinas
	p (CC)	p (CC)	p (CC)	p (CC)
Dificuldade em focar	0,623 (0,072)	<b>0,038 (0,290)</b>	<b>0,032 (0,290)</b>	0,874 (0,023)
Aumento da FC	0,699 (0,056)	<b>0,008 (0,360)</b>	0,699 (0,050)	0,479 (0,103)
Sensação de desconforto	0,699 (0,056)	<b>0,008 (0,360)</b>	0,699 (0,056)	0,867 (0,024)

Mais uma vez, não foram encontradas associações estatisticamente significativas entre o nível de iluminância (no piso superior, no piso inferior, no poço e na casa das máquinas) e a ocorrência de problemas oftalmológicos.

Entre o nível de iluminância medido nos ascensores e a localização das dores musculares identificadas pelos trabalhadores, não se encontrou nenhuma associação estatisticamente significativa. Portanto, não se pode concluir que as dores musculares que afectam os trabalhadores se devam à iluminação (deficiente) nos seus locais de trabalho. Assim, apenas resta a possibilidade de se deverem às posturas adoptadas pelos trabalhadores ou à sua idade (21,81% (n=12) tem mais de 50 anos) - que, como já se verificou anteriormente, pode ser um dos principais factores para o desenvolvimento de problemas musculares.

### 3ª PARTE - CONCLUSÃO

O objectivo principal deste trabalho de estágio foi analisar duas situações de trabalho (trabalho administrativo e actividade de manutenção), de forma a avaliar as condições de iluminação a que os trabalhadores estão expostos e verificar se estas influenciam a sua saúde, bem-estar e conforto.

Este estágio foi desenvolvido numa empresa cuja actividade se desenvolve por todo o país, mas os resultados apresentados apenas dizem respeito aos trabalhadores da área de Lisboa, não podendo estes ser generalizados para toda a população trabalhadora desta empresa.

A abordagem da análise do trabalho utilizada centrou-se nos princípios de uma análise ergonómica tradicional, na qual foi essencial a existência de um conhecimento real de todos os intervenientes do processo de trabalho: envolvimento, trabalhadores e equipamentos.

Após a análise e discussão dos resultados do estudo reúnem-se agora as conclusões mais evidentes. Através da análise dos dados obtidos, foi possível verificar que determinados constrangimentos (ambientais, da actividade, etc.) e características dos equipamentos utilizados (secretária, monitor, teclado, entre outros) apresentam associações estatisticamente significativas com os sintomas reportados pelos trabalhadores (quer a nível músculo-esquelético, visual ou psicossocial). Assim:

- a inclinação do ecrã de visualização influencia o estado de humor e irritabilidade dos trabalhadores e potencia o desenvolvimento de problemas oftalmológicos;

- a localização dos postos de trabalho, em relação à posição das luminárias, pode ser um factor que influencia a ocorrência de reflexos nos teclados de trabalho;

- a existência de reflexos pode originar problemas a nível visual (cansaço), a nível físico (dores musculares) e a nível psicossocial (alterações de humor, maior irritabilidade, perturbações do sono);

- um número elevado de horas de trabalho com o computador, sem a realização do número de pausas recomendados, pode provocar uma maior sensibilidade à luz e visão turva, respectivamente (ambos descritos anteriormente como sintomas do CVS);

- um nível de iluminância inadequado pode ter como consequência aumento do cansaço visual, aumento da frequência cardíaca, aumento do desconforto, dificuldade na focagem das imagens e alterações no humor dos trabalhadores;

- a distribuição da carga de trabalho (através da quantificação do número de ascensores atribuídos por técnico de manutenção) pode ser um factor que facilita o desenvolvimento de problemas musculares do membro inferior (mais precisamente da coxa direita, que podem ser

devidos à posição que os trabalhadores adoptam aquando da actividade de manutenção de ascensores).

Seria expectável, de acordo com o que se encontra descrito na literatura, encontrarem-se outras associações. No entanto, apesar de as associações encontradas corroborarem o estado da arte neste campo de intervenção, pecam por ser escassas e como tal, através de uma análise mais abrangente talvez seja possível encontrar mais associações entre as características da actividade, as características e localização dos equipamentos e posto de trabalho e as consequências para a saúde dos trabalhadores.

### **1. Propostas de Intervenção**

Após análise de todos os resultados obtidos, e conclusões daí retiradas, é necessário estabelecer estratégias de intervenção. Assim, pode-se actuar em 4 vertentes:

- A nível dos trabalhadores, através de uma maior consciencialização dos perigos existentes e dos comportamentos a adoptar de forma a diminuir a probabilidade de ocorrência de uma doença ocupacional e/ou acidente de trabalho. Por exemplo, através das observações e diálogos realizados, verificou-se que apesar de alguns trabalhadores administrativos saberem como organizar adequadamente o seu posto de trabalho, não o fazem conscientemente porque isso dificultaria a comunicação com os colegas.

- A nível da organização de trabalho, nomeadamente a implementação de um sistema de pausas de trabalho regulares, evitando assim que constrangimentos associados à natureza da actividade (trabalho com ecrãs de visualização, manutenção de posturas estáticas por longos períodos de tempo) possam ter consequências negativas para os trabalhadores, e consequentemente para a empresa. Para os trabalhadores de manutenção, seria útil a criação de equipas de trabalho de dois elementos (em detrimento do trabalho individual que se verifica). Os trabalhadores afirmam, por vezes, não se sentirem seguros a realizar certas actividades uma vez que têm medo de, no caso de acontecer alguma coisa, não terem ninguém para os socorrer (o que pode comprometer a sua produtividade). Outra situação que reforça a utilização de equipas de 2 elementos é o facto de, nas instalações mais antigas, e só tendo a gambiarra como fonte de luz, os trabalhadores necessitarem de coloca-la presa em alguma superfície quando a actividade precisa de ser realizada com as duas mãos. O que se verificou é que, perante esta situação, muitas vezes o trabalhador coloca-se entre a gambiarra e o local onde vai realizar a tarefa de manutenção, diminuindo substancialmente o nível de

iluminação na zona de trabalho. Logo, se existirem dois trabalhadores, enquanto um está a realizar a tarefa, o outro está encarregue de direccionar a luz para a zona de trabalho.

- A nível dos equipamentos de trabalho, nomeadamente a alteração das superfícies de trabalho que se encontram mal orientadas em relação à localização das fontes de luz natural e artificial. Pode ser também plausível o fornecimento de candeeiros individuais de secretária, que permitam aumentar o nível de iluminância nos postos de trabalho.

Outra medida está relacionada com a aquisição e colocação de apenas um tipo de lâmpadas nos locais de trabalho. Apesar de as lâmpadas colocadas terem a mesma potência, têm temperaturas de cor e fluxo luminosos diferentes, o que pode influenciar, negativamente, a uniformidade existente na área de tarefa.

- A nível do ambiente de trabalho, mais precisamente, o controlo de outros parâmetros do ambiente físico, para além do avaliado neste relatório. Por isso seria necessário avaliar as condições de Ruído, Vibrações, Temperatura e Humidade relativa para os dois sectores de actividade. Assim é possível realizar uma abordagem diversificada que analise por completo os riscos físicos a que os trabalhadores se encontram expostos, obtendo um conhecimento real das condições de trabalho.

É ainda importante verificar se os trabalhadores cumprem as recomendações efectuadas.

## **2. Limitações**

Inicialmente tinha sido solicitada a medição dos níveis de Vibrações e Ruído no trabalho de manutenção de ascensores. Posteriormente o pedido tornou-se mais amplo, abrangendo os trabalhadores administrativos: seria necessário proceder à quantificação dos níveis de Iluminação e de Ruído existentes. No entanto, devido a limitações relacionadas com a aquisição e calibração dos equipamentos para a medição do Ruído e Vibrações não foi possível realizar estas medições. Assim, apenas se procedeu à quantificação dos níveis de Iluminância nas duas actividades de trabalho.

Também é importante considerar que a amostra foi, em várias situações, pequena (por falta de resposta a algumas questões dos questionários aplicados), e foi difícil controlar/evitar o enviesamento dos dados (uma vez que não foi possível estar presente quando a maioria dos trabalhadores respondeu ao questionário).

Um outro factor limitativo diz respeito à elaboração de algumas questões (do questionário), que limitaram o tratamento dos dados, como por exemplo a determinação da média e desvio-padrão das idades dos trabalhadores administrativos.

### **3. Perspectivas futuras**

É sempre importante, após a realização de uma análise às condições de trabalho dos trabalhadores, considerar as propostas de melhoria apresentadas e, posteriormente, averiguar se a sua implementação produziu os efeitos desejados (por exemplo, através da diminuição das queixas dos trabalhadores).

É também recomendável que esta análise seja realizada periodicamente, uma vez que se verificou que, por exemplo, as condições de trabalho dos trabalhadores administrativos estão constantemente a ser alteradas.

Seria também interessante a criação de estudos longitudinais de forma a avaliar a evolução da relação entre a exposição dos trabalhadores ao que é as condições de trabalho em termos de equipamentos e parâmetros físicos e o desenvolvimento de problemas de saúde e LMERT.

## Referências Bibliográficas

1. Aaras, A., Horgen, G., & Ro, O. (2000). Work with the visual display unit: Health consequences. *International Journal of Human-Computer Interaction*, **12** (1): 107-134.
2. Akashi, Y., & Boyce, P.R. (2005). A Field study of illuminance reduction. *Energy and Buildings*, Issue number **38**, 2006: 588-599.
3. American Optometric Association. (1997). The Effects of Computer use on eye health and vision. Missouri: USA.
4. Amick, B., Cammie, C.M., Lianna, B., Michelle, R., Kelly, D., Ted, R., & Moore, A. (2011). A field intervention examining the impact of office ergonomics training and a highly adjustable chair on visual symptoms in a public sector organization. *Applied Ergonomics*, Issue number **43**, 2012: 625-63.
5. Anshel, J. (2005a). Introduction. In Anshel, J. (2005) *Visual Ergonomics Handbook* (pp. xvii). Boca Raton: Taylor & Francis.
6. Anshel, J. (2005b). Windows to the world. In Anshel, J. (2005) *Visual Ergonomics Handbook* (pp. 1-4). Boca Raton: Taylor & Francis.
7. Anshel, J. (2005c). The Eyes and Visual system. In Anshel, J. (2005) *Visual Ergonomics Handbook* (pp. 5-14). Boca Raton: Taylor & Francis.
8. Anshel, J. (2005d). Computer Vision Syndrome. In Anshel, J. (2005) *Visual Ergonomics Handbook* (pp. 23-36). Boca Raton: Taylor & Francis.
9. Anshel, J. (2005e). General Eye Care Tips. In Anshel, J. (2005) *Visual Ergonomics Handbook* (pp. 159-170). Boca Raton: Taylor & Francis.
10. Aries, M.B.C., Veitch, J.A., & Newsham, G.R. (2010). Windows, view, and office characteristics predict physical and psychological discomfort. *Journal of Environmental Psychology*, issue number **30**, 2010: 533-541.
11. Associação Portuguesa de Certificação [APCER] (2003). Linhas de Orientação para a interpretação da norma OSHAS 18001. Retirado no dia 07 de Dezembro 2011, de [http://max.uma.pt/~a2050202/Guias%20Normas/APCER\\_OHSAS.pdf](http://max.uma.pt/~a2050202/Guias%20Normas/APCER_OHSAS.pdf).

12. Bartolomeu, M. (2003). Iluminação no local de Trabalho. *Curso de Técnico Superior de Segurança e Higiene no Trabalho – Manual de Higiene do trabalho*. Santarém: Instituto Superior de Línguas e Administração (ISLA).
13. Begemann, S.H.A., Van den Beld, G.J., & Tenner, A.D. (1996). Daylight, artificial light and people in an office environment, overview of visual and biological responses. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Issue number **20**: 231-29.
14. Bommel, W.J.M., & Beld, G.J. (2004). Lighting in indoor environments: visual and non-visual effects of light sources with different spectral power distributions. *Lighting Research and Technology*, **46** (4): 255-269.
15. Bommel, W.J.M (2006). Non-visual biological effect of lighting and the practical meaning for lighting for work. *Applied Ergonomics*, Issue number **37**: 461-466.
16. Cajochen, C. (2007). Alerting effects of light. *Sleep Medicine Reviews*, Issue Number **11**: 453-464.
17. Carvalhais, J.D. (1996). Performance e condução nocturna: influência da luz no ajustamento dos ritmos biológicos em camionistas que trabalham de noite. Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica. Lisboa. Documento não publicado.
18. Carvalhal, C. (2011). Análise da Influência das condições ambientais na performance dos trabalhadores de uma indústria. Dissertação de mestrado em Ergonomia, Faculdade de Motricidade Humana, Lisboa. Documento não publicado.
19. CEN (2003), EN 12464 - 1 – Estabelece os requisitos de iluminação dos locais de trabalho. Parte 1 – Locais de trabalho no interior.
20. Centro Nacional de Protecção contra os Riscos Profissionais (2010). Informação de Doenças profissionais e factores de risco. Retirado no dia 13 Outubro 2011, de [http://www2.seg-social.pt/preview\\_documentos.asp?r=31187&m=PDF](http://www2.seg-social.pt/preview_documentos.asp?r=31187&m=PDF).
21. Carta Comunitárias dos Direitos Sociais Fundamentais dos Trabalhadores (1990). Luxemburgo: Serviço das publicações oficiais das Comunidades Europeias. Retirado no dia 16 de Outubro de 2011, de <http://ftp.infoeuropa.euroid.pt/database/000043001-000044000/000043646.pdf>.
22. Direcção Geral da Saúde (2008). Lesões Músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho: guia de orientação para a prevenção. *Programa Nacional contra as doenças*

