

GESTÃO DE MULTI-PROJETO NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

Inácio Manuel Carvalho Ribeiro

Dissertação de Mestrado

Orientador: João Augusto de Sousa Bastos



Mestrado em Engenharia Mecânica
Especialização em Gestão Industrial
Departamento de Engenharia Mecânica
Instituto Superior de Engenharia do Porto

2013

Este relatório satisfaz, parcialmente, os requisitos que constam da Ficha de Disciplina de Tese/Dissertação, do 2º ano, do Mestrado em Engenharia Mecânica - Especialização em Gestão Industrial

Candidato: Inácio Manuel Carvalho Ribeiro, Nº 1110059, 1110059@isep.ipp.pt

Orientação científica: João Augusto de Sousa Bastos, jab@isep.ipp.pt

Orientação na Empresa: António José Caetano Baptista, abaptista@inegi.up.pt

Orientação na Empresa: João Paulo Gerales Touro Pereira, jptp@inegi.up.pt



Mestrado em Engenharia Mecânica
Especialização em Gestão Industrial
Departamento de Engenharia Mecânica

Instituto Superior de Engenharia do Porto

29 de outubro de 2013

À minha família, namorada e amigos.

Agradecimentos

Ao INEGI e ao Eng.º João Paulo Pereira, diretor da unidade DPS, pela confiança profissional e pessoal, que tanto facilitou a minha integração e desenvolvimento.

A todos os elementos da unidade DPS que deram o seu contributo para a realização do trabalho desenvolvido.

Aos orientadores, Professor João Bastos e Doutor António Baptista pela disponibilidade e apoio dedicado durante a execução deste trabalho.

Por fim, um obrigado a toda a minha família e amigos que ao longo destes anos contribuíram para a minha formação pessoal e profissional.

Resumo

No âmbito da unidade curricular Dissertação/Projeto/Estágio do 2º ano do Mestrado em Engenharia mecânica – Ramo Gestão Industrial do Instituto Superior de Engenharia do Porto, o presente trabalho de dissertação foi enquadrado num projeto de desenvolvimento de ferramentas de apoio à gestão de projetos. O projeto foi desenvolvido no Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial (INEGI) na unidade de Desenvolvimento de Produto e Sistemas (DPS).

A realização deste projeto teve como objetivo o desenvolvimento e adequação de ferramentas de apoio à gestão de multi-projeto no processo de desenvolvimento de produto na organização em estudo – o INEGI – DPS.

A gestão de projetos tem hoje uma grande importância nos resultados das empresas essencialmente em virtude da necessidade de estas competirem num mundo em grande mudança com concorrentes ferozes, em que a capacidade de responder às mudanças a tempo e de uma forma integrada se torna cada vez mais importante.

A atividade levada a cabo pela DPS impõe a necessidade de uma gestão de projetos mais eficaz e eficiente suportada numa gestão de informação centralizada.

O presente projeto de investigação teve, numa primeira fase, uma adaptação à organização em estudo. De seguida, foi conduzida uma revisão da literatura com o objetivo de se obter a fundamentação teórica necessária ao desenvolvimento de ferramentas com base nas metodologias *lean*. Prosseguiu com o levantamento da situação inicial da organização e com a identificação dos problemas existentes na gestão de projetos. Incluiu também uma revisão e análise das ferramentas existentes na unidade em estudo. Este conhecimento permitiu delinear uma visão para guiar o desenvolvimento das ferramentas. Após a definição da visão foi, então, realizado o desenvolvimento das ferramentas de auxílio à gestão multi-projeto na organização.

A concretização deste trabalho resultou no desenvolvimento de três ferramentas de auxílio à gestão multi-projeto na unidade. Estas ferramentas tornam o processo de gestão de projetos mais simples e fácil de assimilar, requerendo apenas alguns *inputs* por parte dos

colaboradores. Estas ferramentas estão apoiadas nos pilares do *lean*, e deste modo estão vocacionadas para reduzir o desperdício, promover a melhoria contínua, aumentar o desempenho global dos vários atores nos projetos de modo a entregar mais valor e qualidade superior com menores custos. Acima de tudo, valorizar o trabalho dos colaboradores, tornando-os mais eficientes, eficazes, motivados e comprometidos com a organização.

Palavras-Chave

Gestão de Projetos, Gestão Multi-Projetos, Desenvolvimento de Produto, Lean, Melhoria Contínua, Respeito pela Humanidade, Gestão Operacional, Desempenho de Projetos; Eficiência de Projetos.

Abstract

In the scope of the discipline of Thesis/Project/Internship of 2nd year of Master in Mechanical Engineering – Industrial Management Branch of the Instituto Superior de Engenharia do Porto, this dissertation was framed in a project to develop tools to support project management. The project was developed at the Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial (INEGI) in the unit of Product Development and Systems (DPS).

The realization of this project aimed to the development and adaptation of tools to support multi-project management in the process of product development in the organization under study - INEGI - DPS.

Nowadays, the project management has a great importance in companies results, mainly because of the need to compete in a world of great change with fierce competitors, where the ability to respond to changes in time and in an integrated manner becomes increasingly important.

The activity carried out by DPS enforces the need for a project management more effective and efficient and a more centralized information management.

This investigating project had, at a first step, an adaptation to the organization under study. Then was carried out a literature review in order to obtain the necessary theoretical basis for the development of tools based on lean methodologies. Continued with the assessment of the initial situation of the organization and the identification of problems in project management. It also included a review and analysis of existing tools in the unit under study. This knowledge allowed outlining a vision to guide the development of the tools. After outlining the vision was, then, performed the development of tools to aid the multi-project management in the organization.

This work resulted in the development of three tools to aid multi-project management in the unit. These tools make the process of project management simpler and easier to assimilate, requiring only a few inputs by collaborators. These tools are supported on the pillars of lean, and thus are aimed to reduce waste, promote continuous improvement, increase the global performance of different actors in the projects in order to deliver more

value and better quality at lower costs. First of all, enhance the work of collaborators, making them more efficient, effective, keeping them motivated and committed to the organization.

Keywords

Project Management, Multi-Project Management, Product Development, Lean, Continuous Improvement, Respect for Humanity, Operational Management, Project Performance, Project Efficiency.

