



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Engenharia

Gestão de Projectos na Manutenção de linhas de Energia Eléctrica - Estudo de caso

Fábio Miguel Marques Viegas

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Electromecânica
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Fernando Manuel Bigares Charrua Santos

Covilhã, Junho de 2015

Dedicatória

A presente tese é o resultado final de todo um esforço, trabalho e dedicação ao curso de mestrado em Engenharia Electromecânica na UBI o qual, sem a ajuda preciosa da minha família não seria possível levar a bom porto.

Muito Obrigado pelo vosso apoio e por tudo o que me têm dado ao longo da minha evolução como pessoa. Dedico-vos a presente tese com os meus mais sinceros agradecimentos, carinho, estima, consideração e amor.

Aos meus pais
e avós.

Agradecimentos

Os primeiros e maiores agradecimentos vão, naturalmente, para os meus pais, que tudo me deram, e continuam a dar. São o meu maior orgulho e jamais poderei retribuir todo o amor, dedicação e carinho que ontem, hoje e sempre me fizeram sentir. Por isso, e pelo exemplo de resistência e sacrifício, serão sempre uma referência maior.

Um enorme agradecimento ao meu orientador, professor doutor Fernando Manuel Bigares Charrua Santos, pelo investimento pessoal, a visão técnica experiente e inspirada que me guiaram neste trabalho e ainda a sua disponibilidade extraordinária. Agradecer também ao meu colega e grande amigo Amílcar Baptista, pois foi ele que me integrou nesta casa e que tanto me ajudou para que pudesse chegar aqui. Sem ele, provavelmente, esta dissertação não teria esta data. Gostava também de deixar uma palavra de consideração por alguns docentes, pelo apoio e dedicação ao longo do meu percurso académico.

Finalmente, mas não menos importante, aos meus amigos mais próximos, por serem a prova viva do verdadeiro significado da palavra amizade, com todo o companheirismo, fidelidade e preocupação. Têm sido como pilares, nos bons e nos maus momentos. Ao meu amigo e colega de trabalho Daniel, um muito obrigado por me transmitir o seu conhecimento em manutenção de linhas eléctricas. Claro que não pode faltar o tão merecido agradecimento à minha namorada, que com a sua paciência, tolerância e compreensão sempre ouviu os problemas com que me deparei ao longo da dissertação.

Prefácio

A presente dissertação intitula-se “Gestão de Projectos na Manutenção de linhas de Energia Eléctrica - Estudo de caso”. Este trabalho pretende ser muito mais do que a apresentação da uma empresa, sem grandes resultados ou futuras aplicações.

Esta dissertação apresenta um estudo descritivo com duas aplicações práticas de modelos anteriormente desconhecidos pela empresa, que demonstram que é possível à empresa apresentar uma maior eficiência nos seus serviços. Com base numa recolha bibliográfica promenorizada, este trabalho apresenta-se justificado cientificamente com recurso a relatos e estudos técnicos feitos por autores de referência na área da gestão de projectos, na metodologia de estudos de caso, na aplicação do método do caminho crítico ou na aplicação da filosofia *Lean* aos serviços.

Após uma introdução teórica e científica, a dissertação apresenta uma descrição global da empresa Gaeltec, que serve de estudo ao trabalho, seguida da descrição de um projecto (prestação de serviço) modelo da empresa. Desta forma é dada a conhecer a empresa e as suas áreas de atuação. Identificadas e descritas as áreas críticas do trabalho da empresa, apresenta-se uma breve introdução teórica ao CPM (*critical path model* - modelo do caminho crítico) aplicando o modelo ao estado actual da cadeia de valor da actividade principal da empresa, definindo áreas onde o modelo pode ser melhorado de forma a tornar-se mais eficiente. O mesmo é feito para a filosofia *Lean* onde, após um estudo teórico, se apresenta e aplica o modelo VSM (*value stream mapping*) - Mapeamento da cadeia de valor.

O presente documento termina com um capítulo onde se apresentam as principais conclusões sobre o estudo de caso que aqui foi tratado. Dado que este documento vai ser analisado pela gestão de topo da empresa para decidir se vai ou não implementar alguma das medidas aqui estudadas, o documento termina com algumas sugestões de trabalhos futuros que podem ser desenvolvidos na empresa de forma a completar e melhorar o presente trabalho.

Resumo

O presente trabalho aborda a temática da gestão de projectos, centrada no planeamento de intervenção em linhas de energia elétrica. Dada a nossa dependência da energia elétrica, torna-se necessário fazer uma aposta constante em estudos que permitam melhorar a forma com esta é produzida, transportada e consumida.

Esta dissertação foca-se na parte do transporte, ou melhor, no melhoramento das condições de transporte. A instalação e manutenção das linhas elétricas possuem hoje características particulares que não possuíam há vinte anos atrás. A complexidade das intervenções nos postes e a impossibilidade de ter cortes de energia superiores a um dia de trabalho, torna-se um desafio para um gestor de projeto de intervenção em postes de linhas elétricas. Com base em autores de referência, esta dissertação apresenta um estudo simples e conciso sobre a temática de gestão de projectos, apresentando a sua evolução e os seus pontos fortes de atuação. Após uma componente mais teórica, é descrita a empresa que serve de referência ao estudo aqui desenvolvido bem como o planeamento de uma intervenção modelo, efetuada de acordo com os procedimentos e metodologias atuais da empresa. Já com o conhecimento da problemática apresentada pela empresa é apresentada a aplicação de dois métodos teóricos (CPM - método do Caminho crítico e *Lean/VSM* - mapeamento da cadeia de valor) de forma a otimizar a cadeia de valor e o planeamento da mesma, tendo sempre como objetivo principal a eficiência dos processos que compõem a atividade de intervenção em postes de energia elétrica.

Numa fase final do trabalho, são apresentadas as conclusões e alguns trabalhos futuros que serão analisados, posteriormente, pela gestão de topo da empresa para futura implementação dos dados aqui recolhidos.

Palavras-chave

Gestão de projectos, Planeamento, Postes de Energia Elétrica, Gaeltec.

Abstract

The present study addresses the issue of project management, focused on planning maintenance on power lines. Given our dependence on electricity, it is necessary to do a constant focus on research to improve the way it is produced, transported and consumed.

This dissertation focuses on the transport, or rather on improving transport conditions. Nowadays the installation and maintenance of electrical lines has more particular characteristics of that had to twenty years ago. The complexity of maintenance on the poles and the impossibility of having power cuts longer than one working day, it becomes a challenge for managing a project of maintenance of power lines. Based on referral authors, this work presents a study, simple and concise about project management, presenting their evolution and their strengths' action. After a theoretical component, it is described the company serving as a reference in the study developed as well as maintenance planning of a model made in accordance with the current procedures and methodologies of the company. Already with the knowledge of the problems presented by the company, The author provides the application of two theoretical methods (CPM - critical path method and Lean / VSM - Value stream mapping) in order to optimize the value chain and the planning thereof , having as main objective the efficiency of all these processes that make up the maintenance on electric poles.

At a final stage of work, we present the conclusions of the analysis of the results and then present some future work that will be analyzed later by the top management of the company for future implementation of the data collected in this study in today's company methods

Keywords

Project management, Planning, Electric Power poles, Gaeltec.

Índice

Capítulo 1	1
Introdução.....	1
Importância do tema	2
Justificação do tema	2
Objectivos do trabalho.....	2
Método	2
Estrutura do trabalho	3
Capítulo 2	5
Estado da Arte.....	5
Evolução Histórica	6
Optimização e gestão de projectos.....	8
Origem do conceito.....	8
História da gestão de projectos	9
Importância da gestão e planeamento de projectos	10
Vantagens da gestão de projectos	10
Capítulo 3	11
Empresa	11
Apresentação da empresa	11
Descrição	12
Visão e missão	13
Análise SWOT	13
Fatores críticos de sucesso	15
Área de planemanto de projectos da empresa	15
Descrição	15
Linhas de energia eléctrica.....	15
Manutenção de linhas electricas	16
Descrição de um projecto modelo	17
Eficiência do projecto.....	26
Deficiências	27
Riscos do projecto	27
Tempos e falhas.....	27
Custos associados	27
Resultados e apresentação de melhorias	29
Utilização do método CPM no planeamento	29
Implementação de feramentas <i>Lean</i>	32
<i>Lean</i> aplicado aos serviços	34

<i>Lean - VSM</i>	35
Aplicado ao caso de estudo	37
Capítulo 5	39
Conclusões	39
Trabalhos futuros	40
Referências Bibliográficas	43
Anexos	45
Anexo 1 - Planeamento de um dia de trabalho	45
Anexo 2 - PSI para Long Yocking ABS (624015) - Eskdale Green ABS (621956)	46
Anexo 3 - PSI para Chalesground ABS (629019) - Corney ABS (629026)	47
Anexo 4 - Esquemático para Long Yocking ABS (624015) - Eskdale Green ABS (621956)	48
Anexo 5 - Esquemático para Chalesground ABS (629019) - Corney ABS (629026)	49

Lista de Figuras

Figura 1 - Organograma da empresa Gaeltec Utilities.

Figura 2 - Análise SWOT.

Figura 3 - Linhas de energia eléctrica.

Figura 4 - Equipas Gaeltec a efectuar trabalho de manutenção.

Figura 5 - Recepção do pedido do cliente.

Figura 6 - Marcação de mapas.

Figura 7 - Esquemático.

Figura 8 - Mapa de acessos.

Figura 9 - Modelo de delineação de tarefas

Figura 10 - CPM aplicado à Gaeltec.

Figura 11 - CPM ideal aplicado à Gaeltec.

Figura 12 - Esquema VSM aplicado à Gaeltec

Lista de Acrónimos

DEM - Departamento de Engenharia Electromecânica
UBI - Universidade da Beira Interior
CPM - Método do caminho crítico
ToC - Teoria dos constrangimentos
I&D - Investigação e Desenvolvimento
DoD - Departamento de defesa
PMI - Instituto de gestão de projectos
PM - Gestor de projectos
SWOT - Análise das Forças, fraquezas, oportunidades e ameaças
VSM - Mapeamento da cadeia de valor
EAP - Estrutura analítica do projecto
SAP - *Senior Authorised Person*
PSI - *Planned supply interruption control sheet*
AP - *Authorised Person*
MT - Média tensão
BT - Baixa tensão

Capítulo 1

Introdução

Nos dias de hoje, não nos apercebemos do quão dependente somos de energia. A energia, está presente no nosso dia-a-dia sob as mais diversas formas. Contudo é à energia eléctrica aquela que mais valorizamos e sem a qual, acreditamos já não conseguir viver. Só nos lembramos disso quando há um corte da electricidade ou um apagão momentâneo.

É nestes cortes que este trabalho se baseia pois, por de trás de cada um destes cortes e falhas momentâneas de electricidade nas nossas casas, encontra-se um planeamento, um projecto de intervenção para uma determinada manutenção. Neste trabalho é apresentado um estudo de caso de uma empresa que trabalha todos os dias para trazer às nossas casas a electricidade. Esta empresa é a Galtec.

Apesar da Galtec estar presente em áreas que vão desde a produção de energia à instalação de equipamentos ou às telecomunicações, o presente estudo inside na área de manutenção, gestão e planeamento de obras em Postes de Energia eléctrica. Sem um planeamento concebido de forma coerente, fiável e seguro, não é possível executar as tarefas de manutenção, ou seja, responder afirmativamente com a qualidade exigida pelos clientes, de forma a garantir o bem estar de toda a população.

Assim sendo, no presente trabalho foi feito um levantamento teórico que nos permite identificar os estados da arte nesta área do planeamento e gestão de projectos, seguido da apresentação da metodologia utilizada no estudo em causa. Os três capítulos seguintes passam pela descrição do caso de estudo, pela recolha dos dados da problemática e complexidade do actual processo de gestão de projectos, terminando com a sugestão de algumas alterações a executar nos processos actuais, bem como a sugestão de incorporação de algumas ferramentas e políticas de gestão de projectos no processo actual. No final do trabalho são apresentadas as conclusões e as sugestões de trabalhos futuros.

Importância do tema

A gestão de projectos na manutenção de linhas de energia eléctrica é cada vez mais importante devido ao avanço de toda a tecnologia. Hoje em dia, “ninguém” se imagina sem electricidade. A população adquiriu hábitos em que a electricidade está intrinsecamente ligada a ela.

O trabalho de manutenção das linhas de energia eléctrica é essencial para que todas as pessoas tenham acesso à electricidade de forma segura, bem como prevenir acidentes.

Justificação do tema

A gestão de projectos em manutenção de linhas eléctricas necessita acompanhar as mais recentes tendências da gestão científica de projectos com o objectivo de atingir maiores níveis de eficiência, fiabilidade e, naturalmente, segurança.

Para a escolha deste tema, contribui também o facto de me encontrar a trabalhar no planeamento de manutenção de linhas eléctricas e de querer alargar o meu portfolio de conhecimento bem como, melhorar a eficiência do meu trabalho.

Objectivos do trabalho

Este trabalho tem como objectivo otimizar o processo de gestão de projectos em manutenção de linhas de energia eléctrica.

Identificar desperdícios existentes no planeamento, e criar/apresentar soluções que permitam eliminar esses desperdícios.