- reumáticas*. Retirado no dia 18 de Novembro de 2011, de <http://www.portaldasaude.pt/NR/rdonlyres/A0E84C50-754C-4F85-9DA5-97084428954E/0/lesoesmusculoesequeticas.pdf>
23. Duarte, C. B. (2001). A saúde no trabalho: compreender a perspectiva do homem no trabalho. Faculdade de Ciências Humanas e Sociais. Retirado no dia 20 de Dezembro de 2011, de <http://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/664/2/212-228FCHS2005-13.pdf>.
24. Durante, C., Filacchione, L., & Gullo, R. (2006). Office ergonomics manual. Canada: Concordia University.
25. Eerd, D., Hogg-Johnson, S., Mazumder, A., Cole, R., & Moore, A. (2009). Task exposures in an office environment: a comparison of methods. *Ergonomics*, **52** (10): 1248-1258.
26. Eurostat (2009). Population and social conditions. Retirado no dia 14 de Outubro de 2011, de [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_OFFPUB/KS-SF-12-009/EN/KS-SF-12-009-EN.PDF](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-SF-12-009/EN/KS-SF-12-009-EN.PDF).
27. EU-OSHA (2007a). E-facts: Office Ergonomics, European Agency for Safety and Health at Work. Retirado no dia 06 Janeiro de 2012, de <https://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/efact13>.
28. EU-OSHA (2007b). Facts 71: Introdução às Lesões Músculo-esqueléticas, European Agency for Safety and Health at Work. Retirado no dia 10 Janeiro de 2012, de <https://osha.europa.eu/pt/publications/factsheets/71>.
29. EU-OSHA (2010a). OSH in figures: Work-related musculoskeletal disorders in the EU – facts and figures, European Agency for Safety and Health at Work. Retirado no dia 10 de Janeiro de 2012, de <https://osha.europa.eu/en/publications/reports/TERO09009ENC>.
30. EU-OSHA (2010b). Facts 96: Pôr em prática a manutenção segura – factores de êxito, European Agency for Safety and Health at Work. Retirado no dia 17 de Janeiro de 2012, de <https://osha.europa.eu/pt/publications/factsheets/96>.
31. EU-OSHA (2010c). Maintenance and Occupational Safety and Health: a statistical picture, European Agency for Safety and Health at Work. Retirado no dia 17 de Janeiro de 2012, de

- [https://osha.europa.eu/en/publications/literature\\_reviews/maintenance\\_OSH\\_statistics](https://osha.europa.eu/en/publications/literature_reviews/maintenance_OSH_statistics).
32. EU-OSHA (2010d). Safe maintenance in practice, European Agency for Safety and Health at Work. Retirado no dia 17 de Janeiro de 2012, de <https://osha.europa.eu/en/publications/reports/safe-maintenance-TEWE10003ENC>.
  33. EU-OSHA (2010e). Inquérito Europeu às Empresas sobre os Riscos Novos e Emergentes (ESENER), European Agency for Safety and Health at Work. Retirado no dia 27 de Março de 2012, de [http://osha.europa.eu/en/publications/reports/esener1\\_osh\\_management](http://osha.europa.eu/en/publications/reports/esener1_osh_management)
  34. EU-OSHA (2011). Magazine Healthy Workplaces: a european campaign on safe maintenance, European Agency for Safety and Health at Work. Retirado no dia 17 de Janeiro de 2012, de <https://osha.europa.eu/en/publications/magazine/magazine12>.
  35. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (2007). Work-related Stress. Dublin: Autor. Retirado no dia 15 de Janeiro de 2012, de <http://www.eurofound.europa.eu/ewco/reports/TN0502TR01/TN0502TR01.pdf>.
  36. Fonseca, A., Rodrigues, J.S.P., & Baptista, A. (2006). Concepção de locais de trabalho: guia de apoio. Lisboa: Instituto para a Segurança, Higiene e Saúde no trabalho (ISHST).
  37. Fordergemeinschaft Gutes Licht [FGL] (2000). Good Lighting for offices and offices buildings. Frankfurt: Fordergemeinschaft Gutes Licht.
  38. Fostervold, K., Aaras, A., & Lie, I. (2004). Work with visual display units: Long-term health effects of high and downward line-of-sight in ordinary office environments. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Issue number **36**:331-343.
  39. Freitas, L. (2008). Manual de Saúde e Segurança no Trabalho (2ª Edição). Lisboa: Edições Silabo.
  40. Gabinete de Estratégia e Planeamento [GEP] (2011). Boletim estatístico de Setembro. Retirado no dia 23 de Janeiro de 2012, de <http://www.gep.msss.gov.pt/estatistica/be/beset2011.pdf>.
  41. Galasiu, A.D. & Veitch, J.A. (2006). Occupant preferences and satisfaction with the luminous environment and control systems in daylight offices: a literature review. *Energy and Buildings*, Issue number **38**:728-742.

42. Galer, I. (2005) *Applied Ergonomics Handbook* (2ª edição). Loughborough: Butterworths.
43. Grandjean, E. (1987). *Ergonomics in computerized offices*. Londres: Taylor & Francis.
44. Hawes, B.K., Brunyé, T., Mahoney, C., Sullivan, J., & Aall, C. (2010). Effects of four workplace lighting technologies on perception, cognition and affective state. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Issue number **42**: 122-128.
45. Helland, M.; Horgen, G.; Kvikstad, T.M., Garthus, T., Bruenech, J.R., Aarås, A. (2008). Musculoskeletal, visual and Psychosocial stress in VDU operators after moving to an ergonomically designed office landscape. *Applied Ergonomics*, Issue number **39**: 284-295.
46. Hemphälä, H., & Eklund, J. (2008). A visual ergonomics intervention in mail sorting facilities: effects on eyes, muscles and productivity. *Applied Ergonomics*, Issue number **43**: 217-229.
47. Hoffmann, G., Gufler, V., Griesmacher, A., Bartenbach, C., Canazei, M., Staggl, S., & Schobersberger, W. (2007). Effects of variable lighting intensities and colour temperatures on sulphatoxymelatonin and subjective mood in an experimental office workplace. *Applied Ergonomics*, Issue number **39**: 719-728.
48. IPQ (2000), NP 81-1 Estabelece as regras de segurança para o fabrico e instalação de elevadores. Parte 1 – Ascensores eléctricos.
49. IPQ (2009), NP 81-70 - Estabelece as regras de segurança para o fabrico e instalação de elevadores. Aplicações particulares para ascensores e ascensores de carga. Parte 70 – Acessibilidade aos ascensores para pessoas, incluindo pessoas com deficiência.
50. IPQ (2008), NP 4793 – Estabelece os requisitos dos Sistemas de Gestão da segurança e saúde no trabalho.
51. International Organization for Standardization [ISO] 8995 (2002). Lighting of indoor workplaces. Retirado no dia 09 de Abril de 2012, de [http://pt.scribd.com/doc/56661895/ISO-CIE-8995-2002#outer\\_page\\_15](http://pt.scribd.com/doc/56661895/ISO-CIE-8995-2002#outer_page_15)
52. Júslén, H.T., Verbossen, J., & Wouters, M.C.H.M. (2007). Appreciation of localized task lighting in shift work - A field study in the food Industry. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Issue number **37**: 433-443.

53. Kamarulzaman, N., Saleh, A.A., Hashim, S.Z., Hashim, A.A., & Abdul-ghani, A. (2011). An overview of the influence of physical office environments towards employees. *Procedia Engineering*, Issue number **20**: 262-268.
54. Lamberts, R., Dutra, L., & Pereira, F. (1997). *Eficiência Energética na arquitetura*. São Paulo: PW Editores.
55. Lei nº 7 de 2009. Aprova a Revisão do Código de Trabalho. Retirado no dia 15 de Fevereiro de 2012 de <http://dre.pt/pdf1sdip/2009/02/03000/0092601029.pdf>
56. Lei nº 102 de 2009. Estabelece o regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho. Retirado no dia 15 de Fevereiro de 2012, de <http://dre.pt/pdf1sdip/2009/09/17600/0616706192.pdf>
57. Linhart, F., & Scartezini, J.L. (2010). Evening office lighting – visual Comfort vs energy efficiency vs performance? *Building and Environment*, Issue number **46**: 981-989.
58. Manav, B. (2005). Na experimental study on the appraisal of the visual environment at offices in relation to colour temperature and illuminance. *Building and Environment*, Issue number **42**: 979-983.
59. Menozzi, M., Napflin, U., & Krueger, H. (1998). CRT versus LCD: a pilot study on visual performance and suitability of two display Technologies for use in office work. *Displays*, Issue number **20**: 3-10.
60. Miguel, A.S.S.R. (2012). *Manual de Higiene e Segurança no Trabalho* (12ª edição). Porto: Porto Editora.
61. Mocci, F., Serra, A., & Corrias, G.A. (2000). Psychological factors and visual fatigue in working with video display terminals. *Occupational Environmental Medicine*, Issue number **58**: 267-271.
62. Montmollin, M. (1990). *A Ergonomia* (tradução de J. Nogueira Gil). Lisboa: Instituto Piaget.
63. Moreira, A. (2010). *Segurança e Saúde no trabalho em ambiente de escritório*. Lisboa: Lidel.
64. Nascimento, C. (2006). Iluminação de Centros de Compras e Níveis de Iluminância recomendados pela norma ABNT NBR 5413. Pós-graduação em Iluminação e Design de

- Interiores, Universidade de Castelo Branco. Brasília, Brasil. Retirado no dia 26 de Março de 2012, de <http://www.iar.unicamp.br/lab/luz/ld/Pesquisa/Centros%20de%20compra.pdf>.
65. Neto, E.P. (1980). *Cor e Iluminação nos ambientes de trabalho*. São Paulo: Livraria Ciência e Tecnologia Editora Lda.
66. Occupational Health and Safety Advisory Services [OHSAS] 18001 (1999). *Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional*. Retirado no dia 16 de Maio de 2012, de [http://www.4shared.com/document/Wqo9L5Rs/OHSAS\\_18001\\_EM\\_PORTUGUES.htm](http://www.4shared.com/document/Wqo9L5Rs/OHSAS_18001_EM_PORTUGUES.htm) ↓.
67. Occupational Health Clinics for Ontario workers Inc. (2008). *Office Ergonomics Handbook* (5ª edição). Retirado no dia 10 de Fevereiro de 2012, de [http://www.ona.org/documents/File/healthandsafety/msd\\_ergonomics/OfficeErgonomicsHandbook\\_OHCOW.pdf](http://www.ona.org/documents/File/healthandsafety/msd_ergonomics/OfficeErgonomicsHandbook_OHCOW.pdf).
68. Occupational Safety and Health Branch Labour Department (2011). *Guidelines for good occupational Hygiene practice in workplace*. Retirado no dia 03 de Março de 2012, de [http://www.labour.gov.hk/eng/public/oh/GOHP\\_eng.pdf](http://www.labour.gov.hk/eng/public/oh/GOHP_eng.pdf).
69. Ochoa, C., & Capeluto, I. (2004). Evaluating visual Comfort and performance of three natural lighting systems for deep office buildings in highly luminous climates. *Building and Environment*, Issue number 41: 1128-1135.
70. Organização Internacional de Ergonomia [IEA] (n.d). *What is Ergonomics?* Retirado no dia 07 de Outubro de 2011, de [http://www.iea.cc/01\\_what/What%20is%20Ergonomics.html](http://www.iea.cc/01_what/What%20is%20Ergonomics.html).
71. Pais, A. (2011). *Condições de Iluminação em ambiente de escritório: influência no conforto visual*. Dissertação de mestrado em Ergonomia na Segurança no Trabalho, Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal. Documento não publicado.
72. Parent-Thirion, A., Vermeylen, G., Van Houten, G., Lyly-Yrjänäinen, C., Biletta, I., & Cabrita, J. (2012). *Fifth European Working Conditions Survey*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union. Retirado no dia 24 de Novembro de 2012 de <http://www.eurofound.europa.eu/pubdocs/2011/82/en/1/EF1182EN.pdf>.

73. Parreira, F., & Santos, H. (2005). Enciclopédia da Saúde (6). Setúbal: Marina Editores.
74. Parsons, K.C. (1995). Ergonomics of the physical environment. *Applied Ergonomics*, **26** (4): 281-292.
75. Pheasant, S. (2003). Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and the Design of work (2ª edição). Londres: Taylor & Francis.
76. Phillips (2005). Guia Prático Phillips Iluminação: Lâmpadas, Luminárias, Reactores e Led's. Retirado no dia 07 de Novembro de 2011, de [http://www.luz.phillips.com/latam/archives/Guia:Iluminacao\\_maior2007.pdf](http://www.luz.phillips.com/latam/archives/Guia:Iluminacao_maior2007.pdf).
77. Pinto, A. (2009). Análise Ergonómica dos postos de trabalho com equipamentos dotados de visor em centros de saúde da Administração Regional de Saúde do Centro. Dissertação de mestrado em Saúde Ocupacional, Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal. Documento não publicado. Retirado no dia 18 de Abril de 2012, de [https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/13508/1/Tese\\_mestrado\\_Alice%20Pinto.pdf](https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/13508/1/Tese_mestrado_Alice%20Pinto.pdf).
78. Portaria nº 989 de 1993. Estabelece as prescrições mínimas de Segurança e Saúde, respeitantes aos trabalhos com equipamentos dotados de visor. Retirado no dia 21 de Fevereiro de 2012, de <http://dre.pt/pdf1sdip/1993/10/234B00/56035603.pdf>.
79. Pritchard, D.C. (1999). Lighting (6ª edição). Harlow: Longman.
80. Rebelo, F. (2004). Ergonomia no dia-a-dia. Lisboa: Edições Sílabo.
81. Ridley, J., & Channing, J. (1999). Safety at work (5ª edição). Oxford: Butterworth-Heinemann.
82. Sabbagh, K.; Barnard, C. (1986). O corpo Humano. Lisboa: Editorial Anagrama, Lda.
83. Serranheira, F., & Uva, A.S. (n.d). Avaliação do risco de lesões músculo-esqueléticas do membro superior ligadas ao trabalho (LMEMSLT): aplicação dos métodos RULA e Strain Index. *Observatório Português dos Sistemas de Saúde*. Retirado no dia 30 de Março de 2012, de [http://www.ensp.unl.pt/ensp/corpo-docente/websites\\_docentes/sousa\\_uva/avaliacaoriscolesoesmusculo.pdf](http://www.ensp.unl.pt/ensp/corpo-docente/websites_docentes/sousa_uva/avaliacaoriscolesoesmusculo.pdf).

