Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



<Título de Dissertação>

Maxime Duarte Lopes Ferreira

Versão de Trabalho

Dissertação realizada no âmbito do

Mestrado Integrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores

Major Energia

Orientador: Nome do orientador (Título)

<Co-orientador: Nome do co-orientador (Título)>

<data>

© Autor, 2013

Resumo

Com a veloz e profunda evolução tecnológica em que estamos inseridos nos dias de hoje, todos as empresas necessitam de evoluir a nível tecnológico, mas também a nível do tempo de resposta da avaliação de novas tecnologias.

No sector da indústria nomeadamente da iluminação esta evolução é cada vez mais sentida, uma vez que ao estarmos a atravessar uma crise económica, fez com que as necessidades de tecnologias mais eficientes e economizadoras aumentassem, fazendo uma pressão muito grande por parte de toda a comunidade para a investigação de novas tecnologias que fluam no sentido economizador. Por parte das empresas essa evolução é um verdadeiro desafio, uma vês que ao não apostar em novas tecnologias, ficara uma empresa ultrapassada e com poucas vendas devido a sua tecnologia já estar ultrapassada, então a rápida e eficaz resposta para as novas tecnologias é um ponto muito importante para uma empresa onde única fonte de lucro é através da venda de material eléctrico nomeadamente na área da iluminação.

 Esta dissertação em ambiente empresarial vem criar uma parceria entre a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e a empresa Geonext, no âmbito de visualizar as necessidades sentidas no laboratório e desenvolver uma solução para tornar o mesmo mais eficaz e eficiente.

Perante o período de familiarização no laboratório constatou-se que o laboratório necessita de mecanismos autónomos para avaliar as características dos equipamentos, contribuindo para confrontar com os dados do fabricante. Perante o levantamento do material já existente no laboratório constatou-se que o equipamento que tornaria o mesmo mais completo e competitivo seria a integração de uma máquina capaz de calcular o ciclo de comutação de uma lâmpada ate ao seu fim de vida, libertando os operadores do laboratório, do teste de comutação permitindo assim executar outras tarefas e controlar o teste remotamente.

****

Abstract

*This is the beginning of the abstract. The inclusion of an abstract in English is mandatory. …*

****

Agradecimentos

Este espaço está reservado para agradecer a todas as pessoas que ao longo da dissertação em ambiente empresarial prestaram toda a sua ajuda e apoio para a sua realização, às quais deixo aqui os meus sinceros agradecimentos.

Começo por agradecer aos meus orientadores, Doutor José Rui da Rocha Pinto Ferreira, orientador académico da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Gestor dos Recursos Humanos Jorge Ferreira, orientador por parte da empresa Geonext, e ao Engenheiro Helder Araujo responsável pelo laboratório do departamento de qualidade da empresa, pela disponibilidade, auxílio, motivação e transmissão de conhecimentos prestado, que sem eles seria impossível desenvolver a dissertação e atingir os padrões de qualidade.

Agradeço a todos os colaboradores da empresa Geonext que em muito contribuíram para o sucesso deste estágio, dando o seu contributo ao nível de transmissão de experiências, de conhecimentos e integração no ambiente e organização da empresa.

Estendo igualmente os meus agradecimentos a todos os que me apoiaram, seja através da sua amizade ou de aconselhamento, durante esta fase, sendo alguns anónimos e outros bons amigos.

Um agradecimento especial ao meu pai, Duarte ferreira, mãe, Cristina Ferreira e irmã, Dora Ferreira pelo apoio dado, sem o qual não seria possível ter êxito neste projeto.

Finalizo com um sincero muito obrigado a todos.