Índice

AGRADECIMENTOS	I
RESUMO	III
ABSTRACT	V
ÍNDICE	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
ÍNDICE DE TABELAS	XIII
SIGLAS	XV
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. ENQUADRAMENTO	1
1.2. OBJETIVOS	2
1.3. METODOLOGIA.....	2
1.4. ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO	4
2. APRESENTAÇÃO DO INEGI-DPS	5
2.1. APRESENTAÇÃO DO INEGI	5
2.1.1. <i>MISSÃO</i>	7
2.1.2. <i>VISÃO</i>	7
2.1.3. <i>ORGANIZAÇÃO</i>	7
2.1.4. <i>CAPITAL HUMANO DPS</i>	8
2.1.5. <i>ATIVIDADE DESENVOLVIDA</i>	9
2.2. O PÓLO DE COMPETITIVIDADE PRODUTECH.....	10
2.2.1. <i>MISSÃO DA PRODUTECH</i>	11
3. REVISÃO DA LITERATURA E LEVANTAMENTO DO ESTADO DA ARTE	13
3.1. PROJETO	13
3.1.1. <i>CONCEITO DE PROJETO</i>	13
3.1.2. <i>FASES DE UM PROJETO</i>	14
3.2. GESTÃO DE PROJETOS	15
3.2.1. <i>DIAGRAMA DE GANTT</i>	16
3.2.2. <i>MÉTODO DO CAMINHO CRÍTICO</i>	17
3.2.3. <i>GESTÃO DO RISCO</i>	18
3.3. GESTÃO MULTI-PROJETO	19
3.3.1. <i>PONTOS CRÍTICOS DA GESTÃO MULTI-PROJETO</i>	20
3.4. FILOSOFIA <i>LEAN</i>	24
3.4.1. <i>PILARES DO LEAN</i>	25

3.4.2.	<i>LEAN EM PROJETOS</i>	27
3.4.3.	<i>GESTÃO VISUAL</i>	27
3.5.	<i>METODOLOGIA SCRUM</i>	28
3.5.1.	<i>BURNDOWN CHART</i>	31
3.6.	<i>MULTI-LAYER STREAM MAPPING</i>	32
4.	SITUAÇÃO INICIAL – CASO DE ESTUDO	37
4.1.	LEVANTAMENTO DO ESTADO INICIAL	37
4.1.1.	<i>PROBLEMAS DE PLANEAMENTO E MONITORIZAÇÃO MULTI-PROJETO</i>	40
4.1.2.	<i>DIFICULDADE DE PREVISÃO DE DATAS DE CONCLUSÃO</i>	41
4.1.3.	<i>DIFICULDADE DE ANÁLISE DO DESEMPENHO DE PROJETOS AGREGADOS</i>	41
5.	VISÃO	43
5.1.	MSM PARA ANÁLISE DE DESEMPENHO DE PROJETOS	44
5.2.	METODOLOGIA DE GESTÃO MULTI-PROJETO	45
6.	IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA	47
6.1.	FERRAMENTA TOPM	47
6.1.1.	<i>DASHBOARD</i>	49
6.1.2.	<i>OPPM</i>	53
6.1.3.	<i>LT FORECAST</i>	60
6.1.4.	<i>ROADMAP</i>	67
6.1.5.	<i>CUSTOS</i>	69
6.1.6.	<i>MSM EFFICIENCY</i>	70
6.1.7.	<i>MSM LAYOUT</i>	73
6.1.8.	<i>CONTACTOS</i>	76
6.1.9.	<i>PROJECT LOG</i>	77
6.1.10.	<i>DATAS CHAVE</i>	78
6.1.11.	<i>COMUNICAÇÃO</i>	78
6.1.12.	<i>AVALIAÇÃO DE RISCOS</i>	79
6.2.	MULTI-LAYER STREAM MAPPING APLICADO À GESTÃO DE PROJETOS	81
6.3.	FERRAMENTA <i>DASHBOARD</i> MULTI-PROJETO	87
6.3.1.	<i>DASHBOARD MULTI-PROJETO</i>	88
6.3.2.	<i>MSM MULTI-PROJETO</i>	89
6.3.3.	<i>FICHEIROS</i>	90
6.4.	MATRIZ DE CORRELAÇÃO PROBLEMA VS. SOLUÇÃO	90
7.	CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	93
7.1.	CONCLUSÕES	93
7.2.	TRABALHO FUTUROS	95
	REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS	97
	ANEXO A. FOLHA “OPPM”	101
	ANEXO B. FOLHA “LT FORECAST”	103

ANEXO C. FOLHA “ROADMAP” 105

Índice de Figuras

Figura 1: Metodologia aplicada	3
Figura 2: Organização do documento	4
Figura 3: Organograma do INEGI.....	8
Figura 4: Exemplos de projetos desenvolvidos no INEGI	10
Figura 5: Fases do processo de desenvolvimento do produto	15
Figura 6: Exemplo de diagrama de Gantt.....	17
Figura 7: Processo de gestão do risco	19
Figura 8: Os pilares da Gestão Lean	26
Figura 9: Estrutura base do Scrum.....	28
Figura 10: O processo Scrum	31
Figura 11: Exemplo de Burndown chart	32
Figura 12: Abordagem Multi-Layer Stream Mapping	34
Figura 13: Escala de cores do diagrama MSM.....	35
Figura 14: Exemplo de um dashboard final do MSM.....	35
Figura 15: Abordagem detalhada (drilldown) do MSM.....	36
Figura 16: Exemplo de uma matriz funcional de alocação de recursos	39
Figura 17: Estrutura hierárquica da unidade DPS.....	39
Figura 18: Estrutura hierárquica da equipa de projeto	40
Figura 19: Visão	43
Figura 20: Folha “Dashboard”.....	49
Figura 21: Folha “Dashboard” – Indicadores da variável custos.....	50
Figura 22: Folha “Dashboard” – Indicadores da variável objetivos	50
Figura 23: Folha “Dashboard” – Indicadores da variável prazo.....	51
Figura 24: Folha “Dashboard” – Triângulo de ferro.....	52
Figura 25: Folha “OPPM”	53
Figura 26: Folha “OPPM” – Listagem das atividades e tarefas.....	55
Figura 27: Folha “OPPM” – Orçamentação das tarefas.....	56
Figura 28: Folha “OPPM” – Resumo dos gastos do projeto	57
Figura 29: Folha “OPPM” – Associação de objetivos às tarefas.....	58
Figura 30: Folha “OPPM” – Objetivos	59
Figura 31: Folha “LT Forecast”	61
Figura 32: Folha “LT Forecast” – Alocação semanal dos colaboradores.....	62
Figura 33: Folha “LT Forecast” – Modos de cálculo do caminho crítico	62
Figura 34: Folha “LT Forecast” – Planeamento previsional calculado.....	63