84. Serranheira, F., Lopes, M., & Uva, A.S. (2005). Lesões Músculo-esqueléticas e trabalho. Alguns métodos de avaliação de riscos. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Medicina no trabalho, Cadernos Avulso (5). Retirado no dia 03 de Abril de 2012, de [http://www.ensp.unl.pt/ensp/corpo-docente/websites\\_docentes/florentino\\_serranheira/cavulso\\_5\\_vsf.pdf](http://www.ensp.unl.pt/ensp/corpo-docente/websites_docentes/florentino_serranheira/cavulso_5_vsf.pdf)
85. Serranheira, F., Lopes, F., & Uva, S.A. (2008). Lesões Músculo-Esqueléticas (LME) e o trabalho: Uma associação muito frequente. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Medicina do Trabalho. Retirado no dia 07 de Abril de 2012, de <http://www.esav.ipv.pt/sst2.pdf>.
86. Sheedy, J. (2005). Office Lighting for computer use. In Anshel, J. (2005) *Visual Ergonomics Handbook*: pp. 37-52. Boca Raton: Taylor & Francis.
87. Silva, L. (1995). Impacto dos monitores de vídeo na produtividade e na saúde. *Ciências exactas e Tecnológicas* 16 (4): 554-557. Retirado no dia 11 de Maio de 2012, de <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semexatas/article/view/3131/2641>.
88. Simões, A., Carvalhais, J., Melo, R., Ferreira, P., Correia, J., Lourenço, M., Afonso, H., Penedo, S., & Silva, T. (2005). Estudo da carga de trabalho dos motoristas de transporte rodoviário de passageiros e mercadorias. Faculdade de Motricidade Humana. Lisboa. Documento não publicado.
89. Smith, M.J., Cohen, G.F.I., & Stammerjohn, W. (1981). An investigation of health complaints and job stress in video display operations. *Human Factors*, **23** (4): 387-400.
90. Smith, J.T., & Klein, K. (2008). Open-plan offices: Task performance and mental workload. *Journal of Environmental Psychology*, Issue number **29**: 279-289.
91. Tiedeman, J. (n.d). An Ergonomic Primer on office lighting. Retirado no dia 19 de Abril de 2012 de <http://www.statefundca.com/pdf/sftyOfficeLighting.pdf>.
92. Veitch, J.A., Newsham, G.R., Boyce, P.R., & Jones, C.C. (2008). Lighting Appraisal , well-being and performance in open-plan offices: a linked mechanisms approach. *Lighting Research and Tecnology*, **40** (2): 133-151.
93. Washington State Department of Labor and Industries (2002). Office ergonomics: practical solutions for a safer workplace. Washington: Office ergonomics advisory committee. Retirado no dia 06 de Março de 2012, de <http://www.lni.wa.gov/IPUB/417-133-000.pdf>.

94. Wahlstrom, J. (2005). Ergonomics, musculoskeletal disorders and computer work. *Occupational medicine*, Issue number **55**: 168-176.
95. Webb, A.R. (2006). Considerations for lighting in the built environment: non-visual effects of light. *Energy and Buildings*, Issue number **38**: 721-727.
96. Wen, Y.J., & Agogino, A.M. (2011). Personalized Dynamic design of networked lighting for energy-efficiency in open-plan offices. *Energy and Buildings*, Issue number **43**: 1919-1924.
97. Worker's Compensation Board (2007). Office ergonomics: Think detection. Think prevention. Think activity. Alberta: Autor. Retirado no dia 17 de Maio de 2012, de [http://www.wcb.ab.ca/pdfs/public/office\\_ergo.pdf](http://www.wcb.ab.ca/pdfs/public/office_ergo.pdf).
98. Worksafe (2010). Office ergonomics: Guidelines for preventing musculoskeletal injuries. Retirado no dia 11 de Fevereiro de 2012, de <http://www.worksafenb.ca/docs/OFFICEEdist.pdf>.
99. Yun, G., Kim, H., & Kim, J. (2011). Effects of occupancy and lighting use patterns on lighting energy consumption. *Energy and Buildings*, Issue number **46**: 152-158.

## **Apêndices**

**Apêndice 1** – Questionário aplicado aos trabalhadores administrativos.

**Apêndice 2** – Checklist aplicada aos postos de trabalho dos trabalhadores administrativos.

**Apêndice 3** – Grelha de registo dos níveis de Iluminação recolhidos para o trabalho administrativo.

**Apêndice 4** – Protocolo definido para a realização da medição dos níveis de Iluminância nos postos de trabalho dos trabalhadores administrativos.

**Apêndice 5** – Questionário aplicado aos técnicos de manutenção.

**Apêndice 6** – Grelha de registo dos níveis de Iluminação recolhidos para a actividade de manutenção de ascensores.

**Apêndice 7** – Protocolo definido para a realização da medição dos níveis de iluminância nos locais de trabalho dos técnicos de manutenção.

**Apêndice 8** – Tabela de categorização das variáveis.

**Apêndice 9** – Codificação dos Postos de trabalho.

**Apêndice 10** – Resultados das medições efectuadas na área de vizinhança dos postos de trabalho dos trabalhadores administrativos.

**Apêndice 11** – Resultados das medições efectuadas na área de vizinhança dos postos de trabalho dos técnicos de manutenção.

## Apêndice 1

## **Questionário**

O presente questionário, realizado no âmbito de estágio curricular do mestrado em Ergonomia, serve de instrumento de recolha de informação sobre as condições de trabalho existentes, tendo em vista a sua optimização.

Todas as informações recolhidas são de carácter anónimo e confidencial.

Obrigado pela sua disponibilidade!



## QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO E PERCEÇÃO DOS TRABALHADORES.

Data: \_\_\_/\_\_\_/2011

Questionário nº \_\_\_\_\_

PT: \_\_\_\_\_

### 1. CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-DEMOGRÁFICA

1.1 Género Sexual: Feminino  Masculino

1.2 Idade:

Menos de 30 anos   
De 31 a 40 anos   
De 41 a 50 anos   
De 51 a 60 anos   
Mais de 60 anos

1.3 Antiguidade no posto (anos): \_\_\_\_\_

1.4 Lateralidade: Esquerdino  Dextro

### 2. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

2.1 Assinale com “x” a opção que corresponde ao tempo que dedica, ao longo do dia de trabalho, a cada uma das tarefas apresentadas:

Tarefas	Tempo de trabalho			
	0h a 2h	2h a 4h	4h a 6h	6h a 8h
Leitura e escrita de documentos (em papel);				
Trabalho com o computador;				
Utilização de telefone;				
Tirar fotocópias, enviar faxes, etc;				
Outros (especifique: _____).				

2.2 Em média, ao longo do seu dia de trabalho realiza pausas de trabalho \* (não contabilizando hora de refeição) ...

... a cada 30 min (ou menos)  ... nunca realiza   
... após cada hora de trabalho   
... de 2 em 2 horas   
... de 3 em 3 horas

2.3 Qual a duração dessas pausas? (aproximadamente) \_\_\_\_\_

### 3. TRABALHO COM O COMPUTADOR

3.1 Assinale com "X" a opção que considera adequada à sua realidade de trabalho:

a) A sua linha de visão...

... encontra-se acima da parte superior do monitor

... encontra-se abaixo da parte superior do monitor

... coincide com a parte superior do monitor

### 4. SAÚDE

4.1 Utiliza óculos (ou lentes de contacto)? Sim  Não

(Se sim, responda à pergunta 4.2)

4.2 Indique que problemas oftalmológicos diagnosticados possui:

Miopia

Astigmatismo

Hipermetropia

Estrabismo

Outros

(Quais? \_\_\_\_\_)

4.3 Tem outra doença diagnosticada pelo seu médico? Sim  Não

Se sim, qual/quais? \_\_\_\_\_.

4.4 Classifique as seguintes opções de 0 a 4 (em que 0 equivale a "Não sinto" e 4 "Sinto muito"):

**Durante/Depois do seu dia de trabalho sente...**

0	1	2	3	4
---	---	---	---	---

	0	1	2	3	4
a) Cansaço nos olhos					
b) Dores de cabeça					
c) Visão nublada					
d) Olhos secos					
e) Hipersensibilidade à luz					
f) Dificuldade em focar					
g) Distúrbios gastrointestinais					
h) Aumento da frequência cardíaca					
i) Perturbações do sono					
j) Irritabilidade					
k) Alterações de humor					
l) Dores musculares (Onde? _____)					

## 5. AMBIENTE DE TRABALHO

5.1 Assinale com "X" a opção que considera adequada à sua realidade de trabalho:

S	N
---	---

1. O seu posto de trabalho tem sombras?		
1.1 Identifica sombras no seu plano de trabalho (i.e secretária)?		
1.2. Identifica sombras no monitor do computador?		
1.3 Identifica sombras no teclado do computador?		
1.4 Identifica sombras no telefone?		
2. O seu posto de trabalho tem reflexos?		
2.1 Identifica reflexos no seu plano de trabalho (i.e secretária)?		
2.2. Identifica reflexos no monitor do computador?		
2.3. Identifica reflexos no teclado do computador?		
2.4 Identifica reflexos no seu telefone?		
2.5 Identifica reflexos no seu posto resultado da existência de superfícies envidraçadas?		
2.6 Identifica reflexos no seu posto resultado da existência de superfícies brilhantes?		
3. A iluminação no posto de trabalho encadeia-o/a?		

5.2 Classifique as seguintes opções de 0 a 2 (em que 0 equivale a " Não incomoda" e 2 "Muito incomodativo"):

0	1	2
---	---	---

Considera os reflexos existentes no seu posto de trabalho incomodativos?		
Considera as sombras existentes no seu posto de trabalho incomodativas?		
Considera a existência de superfícies envidraçadas no seu posto de trabalho incomodativas?		
Considera a existência de superfícies brilhantes no seu posto de trabalho incomodativas?		
Considera o ruído presente no seu posto de trabalho incomodativo?		
Considera o ruído proveniente do toque dos telefones incomodativo?		
Considera o ruído proveniente das conversas dos colegas incomodativo?		
Considera o ruído proveniente do ar condicionado incomodativo?		
Considera o ruído proveniente das impressoras incomodativo?		

5.3 Assinale com "X" a opção que considera adequada à sua realidade de trabalho:

S	N
---	---

Tem dificuldades em se concentrar devido ao ruído?		
Tem dificuldades em comunicar com os seus colegas devido ao ruído?		

O ruído existente no seu posto de trabalho dificulta a realização das suas tarefas?		
Considera que a sua audição tem vindo a piorar devido ao ruído existente no seu posto de trabalho?		

5.3 Assinale com "X" a opção que considerar adequada à sua realidade de trabalho:

Insuficiente	Suficiente	Excessiva
--------------	------------	-----------

A iluminação no seu posto de trabalho é ...			
---------------------------------------------	--	--	--

Inexistente	Não incomodativo	Incomodativo	Excessivo
-------------	------------------	--------------	-----------

O ruído no seu posto de trabalho é...				
---------------------------------------	--	--	--	--

## Apêndice 2



## CHECKLIST

### Aspectos luminotécnicos gerais

1. Data da observação: \_\_\_\_\_
2. Local da observação: \_\_\_\_\_
3. Nº de postos de trabalho: \_\_\_\_\_
4. Nº de trabalhadores: \_\_\_\_\_
5. Nº de Luminárias: \_\_\_\_\_
6. Nº de lâmpadas/luminária: \_\_\_\_\_
7. Tipo de luminárias: \_\_\_\_\_
8. Tipo de lâmpadas: \_\_\_\_\_
9. Possibilidade de regulação da intensidade da luz: Sim  Não
10. Possibilidade de regulação do nº de filas de luminárias acesas: Sim  Não



# CHECKLIST

## [Posto de trabalho]

Posto de Trabalho \_\_\_\_\_

1. Nº de Luminárias: \_\_\_\_\_

2. Posição das luminárias/linha de visão

2.1 Perpendicular   
Paralela

2.2 Em cima do plano de trabalho   
À frente do plano de trabalho   
Atrás do plano de trabalho   
Lateralmente ao plano de trabalho   
Esquerda   
Direita

3. Posição das janelas /linha de visão

À frente do plano de trabalho   
Atrás do plano de trabalho   
Lateralmente ao plano de trabalho   
Esquerda   
Direita

Existe iluminação suplementar (candeeiros)?

Existem superfícies envidraçadas (Se sim, onde? <sup>a)</sup>)

Existem superfícies brilhantes (Se sim, onde? <sup>b)</sup>)

S	N
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

a

b

---

---

## OUTROS ASPECTOS DO POSTO DE TRABALHO

1. Tipo de superfície de trabalho: Brilhante  Baça
2. Tipo de ecrã de computador: Brilhante  Anti-reflexo
3. Inclinação do ecrã de computador: Inclinado para trás   
Inclinado para a frente   
Na vertical
4. Distância trabalhador – ecrã de computador: Menos de 30cm   
Entre 30 e 50 cm   
Mais de 50 cm
5. Adequação de equipamentos:  

	S	N
3.1 Teclado com superfície baça?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2 Teclado é preto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Cor das paredes: \_\_\_\_\_
7. Cor do tecto: \_\_\_\_\_
8. Cor do pavimento: \_\_\_\_\_

## ASPECTOS RELACIONADOS COM O RUÍDO

1. Nº de fontes de ruído: \_\_\_\_\_
2. Fontes de Ruído: \_\_\_\_\_
3. Existe algum separador entre os postos de trabalho? 

S	N
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

[NOTAS]

---

---

---

---

---

---

### Apêndice 3



## GRELHA DE RECOLHA DE DADOS (em condições reais de trabalho)

DATA: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_ PT: \_\_\_\_\_

Condições da medição (em termos de luz natural e artificial)

### Área de Tarefa

Iluminância (em lux)

#### Com trabalhador no posto

1		11	
2		12	
3		13	
4		14	
5		15	
6		16	
7		17	
8		18	
9		19	
10		20	

#### Sem trabalhador no posto

1		11	
2		12	
3		13	
4		14	
5		15	
6		16	
7		17	
8		18	
9		19	
10		20	

### Área de Tarefa

Iluminância (em lux)

Esquerda

Direita

Atrás

Em frente

## Apêndice 4



## PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE ILUMINAÇÃO – AMBIENTE DE ESCRITÓRIO

NOVEMBRO 2011

### PROCEDIMENTOS

#### Instrumento

Para se proceder à medição da iluminância presente nos postos de trabalho seleccionados, será utilizado um Luxímetro de marca Amprobe e modelo LM-80, calibrado pela última vez no dia 16 de Julho de 2010 pelo IPAC.

#### Etapas a cumprir

1. Preparação dos materiais;
2. Identificação dos postos a avaliar;
3. Medição da iluminância (nos vários pontos da superfície de tarefa e da área de vizinhança);
4. Recolha de dados;
5. Tratamento e Análise dos dados.