****

Índice

Resumo iii

Abstract vi

Agradecimentos viii

Índice x

Lista de figuras xiii

Lista de tabelas xiv

Abreviaturas e Símbolos xv

Capítulo 1 1

Introdução 1

1.1 - Contextualização do tema 2

1.2 - Objectivos do trabalho 2

1.3 - Estrutura do trabalho 3

Capítulo 2 5

A Empresa 5

2.1 Apresentação da empresa 5

2.2 Mercado da Geonext 6

2.3 Estrutura de empresa 6

2.4 Diferentes departamentos 7

2.5 Local de estágio 8

Capítulo 3 9

Luminotecnia 9

3.1 Evolução histórica da luminotecnia 10

3.2 Conceitos básicos da luminotecnia 10

 3.2.1 O que é a Luz 10

 3.2.2 Luz e Cores 10

3.3 Grandezas e conceitos 10

 3.3.1 Fluxo Luminoso 10

 3.3.2 Intensidade Luminosa 10

 3.3.3 Curva de distribuição luminosa 10

 3.3.4 Iluminância 10

 3.3.5 Luminancia 10

3.4 Características das lâmpadas e acessórios 10

 3.4.1 Eficiência Energética 10

 3.4.2 Temperatura e Cor 10

 3.4.3 Índice de restituição de cores 10

 3.4.4 Factor de fluxo luminoso 10

3.5 Factores de desempenho 10

 3.5.1 Eficiência de luminária 10

 3.5.2 Eficiência de Recinto 11

 3.5.3 Índice de Recinto 11

 3.5.4 Factor de utilização 11

3.6 Tecnologias de iluminação 11

 3.6.1 Incandescência 11

 3.6.1.1 Lâmpada incandescente normal 11

 3.6.1.2 Lâmpada de halogéneo 11

 3.6.1.3 Lâmpada de incandescência reflectora 11

 3.6.2 Descarga eléctrica em gases 11

 3.6.2.1 Lâmpadas de vapor de mercúrio a alta pensão 11

 3.6.2.2 Lâmpadas de luz mista 11

 3.6.2.3 Lâmpadas de mercúrio com iodetos metálicos 11

 3.6.2.4 Lâmpada de vapor de sódio de alta pressão 11

 3.6.2.5 Lâmpada fluorescente 11

 3.6.2.6 Lâmpada fluorescente compacta 11

 3.6.2.7 Lâmpada de vapor de sódio a baixa pressão 12

 3.6.3 LED 12

 3.6.3.1 Constituição e princípio de funcionamento 12

 3.6.3.2 Características da Luz 12

3.7 Material de apoio a iluminação 12

 3.7.1 Casquilhos 12

 3.7.2 Balastros 12

 3.7.3 Arrancadores 12

 3.7.4 Condensadores 12

Capítulo 4 14

O laboratório 14

5.1 Quais as suas funções 14

5.2 Material e equipamento disponível. 14

5.3 Testes executados 14

5.4 Ciclo de comutação de lâmpadas 14

 5.4.1 Legislação e normas a seguir 14

 5.4.2 As necessidades da empresa 14

Capítulo 5 16

Desenvolvimento da solução consoante as necessidades da empresa 16

7.1 Objectivos que a maquina deve cumprir 16

7.2 Normas a seguir 16

7.3 Necessidades do laboratório 16

7.4 Materiais a utilizar 16

7.5 Orçamento 16

7.6 Programação 16

7.7 Interface 16

7.8 Considerações 16

Capítulo 6 17

Caso de aplicação 17

8.1 Lâmpada Led 17

8.2 Lâmpada fluorescente 17

8.3 Comparação do ciclo de comutação das tecnologias atrás descritas 17

Capítulo 7 18

Conclusões 18

Referências 19

Lista de figuras

**Figura 1.1** - Magnetização em função do campo aplicado. Depois do número da figura (a negrito) inserir espaço, hífen, espaço. E boa pratica descrever o significado da figura na legenda [6]. 3

Lista de tabelas

Tabela 1.1 — Dimensões das margens. 3

Abreviaturas e Símbolos

Lista de abreviaturas (ordenadas por ordem alfabética)