Método

No presente trabalho vamos utilizar o método estudo de caso. O método estudo de caso é uma abordagem qualitativa utilizado para recolha de dados na área de estudos organizacionais. Este método tem sido criticado por diversos autores, que o consideram que o mesmo não conte objetividade e rigor suficientes para se configurar enquanto um método de investigação científica.

Tal como em outros estudos de caso, o presente trabalho não visa fornecer bases científicas para estudos futuros, procura sim estudar a fundo uma unidade individual, a Gaeltec. Assim sendo, iremos estudar de forma pormenorizada a empresa, analisando aspectos que vão desde o seu historial à sua estrutura e actividade actual. Serão também abordados os pontos críticos do caso, efectuando levantamento de dados estudando metodologias utilizadas e políticas estratégicas. Após uma fase inicial de aplicação do método onde fazemos a descrição e

levantamento dos dados, iremos analisar e implementar algumas ferramentas e métodos que possam ajudar a empresa no seu processo de melhoria contínua, corrigindo e reajustando procedimentos actuais.

Estrutura do trabalho

Esta dissertação pretende, antes de mais, oferecer uma visão geral sobre o contexto de gerir projectos de manutenção de linhas de energia eléctrica, mais propriamente, no que toca à área do planeamento da execução das tarefas solicitadas pelo cliente.

A primeira fase do trabalho consiste, diz respeito à contextualização e enquadramento da dissertação. É apresentada, inicialmente, uma revisão sobre a evolução dos conceitos de gestão de projectos a qual é seguida de uma visão geral da Gaeltec.

No ponto seguinte é feita a apresentação da empresa tendo em conta o seu historial e o organograma actual da mesma. Ainda nesse capítulo será efectuada uma descrição de um projecto de manutenção típico da empresa, relatando todos os passos que vão desde a recepção do pacote de trabalho até a sua concepção e finalização. Esta explicação é efectuada de uma forma clara e objectiva.

Com a experiência adquirida no planeamento e o conhecimento da gestão do projecto, o capítulo seguinte enumera e descreve, a partir de diagramas CPM e mapeamento de fluxo de valor, a interacção existente entre processos, o que permite identificar as acções de melhoria prioritárias, bem como diagnosticar e classificar as acções que criam, ou não, valor sob a perspectiva do cliente.

Feito isto, serão tecidas as considerações finais sobre os resultados obtidos, tendo presentes, os objectivos definidos e a pertinência das melhorias conseguidas face ao enquadramento estabelecido.

Capítulo 2

Estado da Arte

As metodologias de Gestão de projectos têm vindo a ser melhoradas com o passar dos anos. Têm-se moldando às especificidades das indústrias, ajudando a mudar o rumo da história industrial. Hoje, mais do que nunca, estas metodologias são indispensáveis, não só na indústria mas em qualquer organização. Nunca como hoje os mercados estiveram tão competitivos, obrigando as organizações a adoptarem técnicas capazes de inovar nos seus produtos e serviços.

No último milénio são conhecidos inúmeros casos de personalidades espantosas que puseram os seus conhecimentos em prática, executando projectos extremamente inovadores que mudaram o rumo da história [1-2]. Contudo, foi apenas no Século passado que se começou a falar mais concretamente em projectos e metodologias de gestão dos mesmos [3-4].

A actividade de gestão de projectos tem tido grande desenvolvimento. A competitividade necessária aos negócios de hoje obrigou as empresas a procurarem técnicas capazes de acelerar o lançamento de produtos e serviços, reduzir custos e melhorar o controlo dos mesmos [4].

O mercado consumidor exige, hoje, produtos e serviços de melhor qualidade e de custo cada vez mais reduzido. Mercados, com grande variedade de ofertas, onde o cliente dita o sucesso da empresa, têm levado as organizações a viverem em permanente estado de mudança [4]. Esta necessidade de inovação constante, de criação de novos produtos e de um melhoramento constante de processos produtivos, fazem com que seja necessário o trabalho conjunto entre organizações [4].

O poder executivo das organizações entende que a sua força motriz possui uma rígida estrutura tradicional a qual realiza actividades repetitivas, ou seja, de rotina. Estas organizações são bastante resistentes à mudança, a menos que sejam impulsionadas por novas ideias provenientes das suas direcções. O desenvolvimento de novos produtos são a força motriz para as organizações que começam a investir em actividades de I&D. Com esta aposta surge a necessidade de criar novas metodologias que consigam acompanhar todas as fases de criação de um produto, a qual vai desde o seu estudo até à sua introdução no mercado [4-5].

A estrutura da maioria das organizações é burocrática e lenta, mostrando que os modelos antigos não conseguem dar uma resposta rápida a um ambiente em constante mutação. Portanto, a estrutura tradicional deve ser substituída por uma estrutura de projectos desenvolvidos em consórcios plurais, ou qualquer outra estrutura temporária de administração que seja capaz de responder rapidamente às situações criadas dentro e fora das organizações [6].

Neste trabalho apresentamos uma nova metodologia virada para as organizações em geral mas cujo foco principal estará direccionado para o caso em estudo. Esta metodologia é auxiliada por ferramentas e modelos já conhecidos como é o caso dos diagramas de *PERT* e dos mapas de *GANT*, utilizados em conjunto com a aplicação do modelo CPM e TOC [7-10].

Evolução Histórica

A História da gestão de projectos remonta há milhares de anos desde a era egípcia e romana. É geralmente aceite que o primeiro grande projecto da humanidade terá sido a construção das pirâmides de Gizé em 3600 BC [11]. Contudo, o crescimento e aceitação de modelos de gestão de projectos mudou significativamente ao longo do Século XX e espera-se que estas mudanças continuem durante o século XXI, especialmente na área da gestão de projectos multinacionais. Este crescimento é visível por exemplo no desempenho de funções, na responsabilidade organizacional, nas estruturas das organizações, na delegação da autoridade ou na tomada de decisão. Há vinte anos atrás, muitas organizações optavam por não ter qualquer modelo de gestão nos seus projectos ou processos. Hoje, não só têm sistemas complexos e singulares de gestão de projecto como a sua sobrevivência depende do sucesso de implementação e execução destes modelos que outrora não eram sequer uma opção [12-13].

Durante a década de 40, os gestores utilizavam o conceito *over-the-fence* para gerir projectos. Cada gestor, assumia o papel geral da gestão do projecto e fazia o melhor que sabia. Porém, quando surgia um problema com um grau de dificuldade elevado, o gestor tentava passar o encargo da sua resolução para um gestor colaborador, para o caso de o projecto fracassar, não se comprometer e, desta forma, colocar a responsabilidade do insucesso no gestor que tentou solucionar o problema em causa. Um grave problema do modelo *over-the-fence* era a inexistência de qualquer contacto entre o gestor que estava encarregado pelo projecto e o cliente [4].

Após a Segunda Guerra Mundial, os Estados Unidos entraram na guerra fria e, para ganhar esta guerra, tinham que estar na vanguarda do desenvolvimento de armas. A corrida ao armamento deixou claro que o uso tradicional de gestão de projecto através do modelo *over-*

the-fence não seria aceitável para o Departamento de Defesa (DoD) em projectos como o bombardeiro B52, o Missel Ballístico Intercontinental ou o submarino Polaris [4;11].

No final dos anos 1950 e início dos anos 1960, as indústrias aeroespaciais e de defesa estavam, praticamente todas, a utilizar modelos de gestão de projectos e a forçar os seus fornecedores a adoptar modelos semelhantes nas suas empresas. Até este momento, os modelos de gestão de projectos vinham a crescer, lentamente na industria, a excepção era a indústria aeroespacial e de defesa. Estes novos modelos de gestão viriam, contudo, a ter grande aceitação também por parte dos privados nas duas décadas que se seguiram, entre 1970 e meados dos anos 80, grande parte das empresas deixaram os seus modelos artesanais de gestão de projectos e adoptaram novos modelos, mais capazes de dar resposta ao aumento da complexidade dos projectos [4].

A partir de meados dos anos 80 as mudanças foram rápidas e muito variadas, pois já não restavam dúvidas do papel fundamental que os modelos de gestão de projecto desempenhavam nas organizações. As empresas passaram a ser o grande motor no que diz respeito à aplicação destes modelos na década de 1990, as empresas começaram a perceber que a implementação de modelos de gestão já não era uma escolha mas sim, uma necessidade [3-4].

A gestão de projecto é uma actividade complexa e contínua, que pode oferecer inúmeras vantagens a uma organização. Mas, por outro lado, pode-lhe trazer muitos problemas se não for utilizada de uma forma correcta e profissional. Desta forma, torna-se vital para as empresas conceber uma metodologia de projecto adequada para se atingirem os objectivos a que se propuseram.

Quando falamos em normalização de modelos de gestão de projectos temos que falar obrigatoriamente do PMI - *Project Management Institute*. Este instituto foi criado com o objectivo de normalizar os modelos de Gestão de projectos, e para isso criou o PMBOK - *Project Management Body of Knowledge* - o qual utiliza uma metodologia padrão que serve de base a muitas outras metodologias que vão surgido nas organizações dependendo das suas necessidades.

Assim sendo, a metodologia PMBOK divide-se em 9 características principais:

- a) Gestão da Integração;
- b) Gestão de esforço;
- c) Gestão de tempo e prazos;
- d) Gestão de custos;
- e) Gestão da qualidade;
- f) Gestão de recursos humanos;

- g) Gestão das comunicações;
- h) Gestão de riscos;
- i) Gestão das aquisições e suprimentos - [4];

Neste novo milénio tem-se verificado que, apesar de todos adoptarem metodologias de gestão de projectos nas suas organizações, existem alguns entraves que muitas vezes ainda dificultam a implementação de alguns modelos. Razão pela qual alguns autores fazem uma clara divisão e dizem que entre os anos 60-90 tínhamos modelos de gestão de projectos tradicionais e, actualmente, temos uma nova geração de metodologias pois, desde os anos 90 até aos dias de hoje surgiu uma nova geração a qual intitulamos de metodologias modernas de gestão de projectos [4].

Através da bibliografia podemos retirar pequenas conclusões quanto à mudança de pensamento que tem vindo a acontecer nos últimos anos relativamente à aceitação de metodologias de projecto por parte das organizações [14-20].

Em termos genéricos os modelos actuais quando comparados com os utilizados no passado permitem: realizar mais trabalho em menos tempo, com menos pessoas; aumenta o lucro; proporcionar um maior controlo sobre as mudanças a estabelecer; tornar a organização mais eficiente e eficaz através de melhoria de princípios de comportamento na organização; trabalhar de uma forma mais próxima dos clientes; fornecer meios para a resolução dos problemas; aumentar a qualidade; reduzir o esforço necessário a empregar numa determinada função; uma maior autonomia dos trabalhadores e tomadas de decisões mais acertadas; aumentar o volume de negócios.

Optimização e gestão de projectos

Quando pesquisamos sobre gestão científico-tecnológica de projectos, os resultados mais encontrados na bibliografia dizem respeito a modelos utilizados para gestão de projectos na indústria. A teórica dos constrangimentos TOC, o método do caminho crítico CPM e a aplicação de diagramas como *GANT* ou *PERT*, são alguns dos modelos mundialmente aceites para aplicar na gestão de projecto [7-10]. Por outro lado quando procuramos metodologias de projecto para aplicar a projectos de inovação ou investigação, temos os tradicionais recursos à formulação de hipóteses que vão gerar questionários a implementar num determinado público-alvo [14-19].

Origem do conceito

Na segunda metade do século XIX houve um aumento significativo na complexidade dos novos negócios à escala mundial surgindo, assim, os princípios da gestão de projectos. A revolução Industrial alterou profundamente a estrutura económica do mundo ocidental e teve como uma das suas principais consequências, o desenvolvimento do capitalismo industrial.

As relações de produção foram drasticamente modificadas e iniciou-se uma cadeia de transformações, que tornou cada vez mais exigente a tarefa de gerir as novas organizações. Surge, nesse momento, a necessidade de sistematizar e orientar a forma de administrar estas organizações. Os projectos, na maioria patrocinados pelo estado, estimularam o crescimento da área de gestão e foram decisivos para a criação de grupos que tentavam padronizar sua execução.

História da gestão de projectos

O conceito de gestão de projectos teve o seu início nos Estados Unidos da América em 1870, quando a primeira grande organização *Central Pacific Railroad* iniciou a construção do caminho de ferro transcontinental usando tais princípios. De repente, os líderes dos negócios em geral depararam-se com a complexa tarefa de organizar as atividades de milhares de trabalhadores, a manufatura e a montagem de quantidades não previstas de matéria-prima.

No início do século XX, Frederick Taylor (1856-1915) iniciou os seus estudos de forma detalhada sobre as sequências de trabalho. Ele aplicou o raciocínio científico para mostrar que o trabalho pode ser analisado e melhorado focando-se nas partes elementares e desenvolveu a sua teoria na indústria do aço. Antes de Taylor, a única maneira de melhorar a produtividade era exigir aos trabalhadores mais horas de dedicação ao trabalho. Taylor ocupa um lugar importante na história de gestão de projectos, mas foi seu sócio, Henry Gantt (1861-1919) quem estudou detalhadamente a ordem de operações no trabalho tendo sido, os seus estudos de gestão de projectos, aplicados na construção de navios durante a II Guerra Mundial.