#### Antes da medição – etapas 1 e 2

- Garantir que o equipamento se encontra em condições de ser utilizado: verificar o estado da bateria, estado do tripé;

- Verificar a temperatura na sala para garantir que se encontra dentro dos parâmetros definidos no manual de instrução do equipamento;

- Preparar as grelhas de recolha de dados (Ver Anexo 1);

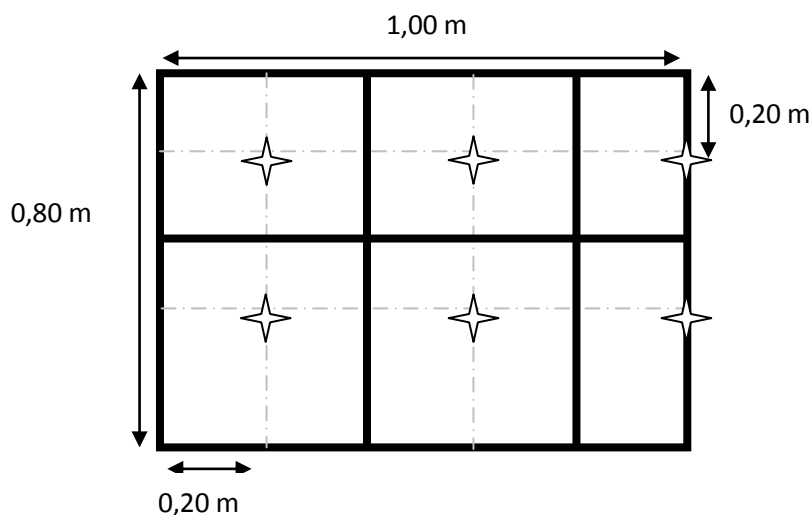
- Verificar se o trabalhador se encontra no posto de trabalho (uma vez que também se vai proceder à medição da iluminação com ele no posto de trabalho);

- Garantir condições reais: isto é, que as condições do ambiente de trabalho aquando da medição correspondem às que estão habitualmente presentes nos postos de trabalho, isto é, correspondem às condições em que os trabalhadores normalmente trabalham.

Foi definida como área da tarefa toda a superfície de trabalho (ou seja, a secretária dos trabalhadores) e área de vizinhança toda a área envolvente num raio de 0,5 m - em todas as direcções.

A área de trabalho foi dividida (imaginariamente) em quadrados de cerca de 40 cm, sendo que a medição é efectuada no centro de cada um desses quadrados (Ver Exemplo 1).

#### Exemplo 1



Vão ser realizadas duas medições para cada posto de trabalho escolhido: uma com o trabalhador presente no posto e a exercer a sua actividade (de forma a considerar as sombras que os trabalhadores normalmente fazem sobre a sua superfície de trabalho), e uma segunda com o trabalhador ausente do posto.

Serão feitas medições tendo em consideração as condições reais de trabalho (ou seja, em função das condições de iluminação presentes na altura da medição). Caso a Iluminância média obtida seja inferior a 450 lux serão realizadas novas medições, desta vez para a situação correspondente às melhores condições disponíveis no posto de trabalho.

Estas duas medições vão ser feitas em dois momentos distintos: durante o dia, com a presença da luz natural (das 10h às 16h) e mais tarde (a partir das 17h), de forma a realizar as medições apenas com a iluminação artificial.

### **Durante a medição – etapas 3 e 4**

Aquando da leitura dos valores do luxímetro, garantir o afastamento máximo possível ao instrumento, de forma a não influenciar os resultados,

1. Pressionar o botão ON/OFF;
2. Seleccionar a escala pretendida (lux);
3. Colocação da célula fotoelétrica no ponto de medição pretendido;
4. Retirar a tampa da célula fotoelétrica;
5. Garantir que o valor inicial é de 0 (zero) lux;
6. Leitura do valor obtido no *display* do luxímetro (e ajustar a escala, se necessário)
7. Leitura efectiva do valor de iluminância obtido e registo na grelha de recolha de dados;
8. Colocação da tampa na célula fotoelétrica;
9. Pressionar o botão ON/OFF.

#### Para a Área da Tarefa

Colocação da célula fotoelétrica, na posição horizontal, em cima de cada ponto definido.

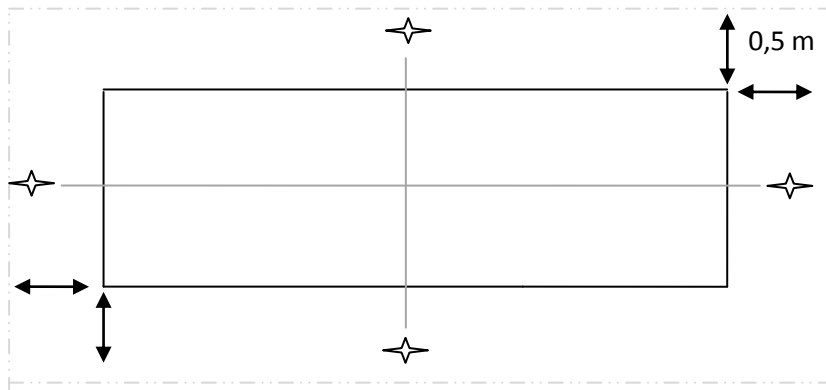
De forma a garantir que as medições sejam sempre realizadas nos mesmos pontos, foram criados marcadores, que serão colocados na superfície de trabalho (identificando os pontos de medição)

#### Para a área da Vizinhança

Colocação da célula fotoelétrica à mesma altura da superfície de trabalho, Para esse efeito, coloca-se a célula fotoelétrica num tripé, e o avaliador tem de se colocar abaixo do nível da superfície de trabalho, para evitar a exposição da célula fotoelétrica à sua sombra, Esta posição do avaliador é necessária uma vez que não existe possibilidade de colocar um cabo de extensão no luxímetro.

Colocação da célula fotoelétrica, no máximo, em quatro pontos distintos (à frente, atrás e de cada um dos lados), A medição é feita num raio de 0,5 m e no centro de cada aresta da superfície de trabalho (Ver exemplo 2).

## Exemplo 2



### Depois da medição – etapa 5

- Organização dos dados por pisos e por alas;
- Cálculo da Iluminância média (para cada posto de trabalho);
- Cálculo da Uniformidade;
- Comparação dos valores obtidos com os valores recomendados pela Norma ISO 8995:2002;
- Análise dos valores obtidos à luz das variáveis consideradas pertinentes.

## Apêndice 5

## **Questionário**

O presente questionário, realizado no âmbito de estágio curricular do mestrado em Ergonomia, serve de instrumento de recolha de informação sobre as condições de trabalho existentes, tendo em vista a sua optimização.

Todas as informações recolhidas são de carácter anónimo e confidencial.

Obrigado pela sua disponibilidade!



## QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO E PERCEÇÃO DOS TRABALHADORES.



Data: \_\_\_\_\_

Questionário nº \_\_\_\_\_

### 1. DADOS PESSOAIS

1.1 Género Sexual: Feminino  Masculino

1.2 Idade: \_\_\_\_\_

1.3 Peso (Kg) : \_\_\_\_\_

1.4 Estatura (m): \_\_\_\_\_

1.5 Antiguidade no posto (anos): \_\_\_\_\_

### 2. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

2.1 Quantos ascensores tem na sua rota? \_\_\_\_\_

2.2 Em média, quantas manutenções realiza por dia? \_\_\_\_\_

2.3 Qual a duração média dessas manutenções? \_\_\_\_\_

2.4 Consegue terminar o número de manutenções que tem para realizar por mês?

Sim

Não

Às vezes

Se respondeu “Não” ou “Às vezes” indique porquê:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### 3. AMBIENTE DE TRABALHO

3.1 Assinale com “X” a opção que considera adequada à sua realidade de trabalho:

Reduzido	Adequado	Excessivo
----------	----------	-----------

	Reduzido	Adequado	Excessivo
Nível de Iluminação			
Nível de Ruído			
Nível de Vibrações			

### 4. SAÚDE

4.1 Utiliza óculos (ou lentes de contacto)? Sim  Não

(Se sim, responda à pergunta 4.2)

4.2 Indique que problemas oftalmológicos diagnosticados possui:

- Miopia
- Astigmatismo
- Hipermetropia
- Estrabismo
- Outros  (Quais? \_\_\_\_\_)

4.4 Classifique as seguintes opções de **0 a 4** (em que 0 equivale a “Não sinto” e 4 “Sinto muito”):

**Durante/Após o seu dia de trabalho sente...**

0	1	2	3	4
---	---	---	---	---

	0	1	2	3	4
a) Cansaço nos olhos					
b) Dores de cabeça					
c) Visão nublada					
d) Olhos secos					
e) Hipersensibilidade à luz					
f) Dificuldade em focar					
g) Distúrbios gastrointestinais					
h) Aumento da frequência cardíaca					
i) Perturbações do sono					
j) Irritabilidade					
k) Alterações de humor					
l) Diminuição da audição					
m) Enjoos					
n) Sensação de desconforto					
o) Hiperventilação					
p) Dores musculares					

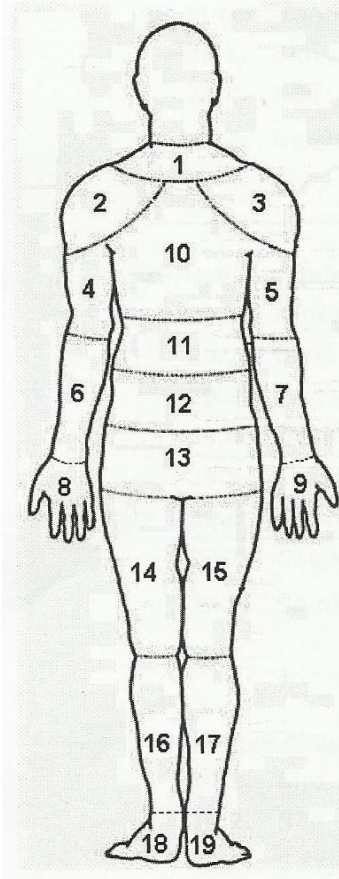
4.5 Há aproximadamente quanto tempo começou a sentir estes sintomas? \_\_\_\_\_

4.6 Com que frequência sente estes sintomas?

- Várias vezes ao dia
- Uma vez por dia
- Uma vez por semana
- Muito raramente

4.7 Se na questão anterior assinalou sentir dores musculares, identifique a zona do corpo (e intensidade) onde sente essas dores, de acordo com a escala apresentada:

[1: Muito Reduzida e 5: Muito elevada]



	1	2	3	4	5
1 – Pescoço					
2 – Ombro direito					
3- Ombro esquerdo					
4 – Braço direito					
5 – Braço esquerdo					
6 – Antebraço direito					
7 – Antebraço esquerdo					
8 – Mão e punho direito					
9 – Mão e punho esquerdo					
10 – Coluna dorsal					
11 – Coluna dorsal baixa					
12 – Coluna lombar					
13 – Nádegas					
14 – Coxa direita					
15 – Coxa esquerda					
16 – Perna direita					
17 – Perna esquerda					
18 – Pé direito					
19 – Pé esquerdo					

4.8 Há aproximadamente quanto tempo começou a sentir essas dores? \_\_\_\_\_

4.9 Com que frequência sente essas dores?

- Várias vezes ao dia
- Uma vez por dia
- Uma vez por semana
- Muito raramente

Muito Obrigado!

## Apêndice 6



## GRELHA DE RECOLHA DE DADOS (em condições reais de trabalho)

Data:

Ascensor:

Caixa do ascensor	Piso Superior							
	Com trabalhador				Sem trabalhador			
	C/Gambiarra		S/Gambiarra		C/Gambiarra		S/Gambiarra	
	1		1		1		1	
	2		2		2		2	
3		3		3		3		
4		4		4		4		
N		N		N		N		
Poço	Piso Inferior							
	Com trabalhador				Sem trabalhador			
	C/Gambiarra		S/Gambiarra		C/Gambiarra		S/Gambiarra	
	1		1		1		1	
	2		2		2		2	
3		3		3		3		
4		4		4		4		
N		N		N		N		
Casa das Máquinas	Com trabalhador				Sem trabalhador			
	C/Gambiarra		S/Gambiarra		C/Gambiarra		S/Gambiarra	
	1		1		1		1	
	2		2		2		2	
	3		3		3		3	
4		4		4		4		
N		N		N		N		

## Apêndice 7



## PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE ILUMINAÇÃO – Manutenção de ascensores

Fevereiro 2012

### PROCEDIMENTOS

#### Instrumento

Para se proceder à medição da iluminância nos ascensores será utilizado um Luxímetro de marca Amprobe e modelo LM-80, calibrado pela última vez no dia 16 de Julho de 2010, pelo IPAC.

#### Etapas a cumprir

3. Preparação dos materiais;
4. Identificação dos locais a avaliar (e marcação dos mesmos);
5. Medição da iluminância (nos vários pontos determinados);
6. Recolha de dados;
7. Tratamento e Análise dos dados.

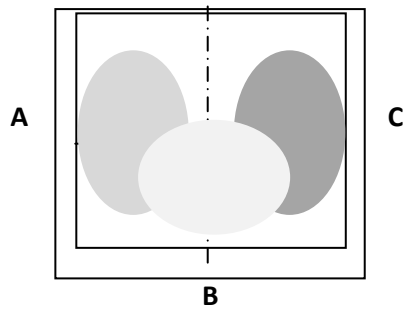
As medições serão feitas durante o dia, ou seja, durante o horário de trabalho dos técnicos de manutenção (entre as 08h30 e as 17h30 ). Serão realizadas medições com os trabalhadores na área de trabalho, mas também sem os trabalhadores presentes, de acordo com a norma ISO 8995: 2002.

#### Operações na caixa do ascensor

Foi definida como área de tarefa toda a área que corresponde à parte de cima da cabine do ascensor.

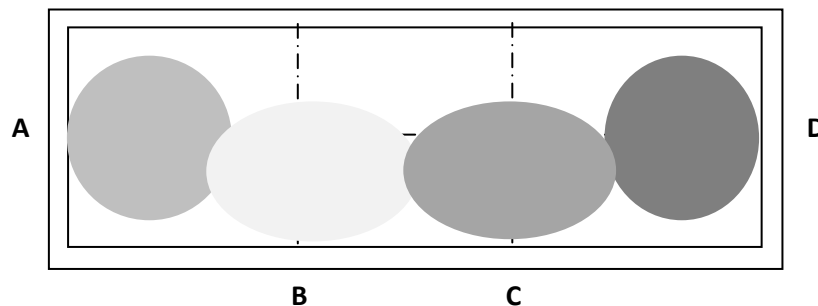
O número de pontos de medição será variável, em função da forma e dimensão dos ascensores.