CAD *ComputerAided Design (texto não português em itálico)*

CSA Coeficiente de Sobre-Amostragem

DEEC Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores

DFT *Discrete Fourier Transform*

FEUP Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

UATME Descrição de Um Acrónimo de Tal Modo Extenso que eventualmente obriga a mudança de linha

Lista de símbolos

ω Frequência angular

α Ângulo

#

## Introdução

A crescente competitividade do mercado, as alterações frequentes no custo das matérias-primas, a imposição de restrições ambientais e a constante procura pela redução de custos exigem respostas rápidas e rigorosas das indústrias e um melhor controlo das suas actividades. Com isto, torna-se necessário desenvolver novas estratégias e mecanismos para encontrar novas soluções que permitam, às empresas, uma maior optimização dos seus processos de resposta para que estas possam acompanhar a crescente competitividade do mercado em que se encontram inseridas.

Sendo assim, o desenvolvimento dos processos de testes e verificações de conformidade nos laboratórios de qualidade, estão directamente relacionados com a velocidade em que essa resposta é obtida, colocando em espera todo o departamento de comercialização e venda dos produtos por parte dos fornecedores e por parte dos clientes.

Este projecto de Dissertação/Tese visa essencialmente desenvolver e implementar um sistema que seja capaz de medir o número de vezes que uma lâmpada acende até ao seu fim de vida na empresa Geonext – Produtos Eléctricos S.A., com o intuito de melhorar os testes executados aos equipamentos e acelerar a resposta ao departamento comercial. Essa melhoria poderá ser alcançada através da aplicação deste sistema no laboratório de qualidade da empresa que é responsável pelos testes luminotecnicos aos equipamentos eléctricos nomeadamente as lâmpadas.

1. Contextualização do tema

Com a veloz e profunda evolução tecnológica em que estamos inseridos nos dias de hoje, todos as empresas necessitam de evoluir a nível tecnológico, mas também ao nível do tempo de resposta na avaliação de novas tecnologias.

No sector da indústria nomeadamente na iluminação esta evolução é cada vez mais sentida, uma vez que ao atravessar uma crise económica, as necessidades de tecnologias mais eficientes e economizadoras aumentam, criando assim uma pressão muito grande por parte de toda a comunidade para a investigação de novas tecnologias que fluam no sentido economizador. Por parte das empresas essa evolução é um verdadeiro desafio, uma vês que ao não apostar em novas tecnologias, esta tornar-se a uma empresa ultrapassada e com poucas vendas, devido a sua tecnologia já estar ultrapassada, então a rápida e eficaz resposta para as novas tecnologias é um ponto muito importante para uma empresa onde a sua fonte de lucro é através da venda de material eléctrico nomeadamente na área da iluminação.

Esta dissertação em ambiente empresarial vem criar uma parceria entre a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e a empresa Geonext, no âmbito de visualizar as necessidades sentidas no laboratório e desenvolver uma solução para tornar o mesmo mais eficaz e eficiente.

Perante o período de familiarização no laboratório constatou-se que o laboratório necessita de mecanismos autónomos para avaliar as características dos equipamentos, contribuindo de forma a verificar os dados do fabricante. Perante o levantamento do material já existente no laboratório verificou-se que o equipamento que tornaria o mesmo mais completo e competitivo, é a integração de uma máquina capaz de calcular o ciclo de comutação de uma lâmpada ate ao seu fim de vida, libertando os operadores, do laboratório, do teste de comutação permitindo assim executar outras tarefas e controlar o teste remotamente.

1. Objectivos do trabalho

O principal objectivo da dissertação em ambiente empresarial é utilizar os conhecimentos adquiridos na faculdade de forma a executar melhorias numa empresa, tornando o quotidiano de trabalho de uma empresa mais eficiente e eficaz, permitindo a empresa tornar-se mais competitiva e com processos mais rápidos e inteligentes.