Gantt construiu diagramas com barras de tarefas e marcos que esboçavam a sequência e a duração de todas as tarefas de um projecto. Os diagramas de Gantt provaram ser uma ferramenta analítica tão poderosa para os gestores que se mantiveram inalterados por quase cem anos. Nenhuma alteração no diagrama de *Gantt* foi introduzida até os anos 90, quando foram adicionadas linhas de ligação às barras de tarefas que descreviam dependências mais precisas entre as mesmas.

Taylor e Gantt e outros estudiosos ajudaram a desenvolver o processo de gestão de projectos como uma função distinta de negócio que requer estudo e disciplina.

No início dos anos 60, a gestão de projectos foi formalizada como uma ciência. No complexo mundo dos negócios as organizações começaram a tirar benefícios do trabalho organizado e em equipa nos projectos. Em 1969, no auge dos projectos espaciais da NASA, um grupo de cinco profissionais de gestão de projectos, da Philadelphia, Pensilvânia - EUA, reuniu-se para discutir as melhores práticas e Jim Snyder fundou o *Project Management Institute* - PMI.

O PMI, atualmente, é a maior instituição internacional dedicada à disseminação do conhecimento e ao aprimoramento das atividades de gestão profissional de projectos. A gestão de projectos começou a tomar sua forma moderna nas décadas seguintes. Os vários modelos de negócio que se desenvolveram neste período, compartilharam uma estrutura de suporte comum: os projectos são liderados por um gestor, que reúne colaboradores para o trabalho em equipa e assegura a integração e comunicação de fluxos de trabalho, através de diferentes departamentos.

Importância da gestão e planeamento de projectos

Nas décadas seguintes à II Guerra Mundial, as estratégias de marketing, a psicologia industrial e as relações humanas começaram a integrar a gestão dos negócios e a administração das empresas. A complexidade dos projectos exigiu novas estruturas organizacionais e foram introduzidos os diagramas em rede designados: gráficos *PERT (Program Evaluation and Review Technique)* e método de Caminho Crítico (*Critical Path Method - CPM*). Estes gráficos ofereciam aos profissionais da gestão de projectos maior controlo sobre os projectos. Em pouco tempo, essas técnicas espalharam-se para todos os tipos de indústria e os negócios começaram a serem vistos como um organismo humano, com esqueleto, sistema muscular, circulatório, nervoso e por aí em diante. Esta visão de organismo humano implica que para um negócio sobreviver e prosperar, todas as suas partes funcionais precisam trabalhar de forma integrada procurando atingir as metas específicas, cumprindo os cronogramas e o faseamento do projeto.

Vantagens da gestão de projectos

As vantagens que advêm de uma gestão de projectos bem executada relacionam-se diretamente com a eficiência da organização e com a sua capacidade de administrar mudanças de maneira mais eficaz. Eficácia e eficiência combinam-se e resultam em lucros produzidos. Nos projectos, os lucros estão diretamente relacionados com o cumprimento das metas, utilizando o mínimo de recursos e um máximo de ganhos envolvidos no projeto. Um planeamento mal executado fará com que o projeto se desvie do seu curso, desperdiçando esforços. Conseguir-se melhorar a produtividade e a eficiência quando o planeamento fornece à equipa de projectos uma orientação adequada em direção à conclusão de todo o trabalho.

A partir do momento em que todos os profissionais da empresa conseguem visualizar que pertencem a algo maior, que existe um objetivo definido de forma clara e objectiva e todos os colaboradores sabem o que deve ser feito para se chegar a esse objetivo tem-se, então, que a gestão de projectos está a funcionar em prol do sucesso do projecto.

Capítulo 3

Empresa

A Gaeltec Utilities Limited e a sua empresa mãe Telcabo controlam um grupo de serviços que emprega mais 1.500 funcionários em todo o mundo. O grupo tem um histórico comprovado em 14 países e é um dos líderes profissionais no desenvolvimento de energia, redes renováveis e telecomunicações nos 5 continentes. Fundado em 1986, o grupo tem-se focado em torno de uma abordagem centrada no cliente pretendendo ser parte do seu ciclo operacional. O conjunto de serviços e soluções oferecidas aos seus clientes nas diferentes fases do seu negócio consistem em planeamento, engenharia, implementação, operação e manutenção.

O desejo do grupo em crescer na Europa resultou na criação, em 2003, de Gaeltec Utilities Ltd qual é reconhecida pela sua experiência e capacidade de cumprir os seus objectivos de modo autónomo e, com apoio adicional da empresa-mãe, evoluir e expandir os seus negócios.

Apresentação da empresa

Fundada em 2003, a Gaeltec Utilities Limited tem crescido de forma exponencial até aos dias de hoje, sendo uma das principais empresas que operam nos sectores da energia.

O “coração” da empresa é maioritariamente a transmissão e distribuição de energia tendo, também, uma reputação substancial de excelência nos sectores das energias renováveis e das telecomunicações. A área de experiência da Gaeltec inclui uma ampla gama de elementos chave como o desenvolvimento de infra-estruturas, linhas de energia, subestações, parques eólicos e telecomunicações.

Especializada em design, gestão de contratos, projectos, construção e comissionamento, a empresa tem desenvolvido uma reputação como um dos líderes de mercado no seu campo. A Gaeltec emprega diretamente mais de 200 colaboradores altamente qualificados e tem operações consideráveis na Republica da Irlanda e no Reino Unido assim como interesses comerciais em África e no Médio Oriente.

A sede da empresa é em *Kilkenny* (República da Irlanda), local onde foi fundada. As operações no Reino Unido geridas a partir de um escritório na região de *Glasgow* tendo aberto, num passado recente, um escritório de consultadoria em Lisboa o qual, colabora com os projectos em Africa e Médio Oriente. A cultura organizacional é o valor partilhado por

todos os colaboradores envolvidos na empresa. A Gaeltec é uma empresa extremamente profissional, competente e focada no seu cliente.

Descrição

A gestão da empresa é composta por um conselho de administração e uma equipa de gestão qualificada, como é possível visualizar no organograma da figura 1. Em geral, este grupo de profissionais, com uma vasta experiência colectiva no ramo da energia, estiveram envolvidos na criação, desenvolvimento e crescimento do negócio e, em conjunto, desempenham um papel fundamental no desenvolvimento estratégico de longo prazo da empresa. Os fundadores da empresa, membros da direcção e da equipa de gestão têm uma visão clara e valores compartilhados rumo ao sucesso da Gaeltec Utilities.

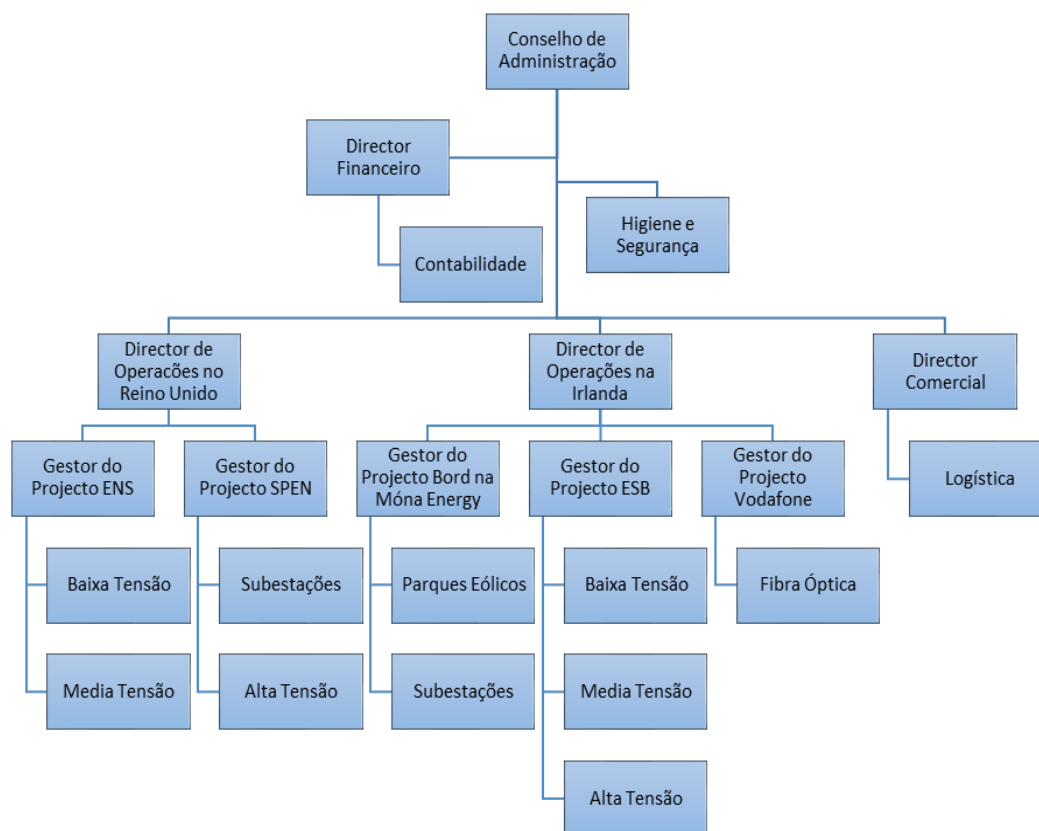


Figura 1 - Organograma da empresa Gaeltec Utilities.

Tendo uma cultura de paixão no negócio e desejo de sucesso de toda a empresa, desempenha uma função essencial na gestão da empresa. A experiência e especialização global fornecem, dentro da gestão da empresa, as ferramentas para continuar a desenvolver e fazer crescer o negócio mantendo, a reputação da empresa em padrões que deixam o conselho de administração orgulhosos. A combinação de experiência e perícia realizadas no âmbito da gestão da empresa é enorme, o que proporciona um equilíbrio essencial para o desenvolvimento futuro da empresa.

Visão e missão

A Gaeltec Utilities Ltd é um fornecedor de serviços dedicado ao sector energético, energias renováveis e ao sector das telecomunicações, onde a atividade principal da empresa consiste na construção e manutenção de sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica em todas as tensões.

A Gaeltec é uma empresa que presta os seguintes serviços:

- Linhas elétricas aéreas
- Subestações
- Geração de Energia
- Parques eólicos
- Telecomunicações

A Gaeltec oferece, ao mercado, um serviço completo desde a fase de concepção inicial até às etapas de engenharia, construção, comissionamento e manutenção.

Análise SWOT

Geralmente a análise SWOT considera a comparação da organização com a concorrência e/ou com outras organizações do sector. Este processo conhecido como *benchmarking* procura identificar as melhores práticas na indústria para obter um desempenho superior. É um exercício no qual a empresa analisa a forma como outra organização realiza uma função específica a fim de melhorar como realizar a mesma ou uma função semelhante.

A figura 2 esquematiza a análise SWOT (*Strengths* (Forças), *Weaknesses* (Fraquezas), *Opportunities* (Oportunidades) e *Threats* (Ameaças), que consiste na avaliação das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças a que a organização está sujeita. De salientar que, por vezes, podemos encontrar oportunidades e ameaças na mesma situação. De referir que na milenar cultura chinesa, os conceitos de oportunidades e ameaças são expressos pela mesma palavra.

	Favorável	Desfavorável
Factores internos da organização	Pontos Fortes	Pontos Fracos
Factores externos à organização	Oportunidades	Ameaças

Figura 2 - Análise SWOT.

Strengths (Forças) - vantagens internas da organização em relação às empresas concorrentes

- Capacidade de gerar valor acrescentado aos seus clientes.
- Capacidade produtiva e modelo de negócio alinhados com as tendências do mercado.
- Vasta experiência no ramo, o que permite oferecer as soluções mais adequadas ao seu cliente.

Weaknesses (Fraquezas) - desvantagens internas da organização em relação as empresas concorrentes

- Pouco poder económico devido à grave crise financeira a nível global.
- Barreira linguística.

Opportunities (Oportunidades) - aspectos positivos do ambiente que envolve a organização com potencial para lhe trazer vantagens competitivas

- Exploração de novos mercados
- Abundância de trabalho.

Threats (Ameaças) - aspectos negativos do ambiente que envolvem a empresa com potencial para comprometer vantagens competitivas que a já possuía

- Novos concorrentes, particularmente empresas multinacionais.
- Aliciamento dos colaboradores qualificados.

Fatores críticos de sucesso

Os fatores críticos de sucesso da Gaeltec Utilities Ltd consiste em ter, nos seus quadros, profissionais super qualificados e empenhados em fazer da Gaeltec uma empresa de sucesso a todos os níveis.

Área de planeamento de projectos da empresa

O planeamento de um projecto ou obra é uma tarefa que requer a especial atenção do utilizador. Trata-se de uma tarefa que não é fácil pois obriga, por vezes, o controlo de muitas ações ao mesmo tempo. Essas ações devem ser identificadas de forma a permitir que sejam executadas correctamente e dentro dos prazos, custos, qualidade, segurança e desempenho. Um planeamento bem executado oferece inúmeras vantagens à equipa de projectos. Tais como:

- Controlo exacto do projecto desde o seu início.
- Visão antecipada de vários problemas e conflitos.
- Uma maior assertividade nas tomadas de decisão ao longo do projecto.