Figura 35: Folha “LT <i>Forecast</i> ” – Diagrama do caminho crítico do “Planeamento inicial”	64
Figura 36: Folha “LT <i>Forecast</i> ” – Diagrama do caminho crítico do “Planeamento previsional”	65
Figura 37: Folha “LT <i>Forecast</i> ” – Distribuição de tempo utilizado nas tarefas.....	66
Figura 38: Folha “ <i>Roadmap</i> ”.....	67
Figura 39: Folha “ <i>Roadmap</i> ” – Sinalizadores do calendário.....	69
Figura 40: Folha “Custos”	70
Figura 41: Folha “MSM <i>Efficiency</i> ”	71
Figura 42: Folha “MSM <i>Efficiency</i> ” – Eficiência geral do projeto.....	71
Figura 43: Folha “MSM <i>Efficiency</i> ” – Eficiência de cada atividade do projeto.....	72
Figura 44: Folha “MSM <i>Efficiency</i> ” – Eficiência de cada variável do projeto	72
Figura 45: Folha “MSM <i>Efficiency</i> ” – Eficiência de cada variável por atividade	72
Figura 46: Folha “MSM <i>Layout</i> ”	74
Figura 47: Folha “MSM <i>Layout</i> ” – Desempenho global por atividade	74
Figura 48: Folha “MSM <i>Layout</i> ” – Eficiência por variável	75
Figura 49: Folha “MSM <i>Layout</i> ” – Valores brutos de cada variável por atividade.....	75
Figura 50: Folha “MSM <i>Layout</i> ” – Ponderação das variáveis	76
Figura 51: Folha “Contactos”	76
Figura 52: Folha “Project Log”	77
Figura 53: Folha “Datas chave”	78
Figura 54: Folha “Comunicação”	79
Figura 55: Folha “Avaliação de Riscos”	79
Figura 56: Matriz de classificação de riscos.....	80
Figura 57: Esquema exemplificativo do rácio dos custos	83
Figura 58: Folha “Dashboard Multi-Projeto”	88
Figura 59: Folha “MSM Multi-Projeto”	89
Figura 60: Folha “Ficheiros”	90

Índice de Tabelas

Tabela 1: Perfis de colaboradores da unidade DPS	38
Tabela 2: Exemplos de rácios para aplicação no MSM	87
Tabela 3. Matriz de correlação Problema vs. Solução	91

Siglas

CPM	<i>Critical Path Method</i>
DEMEGI	Departamento de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial
DPS	Desenvolvimento de Produto e Sistemas
DU	Diretor da Unidade
EDP	Engenheiro de Desenvolvimento de Produto
EDPJ	Engenheiro de Desenvolvimento de Produto Júnior
EDPS	Engenheiro de Desenvolvimento de Produto Sénior
FCT	Fundação para a Ciência e a Tecnologia
FEUP	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
GP	Gestor de Projetos
INEGI	Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial
ISEP	Instituto Superior de Engenharia do Porto
ITT	Inovação e Transferência de Tecnologia
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
LT FORECAST	<i>Lead Time Forecast</i>
MSM	<i>Multi-Layer Stream Mapping</i>
NVA	<i>Non Value Added</i>
OPP	<i>Operational Planning</i>

OPPM	<i>One-Page Project Manager</i>
PDCA	Plan, Do, Check, Act
PD-TOOLS	<i>Product Development Tools</i>
PPO	<i>Project Performance Overview</i>
QREN	Quadro de Referência Estratégica Nacional
QREN	Quadro de Referência Estratégica Nacional
SCT	Sistema Científico e Tecnológico Nacional
TOPM	<i>Total Operational Management</i>
TPS	<i>Toyota Production System</i>
VA	<i>Value Added</i>
VSM	<i>Value Stream Mapping</i>
VSM	<i>Value Stream Mapping</i>

1. INTRODUÇÃO

A presente tese de Mestrado integra a componente final de avaliação do curso de Mestrado em Engenharia Mecânica - Especialização em Gestão Industrial do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP). Foi desenvolvida no Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial (INEGI) na unidade de Desenvolvimento de Produto e sistemas (DPS), integrada na atividade de um projeto em curso – PRODUTECH PTI – Product Development Tools (PD-TOOLS) do Pólo de Competitividade Produtech (Pólo das Tecnologias de Produção). Este projeto tem como objetivo, o desenvolvimento de ferramentas e metodologias avançadas para o desenvolvimento de novos produtos.

1.1. ENQUADRAMENTO

No ano letivo transato o aluno Daniel Soares desenvolveu a sua tese de mestrado no INEGI, com o título «Aplicação da metodologia “Lean Management” no processo de desenvolvimento de produto».

Neste trabalho o mestrando descreveu os problemas e desperdícios que identificou dentro da organização e apresentou medidas que permitiam à instituição reduzir desperdício e aumentar a produtividade acrescentando valor aos seus produtos e serviços. Uma das medidas apresentadas consistiu na criação de uma ferramenta de auxílio à gestão de projetos na unidade DPS. No entanto essa ferramenta ficou num estado inicial de

desenvolvimento e não abrangia a gestão multi-projetos, pelo que surgiu a necessidade de dar continuação ao desenvolvimento dessa ferramenta, o que conduziu ao presente trabalho.

1.2. OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo principal, o desenvolvimento e adequação de ferramentas de apoio à gestão de multi-projeto no processo de desenvolvimento de produto na organização INEGI – DPS (Unidade de desenvolvimento de Produto e Sistemas).

Estas ferramentas visam dotar os vários atores do processo de gestão de projetos com a informação necessária que permita o correto planeamento das atividades, a respetiva alocação de recursos, o acompanhamento da sua execução com a implementação de medidas de controlo que corrijam desvios e a posterior cálculo de indicadores de desempenho.

Como impacto final do desenvolvimento deste projeto, procurar-se-á dotar as organizações com ferramentas de apoio à gestão de projetos de inovação e desenvolvimento de produtos ou sistemas que suportem e promovam: o aumento da eficiência das atividades, o incremento da eficácia no cumprimento dos prazos, e a disponibilização de mecanismos de controlo de execução de projetos, de modo a maximizar o valor desses projetos e eliminar os desperdícios na organização como um todo.

1.3. METODOLOGIA

Para que fosse possível alcançar os objetivos definidos, o presente trabalho seguiu uma metodologia de investigação que se dividiu em 4 fases (ver Figura 1):

A primeira fase passou pela adaptação ao ambiente laboral de modo a adquirir conhecimentos gerais sobre o funcionamento de toda a organização e dos seus processos, bem como dos seus problemas e dificuldades.

Na segunda fase foi realizada a pesquisa bibliográfica e o estudo sobre conceitos, definições, técnicas e práticas relacionadas com gestão de projetos e a metodologia *lean*.

A terceira etapa consistiu na análise da ferramenta de apoio à gestão de projetos, criada num projeto anterior da DPS, com o intuito de detetar falhas e oportunidades de melhoria e identificar possíveis novas funcionalidades a adicionar à ferramenta.

A quarta, e última fase, consistiu na implementação das correções necessárias e no desenvolvimento de novas funcionalidades. Esta fase seguiu uma metodologia baseada em sucessivos ciclos PDCA. Nesta fase as correções e as novas funcionalidades foram discutidas com os orientadores, de seguida foram aplicadas, testadas e nos casos necessários, aplicadas as respetivas correções.