Com o intuito de cumprir o objectivo atrás descrito, um outro conjunto de objectivos necessitam de ser compridos, e para tal concluiu-se que a construção e implementação de uma ferramenta de análise do ciclo de comutação de uma lâmpada ate ao seu fim de vida, tornaria os testes executados, no laboratório, mais eficientes e os operadores ganhariam assim tempo para outras tarefas, uma vez que poderá ser controlado remotamente.

Com a óptica de uma melhor compreensão do trabalho executado na empresa estruturou-se os objectivos nos seguintes pontos:

* O sistema ser capaz executar os testes sem a supervisão continua em toda a duração do teste;
* Armazene a informação do número de vezes que a lâmpada ligue e desligue;
* Seja capaz de executar os testes para os diferentes tipos de casquilhos e tecnologias.
1. Estrutura do trabalho

Este documento esta dividido em nove capítulos, iniciando o trabalho no capítulo um, a Introdução, dividido em três sob capítulos abordando a contextualização do tema, os objectivos do trabalho e a estrutura do mesmo.

O capítulo dois, A Geonext, neste capítulo é efectuada a descrição da empresa, referindo a missão, visão, objectivos e estratégia, o mercado em que a empresa opera, a estrutura da empresa a nível de sob marcas, os diferentes departamentos, finalizando o capítulo com a descrição do local de estágio.

O capítulo três, a Luminotecnia, é referida a evolução histórica da luminotecnia os conceitos básicos da mesma, as grandezas associadas a iluminação, as principais características das lâmpadas e acessórios, e os fundamentos a ter em consideração num projecto luminotecnico.

O capítulo quatro, Tecnologias na iluminação, referencia os equipamentos, lâmpadas e luminárias utilizados na empresa e tecnologias que a empresa oferece aos clientes, nomeadamente balastros, arrancadores, entre outros.

O capítulo cinco, Laboratório, ilustra as actividades executadas no laboratório, bom como todo o material e salas de teste que o laboratório conte, bem como os testes executados nas lâmpadas e luminárias.

O capítulo seis, ciclo de comutação de lâmpadas ate ao seu fim de vida, referencia as principais características do teste e as normas associadas ao mesmo, bem como as necessidades da empresa.

O capítulo sete, desenvolvimento da ferramenta de teste, referencia os objectivos que a máquina deve cumprir, os materiais a utilizar para a sua construção, e a utilização das normas comparativamente com as necessidades da empresa, a programação utilizada, a interface criada, e as conclusões técnicas com os pontos fortes e fracos da máquina.

O capitulo oito, caso de aplicação, faz referencia as tecnologias utilizadas para teste e a verificação do teste comparativamente aos dados do fornecedor.

Por fim o capítulo nove é reservado para as conclusões gerais da dissertação/tese em ambiente empresarial.

#

## A Empresa

A Geonext é uma empresa portuguesa que desenvolve a sua actividade no sector de material eléctrico e de iluminação. Fundada em 1982, a evolução da empresa reflecte a sua ambição, visão e espírito empreendedor dos seus fundadores e o esforço e empenho profissional dos seus colaboradores.

* 1. Apresentação da empresa



A Geonext – Produtos Eletricos S.A. é uma empresa portuguesa que desenvolve a sua atividade no setor do material elétrico e da iluminação. O grupo Geonext orgulha–se dos 40 anos de historia, crescimento e sustentabilidade, honrando e tornando férteis as relações de longo prazo. O compromisso inequívoco assumido pela empresa com a qualidade dos seus produtos e serviços complementares associados são a sua principal força e fator de competitividade. O gabinete técnico da geonext e qualificado para conceber estudos e soluções de iluminação enquadrando os conceitos arquitetónicos impostos pela legislação luminotécnica em vigor. Todos os seus produtos são fabricados de acordo com as Normas e Regulamentos europeus, a empresa é certificada através da Norma de Sistema de Qualidade ISSO 9001-2008. A empresa acondiciona as suas infraestruturas de modo a que os seus processos possam originar a melhoria contínua do seu sistema de gestão de qualidade.