“Preparar-se para o inevitável, prevenindo o indesejável e controlando o que for controlável” (Peter Drucker).

Em suma, o tempo dedicado ao planeamento é vital para evitar problemas na fase de execução.

Descrição

O planeamento de projectos da Gaeltec, na área de manutenção de linhas de energia elétrica é a secção responsável por planear as interrupções de energia para se poder proceder à execução dos trabalhos de manutenção nas linhas.

O engenheiro de planeamento é uma pessoa com um vasto conhecimento e experiência na execução dos trabalhos. Estas competências permitem-lhe ter uma visão mais abrangente sobre possíveis factores adversos à concretização da obra, bem como uma noção abrangente sobre o tempo necessário para realizar, com sucesso e segurança, todas as tarefas pedidas pelos clientes.

Linhas de energia elétrica

A Gaeltec, durante vários anos, construiu um extenso portfólio na transmissão e distribuição no sector das linhas eléctricas áreas. A equipa Gaeltec é altamente experiente na realização de todos os aspectos de obras em todas as tensões, inclusive, de 400 kV. Experiência em

redes de linha eléctrica aérea incluem o design, compras, gestão de projectos e construção de elementos, eléctricos e civis, de sistemas de transmissão e distribuição.

Na última década, a Gaeltec remodelou centenas de quilómetros de linhas eléctricas aéreas e é um dos líderes de mercado a nível de conhecimento, desempenho e segurança, orgulhando-se pelo seu compromisso em cada projecto (figura 3).



Figura 3 - Linhas de energia eléctrica.

Manutenção de linhas eléctricas

Na manutenção de linhas de baixa tensão e média tensão, a Gaeltec procura oferecer aos seus clientes ótimas soluções na reforma, manutenção e construção de novas linhas eléctricas aéreas. A Gaeltec é altamente competente e com experiência em entrega de projectos desta natureza e têm estado na fronteira de muitas reformas e novos projectos de construção para os operadores de rede. As equipas de eletricistas que operam no terreno são super qualificadas e são treinadas no campo de treino Gaeltec que se situa em *Kilkenny*, para que cada membro tenha plena consciência dos desafios que vai encontrar na execução dos trabalhos, sejam eles em zonas rurais ou urbanas, muitas vezes em condições climatéricas adversas e em terrenos muito difíceis.

Gaeltec é uma empresa empenhada em fornecer soluções especializadas, inovadoras de acordo com o pedido dos clientes de forma a garantir a satisfação completa dos mesmos (Figura 4).



Figura 4 - Equipas Gaeltec a efectuar trabalho de manutenção.

Descrição de um projecto modelo

As linhas aéreas são infraestruturas para a transmissão e distribuição de energia a longa distância e consistem em um ou mais condutores suspensos em torres ou postes. Sendo o ar o elemento mais isolante, as linhas aéreas são normalmente o meio mais económico de transmissão de energia mas que necessitam de uma manutenção adequada para prevenir acidentes e garantir um perfeito funcionamento.

O projecto Gaeltec no Reino Unido consiste em efectuar trabalhos de manutenção em linhas aéreas de 33Kv, 6.6Kv, 11Kv e baixa tensão.

Resumidamente o projecto divide-se em três fases distintas:

- Recepção e planeamento dos trabalhos de manutenção;
- Execução de trabalhos;
- Faturação;

Cada uma destas fases ocorre separadamente, mas encontram-se todas interligadas entre si, ou seja, é impossível executar qualquer trabalho de manutenção sem o seu devido planeamento.

1. Recepção do pedido do cliente (pacote de trabalho- figura 5)

- A Gaeltec recebe do cliente um dossier - (formato papel, bem como vários ficheiros em formato digital) que contêm todos os detalhes dos serviços de manutenção solicitados (localização, valor £, mapas, lista de tarefas a executar em cada poste).

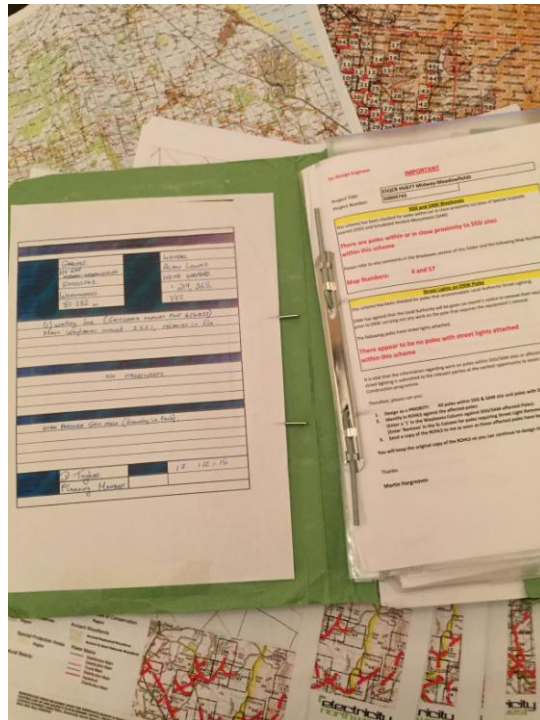


Figura 5 - Recepção do pedido do cliente.

2. Identificação de problemas

- Após a recepção do pacote de trabalho, proceder-se-á à identificação de todos os problemas intrínsecos ao pedido do cliente.

Os problemas podem ser de vários tipos, desde linhas de telefones nos postes que precisam de manutenção, trabalhos em postes nas proximidades de autoestradas ou caminhos-de-ferro, trabalhos que envolvam corte de energia em hospitais e escolas;

Todos os problemas acima mencionados são importantes, pois têm de ser identificados previamente para que seja possível requerer todas as autorizações necessárias para que seja possível efectuar as manutenções às linhas de energia elétrica.

3. Marcação de mapas

Indicar em todos os mapas as tarefas de manutenção a efectuar que o cliente solicitou. Estas indicações são muito úteis na concepção do planeamento, pois permitem ter uma visão ampla sobre a área e volume de tarefas nela envolvente.

Na figura 6 é possível identificar os postes a vermelho bem como as respectivas tarefas de manutenção que cada um vai sofrer, escritas manualmente. Atendendo às cores, o verde significa que as tarefas não necessitam de interrupção de energia para serem executadas, a cor laranja significa que é necessária interrupção de energia e por fim a cor violeta, significa que é necessária interrupção de energia e trabalho de máquina (*mini-digger*).

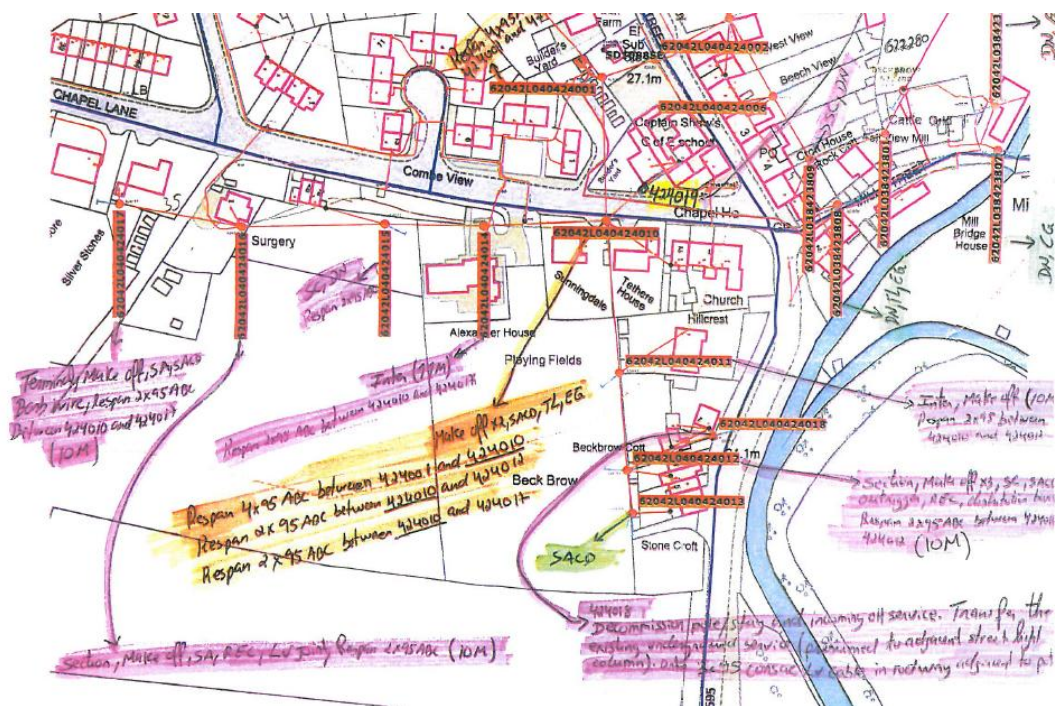


Figura 6 - Marcação de mapas.

4. Planeamento

O planeamento é realizado de forma singular, ou seja, cada dia é planeado de forma independente, com excepção para trabalhos de 33Kv. Para efectuar o planeamento de um dia de trabalho é fulcral ter em conta os seguintes factores:

- Custo diário da obra;
- Se o corte/interrupção de energia é exequível;
- Mão-de-obra/recursos disponíveis;

O planeamento de um dia de trabalho consiste em definir uma data, delinear a zona que vai sofrer uma interrupção de energia e indicar as tarefas de manutenção a realizar por parte das

✓ **Planeamento de execução de tarefas para tensões de 33Kv**

O planeamento de trabalhos de manutenção em linhas de 33Kv é um caso impar, pois as interrupções têm a duração de cinco dias e é necessário realizar o planeamento das mesmas, com um mês de antecedência. As interrupções de energia são efectuadas entre subestações.

O procedimento para requerer a interrupção é o seguinte:

- I. Enviar via correio electrónico o esquemático e o PSI da interrupção de energia para o SAP (*Senior Authorised Person*).
- II. O SAP vai analisar se o planeamento é viável e exequível, em caso afirmativo o plano de corte é aprovado.
- III. Enviar todas as tarefas de manutenção que se encontrem dentro da zona de interrupção de energia, para o SAP ter conhecimento dos trabalhos de manutenção que se vão realizar.
- IV. O SAP envia o programa para a execução dos trabalhos, ou seja, as directrizes para os electricistas poderem realizar o trabalho de forma segura.

Devemos ter em consideração que o SAP é o engenheiro responsável por, na data defenida no planeamento, efectuar a interrupção bem como retomar a mesma no fim das tarefas de manutenção.

✓ **Planeamento de execução de tarefas para tensões de média tensão - MT**

O planeamento de manutenções em tensões de 6Kv e 11Kv, média tensão, requer uma antecedência de quinze dias sendo cada dia planeado de forma impar pois não é possível realizar duas interrupções de energia na mesma zona num curto espaço de tempo.

O procedimento para requerer uma interrupção MT é o seguinte:

- I. Enviar via correio electrónico o esquemático e o PSI da interrupção de energia para o SAP (*senior authorised person*).
- II. O SAP vai analisar se o planeamento é viável e fazível. Em caso afirmativo adiciona ao PSI o número de programa da interrupção de energia.

- III. Enviar via correio eletrónico, para a secção responsável por aprovar as interrupções, o PSI com o respectivo número de programa.
- IV. Ou é recebido um parecer favorável à interrupção ou é proposto a introdução de geradores na interrupção ou, então, é rejeitada linearmente.
- V. No caso de ser aprovada sem qualquer restrição, a secção responsável por aprovar as interrupções informa a secção de notificação do consumidor.
- VI. Enviar todas as tarefas de manutenção que se encontrem dentro da zona de interrupção de energia, para o SAP ter conhecimento dos trabalhos de manutenção que se vão realizar.

As diferenças a ter em consideração em relação ao planeamento para tensões de 33Kv é que as interrupções não são obrigatoriamente feitas entre subestações consecutivas, e que a duração de cada interrupção não excede um dia de trabalho, sendo aproximadamente dez horas.

O Engenheiro que aprova o corte, muitas vezes solicita geradores de modo a não afectar um número tão elevado de consumidores aquando do corte de energia.

A secção de notificação é a entidade responsável por notificar cada consumidor que no dia x, vai ficar sem electricidade das horas y até as horas z.

✓ **Planeamento de execução de tarefas para tensões de baixa tensão - BT**

O planeamento de trabalhos de baixa tensão é o mais simples de efectuar. Ao contrário das interrupções de 33Kv e MT, nas interrupções de BT não é necessário um SAP para efectuar a interrupção da energia no dia da interrupção. Esse trabalho é executado por um AP (*authorised person*).

As interrupções de BT por norma têm uma duração inferior às MT, podendo um AP realizar várias no mesmo dia.

É importante o planeamento ter em atenção a distância entre elas, bem como os tempos de duração entre o início e a conclusão das mesmas, para o AP se poder deslocar de modo a não falhar com os tempos estabelecidos. O procedimento para requerer uma interrupção BT é o seguinte:

- I. Enviar via correio electrónico o esquemático e os PSI's da ou das interrupções de energia para o AP (*authorised person*) com uma nota a informar se a zona de interrupção afecta vinte e cinco, ou mais consumidores.
- II. Caso a interrupção seja exequível, o AP aprova e envia a informação para a secção de notificação dos consumidores indicando se a zona abrange menos de vinte e cinco consumidores. Caso abranja vinte e cinco ou mais consumidores é necessário o AP requerer a autorização junto da secção responsável por aprovar as interrupções.
- III. A secção responsável por aprovar as interrupções aprova o PSI e submete para a secção de notificação de consumidores.