Se o ascensor possuir uma forma quadrangular, serão feitas medições em três pontos (nas zonas **A**, **B** e **C**), localizados de acordo com a Figura 1.



**Figura 1:** Local onde se realizará a medição (se o elevador tiver uma forma quadrangular).

Se o elevador possuir uma forma rectangular, serão realizadas quatro medições (nos pontos **A**, **B**, **C** e **D**) de acordo com a Figura 2.



**Figura 2:** Locais onde se realizarão as medições (se o elevador tiver uma forma rectangular).

Para situações onde existe sistema de iluminação na caixa do elevador, serão realizadas duas medições em cada ponto: a primeira quando a cabine se encontra no piso mais inferior do edifício e a segunda quando a cabine se encontra no último piso do edifício. Para situações em que não existe sistema de iluminação na caixa do elevador, ou seja, quando os trabalhadores têm de recorrer ao uso de uma gambiarra, apenas será necessário realizar a medição num piso (piso Superior).

No entanto, serão também realizadas medições recorrendo ao uso de gambiarra (uma vez que em ascensores sem iluminação na caixa, esta ferramenta é a única que possibilita ao trabalhador iluminar a sua área de trabalho). A localização da gambiarra é definida pelo técnico, em função do local onde normalmente a coloca para realizar as suas tarefas.

A altura em que será colocado o luxímetro varia em função da altura a que o trabalhador se encontra a realizar a sua actividade.

De forma a garantir que as medições sejam sempre realizadas nos mesmos pontos, foram criados marcadores, que serão colocados na superfície de trabalho (identificando os pontos de medição)

#### Operações no poço do elevador

Foi definida como área de tarefa toda a área do poço do ascensor.

Relativamente às medições realizadas neste local, apenas será realizada uma medição para cada ponto identificado. O número de pontos escolhido é baseado na fórmula apresentada anteriormente: para ascensores com forma quadrada serão efectuadas medições em três pontos diferentes, e para os que têm forma rectangular, em quatro pontos (de acordo com o apresentado nas Figuras 1 e 2 respectivamente).

No poço também se realizarão medições com recurso ao uso da gambiarra.

#### Operações na casa das máquinas do elevador

Em função das tarefas que os trabalhadores realizam na casa das máquinas, foram definidos 3 pontos onde se deverão realizar as medições:

- a) No ponto central do comando do ascensor;
- b) Junto ao travão da máquina;
- c) Junto à roda de tracção da máquina.

Para os modelos de ascensores que não possuem casa das máquinas, apenas se realiza a medição no comando do ascensor.

No entanto, para casa das máquinas que não possuam iluminação natural e se encontrem com as lâmpadas fundidas, serão realizadas medições com e sem gambiarra.

#### Antes da medição – etapas 1 e 2

- Garantir que o equipamento se encontra em condições de ser utilizado: verificar o estado da bateria, estado dos marcadores;
- Preparar as grelhas de recolha de dados;
- Colocar os equipamentos de protecção individual necessários;
- Identificar pontos a analisar (através da colocação dos marcadores);
- Garantir condições reais, isto é, que as condições do ambiente de trabalho aquando da medição correspondem às que estão habitualmente presentes nos postos de trabalho.

#### Durante a medição – etapas 3 e 4

Aquando da leitura dos valores do luxímetro, garantir o afastamento máximo possível ao instrumento, de forma a não influenciar os resultados.

Em primeiro lugar, proceder às medições sem a presença dos trabalhadores, e, só depois, realizar as medições quando os trabalhadores se encontram a realizar a sua actividade.

1. Pressionar o botão ON/OFF;
2. Seleccionar a escala pretendida (lux);
3. Colocar a célula fotoelétrica no ponto de medição pretendido;
4. Retirar a tampa da célula fotoelétrica;
5. Garantir que o valor inicial é de 0 (zero) lux;
6. Ler o valor obtido no *display* do luxímetro (e ajustar a escala, se necessário)
7. Ler o valor de iluminância obtido e registar na grelha de recolha de dados;
8. Colocar a tampa na célula fotoelétrica;
9. Pressionar o botão ON/OFF.

Para situações em que os focos de luz provêm de cima, a célula fotoelétrica deve ser colocada na posição horizontal. No entanto, para situações em que os focos de luz vêm lateralmente ou de baixo, a célula fotoelétrica deve ser colocada na vertical (de forma a não contemplar as sombras que o equipamento produz).

#### Depois da medição – etapa 5

- Cálculo da Iluminância média (para as operações na caixa - para o piso inferior e para o piso superior de cada ascensor, para as operações do poço e para as operações da casa das máquinas);

- Comparação dos valores obtidos com os valores recomendados pela Norma Portuguesa 81 e pela Norma ISO 8995:2002;

- Análise dos valores obtidos à luz das variáveis consideradas pertinentes.

## Apêndice 8

Nome da variável	Definição da variável	Categorização da variável
Idade	Menor ou igual a 30/ 31-40/41-50/51.60/Mais de 60	Abaixo / Acima da mediana
Reflexos *	Sim / Não	Sim / Não
Sombras *	Sim / Não	Sim / Não
Localização Luminárias	Perpendicular/Paralela e à frente/atrás/lateralmente	Adequada / Inadequada
Localização janelas	Perpendicular/Paralela e à frente/atrás/lateralmente	Adequada / Inadequada
Nível de Iluminância **	Insuficiente / Suficiente / Excessivo	Adequado / Inadequado
Características da superfície de trabalho	Brilhante /Baça	Brilhante /Baça
Características do ecrã	Brilhante / Anti-reflexo	Brilhante / Anti-reflexo
Características do teclado	Brilhante / Baço	Brilhante / Baço
Pausas de trabalho	A cada 30 min/a cada hora/ de 2 em 2h/ de 3 em 3h/ não realiza	Adequada / Inadequada
Trabalho com computador	De 0h-2h/ 2h-4h/ 4h-6h/ 6h-8h)	Até 4 horas / Mais de 4 h
Distância trabalhador-ecrã	Menos de 30 cm / Entre 30 e 50 cm / Mais de 50 cm	Adequada / Inadequada
Inclinação do ecrã	Para trás / para a frente / verticalmente	Adequada / Inadequada
Linha de visão	Acima/abaixo ou coincide com a parte superior do monitor	Adequada / Inadequada
Sintomas ***	Escala de 0 a 4 em que 0 [Não sente] e 4 [Sente muito]	Sim / Não
Problemas oftalmológicos	Sim / Não (nas várias situações – ex. Miopia, Hipermetropia,...)	Sim / Não
<b>Número de ascensores</b>	Frequência absoluta	Abaixo / Acima da mediana
<b>Duração das manutenções</b>	Frequência absoluta	Abaixo / Acima da mediana
<b>Problemas oftalmológicos</b>	Sim / Não (nas várias situações – ex. Miopia, Hipermetropia,...)	Sim / Não
<b>Idade</b>	Frequência absoluta	Abaixo / Acima da mediana
<b>Percepção da qualidade da Iluminação</b>	Reduzido / Adequado / Excessivo	Adequado / Inadequado
<b>Sintomas</b>	Escala de 0 a 4 em que 0 [Não sente] e 4 [Sente muito]	Sim / Não
<b>Localização das dores musculares</b>	Escala de 1 a 5 em que 1 [Muito reduzida] e 5 [Muito elevada]	Sim / Não

As restantes variáveis não foram definidas em novas categorias, daí não estarem apresentadas nesta tabela.

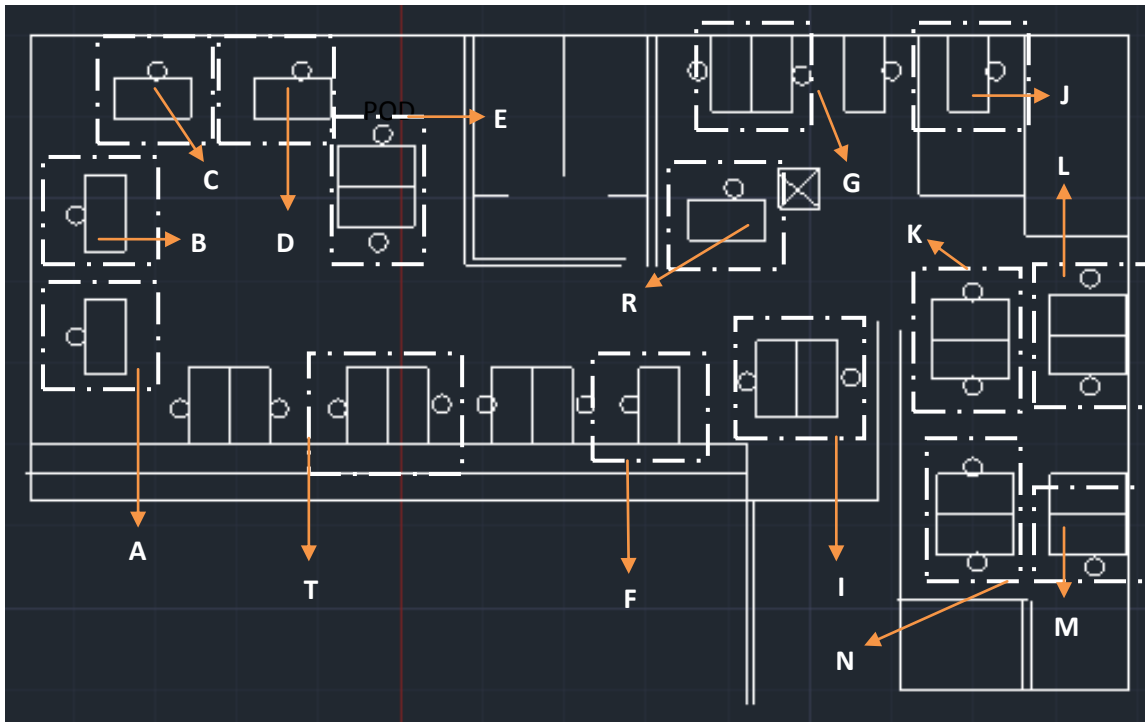
\* Nos diversos locais do posto de trabalho: secretária, monitor, teclado e telefone.

\*\* Nos dois horários de medição: das 10-16h e das 17h30-21h.

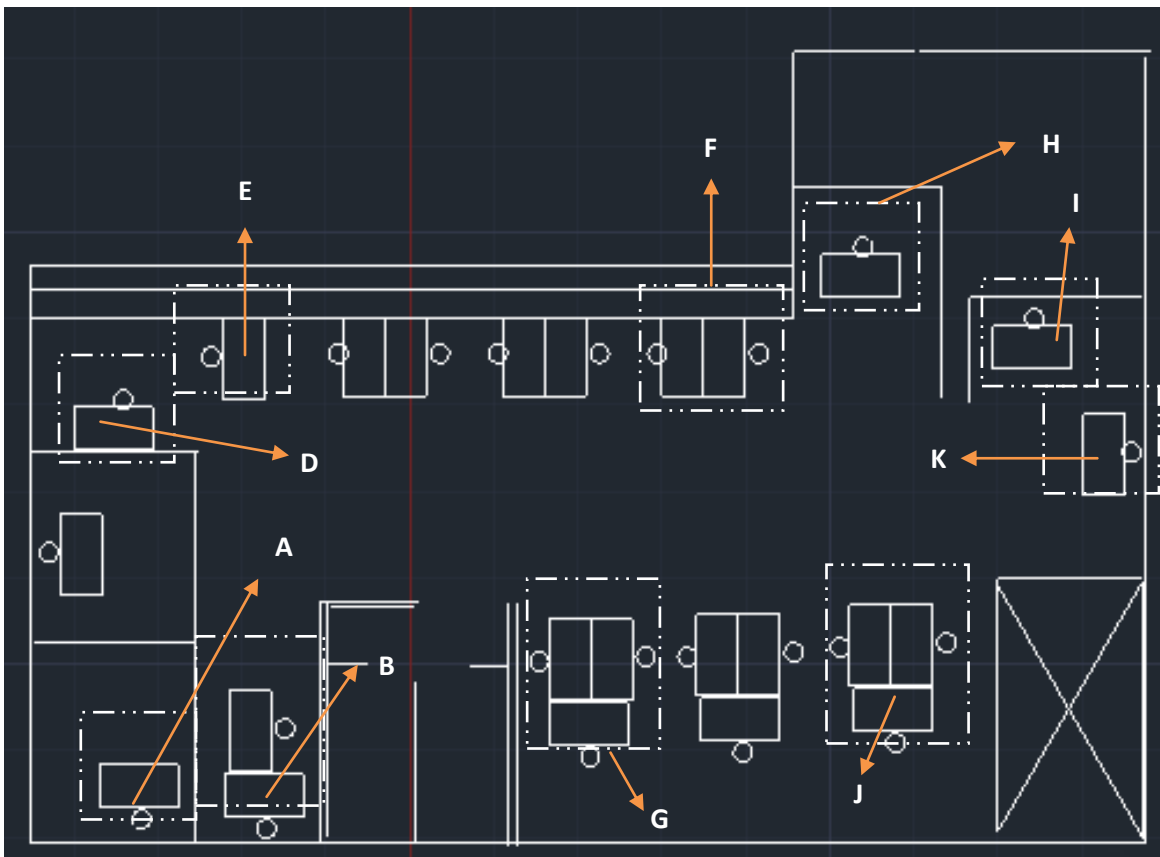
\*\*\* Todos os sintomas: cansaço nos olhos, dores de cabeça, visão turva, etc.