* 1. Mercado da Geonext

Os actuais e principais continentes de destino de exportação, fruto de um forte investimento em recursos humanos e financeiros no presente contexto e momento são desde o Continente europeu, o asiático e o africano, nomeadamente França e Angola.

* 1. Estrutura de empresa

A empresa é detentora das marcas Blink, Lumitek e Luxtek.

A Blink oferece aos profissionais do sector uma ampla gama de produtos elétricos para espaços e ambientes profissionais e decorativos.

Através de processos de fabrico e testes laboratoriais intensivos qualificados e certificados, a Blink produz luminárias de construção robusta, design inovador e tecnologias xv avançadas dirigidas para a economia no consumo de energia participando ativamente no esforço para a diminuição de emissão de dióxido de carbono na atmosfera colaborando, deste modo para um ambiente mais saudável.

A LUXTEK é uma marca de lâmpadas introduzida no mercado português em 1987, distinguindo – se pela elevada qualidade do produto e pelo seu baixo custo. A marca definiu como estratégia a participação ativa na promoção de utilização de lâmpadas de baixo consumo, desenvolvendo paralelo e intenso trabalho de investigação. Duas décadas apos o seu lançamento a LUXTEK apresenta – se ao público como um produto de referência. Desde 2001 LUXTEK está presente nos principais mercados internacionais. A marca possui como cor dominante dos seus meios de comunicação o verde, querendo com essa escolha simbolizar o interesse e o esforço por um ambiente melhor e por isso pensando nas gerações futuras. LUXTEK esta associada a eventos desportivos e outros de natureza social. Na Lumitek disponibilizamos aos nossos clientes uma vasta gama de produtos de iluminação, elaborados com elevado espirito de funcionalidade e inovação estética.

Mediante um rigoroso processo de fabricação e controlo de qualidade, os nossos produtos apresentam alto teor de investigação e performance técnica às exigências que lhes são impostas. Eficazes como resposta às formas puras e linhas essenciais do design contemporâneo, verifica –se em cada peca de iluminação uma perfeita simbiose entre a funcionalidade e o design. Oferecemos grande diversidade de soluções que permitem agradáveis efeitos de iluminação e cariz arquitetónico como ferramenta de trabalho e forma de partilha destes elementos com os nossos clientes.

* 1. Diferentes departamentos

A empresa Geonext esta dividida pelos departamentos representados nas figuras seguintes (fig XX e fig XX): começando pela administração que é composta por o dono da emprese o Sr. Serafim Costa e os administradores Sr. Luís Costa e o Sr. Henrique Mesquita. Orientados pelo Director Geral Humberto Silva, estes dois departamentos figuram a empresa com outros dois que não se encontram fisicamente na empresa, como o departamento de Consultadoria Financeira e Assessoria Jurídica/ Recursos humanos. Estes departamentos servem de suporte para toda a estrutura da empresa, assim a empresa esta dividida em outros seis departamentos, como o departamento da Informática, Armazém / Logística, Contabilidade, Comercial, Marketing e Técnico.

**Dir. Técnico**
Humberto Silva

**Assessoria Jurídica / RH**

Maria Luís Teixeira

Jorge Ferreira

**Resp.MKT**
Ivo Cardoso

**Dir. Comercial**

Henrique Mesquita

**Administração**
Serafim Costa

Luis Costa

Henrique Mesquita

**Dir. Geral**

Humberto Silva

**Dir. Contabilidade**

António Fragoso

Rui Cunha

**Resp. Armazém / Logística**

Armindo Mendes

**Dep. INFOR**

José Pinto

Hugo Vaz

Ricardo Neves

**Consultoria Financeira**

Hélder Pereira

José Rebouta

**Dir. Técnico**
Humberto Silva

**Laboratório**
Hélder Araújo
 Gilberto Pimenta

**Linha de Montagem**
Luís Moreira
Gilberto Pimenta
Aníbal Freitas
Fábio Rocha
João Silva
Marlene Carneiro

**Qualidade**
Lenis Gomes
Humberto Silva

**Produtos**

Pedro Carvalho

Ricardo Fraga
Ricardo Silva

**Marcas**

Pedro Carvalho

Henry Amaral

Miguel Gomes

Vítor Veiga

**Resp.MKT**
Ivo Cardoso

O local da dissertação em ambiente empresarial é o laboratório. Este esta ligado ao departamento de Marketing e o departamento Técnico, executando tarefas paralelamente com a Qualidade