No planeamento de trabalhos em baixa tensão não é necessário informar o AP das tarefas de manutenção que vão ser executadas, nem é necessário o AP efectuar qualquer programa. São cortes mais simples de executar.

A secção de notificação dos consumidores é uma entidade independente que tem como função notificar todos os consumidores afectados por interrupções de energia devidamente planeadas. Caso os consumidores não sejam notificados, o corte é cancelado.

✓ **Problemas intrínsecos à concepção do planeamento**

Como foi referido anteriormente, após a recepção do pacote de trabalho é feita uma análise para se identificar problemas que possam dificultar a execução das tarefas de manutenção. Contudo, após os consumidores serem notificados, surgem normalmente, solicitações de geradores vindo de pessoas debilitadas, acamadas ou recém-nascidos. Estes pedidos são analisados minuciosamente pelo nosso cliente (pois são trabalhos extra e pagos) e, no caso de serem aprovados, o nosso coordenador dos trabalhos no terreno desloca-se à respectiva morada que solicitou o gerador, verifica se é possível efectuar a ligação do gerador (seja no quadro eléctrico da casa, seja no poste). Caso seja necessário efectuar trabalhos de manutenção no poste, não é possível ligar o gerador porque, dessa forma, as linhas ficariam em tensão e não seria possível executar as tarefas de manutenção.

✓ **Acessos**

A localização dos postes encontra-se muitas vezes em zonas privadas, o que requer uma autorização por parte dos proprietários para ser possível entrar nas suas propriedades e, assim, executar as tarefas de manutenção nos referidos postes.

Outro problema resultante dos acessos é a solicitação de sinais, o colaborador ao deslocar-se ao terreno depara-se com a necessidade de aplicar sinais temporários de trânsito no dia da interrupção para que se possa executar as tarefas de manutenção. Os sinais devem ser requeridos junto da câmara municipal com uma antecedência de cinco dias antes do dia da interrupção.

✓ **Coordenador**

É a pessoa responsável pela segurança e qualidade do trabalho das equipas de eletricistas no terreno. O coordenador é o elo de ligação entre o planeamento e as equipas que vão executar o trabalho. O coordenador, antecipadamente, faz uma avaliação do planeamento para cada dia, vai ao terreno verificar que material é necessário, que problemas ainda existem e não foram detectados e se é necessário realizar algum trabalho extra que não foi pedido pelo cliente.

✓ **Mão-de-obra**

A mão-de-obra é um dos fatores mais importantes que é necessário ter em conta quando é executado o planeamento de um dia de trabalho. É preciso saber com exactidão quantos eletricistas estão disponíveis para executar o trabalho.

Neste projecto estão sempre disponíveis três equipas de eletricistas. Duas delas compostas por três elementos e uma por quatro. Cada equipa contém um elemento que é o chefe de equipa, sendo a pessoa responsável por receber as permissões do SAP ou AP (autorizações para começar a executar o trabalho) e por preencher as folhas com a lista de tarefas de trabalho que foram executadas ao longo do dia.

A nível de maquinaria, o projecto tem ao seu serviço três maquinistas. Dois deles operam *mini-diggers* de 5 Ton (para abrir os buracos para os postes, espias e valas para as uniões de cabo) e um anda com o camião a distribuir os postes que são necessários substituir.

No fim de cada dia de trabalho, o chefe de cada equipa devolve as folhas, em que constam todas as tarefas de manutenção requeridas/planeadas, devidamente preenchidas com as indicações do trabalho que foi feito e caso não tenha sido, qual o motivo para não ter sido feito sendo também indicado o trabalho extra executado. Estas informações são muito importantes, visto que os trabalhos que não foram feitos têm de ser novamente planeados.

✓ **Inserção do trabalho**

A inserção do trabalho consiste em declarar ao cliente, diariamente, o trabalho que foi executado. A inserção é feita no software *Microsoft Excel*, tanto os serviços solicitados pelo cliente como o trabalho extra. O trabalho extra tem de conter fotografias em anexo, antes e depois do trabalho, para o cliente verificar que o trabalho era mesmo necessário.

✓ **Aplicação**

A cada quinze dias é submetida uma “factura” onde constam os valores de todo o trabalho realizado, inclusive o trabalho extra aprovado pelo cliente após visualizar as fotografias do mesmo. O cliente tem até cinco dias úteis para aprovar a respectiva fatura, ou seja, existe uma verificação de todo o trabalho/£ declarado e ao, quinto dia, a aplicação é aprovada e é emitido um certificado de nota de crédito com o montante a receber, a nota de credito tem um limite máximo de trinta dias para ser paga pelo cliente.

✓ **Auditorias de segurança e qualidade**

A segurança é crucial para o sucesso deste projecto. É preciso um cuidado extremo para evitar qualquer tipo de acidente, para prevenir a ocorrência de alguma fatalidade é realizada uma auditoria de segurança e qualidade a todos os membros das equipas e maquinistas que executam os trabalhos de manutenção.

Ao nível de qualidade, neste projecto, o cliente após o trabalho ter sido executado e pago pode efectuar auditorias de qualidade no terreno, onde no caso de serem detectados defeitos, estes são solucionados sem quaisquer custos para o cliente.

✓ **Equipamentos**

Todo o equipamento, com especial atenção ao que é usado em alturas tem de ser certificado a cada 6 meses, bem como todo o equipamento para medir e detectar tensão.

Eficiência do projecto

A eficiência do projecto é muito elevada pois todos os passos são revistos pelo menos por duas pessoas desde a fase do planeamento até a fase da execução.

Evidentemente que existem falhas como em qualquer outro projecto mas estamos a falar sempre de uma eficiência superior 90%. Pois, senão fosse eficiente, jamais se estaria operar a tanto tempo neste ramo e nestas condições.

Deficiências

A maior deficiência com que o projecto tem de lidar é não poder controlar o equipamento onde são realizados os cortes de interrupção de energia, os seccionadores que estão localizados nos postes, que por vezes não operam o que leva ao cancelamento da interrupção de energia e por conseguinte a ausência de facturação nesse dia. Esta é uma das maiores deficiências e está fora do controlo do planeamento. Felizmente, esta situação não ocorre com frequência pois, com a manutenção que se vai realizando, vai-se eliminando este tipo de problemas.

Riscos do projecto

Os riscos associados a este projecto são muito elevados, pois todos os dias se lida com uma enorme quantidade de perigos que estão “camuflados” por imensas razões. Estamos a falar de postes que podem partir ao serem intervencionados e que podem causar ferimentos e mortes. Terrenos que não estão nivelados, vedações que estão escondidas, pessoas a trabalhar em altura seguras por um arnês e um cinto as quais, ao mínimo descuido poderão cair do topo do poste. Por todos estes motivos, existem normas de segurança muito rígidas e todo o tipo de verificação é feita ao equipamento assim como o aviso sistemático aos elementos das equipas para que, estejam sempre atentos ao perigo que diariamente os rodeia.

Tempos e falhas

O ponto crucial para evitar falhas é efectuar-se o planeamento com bastante antecedência, para que se seja possível identificar e resolver todos os problemas antecipadamente. Se o planeamento for efectuado com um mês e meio de antecedência estamos cientes de uma melhor execução dos trabalhos e com uma rentabilidade muito elevada. Neste projecto a mínima falha resulta em interrupção de energia cancelada o que envolve inúmeras perdas monetárias e leva ao descontentamento por parte do cliente. Por este motivo é essencial prever e planear de uma forma criteriosa.

Custos associados

Os custos associados a este projecto foram devidamente calculados, de forma a haver uma noção exacta ao efectuar o planeamento das tarefas diárias de manutenção a realizar, de modo a cobrir todos os custos associados à orgânica do projecto:

- Custo de mão-de-obra;
- Aluguer de toda a maquinaria e sua manutenção;
- Equipamentos, calibração e certificação;
- Veículos e sua manutenção;
- Indeminizações por incidentes que possam surgir durante a execução do trabalho;

Capítulo 4

Resultados e apresentação de melhorias

Neste capítulo são apresentados os resultados práticos da dissertação. No capítulo anterior foram apresentados os processos actuais que a empresa utiliza na gestão de projectos de intervenção em linhas de energia eléctrica. Nesse seguimento vamos agora apresentar melhorias para esse projecto e planeamento, nomeadamente ao nível da aplicação de uma nova estrutura para a realização dos trabalhos. Para a definição destas novas soluções, usamos o CPM e ferramentas Lean.

Utilização do método CPM no planeamento

Qualquer que seja o projecto que pretendamos implementar, este precisará certamente de um planeamento, organização e sequenciamento das tarefas que o constituem. Numa fase inicial, quando ainda estamos a trabalhar a ideia, temos que planear qual a duração de cada fase do projecto. Quando já temos os tempos médios que cada tarefa vai durar, podemos aplicar o CPM (“*critical-path method*”) [7].

O CPM é um modelo que pode ser utilizado no dia-a-dia em inúmeras aplicações tais como, a construção de edifícios, linhas de produção de unidades fabris ou na agricultura. O CPM é um modelo de execução de projectos semelhante a outros, tais como PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), TOC (*Theory of Constraints*), OPT (*Optimised Production Technology*) ou EVM (*Earned Value Management*) [8,21-24]. O OPT é um método ligado à produção, sendo principalmente aplicado em áreas criativas, no Marketing e nas vendas [1].

O EVM (*Earned Value Management*) é um bom método para monitoramento do desempenho de projectos e é uma técnica de valor acrescentado. É muito utilizado em zonas fabris em que a regulação dos lucros, compara as estimativas com os gastos e ganhos, sendo cada vez mais aplicado desde a fase inicial do projecto [24]. Por seu lado o TOC, conhecida por teoria das restrições, é muito aplicado no setor financeiro ou na produção fabril.

O CPM é um diagrama de ligações que estabelece uma relação directa entre os fatores tempo e custo, permitindo a monitorização dos tempos e custos envolvidos no projecto [7]. Apesar do CPM ser uma boa ferramenta para a gestão e planeamento de um projecto, ele não vai evitar atrasos de fornecedores, crises económicas, divergências culturais, entre outros

factores que possam desviar o projecto do seu “*deadline*”[8]. Segundo *Goldratt*, a principal razão para os atrasos nos projectos deve-se ao mau uso do tempo de segurança [9-11].

Com eficiência, e actuando com prontidão no problema, o CPM pode-nos ajudar a recuperar atrasos e, em determinados casos, recuperar todo o tempo perdido. Para isso o CPM trabalha na prevenção calculando 3 tipos de tempo para cada tarefa, como podemos ver na figura 9.

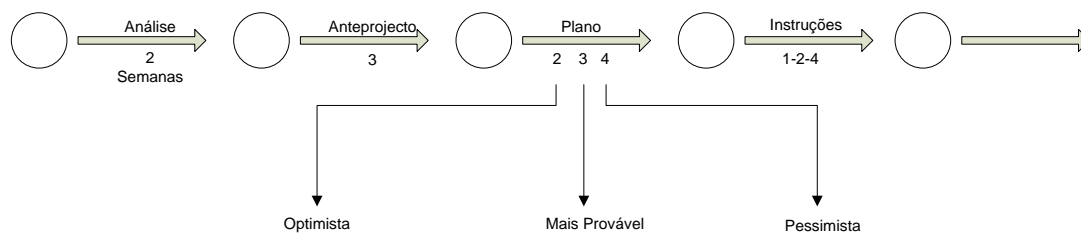


Figura 9 - Modelo de delineação de tarefas [11]

O CPM permite atribuir uma margem de erro a cada tarefa para evitar surpresas quando a margem de erro associada ao tempo de execução é elevado. Por outro lado, o CPM permite considerar um tempo de execução otimista, pessimista e um real. A equação (1) dá-nos o tempo final atribuído à tarefa e tendo em conta os três tempos, em que o tempo mais provável tem mais relevo no cálculo da duração da tarefa [7].

$$D = \frac{a + 4m + b}{6} \quad (1)$$

sendo D , a duração, a , o valor optimista, m , o valor mais provável e b , o valor pessimista.

As tarefas do projecto são apresentadas numa rede de precedências da figura 10 que, para além do tempo que a tarefa demora a ser executada, indica-nos também o momento que esta é executada. No mesmo projecto podemos ter inúmeras tarefas em actividade ao mesmo tempo, que precedem outras tarefas. Todas estas tarefas juntas, criam uma rede de precedência.

É através da rede do projecto que vamos encontrar o caminho crítico de execução do mesmo, que é a maior soma de tempo de execução de uma sequência de tarefas que ligam a primeira à última, ou seja é o caminho mais lento para chegar do início ao final do projecto. Nas tarefas que pertencem ao caminho crítico não pode haver atrasos, pois esses atrasos reflectem-se em atrasos no projecto. Nos restantes caminhos da rede, pode haver alguns ajustes de tempo de execução que podem ser implementados sem interferir com tempo de execução do projecto [7,24].