## Apêndice 9

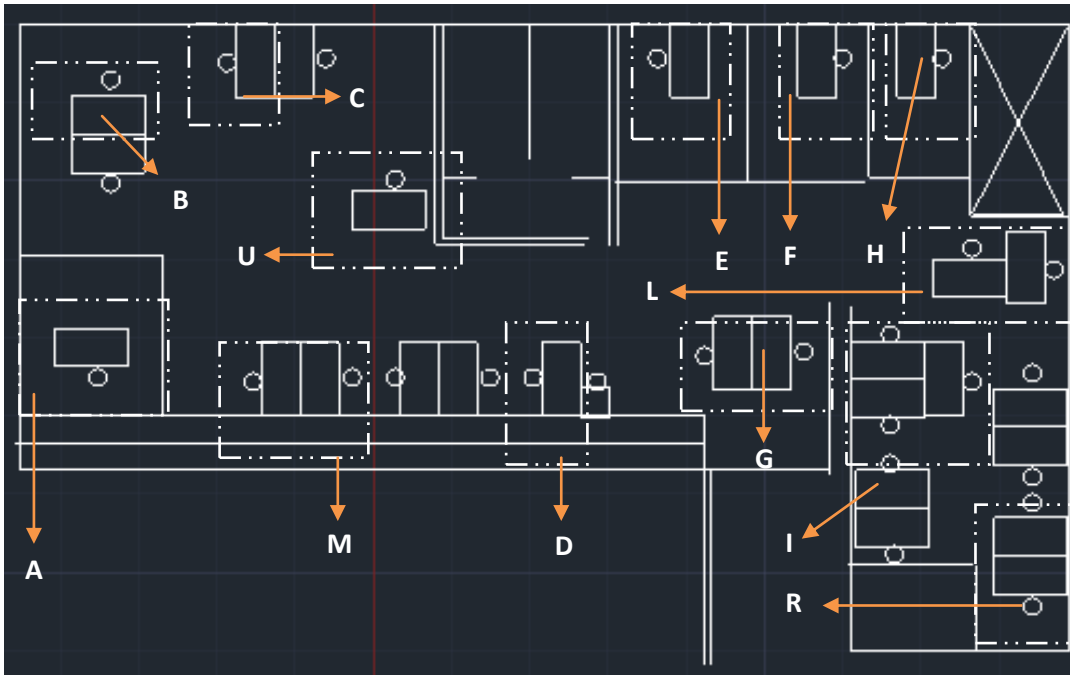
PISO 0 – Ala Esquerda



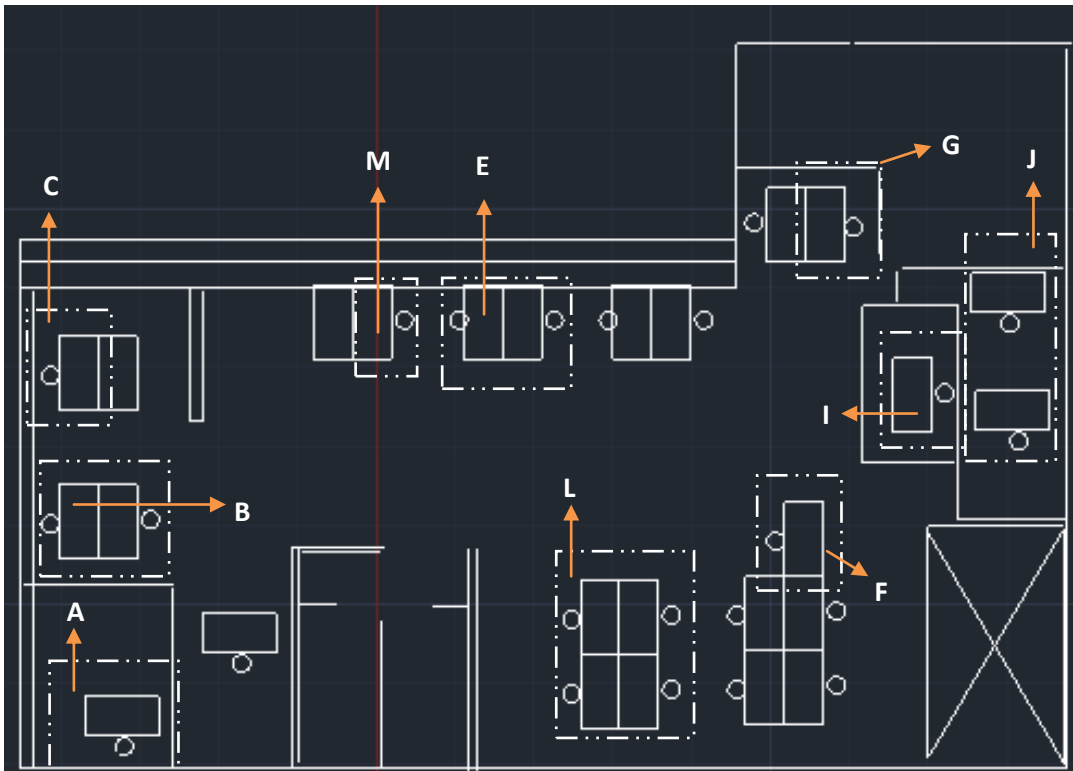
PISO 0 – Ala Direita



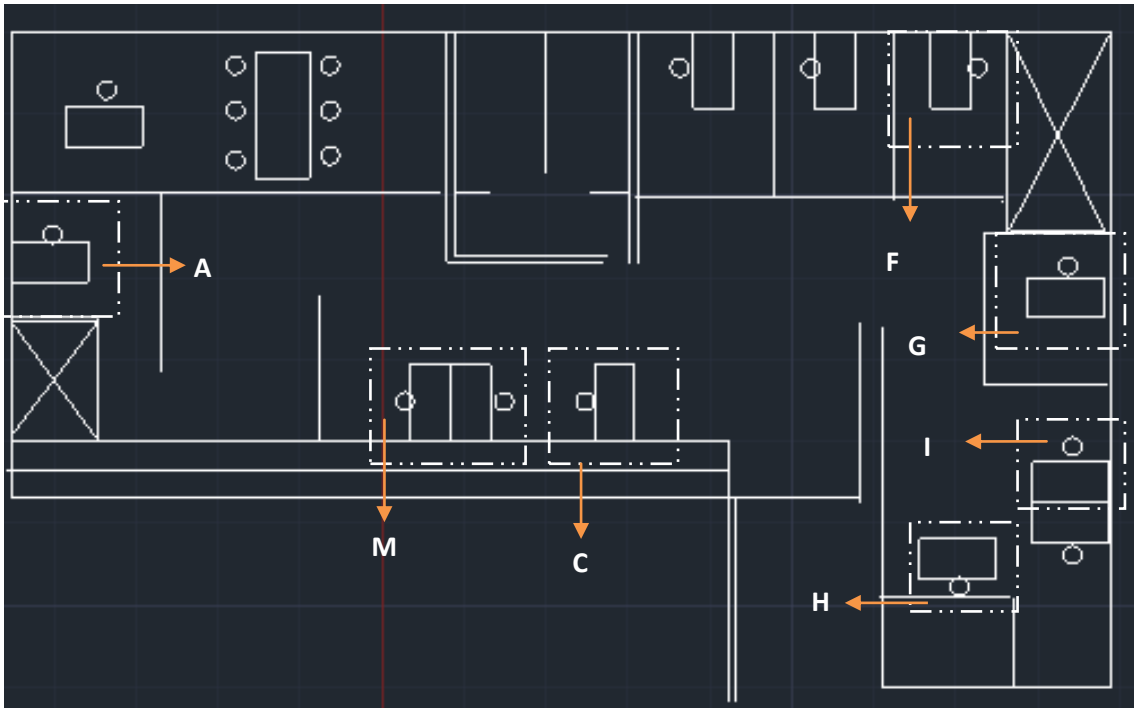
PISO 1 – Ala Direita



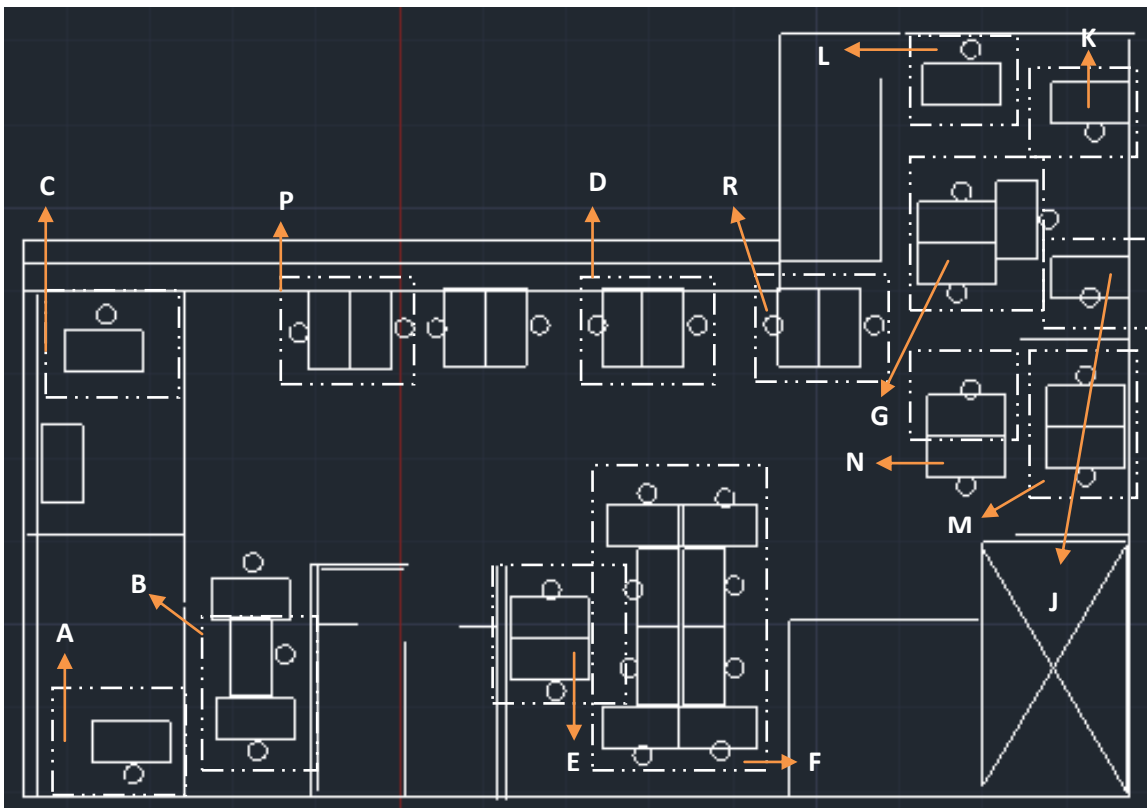
PISO 1 – Ala esquerda



PISO 2 – Ala Direita



PISO 2 – Ala esquerda



Apêndice 10

## MEDIÇÃO DAS 10H-16H

### Tabelas de apresentação dos resultados das medições

**Tabela 0** - Valores das medições de Iluminância obtidos para a Recepção – **condições reais**.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança		
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
Recepção	112,75	0,736	124,39	0,76	152	0,901

**Tabela 1** - Valores das medições de Iluminância obtidos para a Ala esquerda do Piso 0 – **condições reais**.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança		
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
A	599,167	0,733	585,917	0,797	555,25	0,649
B	316,333	0,790	310,33	0,696	214	0,890
C	231,25	0,488	389,375	0,308	467,5	0,652
D	514	0,377	471,375	0,904	1218,5	0,593
E1	599,583	0,692	645,417	0,773	711,5	0,978
E2	577,667	0,756	627,417	0,768	721,5	0,992
F	489,5	0,623	488,83	0,628	504	0,920
G1	507,083	0,617	545,25	0,596	544,5	0,898
G2	403,667	0,717	455,75	0,704	445	0,957
I1	364,25	0,9	403	0,829	403	0,633
I2	402,6	0,539	408,467	0,541	484,667	0,664
J	1290,083	0,541	898,33	0,473	1400,25	0,805
K1	501,667	0,450	527,083	0,766	449	0,812
K2	564,33	0,631	582,75	0,628	618,33	0,97
L1	599,5	0,854	632,33	0,880	667	0,985
L2	493	0,787	485	0,643	471	0,904
M	565,417	0,807	558,333	0,795	595,38	0,892
N1	581,167	0,945	577,667	0,949	507,667	0,668
N2	610,167	0,792	602,667	0,803	626,33	0,926
R	420,917	0,646	426,667	0,633	496	0,808
T1	521	0,935	521,5	0,92	559,5	0,999
T2	394	0,459	394,25	0,497	362	0,794

**Tabela 2** - Valores das medições de Iluminância obtidos para a Ala esquerda do Piso 0 – 2ª medição.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança		
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
B	380	0,643	428	0,565	444	0,878
C	411,917	0,716	373	0,742	562,25	0,877
F	501	0,712	507	0,801	524	0,574
I1	547,375	0,719	708,333	0,704	605,5	0,688
I2	508,267	0,686	498,2	0,646	581,667	0,717
L2	516	0,741	496,3	0,779	532,46	0,65
T2	439	0,744	472,25	0,730	450,5	0,985

Tabela 3 - Valores das medições de Iluminância obtidos para a Ala direita do Piso 0 – condições reais.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança		
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
A	612,583	0,669	643,25	0,644	743,33	0,776
B1	589,375	0,922	658,625	0,950	619	0,906
B2	487,125	0,673	552,5	0,753	525,333	0,832
D	629	0,887	686,75	0,895	353	0,892
E	308,75	0,683	315,667	0,722	381,33	0,941
F1	749,83	0,772	801,167	0,796	884	0,849
F2	629,83	0,700	671,25	0,696	531	0,804
G2	361,25	0,719	398	0,899	262	0,821
G1	480,75	0,628	515,875	0,779	459,667	0,920
G3	432,625	0,559	435,25	0,482	381	0,819
H	557,8	0,744	559,9	0,739	558	0,685
I	673,625	0,897	679,375	0,879	661,33	0,903
J1	643,125	0,901	643,125	0,849	534	0,843
J2	549	0,674	555	0,695	408	0,983
J3	637,875	0,865	653,25	0,878	512,5	0,809
K	630,083	0,827	634,25	0,821	562,5	0,903

Tabela 4 - Valores das medições de Iluminância obtidos para a Ala direita do Piso 0 – 2ª medição.

Área de Tarefa					Área de Vizinhança	
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
B2	501	0,816	543,71	0,777	495,32	0,794
E	503,833	0,802	600,333	0,797	414,333	0,968
G1	501	0,913	532,43	0,714	512,9	0,932
G2	541,125	0,817	548,75	0,811	412,5	0,863
G3	591,75	0,679	623	0,873	293	0,813

Tabela 5 - Valores das medições de Iluminância obtidos para a Ala esquerda do Piso 1 – condições reais.

Área de Tarefa					Área de Vizinhança	
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
A	514,583	0,851	524,333	0,869	507,333	0,751
B	527,625	0,857	526,25	0,870	446,5	0,831
C	469,625	0,854	470,5	0,852	434	0,714
E1	549	0,849	582,167	0,847	550	0,949
E2	513,83	0,831	517,917	0,795	441,5	0,824
F	553,83	0,811	566,583	0,810	547,33	0,749
G	518,125	0,602	522,125	0,630	514,333	0,727
H	606,833	0,828	619,167	0,783	600,667	0,741
I	263,5	0,455	265,083	0,532	318	0,779
J1	478,375	0,642	507,28	0,603	530	0,892
J2	638,25	0,895	644,375	0,911	718,667	0,785
L1	589,875	0,901	596,25	0,899	515	0,971
L2	505,25	0,847	509,75	0,861	513	0,959
L3	518,625	0,629	533,875	0,676	548	0,925
M	499,667	0,486	476,25	0,433	533,5	0,959

Tabela 6 - Valores das medições de Iluminância obtidos para a Ala esquerda do Piso 1 – 2ª medição.