Figura 1: Metodologia aplicada

1.4. ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO

O presente relatório encontra-se estruturado da seguinte forma:

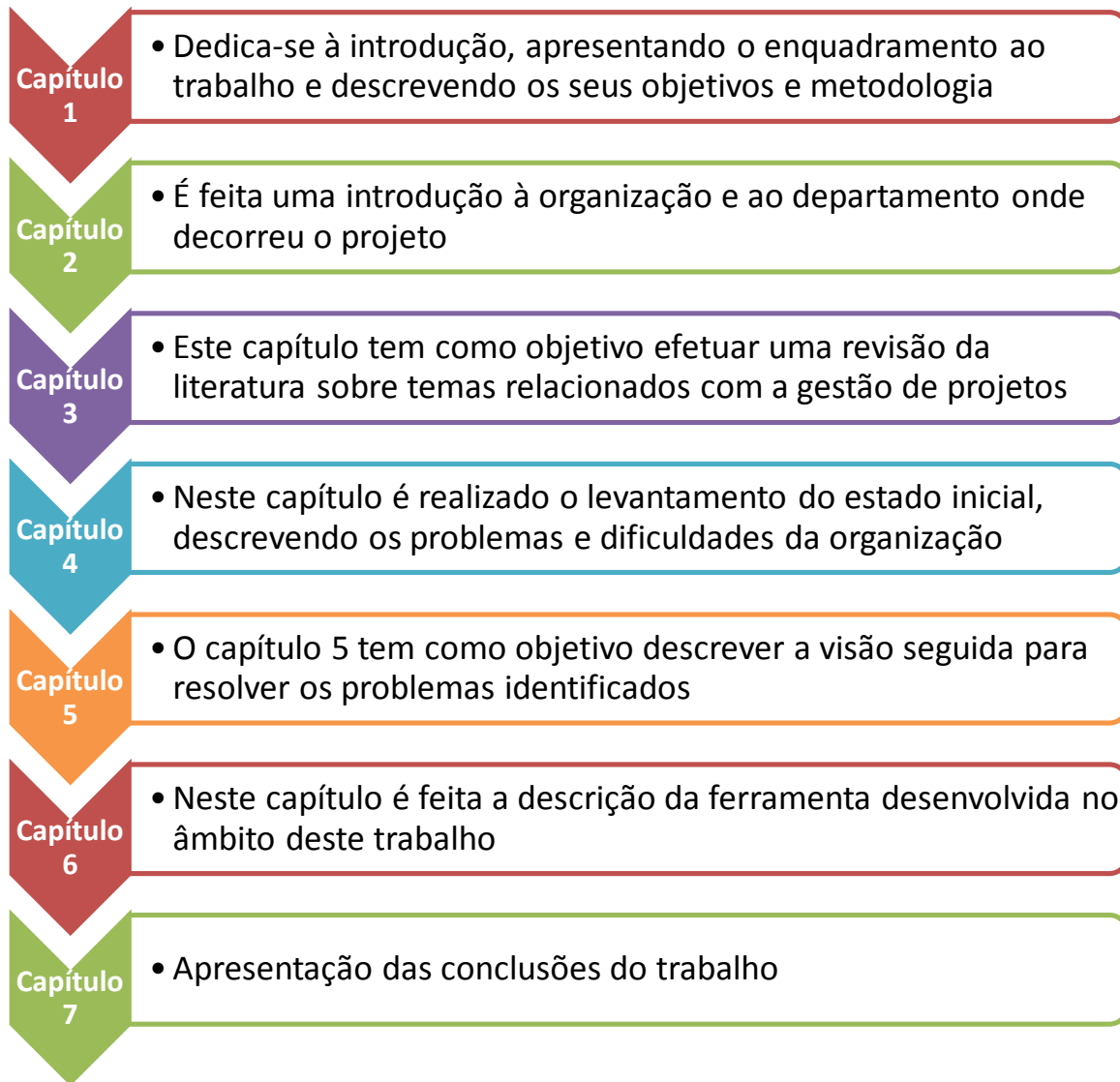


Figura 2: Organização do documento

2. APRESENTAÇÃO DO INEGI-DPS

2.1. APRESENTAÇÃO DO INEGI

O INEGI é uma instituição de interface entre a Universidade e a Indústria vocacionada para a realização de Atividade de Inovação e Transferência de Tecnologia orientada para o tecido industrial. Nasceu em 1986 no seio do Departamento de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial (DEMEGI) da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP). Com a figura jurídica de Associação Privada sem Fins Lucrativos e com o estatuto de «Utilidade Pública», assume-se como um agente ativo no desenvolvimento do tecido industrial Português e na transformação do modelo competitivo da indústria nacional.

O INEGI detém um conjunto de competências científicas e tecnológicas que servem de base à sua atividade de investigação, inovação, transferência de tecnologia e consultoria:

- Combustão
- Materiais e Estruturas Compósitas
- Gestão de Energia
- Análise Experimental de Tensões e Ensaios Não Destrutivos
- Energia e Térmica Industrial
- Gestão Industrial

- Medição e Tratamento de Efluentes Industriais
- Integridade e Simulação Estrutural
- Reação dos Materiais ao Fumo e Fogo
- Metodologias e Ferramentas de Desenvolvimento de Produto
- Novas Tecnologias de Fundição
- Prototipagem Rápida e Fabrico Rápido de Ferramentas
- Energias Renováveis
- Simulação de Processos de Fabrico
- Desenho Técnico e Design
- Tribologia e Manutenção Industrial
- Análise de Vibrações e Ruído

O INEGI tem uma força de trabalho de 275 pessoas, das quais cerca de 28% são professores universitários que trabalham em tempo parcial, no âmbito dos protocolos entre a Universidade e o Instituto. O pessoal próprio é composto por 154 funcionários, cerca de 64% têm um contrato de trabalho e os restantes 36% estão ativos em contratos de investigação e desenvolvimento sob Bolsas de Investigação atribuídas pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) ou em projetos de I&D cofinanciados pelo programa QREN.

A força de trabalho é composta por três categorias principais que garantem as necessidades do Instituto nas suas áreas de atividade nucleares. A força de trabalho contratada garante uma resposta dinâmica às necessidades dos clientes industriais, os investigadores dão apoio às atividades de projetos de pesquisa sob orientação de pessoal interno e da universidade. As equipas universitárias são, na sua maioria, investigadores do Departamento de Engenharia Mecânica da FEUP. No entanto, o INEGI conta também com a participação regular de outros departamentos da FEUP, de outras faculdades da Universidade do Porto e de outras universidades e institutos politécnicos. O Instituto é também a casa de estudantes pós-graduados da Universidade, cursos de tecnologia e estudantes que pretendem iniciar atividades na área científica e tecnológica.¹

¹ Descrição adaptada do *Curriculum INEGI 2013*.

2.1.1. MISSÃO

O INEGI tem como missão contribuir para o aumento da competitividade da indústria nacional através da investigação e desenvolvimento, demonstração, transferência de tecnologia e formação nas áreas de conceção e projeto, materiais, produção, energia, manutenção, gestão industrial e ambiente.

2.1.2. VISÃO

O INEGI pretende ser uma Instituição de referência, a nível nacional, e um elemento relevante do Sistema Científico e Tecnológico Europeu, com mérito e excelência na Inovação de base Tecnológica e Transferência de Conhecimento e Tecnologia.