* 1. Local de Dissertação Tese em Ambiente Empresarial

#

## Luminotecnia

* 1. Evolução histórica da luminotecnia
	2. Conceitos básicos da luminotecnia
		1. O que é a Luz
		2. Luz e Cores
	3. Grandezas e conceitos
		1. Fluxo Luminoso
		2. Intensidade Luminosa
		3. Curva de distribuição luminosa
		4. Iluminância
		5. Luminancia
	4. Características das lâmpadas e acessórios
		1. Eficiência Energética
		2. Temperatura e Cor
		3. Índice de restituição de cores
		4. Factor de fluxo luminoso
	5. Factores de desempenho
		1. Eficiência de luminária
		2. Eficiência de Recinto
		3. Índice de Recinto
		4. Factor de utilização
	6. Tecnologias de iluminação
		1. Incandescência
			1. Lâmpada incandescente normal
			2. Lâmpada de halogéneo
			3. Lâmpada de incandescência reflectora
		2. Descarga eléctrica em gases
			1. Lâmpadas de vapor de mercúrio a alta pensão
			2. Lâmpadas de luz mista
			3. Lâmpadas de mercúrio com iodetos metálicos
			4. Lâmpada de vapor de sódio de alta pressão
			5. Lâmpada fluorescente
			6. Lâmpada fluorescente compacta
			7. Lâmpada de vapor de sódio a baixa pressão
		3. LED
			1. Constituição e princípio de funcionamento
			2. Características da Luz
	7. Material de apoio a iluminação
		1. Casquilhos
		2. Balastros
		3. Arrancadores
		4. Condensadores
* Balastros
* Arrancadores
* Condensadores

#

## O laboratório

* 1. Quais as suas funções
	2. Material e equipamento disponível.
	3. Testes executados
* Longevidade no número de horas de vida de uma lâmpada
* Nº de comutação ate ao final de vida de uma lâmpada
* Rigidez
* Auto extinguível
* Ensaio de temperatura
* Continuidade
* Teste terra
* Inspeçoes de amostras
* Teste funcional
	1. Ciclo de comutação de lâmpadas
		1. Legislação e normas a seguir
		2. As necessidades da empresa

Kjgweyjgf

#

## Desenvolvimento da solução consoante as necessidades da empresa

* 1. Objectivos que a maquina deve cumprir
	2. Normas a seguir
	3. Necessidades do laboratório
	4. Materiais a utilizar
	5. Orçamento
	6. Programação
	7. Interface
	8. Considerações

wkehjkwejkhd

#

## Caso de aplicação

* 1. Lâmpada Led
	2. Lâmpada fluorescente
	3. Comparação do ciclo de comutação das tecnologias atrás descritas

#

## Conclusões

Jhgjhgjhgjhjk

Kgjgjhgjh

Jhgjhgjhg

Referências

1. Ciberdúvidas da Língua Portuguesa. Disponível em http://www.ciberduvidas.com/ /glossario.php. Acesso em 20/Maio/2008.
2. Luís Grave Rodrigues, “Regras de escrita e gramática”. Disponível em http://rprecision.blogspot.com/2008/02/regras-de-escrita-e-de-gramtica.html. Acesso em 20/Maio/2008.
3. “Regras para a Apresentação de Dissertações de Cursos de Mestrado da FEUP”, Faculdade de Engenharia da universidade do Porto, Junho de 1995.