Área de Tarefa					Área de Vizinhança	
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
C	498,127	0,632	503,41	0,667	526,91	0,669
I	474,167	0,538	480,75	0,587	517,33	0,632
J1	512,341	0,794	541,07	0,781	532,04	0,832
M	515,187	0,814	524,1	0,927	552,6	0,913

Tabela 7 - Valores das medições de Iluminância obtidos para a Ala direita do Piso 1 – condições reais.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança		
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
A	755,733	0,881	753,667	0,921	702,5	0,883
B	488,167	0,653	481,083	0,644	477	0,92
C	452,83	0,802	446,083	0,778	455,5	0,972
D	312,083	0,804	333,167	0,798	378,667	0,848
E	605,75	0,708	605,583	0,703	654,333	0,996
F	596,883	0,771	625,583	0,756	661	0,953
G	364,833	0,756	366,75	0,804	348	0,823
H	498,917	0,769	613,583	0,772	645,5	0,777
I1	255,25	0,862	258,625	0,877	236	0,713
I2	217,375	0,704	207,125	0,768	194	0,916
I3	218,625	0,883	230,5	0,894	215	0,717
L1	204,833	0,952	210,833	0,883	214	0,934
L2	134,917	0,756	141,167	0,793	129	0,814
M1	644,167	0,837	647,833	0,668	478	0,821
M2	487,583	0,861	476,417	0,827	508,5	0,949
R1	382,583	0,805	379,5	0,619	327,5	0,812
R2	369,25	0,720	434,667	0,658	322	0,879
U	326,917	0,704	330,417	0,666	372,667	0,647

Tabela 8 - Valores das medições de Iluminância obtidos para a Ala direita do Piso 1 – 2ª medição.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança		
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
B	502,134	0,671	533,25	0,793	631,75	0,673
C	513,276	0,784	575,2	0,881	499,2	0,669
D	621,33	0,848	641	0,824	964,5	0,653
G	575,667	0,702	594,667	0,75	610,5	0,894
I1	451,375	0,511	460,375	0,877	337	0,772
I2	527,625	0,557	554	0,946	493,33	0,554
I3	604,38	0,895	610,125	0,887	504,667	0,969
L1	517,5	0,856	525,83	0,865	522,667	0,916
L2	563,5	0,875	665	0,937	609	0,977
R1	405,75	0,759	433,167	0,748	434,5	0,899
R2	379,25	0,754	396,33	0,757	419	0,862
U	377,917	0,662	392,5	0,606	426,33	0,779

Tabela 9 - Valores das medições de Iluminância obtidos para a Ala esquerda do Piso 2 – condições reais.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança		
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
A	640,467	0,857	628,733	0,805	566	0,728
B1	537,917	0,786	554	0,783	535,5	0,928
B2	618	0,817	626,583	0,824	639	0,942
C	621,2	0,855	614	0,883	557,75	0,936
D1	606	0,749	667,5	0,692	577	0,915
D2	799,083	0,653	783,667	0,582	667	0,892
E1	433	0,623	456,667	0,711	480	0,9
E2	344	0,881	349,417	0,89	360	0,972
F1	540,5	0,958	544,667	0,957	506	0,711
F2	543,75	0,918	549,375	0,859	607	0,906
F3	586,33	0,918	580,83	0,931	508	0,813
F4	527,33	0,844	516,33	0,850	480	0,914
F5	516,333	0,719	519,333	0,737	500	0,861
F7	510	0,935	508	0,943	467,333	0,892
F8	454,625	0,812	457,75	0,817	395,5	0,947
G1	524,375	0,795	558,25	0,835	530	0,845
G2	526	0,861	540,25	0,844	542,5	0,947
G3	427,917	0,820	432	0,826	472	0,741
H	629,417	0,766	634,33	0,752	661	0,909
J	353,667	0,433	341,083	0,463	391,333	0,951
K	566,417	0,862	587,917	0,922	559	0,907
L	534,083	0,814	547,583	0,799	490,25	0,795
M1	500,167	0,702	502,25	0,708	572	0,981
M2	492,5	0,776	506,25	0,749	559,5	0,902
N	459,625	0,694	496,375	0,618	580	0,941
P1	410,333	0,409	418,917	0,344	421	0,935
P2	464,5	0,749	477,25	0,746	516	0,916
R1	565,375	0,805	571,125	0,847	548,5	0,974
R2	569,125	0,807	508,375	0,767	545,5	0,968

Tabela 10 - Valores das medições de Iluminância obtidos para a Ala esquerda do Piso 2 – 2ª medição.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança		
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
E1	477,75	0,691	508,333	0,769	554,5	0,992
E2	417	0,813	421,167	0,864	487	0,992
G3	483,25	0,712	524,833	0,882	581,667	0,784

J	536,333	0,617	453,167	0,722	447,667	0,914
M2	543,342	0,776	595,371	0,801	516	0,832
N	521,224	0,862	602,9	0,763	559,8	0,855
P2	495,091	0,523	513,452	0,643	472	0,795

Tabela 11 - Valores das medições de Iluminância obtidos para a Ala direita do Piso 2 – condições reais.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança		
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
A	443,75	0,709	449,75	0,68	370,333	0,780
C	499,25	0,825	515,167	0,798	570,667	0,932
F	663,267	0,759	672,667	0,921	594,25	0,851
G	523,4	0,777	529,33	0,793	490	0,802
H	457,667	0,538	476,333	0,521	500,5	0,939
I	524,667	0,739	579,25	0,719	400,5	0,959
J	457,833	0,779	482	0,741	535,667	0,920
M1	552	0,828	560,875	0,906	489	0,935
M2	522,25	0,788	517,667	0,703	529	0,933

Tabela 12 - Valores das medições de Iluminância obtidos para a Ala direita do Piso 2 – 2ª medição.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança		
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
A	507,375	0,794	518,25	0,714	420	0,594
C	601,762	0,653	631,07	0,815	591,4	0,693
H	498,2	0,598	502,13	0,778	500,7	0,901
I	524,7	0,702	573,81	0,655	555,413	0,805

Tabela 13 - Valores das medições de Iluminância obtidos para o Piso 3 – condições reais.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança	
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		E média	U	
	E média	U			
Sala de Reunião 1	742,375	0,959	680,75	0,961	
Sala de Reunião – ala direita	490,094	0,899	444	0,813	

Tabela 14 - Valores das medições de Iluminância obtidos para o Piso 3 – 2ª medição

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança	
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		E média	U	
	E média	U			
Sala de Reunião 1	742,375	0,959	680,75		0,961
Sala de Reunião – ala direita	630,342	0,794	325		0,173

Tabela 15 - Valores das medições de Iluminância obtidos para o Armazém 1 – condições reais.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança		
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
A	301,9	0,838	304,7	0,857	265,33	0,818
D	236,375	0,419	240,25	0,487	255,33	0,849

Tabela 16 - Valores das medições de Iluminância obtidos para o Armazém 1: Call Center – condições reais.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança			
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U	
	E média	U	E média	U			
Piso 0	1	237,267	0,822	248,667	0,857	238	0,903
	2	226,667	0,812	257,33	0,897	262	0,958
Piso 1	1	60,375	0,331	62,125	0,37	155	0,555
	2	92,5	0,584	100,25	0,708	151,33	0,938
	3	152,125	0,664	162,625	0,7	212,667	0,654
	8	160,375	0,679	169,875	0,8	188	0,899

Tabela 17 - Valores das medições de Iluminância obtidos para o Armazém 1: Call Center – 2ª medição.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança			
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U	
	E média	U	E média	U			
Piso 0	1	523,83	0,678	565,167	0,723	558	0,775
	2	535	0,818	538,33	0,821	635	0,913
Piso 1	1	465,25	0,833	483,375	0,761	401,333	0,805
	2	473,625	0,637	474,875	0,644	676	0,565

	3	450,5	0,675	453,375	0,662	698	0,572
	8	353,375	0,758	297,75	0,752	508	0,874

Tabela 18 - Valores das medições de Iluminância obtidos para o Armazém 2 – condições reais.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança		
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
1	404,25	0,792	416,75	0,768	520,5	0,976
2	530,875	0,921	535,125	0,940	629	0,946
3	525,5	0,594	513,5	0,592	589,677	0,853
4	379,25	0,514	390,625	0,529	471	0,649

Tabela 20 - Valores das medições de Iluminância obtidos para o Armazém 3 – condições reais.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança	
Posto de Trabalho		Sem trabalhador no posto		E média	U
		E média	U		
Sala de formação 1	1	764,83	0,870	533,62	0,943
	2	770	0,932	546,667	0,978
	3	809,667	0,926	814,667	0,959
	4	792	0,909	810,667	0,985
	5	787,333	0,942	816,5	0,994
	6	727	0,891	760	0,993
	7	564,33	0,838	689,33	0,889
	8	577	0,825	669,33	0,832
	9	613,333	0,832	669,33	0,832
Sala de Formação 2	1	469,33	0,867	505,33	0,794
	2	459,5	0,909	412	0,929
	3	569	0,958	534	0,895
	4	585,667	0,963	532,5	0,965
	5	687,833	0,964	663,5	0,939
	6	633,833	0,961	614,667	0,903
	7	642,833	0,952	609,5	0,953
	8	649,667	0,940	602,5	0,929
	9	673,33	0,943	675	0,909
	10	632,5	0,918	580	0,691

## HORÁRIO DAS 17H30 às 21H

Tabela 21 - Valores das medições de Iluminância obtidos para a Recepção – condições reais.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança		
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
Recepção	103,875	0,712	-	-	155	0,551

Tabela 22 - Valores das medições de Iluminância obtidos para a ala esquerda do Piso 0 - condições reais

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança		
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
A	544	0,791	-	-	496	0,718
B	267	0,758	-	-	266	0,898
C	181.625	0,44	-	-	196,75	0,645
D	230	0,576	-	-	321,7	0,597
E1	263	0,771	-	-	266	0,921
E2	344.125	0,86	-	-	359	0,872
F	486,25	0,732	-	-	494.667	0,914
G1	321.833	0,575	-	-	303	0,611
G2	357	0,487	-	-	447	0,926
I1	363,5	0,886	-	-	404	0,792
I2	413.533	0,546	-	-	464.667	0,959
J	619.833	0,626	-	-	624.333	0,847
K1	541	0,815	-	-	516.667	0,857
K2	602.833	0,965	-	-	623	0,917
L1	526.417	0,75	-	-	603	0,978
L2	395.167	0,721	-	-	415	0,855
M	523.417	0,745	-	-	596.667	0,918
N1	576.167	0,916	-	-	551	0,786
N2	619.667	0,974	-	-	622.667	0,949
R	410.833	0,73	-	-	431	0,886
T1	481.667	0,687	-	-	641,5	0,985
T2	514,58	0,684	-	-	635	0,997

Tabela 23 - Valores das medições de Iluminância obtidos para a ala esquerda do Piso 0 – 2ª medição.

Área de Tarefa					Área de Vizinhança	
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
B	441,917	0,516	-	-	527.667	0,864
C	552,875	0,991	-	-	553,25	0,783
D	267,9	0,787	-	-	501,37	0,638
E1	576.125	0,944	-	-	553.667	0,783
E2	601.625	0,864	-	-	549.667	0,893

Tabela 24 - Valores das medições de Iluminância obtidos para a ala direita do Piso 0 – Condições reais.

Área de Tarefa					Área de Vizinhança	
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
A	568.583	0,721	-	-	628	0,963
B1	631	0,967	-	-	601.333	0,939
B2	534	0,674	-	-	463	0,687
D	411,5	0,851	-	-	380.667	0,854
E	274	0,61	-	-	365.667	0,911
F1	465.133	0,675	-	-	542,5	0,866
F2	478.583	0,499	-	-	585,5	0,919
G2	544.625	0,867	-	-	487	0,938
G1	630.875	0,891	-	-	572.667	0,922
G3	644,25	0,835	-	-	560	0,832
H	496.917	0,66	-	-	530	0,774
I	707.875	0,913	-	-	676,33	0,98
J1	675.125	0,897	-	-	620.667	0,87
J2	626.125	0,842	-	-	508	0,99
J3	695.125	0,964	-	-	597,5	0,944
K	616.583	0,908	-	-	570,5	0,945

Tabela 25 - Valores das medições de Iluminância obtidos para a ala direita do Piso 0 – 2ª medição.