2.1.3. ORGANIZAÇÃO

A estrutura organizativa foi centrada na criação de três pilares de especialização da sua Atividade, Investigação, Inovação e Transferência de Tecnologia e Consultoria e Serviços. A DPS está integrada no pilar de Inovação e Transferência de Tecnologia (ITT).

Na Figura 3 é apresentado o organigrama do INEGI.

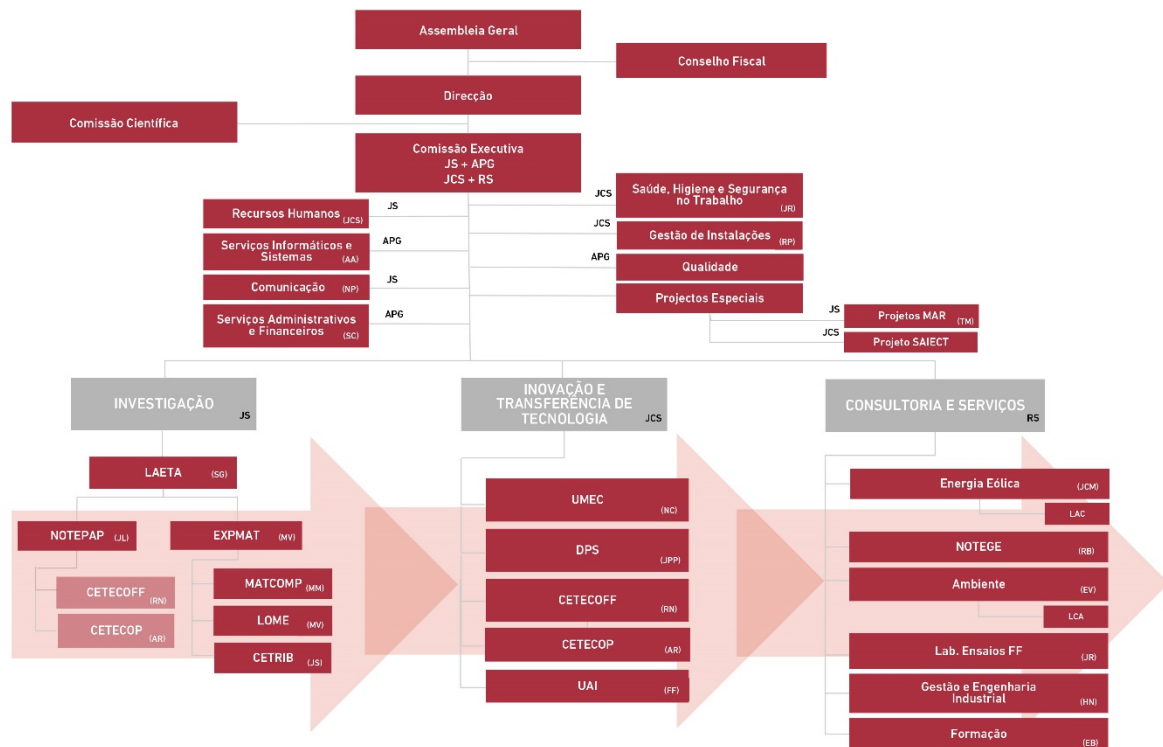


Figura 3: Organograma do INEGI

2.1.4. CAPITAL HUMANO DPS

A Unidade de Desenvolvimento de Produto e Sistemas é constituída por 19 pessoas, com formação predominante na área da Engenharia Mecânica, distribuídas pelas seguintes funções:

- 1 Diretor de Unidade
- 2 Gestores de Projeto
- 7 Engenheiros de Desenvolvimento de Produto (3 dos quais acumulam funções de Gestão de Projeto em alguns projetos)
- 6 Engenheiros Juniores de Desenvolvimento de Produto
- 2 Consultores Seniores
- 1 Administrativa (em repartição de tempo por mais 3 Unidades)

2.1.5. ATIVIDADE DESENVOLVIDA

O processo de desenvolvimento de produtos compreende o conjunto de atividades e as competências necessárias à criação de novos produtos e sistemas. Abrange a totalidade do ciclo de vida dos produtos, desde a identificação de uma oportunidade de mercado ou necessidade, até ao seu fim de vida útil.

O INEGI tem, na unidade DPS, uma estrutura dedicada ao processo de conceção e projeto de produtos e sistemas. Esta estrutura está presente em todas as suas fases, desde as mais conceptuais até à produção de protótipos e arranque da produção e tem como principais competências distintivas:

- Projeto e conceção de produtos e sistemas com especial incidência nos sistemas mecânicos e eletromecânicos complexos;
- Simulação estrutural, dinâmica e otimização recorrendo ao método dos elementos finitos;
- Metodologias e ferramentas para o desenvolvimento de produtos e sistemas, entre as quais, o *Ecodesign* e o desenvolvimento de produtos ambientalmente conscientes, a conceção modular e a conceção por plataformas;
- Prototipagem rápida e produção de protótipos funcionais ou não funcionais recorrendo a diversas tecnologias e materiais;
- Capacidade de reunir competências avançadas e equipas multidisciplinares capazes de gerar soluções inovadoras e de elevado potencial disruptivo.

Os projetos podem ser contratualizados diretamente com as empresas, financiados em co-promoção com outras entidades e podem ser de curta ou longa duração. Alguns dos projetos são realizados através de interações com outras unidades do INEGI (parcerias internas) de forma a reunir as várias componentes necessárias à atividade de desenvolvimento.

Na Figura 4 encontram-se alguns projetos que fazem parte do portfólio da atividade do INEGI. Nomeadamente o autocarro elétrico (Caetano 2500EL) para o qual foram desenvolvidos componentes em materiais compósitos de forma a reduzir o peso do veículo, a garrafa de gás (Pluma) com revestimento em material compósito usando o processo de

enrolamento filamentar, bancos ferroviários (iSeat) recorrendo a materiais compósitos e sistema robótico de 6 eixos (PETsys) para deteção de cancro da mama.



Figura 4: Exemplos de projetos desenvolvidos no INEGI

2.2. O PÓLO DE COMPETITIVIDADE PRODUTECH

O PRODUTECH - Pólo de Competitividade das Tecnologias de Produção – é uma iniciativa dinamizada pela fileira das tecnologias de produção, que integra empresas que desenvolvem e comercializam produtos e serviços capazes de responder aos desafios e aos requisitos de competitividade e sustentabilidade da indústria transformadora nacional e internacional, com soluções inovadoras, flexíveis, integradas e competitivas.

Surgindo no contexto da implementação de estratégias de eficiência coletiva que visam a inovação, a qualificação e a modernização das empresas produtoras e utilizadoras de tecnologias de produção, o PRODUTECH dinamiza, de forma estruturada, a cooperação entre as empresas da fileira e entre estas e outros atores relevantes, assumindo-se como um parceiro chave no reforço da competitividade internacional da economia portuguesa.