No diagrama da figura 10 pode observar-se uma aplicação prática do modelo CPM a um serviço prestado pela Gaeltec a um dos seus clientes, onde são usados todos os passos e procedimentos actuais.

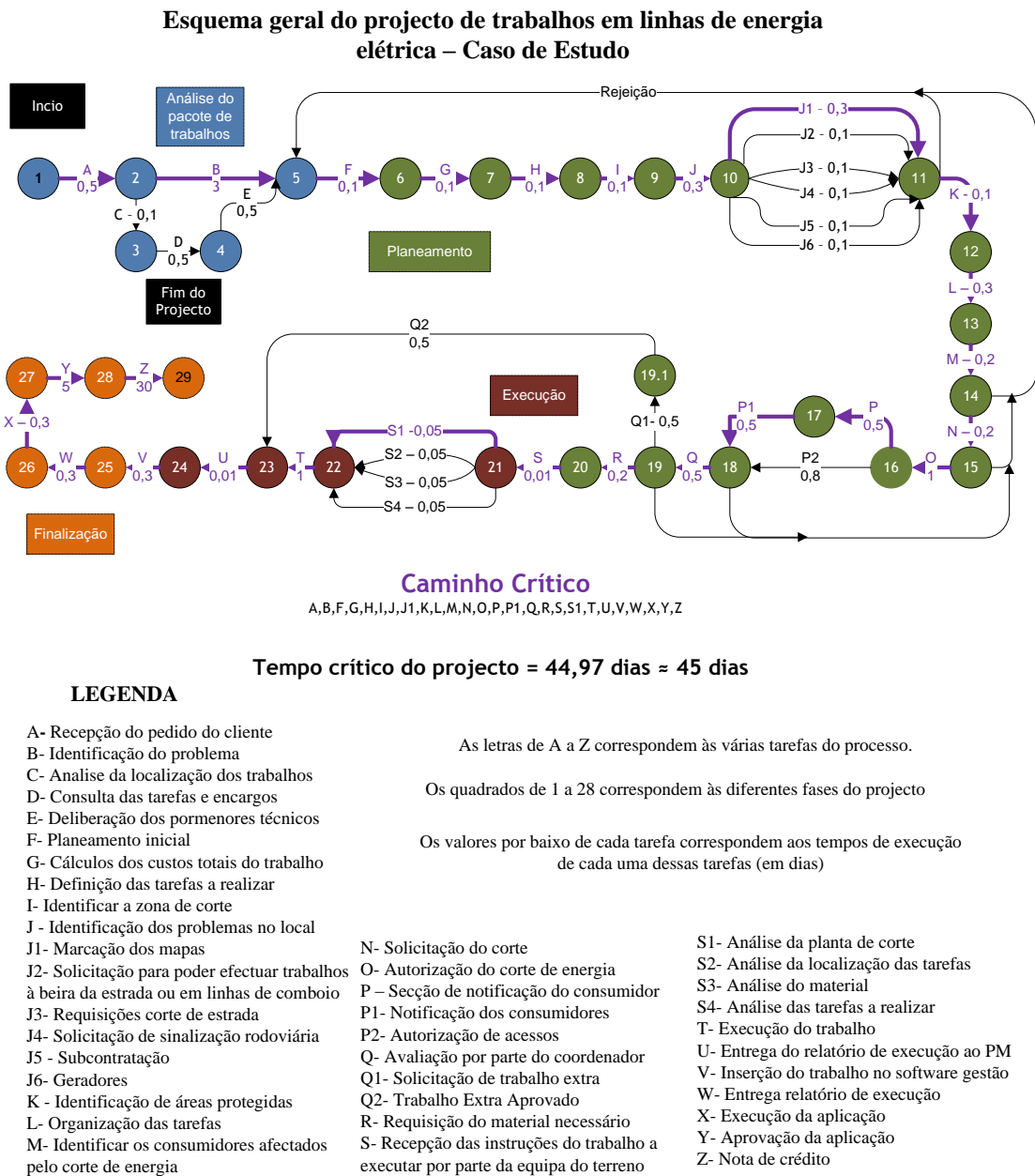


Figura 10 - Esquema do CPM aplicado à Gaeltec.

Ao analisarmos a figura 10, verificamos a complexidade que envolve o planeamento de um dia de trabalho em manutenção de linhas elétricas. Esta complexidade é prejudicial para a execução do trabalho porque, ao mínimo erro, o dia planeado é cancelado e todo o trabalho fica sem efeito.

Desta forma é necessário identificar as tarefas que podemos eliminar ou potencializar, para que o projecto tenha uma fiabilidade e rendimento cada vez mais perto do desejável.

Surge então um novo modelo para o planeamento de trabalhos de manutenção em linhas elétricas. Este novo diagrama agrupa várias etapas do planeamento numa única tarefa (figura11).

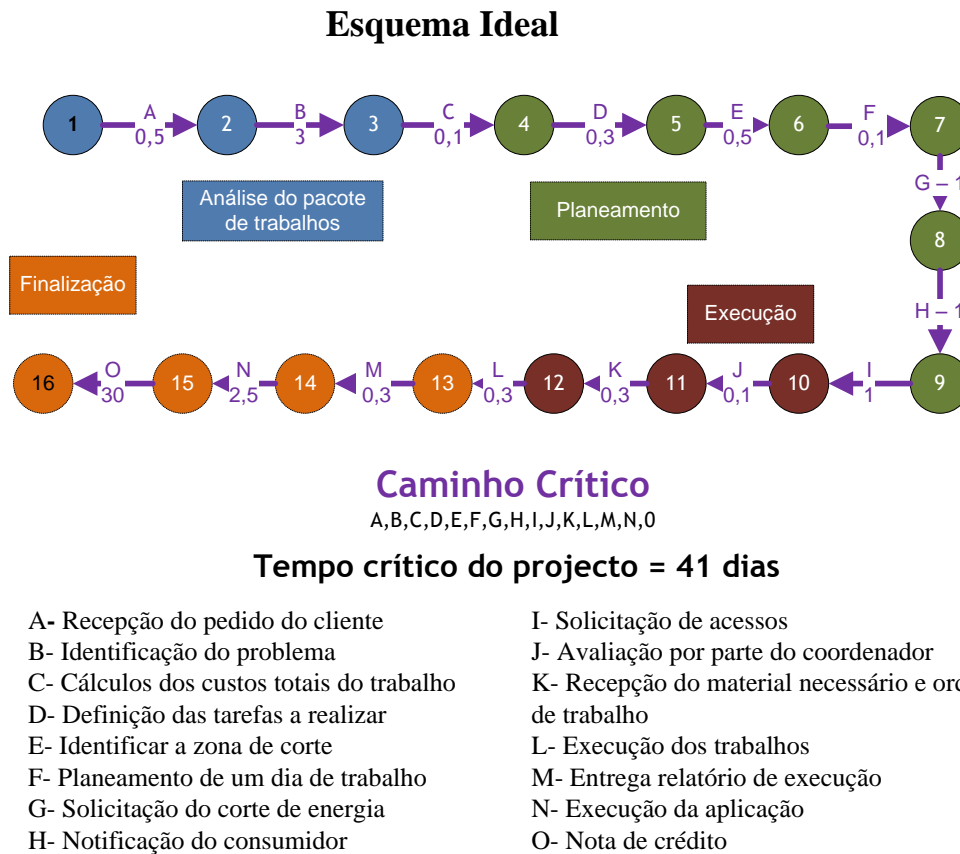


Figura 11 - Esquema CPM ideal aplicado à Gaeltec.

No esquema ideal para a gestão de projecto na manutenção de linhas de energia elétrica é visível a alteração em relação ao CPM ideal na figura 11. Esta alteração permite elaborar um planeamento de uma forma mais simples, concisa e fiável.

Implementação de ferramentas *Lean*

A filosofia do “*Lean*” é usada em ambiente empresarial e visa proporcionar uma nova forma de pensar sobre como devem ser organizadas as diferentes actividades humanas, com o intuito de proporcionar mais benefícios para a sociedade e valor para os indivíduos na medida em que se vão eliminando os desperdícios. O termo “*Lean Thinking*” foi proposto por James P. Womack e Daniel T. Jones [1] para capturar a essência do seu estudo no lendário sistema de produção da *Toyota*. O pensamento *Lean* é uma nova forma de pensar qualquer actividade,

vendo os desperdícios inadvertidamente gerados como um processo organizado com base nos seguintes conceitos:

- Valor;
- Fluxos de valor;
- Fluxo;
- Puxe;
- Perfeição;

O Pensamento *Lean* é um termo mundialmente aplicado como referência à filosofia de liderança e gestão e tem como objectivo a eliminação sistemática do desperdício dando origem à criação de valor. O reflexo deste objectivo passa por criar uma empresa *Lean*, sustentando o seu crescimento, alinhando a satisfação do cliente com a satisfação do empregado, oferecendo produtos ou serviços inovadores de forma rentável, minimizando os excedentes de custos desnecessários para clientes, fornecedores e meio ambiente.

O pensamento básico da metodologia *Lean* é colocar cada colaborador da organização a identificar os desperdícios de esforços e tempo no seu próprio trabalho diário para que depois, este mesmo colaborador possa trabalhar melhor em conjunto com os outros, melhorar os processos em que intervém, eliminando os desperdícios desses processos e fazendo com que a empresa crie mais valor com despesas menores, ao mesmo tempo que os colaboradores desenvolvem uma maior confiança, melhorando a sua competência e capacidade de trabalhar com os outros.

A filosofia *Lean* alcançou uma enorme reputação mundial no final da segunda metade do século passado, sendo hoje aplicada nas mais diversas entidades como industriais, de gestão governamental ou ainda em entidades sem fins lucrativos. Desde o seu desenvolvimento inicial até aos nossos dias, na *Toyota Motor Corporation* (TMC) a filosofia *Lean* tem vindo a evoluir muito graças aos seus precursores e às empresas que lhes serviram de referência como também, devido ao contributo e à experiência de entidades espalhadas por todo o mundo, que contribuem para o crescimento da filosofia, desenvolvendo-a e implementando-a nos mais diversos sectores de actividade.

Desde a sua criação até à actualidade, têm sido desenvolvido, a nível operacional, um vasto conjunto de ferramentas e métodos práticos. Estas ferramentas incluem, por exemplo, o mapeamento da cadeia de valor *VMS* (*value stream mapping*), o qual é utilizado para identificar o fluxo de recursos e as áreas onde as operações onde estes são consumidos mas não acrescentam valor, dentro da perspectiva do cliente. Este mapa é posteriormente utilizado para gerar ideias que levam à redefinição dos processos.

Embora aplicadas com grande sucesso no sector industrial, muitas das ferramentas e dos métodos *Lean* continuam sem aplicação nos serviços. Pouca investigação foi feita no sentido de avaliar a sua aplicabilidade no sector dos serviços e que impacto terão na produtividade e na qualidade dos serviços prestados.

***Lean* aplicado aos serviços**

No que toca à sua aplicação na prestação de serviços por parte de empresas aos seus clientes e *stakeholders*, alguns autores destacam algumas diferenças entre este *Lean* adoptado em empresas prestadoras de serviços e o *Lean* que é usado no sector da produção.

Na indústria tradicional, o destaque está no conjunto de ferramentas e métodos utilizados para combater o desperdício e uniformizar procedimentos e produtos. Do lado das empresas prestadoras de serviços, embora haja uma grande afinidade com os princípios do pensamento *Lean*, uma boa parte das suas ferramentas e métodos tradicionalmente aplicados na indústria é desconhecida para os agentes ligados aos serviços. Assim sendo, as ferramentas e métodos *Lean* tradicionais não se aplicam de forma óbvia e imediata no contexto dos serviços. Muitas ferramentas e métodos necessitam de ser adaptados para responder aos pedidos de maior flexibilização de processos encontrada no sector dos serviços, sejam estes públicos ou privados. Os autores defendem que as duas ferramentas mais utilizadas nos serviços são mesmo os 5S e o VSM.

A filosofia *Lean* procura desenvolver boas práticas de gestão que permitem a redução do desperdício e o aumento do valor através de uma cultura de melhoria contínua. A aplicação do *Lean* aos serviços, requer uma nova forma de encarar a organização incentivando todos os colaboradores a colocarem-se do lado do cliente para que, melhor possam entender o seu ponto de vista melhorando, assim, o fluxo de informação e o contacto com eles. Esta aplicação deve envolver o maior número possível de pessoas, sem excluir fornecedores e clientes durante o processo de transformação, de forma a alcançar uma mudança cultural dentro da organização.

A importância do *Lean* nas empresas de serviços tem assumido uma posição de destaque o que fez com que surgisse uma nova área de aplicação, o *Lean Services*. As características únicas dos serviços levantam novos desafios ao pensamento *Lean*. Não só o campo de aplicação que deve ser novidade mas também o deve ser a abordagem, suportada por novas ferramentas e novas metodologias.