Área de Tarefa					Área de Vizinhança	
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
F1	521	0,675	-	-	542,5	0,866
F2	516,75	0,499	-	-	585,5	0,919
H	547,03	0,66	-	-	530	0,774

Tabela 26 - Valores das medições de Iluminância obtidos para a Ala esquerda do Piso 1 - Condições reais

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança		
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
A	508.083	0,752	-	-	408.667	0,861
B	517.625	0,854	-	-	443,5	0,886
C	507.875	0,898	-	-	442.667	0,729
E1	432.417	0,645	-	-	435,5	0,889
E2	447	0,646	-	-	525	0,99
F	482.917	0,768	-	-	466	0,691
G	500.375	0,685	-	-	497	0,869
H	619	0,798	-	-	547	0,943
I	509.833	0,693	-	-	464	0,691
J1	503,7	0,741	-	-	437,9	0,669
J2	531,4	0,695	-	-	502,7	0,772
L1	623.875	0,87	-	-	496	0,998
L2	514.125	0,655	-	-	549	0,919
L3	586.125	0,865	-	-	551,5	0,905
M	451.167	0,536	-	-	519,5	0,982

Tabela 26 - Valores das medições de Iluminância obtidos para a Ala esquerda do Piso 1 – 2ª medição

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança		
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
F	524,9	0,917	-	-	555,9	0,557
M	513,4	0,651	-	-	532,4	0,657

Tabela 26 - Valores das medições de Iluminância obtidos para a Ala direita do Piso 1 – condições reais.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança		
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
A	550.467	0,833	-	-	544,75	0,868
B	322.667	0,778	-	-	339	0,902
C	354.083	0,759	-	-	423	0,955
D	312.583	0,726	-	-	355.667	0,885
E	573.583	0,699	-	-	605.667	0,943
F	559.833	0,725	-	-	621.333	0,93
G	529.167	0,703	-	-	505	0,946

H	368.117	0,634	-	-	339,25	0,56
I1	418	0,826	-	-	391	0,964
I2	304	0,658	-	-	342,5	0,896
I3	316.125	0,816	-	-	236,5	0,926
L1	477	0,854	-	-	479,33	0,941
L2	539.083	0,816	-	-	492	0,911
M1	383.667	0,691	-	-	402,5	0,902
M2	381.667	0,739	-	-	391,5	0,943
R1	171	0,766	-	-	177	0,887
R2	168	0,316	-	-	174	0,815
U	379	0,762	-	-	394	0.893

Tabela 27 - Valores das medições de Iluminância obtidos para a Ala direita do Piso 1 – 2ª medição.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança		
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
B	445.75	0,74	-	-	458	0,81
C	456.833	0,644	-	-	523	0,973
D	544.333	0,57	-	-	623.333	0,966
H	642	0,696	-	-	582.5	0,848
I1	667.5	0,804	-	-	592.5	0,996
I2	587.875	0,861	-	-	589	0,998
I3	547.125	0,808	-	-	501	0,96
L1	552,4	0,79	-	-	497,5	0,97
M1	609.083	0,921	-	-	589.667	0,968
M2	507.5	0,867	-	-	537	0,942
R1	389.25	0,627	-	-	456.5	0,94
R2	438.75	0,613	-	-	489	0,926
U	471,3	0,709	-	-	503,6	0,871

Tabela 28 - Valores das medições de Iluminância obtidos para a Ala esquerda do Piso 2 - Condições reais.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança		
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
A	619.467	0,865	-	-	525,75	0,837
B1	550.583	0,745	-	-	508.667	0,779
B2	611.417	0,886	-	-	547	0,876
C	592.333	0,886	-	-	500,5	0,935
D1	443.167	0,677	-	-	496	0,958
D2	436.167	0,66	-	-	450,5	0,992
E1	338.667	0,865	-	-	350	0,917

E2	473	0,786	-	-	522.667	0,941
F1	566	0,877	-	-	571	0,897
F2	575	0,881	-	-	568	0,905
F3	557	0,788	-	-	468	0,515
F4	548.167	0,861	-	-	493	0,791
F5	532	0,756	-	-	396	0,831
F7	519.125	0,94	-	-	506.125	0,888
F8	480	0,879	-	-	419	0,955
G1	545.125	0,758	-	-	589	0,907
G2	572.375	0,902	-	-	572,5	0,938
G3	373,5	0,798	-	-	383	0,653
H	638,5	0,792	-	-	661	0,921
J	306.083	0,715	-	-	340.333	0,94
K	420.333	0,723	-	-	456	0,838
L	548	0,881	-	-	510,25	0,799
M1	458,5	0,739	-	-	527	0,879
M2	465,83	0,676	-	-	498,5	0,851
N	509.375	0,72	-	-	595.667	0,922
P1	402.583	0,673	-	-	422	0,619
P2	457,75	0,738	-	-	500	0,99
R1	586	0,872	-	-	535	0,919
R2	613	0,939	-	-	565,5	0,958

Tabela 29 - Valores das medições de Iluminância obtidos para a Ala esquerda do Piso 2 – 2ª medição.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança		
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
D1	509,8	0,694	-	-	532	0,593
D2	498,4	0,712	-	-	621,3	0,632
E1	510,75	0,813	-	-	533,74	0,741
E2	512,5	0,663	-	-	481,667	0,924
F8	520,4	0,815	-	-	374,8	0,591
G3	465,7	0,514	-	-	465,2	0,992
J	367,9	0,913	-	-	432,8	0,857
K	480,5	0,759	-	-	504,3	0,871
M1	501,4	0,479	-	-	551,7	0,832
M2	511,8	0,875	-	-	525,8	0,774
P1	497,9	0,716	-	-	502,6	0,631
P2	501,37	0,699	-	-	495,3	0,596

Tabela 30 - Valores das medições de Iluminância obtidos para a Ala direita do Piso 2 -. Condições reais.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança		
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
A	433	0,595	-	-	410	0,724
C	410	0,804	-	-	479	0,872
F	604	0,912	-	-	526,25	0,8
G	524,2	0,901	-	-	528,75	0,896
H	425	0,92	-	-	553,75	0,794
I	214.083	0,556	-	-	248,5	0,901
J	481.167	0,736	-	-	509	0,943
M1	458	0,855	-	-	391	0,92
M2	466.625	0,96	-	-	477	0,992

Tabela 31 - Valores das medições de Iluminância obtidos para a Ala direita do Piso 2 – 2ª medição.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança		
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
	E média	U	E média	U		
A	498,7	0,694	-	-	553,4	0,574
C	476,1	0,973	-	-	601,3	0,753
H	594.667	0,715	-	-	572.25	0,839
I	399.833	0,626	-	-	450	0,965
J	506,8	0,432	-	-	457,9	0,723
M1	492	0,667	-	-	531	0,932
M2	502,5	0,781	-	-	512,7	0,635

Tabela 32- Valores das medições de Iluminância obtidos para o Piso 3 – condições reais.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança	
Posto de Trabalho	Com trabalhador no posto		E média	U	
	E média	U			
Sala de Reunião 1	465	0,714	485.5	0,828	
Sala de Reunião – ala direita	714.833	0,968	664	0,908	

Tabela 33 - Valores das medições de Iluminância obtidos para o Armazém 1: Call Center - Condições reais.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança			
Posto de Trabalho		Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
		E média	U	E média	U		
Piso 0	1	274.167	0,675	-	-	280,5	0,713
	2	303	0,809	-	-	352,5	0,871
Piso 1	1	352.875	0,626	-	-	451	0,918
	2	351,25	0,669	-	-	482,33	0,629
	3	339.875	0,441	-	-	449.333	0,629
	8	256,25	0,781	-	-	307	0,805

Tabela 34 - Valores das medições de Iluminância obtidos para o Armazém 1: Call Center – 2ª medição.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança			
Posto de Trabalho		Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
		E média	U	E média	U		
Piso 0	1	441	0,749	-	-	471	0,743
	2	483	0,81	-	-	558	0,857
Piso 1	1	479.125	0,472	-	-	600.333	0,863
	2	352.25	0,698	-	-	508	0,715
	3	320	0,693	-	-	466.33	0,6
	8	321.625	0,653	-	-	391.333	0,716

Tabela 35 - Valores das medições de Iluminância obtidos para o Armazém 2 – condições reais.

		Área de Tarefa		Área de Vizinhança			
Posto de Trabalho		Com trabalhador no posto		Sem trabalhador no posto		E média	U
		E média	U	E média	U		
	1	351.875	0,662	-	-	453.33	0,951
	2	478.625	0,879	-	-	422.25	0,758
	3	402.375	0,564	-	-	389	0,954
	4	335.875	0,671	-	-	432.667	0,647

## Apêndice 11

COM TRABALHADOR								
Piso Superior (PS)		Piso Inferior (PI)		Poço		Casa das máquinas		Modelo
S/ gambiarra	C/gambiarra	S/gambiarra	C/gambiarra	S/ gambiarra	C/gambiarra	S/gambiarra	C/gambiarra	
25,33	58	**	**	10,3	70	275,6	392,3	1.Schindler 3300
53	61	**	**	8	67	360	404,3	2.Schindler 3300
*	140	**	**	*	198,3	317	922,3	3.Schindler 3300
58,3	78,3	34,3	61,6	68,3	109,3	601,6	690	4.Schindler 3300
*	18,6	**	**	*	96,6	430	500	5.Efasec CPU
*	50	**	**	*	76,6	321,3	386,3	6.Efasec CPU
*	74	**	**	*	103	68,37,3	782,3	7.Efasec CPU
*	18	**	**	*	61,3	60,3	97,6	8.Efasec CPU
*	65	**	**	*	34,3	389,6	420,3	9.Efasec CPU
*	17,6	**	**	*	22	288,3	341,6	10.Efasec RIés
*	9,6	**	**	*	7	563,6	614,3	11.Efasec RIés
*	9,6	**	**	*	4,6	302,6	340	12.Efasec RIés
*	15	**	**	*	3,3	559,6	681,3	13.Efasec RIés
*	72	**	**	*	39,6	201,6	257,6	14.Efasec RIés
*	54,3	**	**	*	34,6	332,3	345	15.Efasec RIés
10	45,3	4	25	41,3	109	395,3	426,6	16.Efasec CPU
15	54,6	34,6	52,3	39,3	136,6	278,3	309,3	17.Efasec CPU
*	15	**	**	*	62	203,6	269,3	18.Miconic Bx
*	23,3	**	**	*	95,6	237,3	284,6	19.Miconic Bx
34,3	51,6	71,3	119,6	87	136	170,3	234,6	20.Miconic Bx
34	62,3	63,6	95	82,3	150,3	398,6	440,3	21.Miconic Bx
*	41	**	**	*	36	169,3	185,6	22.Comportel BA

Legenda:

\* Não foram realizadas medições no PI, porque como não existia iluminação na caixa ascensor, as medições (só com gambiarra) seriam iguais às obtidas para o PS.

\*\* Não foram realizadas medições sem gambiarra, porque não existia iluminação geral, e assim, os valores obtidos eram 0.

Piso Superior (PS)		Piso Inferior (PI)		Poço		Casa das máquinas		Modelo
S/ gambiarra	C/gambiarra	S/gambiarra	C/gambiarra	S/ gambiarra	C/gambiarra	S/gambiarra	C/gambiarra	
-*	60	**	**	-*	100	128,6	237,3	23.Comportel BA
	73,3	**	**	-*	96,6	175	286,6	24.Comportel BA
86,3	126	40,3	65,6	113,3	151,6	111	250	25.SMART
129,6	246	40	129,3	150	230	99	227	26.SMART
239	101,6	18	299,6	39	102,6	398,6	547,3	27.Miconic SX
161,6	204,6	43,3	111,6	67	128,6	352	889	28.Eurolift
168	204,3	50	84,3	71	121,6	296,3	302	29.Eurolift
-*	218,3	**	**	-*	68,3	876,5	915,6	30.Efasec RIés
50,6	92,3	63,6	123,3	52,3	74,6	260	566,3	31.Efasec Bx
62,3	118,3	50,3	76,6	40	45	354,6	495,3	32.Efasec Bx
-*	127,6	**	**	-*	17,3	597,6	678	33.Efasec QAS
8	16,6	**	**	-*	7	192	265,3	34.Efasec QCN
-*	8,33	**	**	-*	16,3	201,3	238,3	35.Efasec QCP
-*	34,6	**	**	-*	12,6	134,3	247	36.Efasec QCP
-*	33,6	**	**	-*	6,6	200,3	252,6	37.Efasec QCP
18,3	104,6	3	12	16,3	22,3	376,3	450,3	38.Miconic E
109,6	140,6	**	**	-*	16,3	401,6	457	39.Comportel BA
103,6	257	**	**	-*	31	201,6	284,6	40.Comportel BA
-*	79,6	**	**	-*	54,6	112	209	41.Efasec QCP
-*	89,6	**	**	-*	51	179,6	286	42.Efasec QCP
-*	47,3	**	**	-*	60,3	389,6	401,3	43.Fortis
-*	47,6	**	**	-*	53,6	402,3	466,6	44.Fortis
10,6	37,3	11	47,6	19	59,3	561,3	585,6	45.Orona
-*	65,6	**	**	-*	54,6	498,6	595,6	46.Orona
-*	55,6	**	**	-*	42,6	459,6	565,6	47.Orona

## **Anexos**

**Anexo 1** – Tipo de manutenção realizada pelos técnicos (Mensal, Semestral, Anual).

**Lista de controlo para a Metodologia de Manutenção 2+ da Schindler J 4250002\_P 01**

Ascensores eléctricos (com relés ou comando electrónico)		Serviço Extensivo 1 S1				Serviço Extensivo 2 S2				Inspeção I			
Componentes	Tarefas												
		01	Botoneira da cabina: chamadas, indicadores, elementos de fixação	X	X		X	X		X	X	X	X
02	Iluminação da cabina e difusor	X	X			X	X			X	X		
03	Dispositivos de segurança da porta da cabina: reabertura por botão, célula fotoeléctrica, limitador de força de fecho		X	X			X	X			X	X	
04	Paragem de emergência, (soleira de segurança, botão de paragem)		X	X			X	X			X	X	
05	Portas de patamar	X		X	X	X		X	X	X		X	
06	Vidro das portas	X				X				X			
07	Amortecedor de porta		X	X	X	X		X	X	X	X	X	
08	Botoneira de patamar, indicador, gong, fixações	X	X		X	X	X	X		X		X	
09	Precisão de paragem, dispositivo de renivelação na cabina	X	X	X		X	X	X		X	X	X	
10	Casa de máquinas	X			X	X		X		X			
11	Termóstato casa das máquinas, térmico do motor		X	X			X	X					
12	Sistema de alarme, Servitel, luz de emergência, bateria		X				X				X		
13	Livro de controlo de visitas de manutenção e de avarias segundo o regulamento local	X				X				X			
14	RAM/ Contador de viagens / tarefas de longo prazo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
15	Controle de data, Registo de erros, verificação de LEDs	X	X	X		X	X	X		X	X	X	
16	Contactador, relé, fusível, selector	X		X	X	X		X	X	X		X	
17	Terminal de ligação, Fichas de ligação	X	X	X		X	X	X					
18	Contacto de travão, Peças orientáveis, Mola de lâmina		X	X	X	X	X	X	X		X	X	
19	Nível de óleo da máquina, motor e suporte	X	X		X	X		X	X	X		X	
20	Ventoinha da máquina, taquímetero, roda de tracção e de desvio	X	X	X	X	X							
21	Chumaceira de pressão, folga da engrenagem, borrachas de acoplamento	X		X									
22	Interruptor de fim de curso		X	X			X						
23	Dispositivo de renivelação, indicador de cabina ao piso	X	X	X		X	X	X			X		
24	Limitador de velocidade	X			X	X			X	X	X		
25	Botoneira de inspeção		X										
26	Iluminação da caixa		X		X		X				X		
27	Tecto da cabina	X			X				X				
28	Elemento de fixação da cabina	X		X									
29	Suspensão da cabina, tirantes de suspensão	X			X				X				
30	Limitador de velocidade, cabo do limitador		X	X	X								