2.2.1. MISSÃO DA PRODUTECH

A missão da PRODUTECH é promover o desenvolvimento sustentável e a internacionalização da fileira nacional das tecnologias de produção - fabricantes de máquinas, equipamentos e sistemas, integradores de sistemas, empresas de desenvolvimento de aplicações informáticas, empresas de engenharia e consultoria industrial, entre outros - em estreita colaboração com os principais sectores da indústria transformadora portuguesa e com o Sistema Científico e Tecnológico (SCT).

3. REVISÃO DA LITERATURA E LEVANTAMENTO DO ESTADO DA ARTE

3.1. PROJETO

3.1.1. CONCEITO DE PROJETO

O termo projeto é utilizado por vários interlocutores com vários significados, desde uma ideia, um plano ou até a intenção de realizar algo.

No âmbito empresarial há várias definições para projeto. O Project Management Institute (2008) define um projeto como um “empreendimento temporário realizado para criar um produto ou serviço únicos. “Temporário” significa que cada projeto tem um início e fim definidos. “Único” significa que o produto ou serviço é diferente, de alguma forma distintiva, de todos os outros produtos ou serviços” (Project Management Institute 2008).

A esta definição pode ainda acrescentar-se que um projeto é um trabalho planejado e realizado de acordo com especificações técnicas determinadas, com objetivos de custos e prazos pré-fixados e com volume e complexidade consideráveis (Brand 1998).

Os projetos diferem das operações na medida em que os projetos são únicos e temporários enquanto as operações são contínuas e repetitivas (Project Management Institute 2008).

Além disso, um projeto é, geralmente, uma operação especial que provoca transformações importantes, que pode requer investimentos avultados, envolve diversos recursos, tanto humanos como não humanos e que está em contínua evolução (Brand 1998).

3.1.2. FASES DE UM PROJETO

Para simplificar e melhorar o controlo e a gestão, o projeto é normalmente dividido em várias fases, às quais se dá o nome de ciclo de vida do projeto.

Cada fase é marcada pela conclusão de um ou mais *deliverables*² que fazem parte de uma lógica geralmente sequencial, concebida para garantir a definição correta do projeto. A conclusão de uma fase do projeto é, geralmente, acompanhada por uma revisão dos *deliverables* e do desempenho até à data para determinar se o projeto deve transitar para a fase seguinte e para se determinar e corrigir os erros (Project Management Institute 2008).

Segundo Ulrich and Eppinger (2004) cada organização utiliza um processo, pelo menos, ligeiramente diferente de todas as outras organizações, mesmo dentro da mesma organização podem haver diferenças nos vários projetos. No entanto, os mesmos autores sugerem um modelo genérico de processo de desenvolvimento do produto constituído por 6 fases:

² Um *deliverable* é um trabalho tangível como um estudo de viabilidade, um desenho de detalhe ou um protótipo funcional.

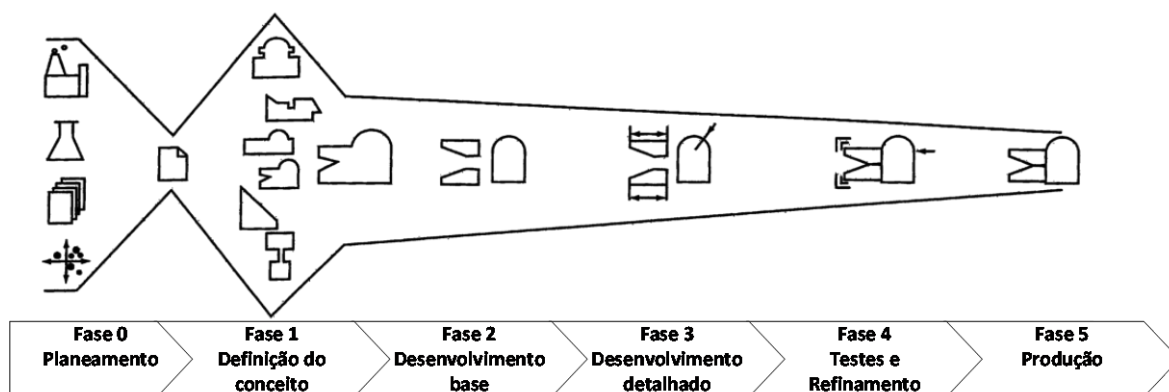


Figura 5: Fases do processo de desenvolvimento do produto³

3.2. GESTÃO DE PROJETOS

De acordo com Roldão (2000) a gestão de projetos pode ser descrita como “o processo de planeamento, execução e controlo de um projeto, desde o seu início até à sua conclusão, com vista à consecução de um objetivo final num certo prazo, com um certo custo e qualidade, através da mobilização de recursos técnicos e humanos”.

A gestão de projetos pode ser definida como uma disciplina que tem como principais objetivos gerir a correta execução de um projeto garantindo o seu sucesso através da aplicação de um conjunto de ferramentas e técnicas de modo a gerir os recursos na realização de tarefas complexas e com restrições temporais, de custo e qualidade (Domingos 2007).

A qualidade, o tempo e o custo constituem o chamado “triângulo de ferro” e são as variáveis mais comuns na gestão de projetos (Atkinson 1999; Toor and Ogunlana 2010). Estas variáveis são a base da gestão de projetos, pois só se pode considerar que o projeto foi um êxito quando se consegue terminar o projeto respeitando as especificações estabelecidas, o custo previsto e dentro dos prazos acordados (Brand 1998; Project Management Institute 2008).

³ Adaptado de: ULRICH, Karl AND EPPINGER, Steven. *Product design and development*. Boston: McGraw-Hill, 2004. ISBN 0072471468.

A qualidade é a variável mais importante da gestão de projetos pois reflete o desejo do cliente que deu origem ao projeto. A qualidade traduz-se no cumprimento das especificações técnicas e dos objetivos definidos no arranque do projeto. Portanto, o controlo da qualidade só é possível quando se parte de especificações técnicas claras conhecidas e partilhadas por todas as partes. O controlo da qualidade exerce-se através da realização de análises e estudos periódicos e sistemáticos, comparando o que está a ser feito com as especificações técnicas mutuamente acordadas.

O controlo do tempo tem o objetivo de garantir que as tarefas são realizadas nos prazos estabelecidos, para se obter o resultado do projeto no momento em que se pretende. Para se controlar esta variável é necessário realizar uma planificação rigorosa e cuidada na qual devem estar identificadas as atividades a realizar, os recursos a utilizar e os respetivos prazos, assim se ocorrerem desvios será possível tomar medidas atempadas no sentido de os corrigir e minimizar os seus impactos no projeto.

Todos os projetos têm um orçamento definido que deve ser cumprido e, se possível, não ser excedido, pois à medida que se vai derrapando nos custos a margem de lucro vai diminuído, podendo mesmo chegar-se ao prejuízo. É importante despender algum tempo a elaborar o orçamento, pois um orçamento pouco detalhado torna o controlo quase impossível. Nesta variável contabilizam-se os custos recursos humanos, maquinaria, subcontratação, compras, entre outros (Brand 1998).