Lean - VSM

A empresa *Gaeltec* ainda não aplica nenhuma das ferramentas *Lean* no seu dia-a-dia. Gere as suas actividades com recurso a métodos bastante tradicionais mas muito eficazes, no que ao resultado final diz respeito. Contudo existem algumas lacunas e alguns pontos menos fortes da empresa na prestação dos seus serviços, que podiam ser colmatados pela introdução de políticas de gestão diferentes das actuais. A introdução do pensamento *Lean* na empresa poderia ajudá-la a reduzir o tempo de execução de algumas das tarefas, nomeadamente nas que envolvem o planeamento e subtarefas com os *stakeholders*.

Numa fase inicial, a implementação da cadeia de valor (*VSM- value stream mapping*) seria a opção mais acertada. O *VSM* permite visualizar o percurso de um produto ou serviço ao longo de toda a cadeia de valor. Com base nesta visualização da cadeia de valor, o gestor tem a percepção geral de todas as componentes do projecto, não se focando apenas em processos individuais ou na optimização das partes.

Devido à sua simplicidade e eficácia, o *VSM* é o método mais utilizado em empresas prestadoras de serviços. A sua versatilidade permite-lhe ser uma boa ferramenta para ajudar o gestor a identificar os desperdícios do processo, tanto na fase de planeamento inicial, na fase de gestão ou na fase engenharia das operações. O método *VSM* inclui o mapeamento físico do “estado actual” do projecto, ao mesmo tempo que foca o “estado futuro” onde se pretende chegar.

O mapeamento de qualquer actividade tem em consideração tanto o fluxo de materiais como o fluxo de informações, de forma a conseguir uma maior visualização da globalidade do projecto ajudando, assim, o gestor na análise da situação, nas correcções e implementações futuras no projecto. Outra das valências do *VSM*, é a ajuda que dá ao gestor no controlo dos tempos de execução das tarefas (*lead time*), sendo este um ponto-chave na empresa que estamos a estudar.

Quando pretendemos implementar um *VSM*, a primeira coisa a fazer é começar por desenhar o estado actual do projecto que estamos a planear sendo, para isso, necessário reunir toda a informação dos processos, tempos, fases, intervenientes, etc.. Este desenho deve ser feito recorrendo à simbologia *VSM*, que fornece uma linguagem comum, simples e intuitiva, facilitando a compreensão do estado actual do projecto e das etapas futuras a alcançar. Este planeamento inicial deve envolver todas as pessoas com poder de decisão ao longo de toda a cadeia de valor do serviço, para que o método seja bem implementado e tenha a aprovação de todos. Após concluído este desenho inicial, a empresa está em condições de quantificar tempos e actividades que acrescentam ou não valor à organização.

Quando olhamos para uma cadeia de valor, verificamos que o seu estado ideal será aquele onde se verifique a ausência total de desperdícios. Para que isso seja possível, devemos implementar o *VSM* de uma forma gradual. Numa primeira fase devemos conhecer os desperdícios e compreender de que forma é que eles afetam a cadeia de valor. Quando isso for evidente, estamos em condições de elaborar uma visão para o futuro, sendo necessário saber [35]:

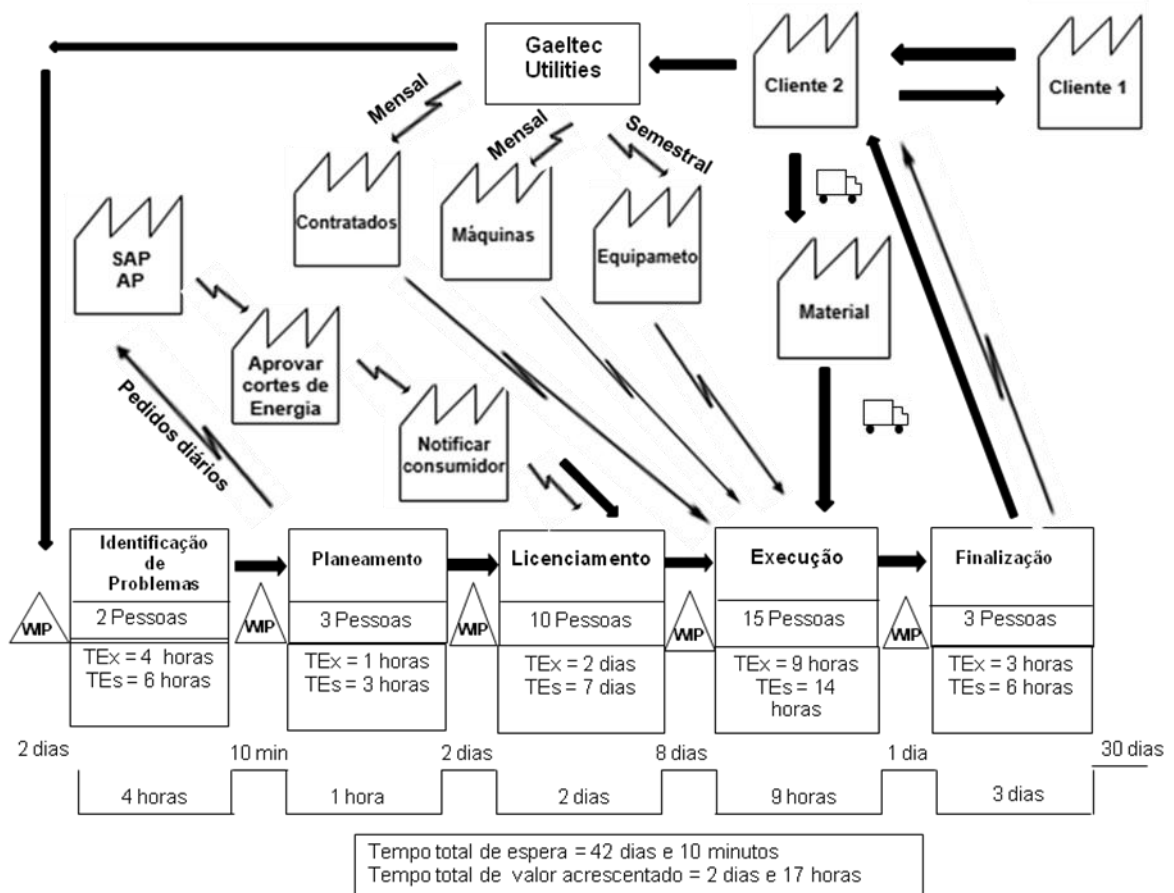
- O *takt time* - tempo determinado pelo pedido do cliente, contendo o ritmo imposto ao fluxo de trabalho criado por esse pedido;
- O *pitch* - é um múltiplo do *takt time*, que possibilita a criação e sustentação de um fluxo de trabalho consistente e prático, impondo um ritmo de execução suave e contínuo. Este passo só deve ser utilizado quando não é fácil mover uma unidade de trabalho de acordo com o *takt time*, determinando assim a quantidade de trabalho ideal;
- Produzir por encomenda - aqui a política passa por estabelecer um fluxo contínuo com os clientes e fornecedores, evitando *stock*. Contudo, a não existência de *stock* apresenta limitações em casos onde o prazo de realização do serviço é inferior ao do fabrico de algumas das peças necessárias para esse serviço, ou então, em situações onde os pedidos dos clientes não sejam estáveis, existindo uma variabilidade que é negativa para o processo de fabrico;
- Fluxo contínuo - é utilizado quando o processo tem a capacidade de trabalhar num fluxo onde o tempo de *setup*, normalmente é menor do que o tempo de fabrico das peças. Neste ponto é ainda exigido que o abastecimento das áreas de trabalho seja uniforme e bastante flexível;
- Aplicação do sistema *pull* com supermercado - este sistema é normalmente utilizado quando existem mudanças em equipamentos ou processos que criam variações em algumas fases da cadeia de valor, o que torna necessária a implementação de um “supermercado para absorver essas oscilações”;
- *Pacemaker* do processo - este é o ponto central do trabalho (CT), onde são controlados e nivelados os pedidos dos clientes. É aqui que se centra toda a logística do serviço.

Existem outras acções que são pertinentes para alcançar o estado futuro (*to-be*), sendo necessário que estas, surjam calendarizadas e colocadas junto ao *VSM* actual.

A calendarização vai definir todas as acções do processo, os responsáveis pelas mesmas, os tempos e os resultados a alcançar. Este plano pode ser elaborado numa simples folha do *software Microsoft Exel* recorrendo a um mapa de *GANT*.

Aplicado ao caso de estudo

No Caso da *Gaeltec*, a razão mais importante para a aplicação do *VSM* nos seus processos é a gestão e controlo dos tempos de execução. O controlo e a redução dos tempos dos processos permite à *Gaeltec* um maior controlo da execução e dos custos associados a cada um dos processos. Assim sendo, a aplicação do *VSM* numa empresa desta grandeza é uma ferramenta crucial de auxílio na análise de processos e na tomada de decisões.



TEEx - Tempo de execução.

TEs - Tempo de espera.

Figura 12 - Esquema do VSM aplicado à Gaeltec

Na figura 12 é possível visualizar a aplicação do *VSM* a um projecto de prestação de serviços geral que, normalmente é efectuado pela *Gaeltec* a um dos seus clientes.

Através desta análise, conseguimos verificar que durante a fase de execução deste plano, o trabalho em equipa, a liderança, o suporte da gestão e a comunicação entre os intervenientes serão elementos fundamentais ao sucesso da realização dos estados intermédios do processo. Os resultados da implementação do *VSM* na *Gaeltec* como em todas as outras empresas não apresenta resultados imediatos é necessário manter uma visão a longo prazo como forma de evitar que as opções arcaicas de rápido retorno se tornem uma norma na empresa, ofuscando todo o potencial do *VSM* e as vantagens futuras que este modelo dará à empresa.

De uma forma geral podemos dizer que neste caso de aplicação, o *VSM* é um bom ponto de partida para a implementação da filosofia *Lean* na *Gaeltec* devido às seguintes razões:

- A introdução de uma visão global do processo, não se focando apenas em componentes específicas e restritivas da cadeia de valor do serviço;
- Permite identificar claramente onde estão os focos de desperdício, permitindo à gestão de topo tomar medidas para colmatar esse foco;
- É um método simples, claro, de linguagem comum e de fácil interpretação.
- Faz uma abordagem geral a outras ferramentas e conceitos *Lean*;
- Fornece uma base forte a um plano de implementação;
- Faz a ligação entre o fluxo de materiais, capital e informação;

Capítulo 5

Conclusões

Nos dias que correm é cada vez mais importante que uma empresa de projectos e manutenção de linhas de energia elétrica, possua um sistema de gestão de projectos implementado de forma que esta possa melhorar a resposta aos pedidos dos seus clientes. Contudo existem ainda empresas que trabalham com metodologias pouco modernas e sofisticadas do ponto de vista do seu desenvolvimento, mas que mostram ser as mais eficazes neste tipo de trabalhos.

O planeamento de trabalhos de manutenção em linhas eléctricas usado neste estudo de caso pode ser considerado um pouco arcaico, mas é aquele que reúne maior fiabilidade, e é igualmente usado por várias empresas do ramo devido ao seu processo fiável. Assim sendo acreditamos que uma nova solução para melhorar a eficiência dos serviços que a empresa presta aos seus clientes, não passa pela mudança drástica para um sistema de planeamento e gestão completamente informático, mas sim pela aplicação de metodologias e ferramentas que ajudem a empresa a minimizar os riscos, eliminar desperdícios e melhorar os serviços prestados.

O presente trabalho procurou numa primeira fase apresentar a empresa que serve de estudo de caso, bem como a descrição de um projecto modelo, segmentando essa descrição pelos diferentes processos que constituem todo o projecto. Com o evoluir desta descrição verificamos que as condicionantes são muitas, e que a complexidade dos projectos que a empresa desenvolve varia muito de uns para os outros. Procurou-se então fazer um modelo das diferentes fases que são necessárias percorrer ao longo de todo o projecto.

Tendo a descrição global do processo, foram seleccionados dois métodos que podem ajudar a empresa a ser mais eficiente. Numa primeira fase aplicamos o Modelo CPM (método do caminho crítico) de forma a identificar todas as tarefas do projecto bem como os seus tempos de execução. Com a elaboração deste diagrama foi mais fácil perceber as fases críticas do projecto, podendo a empresa actuar nessas fases de forma a prevenir atrasos no projecto. Outro dos pontos que esta análise nos permitiu identificar são as fases que podem ser compactadas, reprogramadas ou até mesmo eliminadas para que o tempo de execução do projecto possa ser reduzido, aumentando assim os lucros da empresa sem esquecer a

melhoria do serviço prestado. Assim foi elaborado um segundo diagrama e aplicado de novo o CPM, verificando-se então a redução dos tempos e custos do projecto.

Pensando numa fase futura da empresa, optou-se também por estudar a filosofia *Lean*, tentando perceber em que medida é que, seguindo e aplicando esta filosofia na empresa, podemos obter melhores resultados a médio/longo prazo. Sendo esta uma metodologia fundamentalmente aplicada à indústria produtiva, existe já uma crescente procura e aplicação desta filosofia a empresas de outros sectores nomeadamente a empresas de serviços. Assim sendo e após estudo de toda a filosofia *Lean*, seleccionou-se a ferramenta VSM que é actualmente a mais utilizada nos serviços.

Com a aplicação do VSM não só se calcularam os tempos do projecto, tal como feito com o CPM, como também se conseguiu ver de uma forma mais ampla todo o sequenciamento da cadeia de valor como, quando e onde intervêm os *stakeholders* no projecto.