3.2.1. DIAGRAMA DE GANTT

Os diagramas de Gantt⁴ são uma ferramenta gráfica utilizada para comunicar tarefas e responsabilidades na gestão de projetos.

Este tipo de diagramas é constituído por dois eixos e barras horizontais. No eixo vertical são colocadas as tarefas do projeto enquanto no eixo horizontal está representado o tempo. As barras horizontais representam o período em que as atividades acontecem. O comprimento das barras horizontais representa a duração da respetiva atividade e o

⁴ Desenvolvidos em 1917 por Henry Gantt.

posicionamento das linhas transmite as relações de precedência de cada atividade (Daychoum 2007).

Os diagramas de Gantt permitem observar:

- As interdependências entre as atividades;
- A duração do projeto como um todo;
- A sequência de atividades;
- O caminho crítico;
- As atividades com folga.

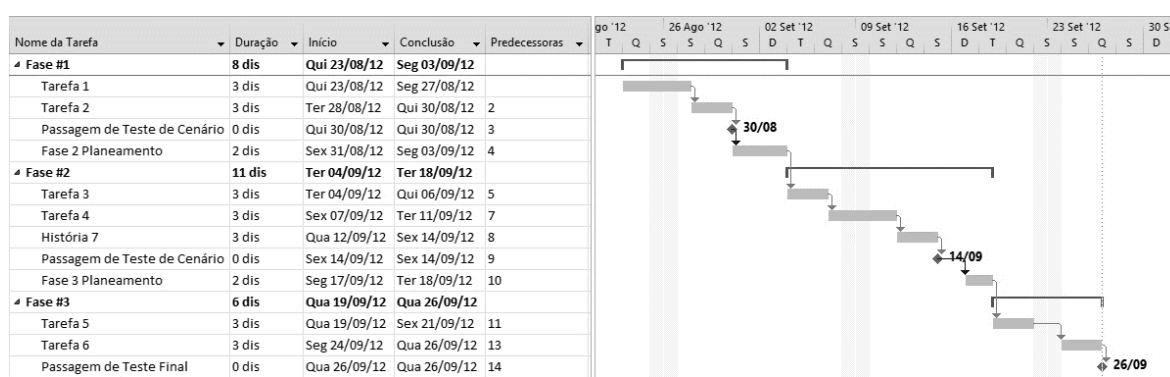


Figura 6: Exemplo de diagrama de Gantt

3.2.2. MÉTODO DO CAMINHO CRÍTICO

O método do caminho crítico (CPM – *Critical Path Method*) é baseado num algoritmo matemático para organizar as tarefas de um projeto (Santiago and Magallon 2009). Permite determinar a sequência mais longa de atividade entre o início e a conclusão do projeto. Esta sequência de atividades corresponde ao caminho crítico, sendo que, qualquer atraso numa destas tarefas implica um atraso no projeto. São atividades com folga nula.

O método inicia-se com a definição de cada tarefa do projeto, sendo atribuída uma letra ou um número a cada uma dessas tarefas. De seguida são definidas, para cada uma dessas tarefas, as precedências e a duração prevista. Estas informações permitem encadear as tarefas de modo a determinar o caminho crítico. Depois de estar encontrado o caminho crítico são calculadas as datas de início e conclusão ao mais cedo e ao mais tarde possível para as atividades que não fazem parte do caminho crítico. No entanto, estas datas são

teóricas e não são necessariamente o agendamento do projeto, servem de orientação, fornecendo uma indicação do período temporal em que estas atividades podem ser realizadas sem prejudicar a duração do projeto (Project Management Institute 2008).

3.2.3. GESTÃO DO RISCO

Os projetos raramente correm como planeado, existem sempre desvios ao plano. Alguns desses desvios são menores e podem ser resolvidos com pouco ou nenhum impacto no projeto. Outros desvios podem causar grandes atrasos, sobrecustos ou baixo desempenho do projeto (Ulrich and Eppinger 2004). Estes potenciais problemas constituem os riscos do projeto, que constituem ameaças ao sucesso do mesmo. Deste modo, para se conseguir concluir o projeto com sucesso é necessário gerir os riscos associados ao projeto.

A gestão de risco tem como objetivo identificar situações de risco e desenvolver estratégias que permitam reduzir a probabilidade de ocorrência e/ou o impacto negativo desses riscos (Fan et al. 2008).

Para se atingir esse objetivo e concluir o projeto com sucesso é necessário identificar, eliminar (quando possível) e/ou mitigar os riscos. Para isso é aconselhável seguir-se uma abordagem cíclica de quatro passos (ver Figura 7) (Pries and Quigley 2010):

- Identificar:
 - Quantificar os riscos;
 - Qualificar os riscos;
- Planear:
 - Ações preventivas;
 - Ações corretivas;
- Monitorizar;
- Implementar.



Figura 7: Processo de gestão do risco⁵

3.3. GESTÃO MULTI-PROJETO

Num ambiente multi-projeto existem vários projetos a decorrer ao mesmo tempo, partilhando alguns recursos e o mesmo sistema de gestão. Os recursos são obtidos a partir de uma *pool* de recursos que é administrada por um gestor geral, a quem os gestores de projeto reportam.

A partilha de recursos humanos pelos diferentes projetos permite, à organização, utilizar os recursos de uma forma eficiente, utilizando os recursos escassos em vários projetos. Desta forma, não só é desperdiçado menos tempo, como também podem ser partilhadas algumas especialidades e os colaboradores tornam-se capazes de transferir os seus conhecimentos entre projetos. Contudo, a alocação de recursos entre diferentes projetos é o principal problema do ambiente multi-projeto. Este processo de alocação de recursos é muito complexo, com os gestores de projetos a negociar e disputar constante pela prioridade dos seus projetos, por colaboradores e por recursos. Além disto, quando um projeto está com problemas é necessário fazer a realocação dos colaboradores para tentar resolver o

⁵ Adaptado de: PRIES, Kim H. AND QUIGLEY, Jon M. *Scrum Project Management*. Boca Raton, Florida: Taylor & Francis, 2010. ISBN 9781439825174.

problema, contudo, isto acarreta perturbações nos outros projetos que terão menos recursos disponíveis, e que podem levar a um ciclo vicioso de realocação constante de recursos.

Esta situação de partilha de tempo entre vários projetos, por parte dos colaboradores, pode resultar numa perceção desligada e fragmentada do trabalho quando as pessoas estão sujeitas a grandes pressões em relação ao tempo e têm poucas oportunidades para recuperar entre períodos de trabalho intenso. Outro problema de partilhar o tempo por vários projetos é o baixo desenvolvimento de competências (Engwall and Jerbrant 2003; Zika-Viktorsson et al. 2006).

3.3.1. PONTOS CRÍTICOS DA GESTÃO MULTI-PROJETO

Num estudo realizado na área da gestão multi-projeto, o autor Payne (1995) identifica cinco categorias principais que definem os pontos críticos da gestão simultânea de projetos, conhecidas como os cinco C's: Capacidade, Conflito, Compromisso, Contexto e Complexidade.