Pode-se também realçar a importância de haver uma filtragem rigorosa de todos os problemas, decorrentes da realização dos trabalhos. De outra forma e à mínima falha não detectada com a necessária antecedência, a interrupção de energia é cancelada, e todo o planeamento fica sem efeito, acarretando custos e outros prejuízos para a empresa.

De uma forma geral os objectivos a que propostos no início desta dissertação, foram cumpridos, sendo que o presente trabalho se apresenta como um documento válido e poderá ser utilizado pela gestão de topo da empresa na definição das novas linhas estratégicas da empresa.

Trabalhos futuros

Para além das conclusões apontadas anteriormente, existe um conjunto de melhorias que poderão ser abordadas em trabalhos futuros de forma a potenciar futuros trabalhos nesta área ou futuros projectos na empresa em causa..

A comunicação entre a pessoa responsável pelos acessos e o planeamento não é a mais adequada, é necessário haver uma ponte de ligação de dados mais efectiva, para o planeamento ser mais fluido e não haver problemas de trabalhos planeados repetidamente quando não existe acesso para o realizar.

O cliente por norma não faculta muitos pacotes de trabalho ao mesmo tempo, ou seja, vai disponibilizando os mesmos de forma gradual, o que muitas vezes gera problemas muito difíceis de gerir para o planeamento. Era muito importante em futuros projectos haver uma elevada quantidade de trabalho disponibilizada antecipadamente, para o planeamento poder

ser realizado com a antecedência necessária para prevenir ao máximo qualquer interrupção de energia cancelada.

O patrulhamento do trabalho, tarefa que neste projecto não é realizada pela Gaeltec, deveria ser realizada, para prevenir ao máximo a existência de trabalho extra, trabalho este que não vem descrito nos pacotes e que gera uma sobrecarga de trabalho no dia do corte, e caso não seja detectado antecipadamente pode mesmo impedir a realização do mesmo. A fim de garantir uma maior eficiência na realização das manutenções, era importante em futuros projectos garantir a tarefa de patrulhamento dos trabalhos.

Do ponto de vista mais teórico, acredita-se que a implementação da filosofia *Lean* poderá melhorar a organização da empresa. Poderá ajudar a empresa a detectar pormenores que poderão fazer a diferença no processo de melhoria contínua da empresa.

Ferramentas como o CPM os diagramas de *GANT* ou gráficos de controlo de custos, bem como um novo *software* de gestão de operação, poderão ser também uma grande mais-valia para o crescimento e melhoria contínua da empresa.

Capítulo 6

Referências Bibliográficas

- [1] Kwak, Y. H., Walewski, J., Sleeper, D., Sadatsafavi, H., (2014), “What can we learn from the Hoover Dam project that influenced modern project management?”, Elsevier - International Journal of Project Management 32 (2014) 256-264;
- [2] Mark Kozak-Holland, Chris Procter, (2014) “Florence Duomo project (1420-1436): Learning best project management practice from history”, Elsevier - International Journal of Project Management vol 32 (2014) 242-255;
- [3] Turner, R., (2009), “Handbook of Project Based Management”, McGraw-Hill 3rd Edition, 2009, London, UK.
- [4] Project Manager Institute (PMI), (2013), “A Guide to the Project Management Body of Knowledge” 5th ed. Project Manager Institute, Inc; Newtown Square, PA;
- [5] Geraldi J.G., Turner J.R., Maylor H., Söderholm A., Hobday M., Brady T.,(2008), “Innovation in project management: Voices of Researchers”, Elsevier - ScienceDirect International Journal of Project Management 26 (2008) 586-589;
- [6] Kerzner, Harold, (2009, “Project Manager - A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling”, 10th Edition, John Wiley & Sons, Inc;
- [7] Carvalho J.E., “Prática do Controle de Projectos”, Volume XXIX, Lisboa, ed. LCE, 1977;
- [8] G.K. Rand, “Critical chain: the theory of constraints applied to project management” International Journal of Project Management, 18 (2000), pp 173-177;
- [9] Steyn, H., “Projects Management applications of the theory of constraints beyond critical chain scheduling”, International Journal of Project Management, 20 (2002), pp 75-80;
- [10] Goldratt. E.M. “Critical chain. Great Barrington”, MA: The North River Press, 1997;
- [11] Kwak, Y.H., (2003) “The Story of Managing Projects” , Carayannis, (editors) , Chapter 2 in Quorum Books, 2003;
- [12] Morris, P., (1997) “ The project Management”, paperback ed, Thomas Telford, London;
- [13] Gills Garel, (2013), “A history of project management models: From pre-models to the standard models”, Elsevier - International Journal of Project Management 31 (2013) 663-669;
- [14] O’Leary T., Williams T., (2008), “Making a difference? Evaluating an innovative approach to the project management Centre of Excellence in a UK government department”, Elsevier - ScienceDirect - - International Journal of Project Management 26 (2008) 556-565;

- [15] Unger B. N., Gemunden H. G., Aubry M., (2012), “the Three roles of a project portfolio management office: Their impact on portfolio management execution and success”, Elsevier - International Journal of Project Management 30 (2012) 608-620;
- [16] Best A., Smit J., De Faber L., (2013), “Interventions and their Relation to Organizational Culture and Project Management”, Elsevier - Procedia -Social and Behavioral sciences 74 (2013) 329-338;
- [17] Yang, J. B., Kao, C.K. “Critical path effect based delay analysis method for construction projects”, International Journal of Project Management 30 (2012), pp. 385-397;
- [18] Farzana Asad Mir, Ashly H. Pinnington, (2014), “Exploring the value of project management: Linking Project Management Performance and Project Success”, Elsevier - International Journal of Project Management 32 (2014) 202-217;
- [19] Sabina Cerimagic, Jim Smith, (2011), “ Project Manager, the importance of cross-cultural preparation”, Egbu, C. and Lou, E.C.W. (Eds.) Procs 27th Annual ARCOM Conference, 5-7 September 2011, Bristol, UK, Association of Researchers in Construction Management, 393-400;
- [20] Walid Belassi, Oya Incmeli Tukul, (1996), “A new framework for determining critical success/failure factors in projects”, Pergamon - International Journal of Project Management vol14 No3 (1996) 141-151;
- [21] Mian Ajmal, Petri Helo and Tauno Kekabe, (2010) “Critical factors for knowledge management in project business”, Emerald Group Publishing Limited - Journal of Knowledge Management vol. 14 NO. 1 (2010), pp. 156-168,
- [22] S.B. Mohan, K.S. Al-Gahtani “Current delay analysis techniques and improvements” Cost Engineering, 48 (9) (2006), pp. 12-20;
- [23] Braimah, N., Ndekugri, I., “Factors influencing the selection of delay analysis methodologies “International Journal of Project Management., 26 (8) (2008), pp. 789-799;
- [24] Baptista A.A. Charrua-Santos F.B. Páscoa. J.C. Salomon N.D. “CPM na Gestão de Projectos multinacionais de investigação tecnológica no âmbito Europeu”, International conference of Engineering - ICEUB13, Nov 27-19, (2013), Covilhã.
- [25] Pinto J.P. “Pensamento Lean, a filosofia das organizações vencedoras” (2009) Ed. Lidel.

Anexos

Anexo 1 - Planeamento de um dia de trabalho

HV40

Dave Kellett

Sunday 12th April 2015

Chalesground ABS (629019) - Corney ABS (629026) ⇒ (13:30 - 17:30)

Permit 1

LV421003 - Remove anti climbing device, replace stay complete.

LV421003A - Replace pole number plate.

LV421002 - Replace complete stay.

LV421001 - Intermediate pole install / replace (12M), Renew earth conductor.

LV421004 - Pole top inspection, replace stay complete, replace danger of death sign, Remove anti climbing device.

LV421201 - Pole top inspection, replace stay complete.

Long Yocking ABS (624015) - Eskdale Green ABS (621956) ⇒ (09:00 - 15:00)

Permit 1

LV412412 - Intermediate pole install / replace (10M), replace overhead aerial flight, replace stay above, Cut Ivy.

HV410224 - Intermediate pole install / replace (11 S)), replace stay above, replace single pole anti climbing device pole wrap type, renew earth conductor.

HV411801 - Replace stay above, replace danger of death sign, replace earth cable guard, replace cable guard.

HV411821 - Replace stay anti climbing device x 2, Underground across the farm yard

Anexo 2 - PSI para Long Yocking ABS (624015) - Eskdale Green ABS (621956)

Rev 11 - Sept 2012

PLANNED SUPPLY INTERRUPTION CONTROL SHEET

Outage Number

Engineer/Supervisor	Location PSI pack to be returned	Tel. or Mobex Number	Fax Number
Dave Kellett	ENS	07753 746262	dave.kellett@enwl.co.uk

Interruption Date	Last Date for Posting	TMS Number	Cost Code, Capital or I/O Number	Connections job? Y / N
Sun 12 th Apr	Sun 05 th Apr		50004890	N

Locality affected. (Please be specific to the actual area you are working)

Long yocking abs – eskdale green abs

Nearest Town / Post Code

Workington

Low Clearance Work Yes No ESQCR Work Yes No

Please clearly indicate type of work below (This is essential information for TMS)

0	GM/UG - Non-Load	PM/OH - Non-Load	4
1	GM/UG - Inspection & Maintenance	PM/OH - Inspection & Maintenance	5
2	GM/UG - Load	PM/OH - Load	6
3	Do not use	PM/OH - Tree cutting	7
8	PM/OH - LCNF T1	PM/OH - LCNF T2	9
A	GM/UG - LCNF T1	GM/UG - LCNF T2	B

Disconnection Times	Supply Off	Supply On	Estimated No. of Customers
	9:00	15:00	98

Network Area	Ashton	Manchester	Bolton	Preston	Kendal	Carlisle
--------------	--------	------------	--------	---------	--------	----------

System Voltage	LV	6.6kV	11kV	Please indicate
----------------	----	-------	------	-----------------

Reason for no use of generator Not requested

ENW Project Manager approval

Name		Date
------	--	------

Sent to Carding Section via Outlook or fax 6019 Kendal / 70112 Manchester

Name	Dave Kellett	Date
------	--------------	------

Copy of HV / LV diagram must be attached.
All affected feeders clearly encircled to open points

X Please tick to confirm.

Actual number of customers affected by interruption		Unmanned Sites / Unidentified Addresses	Yes / No
---	--	---	----------

Properties required to be 'HAND' delivered		Sensitive Customers (Be aware)	Yes / No
--	--	--------------------------------	----------

Draft mail merge produced	Name	Date
Draft copy posted to Engineer	Name	Date
Checked and approved by Engineer (Fax or Email Carding Section mailbox)	Name	Date
Print completed & sent for posting	Name	Date

In most circumstances, it is company policy to give customers minimum 7 days notice for supply interruptions.
Please plan your work to give the Carding Section reasonable time to produce your shutdown pack.

Anexo 3 - PSI para Chalesground ABS (629019) - Corney ABS (629026)

Rev 11 - Sep 2013

PLANNED SUPPLY INTERRUPTION CONTROL SHEET

Outage Number

Engineer/Supervisor	Location PSI pack to be returned	Tel. or Mobex Number	Fax Number
Dave Kellett	ENS	07753 746262	dave.kellett@enwl.co.uk

Interruption Date	Last Date for Posting	TMS Number	Cost Code, Capital or UD Number	Connections job? Y / N
Sun 12 th Apr	Sun 05 th Apr		50001077	N

Locality affected. (Please be specific to the actual area you are working) Nearest Town / Post Code

Low Clearance Work Yes No ESQCR Work Yes No

Please clearly indicate type of work below (This is essential information for TMS)

0	GM/UG - Non-Load	PM/OH - Non-Load	4
1	GM/UG - Inspection & Maintenance	PM/OH - Inspection & Maintenance	5
2	GM/UG - Load	PM/OH - Load	6
3	Do not use	PM/OH - Tree cutting	7
8	PM/OH - LCNF T1	PM/OH - LCNF T2	9
A	GM/UG - LCNF T1	GM/UG - LCNF T2	B

Disconnection Times	Supply Off	Supply On	Estimated No. of Customers
	13:30	17:30	16

Network Area Ashton Manchester Bolton Preston Kendal Carlisle

System Voltage LV 6.6kV 11kV Please indicate

Reason for no use of generator Not requested

ENW Project Manager approval Name Date

Sent to Carding Section via Outlook or fax 6019 Kendal / 70112 Manchester Name Date

Copy of HV / LV diagram must be attached.
All affected feeders clearly encircled to open points

X Please tick to confirm.

Actual number of customers affected by interruption Unmanned Sites / Unidentified Addresses Yes / No

Properties required to be 'HAND' delivered Sensitive Customers (Be aware) Yes / No

Draft mail merge produced Name Date

Draft copy posted to Engineer Name Date

Checked and approved by Engineer (Fax or Email Carding Section mailbox) Name Date

Print completed & sent for posting Name Date

In most circumstances, it is company policy to give customers minimum 7 days notice for supply interruptions.
Please plan your work to give the Carding Section reasonable time to produce your shutdown pack.

Anexo 5 - Esquemático para Chalesground ABS (629019) - Corney ABS (629026)