1. Capacidade

Esta categoria refere-se à capacidade da organização alocar os recursos humanos aos vários projetos, de forma suficiente, apropriada e consistente.

O balanço entre os requisitos de recursos e os recursos disponíveis raramente é alcançado, pois as organizações não se podem dar ao luxo de ter recursos em excesso, pois estes constituem encargos financeiros, mesmo estando sem ocupação. Deste modo são feitos grandes esforços para reduzir o número de colaboradores somente àqueles que se prevê que estarão ocupados o tempo todo. Esta situação leva a períodos de escassez de recursos, no entanto as organizações continuam a aceitar projetos mesmo quando já não há mais recursos disponíveis.

Isto leva os colaboradores a trabalharem grandes quantidades de horas-extra, o que resulta em quebras de produtividade, conflitos com a vida privada dos colaboradores. Quando estas situações são recorrentes no tempo, levam os colaboradores a criarem um sentimento de antagonismo contra a gestão por esta não disponibilizar os recursos necessários à realização do trabalho.

Payne (1995) defende que a solução para este problema passa por implementar um sistema formal de seleção de projetos que aceite apenas os projetos apropriados de modo a serem concluídos mais facilmente. Esta abordagem resulta num aumento na confiança dos colaboradores, levando assim a um aumento da produtividade e a uma melhoria nas relações entre colaboradores. Este método de seleção deve ser rigoroso, por procurar estudar o projeto, o cliente e o contexto envolvente. Deve, também, avaliar a relevância do projeto para os objetivos de negócio da organização, como a adequação do tamanho do projeto e a viabilidade técnica, temporal e financeira. No entanto, não devem ser utilizados modelos matemáticos de aprova/não-aprova, uma vez que estes usurpam o processo de decisão da gestão (Payne 1995).

2. Conflito

Os conflitos surgem das relações instáveis que ocorrem num ambiente multi-projeto. Se um colaborador designado para um cargo de especialista está sempre a mudar de projeto devido à necessidade de nivelar a procura de recursos, há o risco de que a curva de aprendizagem do novo especialista se degrade. Isto leva a atrasos e ressentimentos consideráveis nos outros membros da equipa afetados pelas alterações ao trabalho já realizado.

Outra das fontes mais comuns de conflitos é a estrutura de priorização no processo de planeamento dos projetos que são afetados pela perceção da importância do projeto. Esta situação pode ser melhorada considerando os colaboradores como indivíduos e não como números, e aplicando um sistema de recompensa apropriado. Na maioria das organizações, este sistema é baseado em objetivos funcionais, e não em objetivos organizacionais, o que leva à divisão dos colaboradores em vez da integração (Payne 1995).

3. Compromisso

Refere-se ao compromisso assumido por cada um dos intervenientes num projeto específico. Este compromisso está diretamente relacionado com a perceção da importância do projeto, que é determinada pelo tamanho do projeto. É necessário desviar este foco desde o tamanho do projeto para os objetivos organizacionais.

O compromisso está, também, relacionado com o tamanho da organização. Pois, um trabalhador de uma pequena empresa tende a sentir mais pressão e responsabilidade de não falhar para com os seus colegas do que um trabalhador de uma grande empresa, dado o envolvimento associado à proximidade das relações humanas criadas.

No entanto, não é só o nível de compromisso que é importante, o tipo de compromisso é, igualmente, importante. O requisito não é trabalhar mais, mas sim trabalhar eficientemente. Uma melhoria na satisfação ou no interesse pelo trabalho tem um grande impacto neste aspeto. O compromisso é, também, afetado pelas perspetivas de trabalho futuras. Um futuro incerto afeta negativamente o compromisso para concluir o trabalho (Payne 1995).

4. Contexto

O contexto está relacionado com a importância dos elementos associados ao projeto como a cultura, o ambiente de trabalho, os procedimentos e as normas.

A cultura de um grande projeto é diferente da cultura de um projeto pequeno. A estrutura hierárquica dedicada que é, normalmente, associada aos grandes projetos ou organizações, carrega com ela uma cultura estável, enquanto num ambiente multi-projeto a cultura está em constante mudança, pois neste ambiente existem vários gestores relacionados com o mesmo projeto (Payne 1995).

5. Complexidade

A complexidade está relacionada com as múltiplas interfaces entre os projetos, com os controlos utilizados pela gestão e pelo grau de integração dos multi-projetos que é desejável ou praticável.

- Interfaces

Um multi-projeto tem interfaces internas e interfaces com outros projetos, que podem não ser diretas, como fornecedores comuns.

É do interesse de todas as partes assegurar que as suas derrapagens ou atrasos sejam contidos ao mínimo possível, pois o atraso na libertação de um recurso pode ter graves repercussões, podendo levar ao efeito chicote nos outros projetos. Isto é, o

impacto provocado sobre um projeto que está à espera de um recurso, pode significar que outro recurso, necessário noutro projeto, não possa ser libertado, provocando atrasos em cadeia.

- Controlos

Numa organização em que há múltiplos pequenos projetos, a carga de trabalho da gestão é superior do que num projeto grande, pois é necessário gastar mais tempo a monitorizar a situação de cada projeto e existem mais possibilidades de erros e prejuízos para a organização. Além disso, é necessário redigir vários relatórios que terão que ser lidos, digeridos e compreendidos pela administração.

A utilização de um sistema de gestão e controlo comum a todos os projetos simplifica o controlo multi-projeto, no entanto pode não ser a solução ideal ao nível individual de cada projeto.

- Integração

A integração dos projetos é importante, pois só é possível melhorar o portefólio de projetos melhorando os projetos individuais. No entanto, é necessário ter em conta os efeitos da integração de múltiplos projetos num grande sistema de controlo. Payne (1995) defende que só devem ser integrados os projetos que tenham elementos em comum, como os recursos ou sistemas de informação, de modo a se evitarem sistemas integrados demasiado grandes e pesados. Deste modo, a complexidade da integração pode ser limitada selecionando-se o grau de integração pretendido.

Além disso, se o grau de integração for demasiado abrangente, pode levar a que a informação de controlo necessária não seja fornecida, levando a gestão a não perceber o impacto total das interações entre projetos e a tomar decisões sem conhecer a totalidade da informação ou baseadas em informações distorcidas (Payne 1995).

3.4. FILOSOFIA *LEAN*

A filosofia *Lean* surgiu na indústria automóvel japonesa pelas mãos da Toyota.

No final de 1949, a *Toyota* passou por um período conturbado provocado pelo colapso das vendas, o que levou ao despedimento de uma grande parte da força de trabalho e conduziu a uma longa greve que acabaria por resultar na resignação de Kiichiro Toyoda⁶ e a aceitação do falhanço da sua gestão.

Em 1950 Eiji Toyoda⁷, fez uma visita de três meses à fábrica da Ford em Detroit, na qual estudou aprofundadamente cada parte da planta da maior e mais eficiente instalação fabril da época.

Quando voltou ao Japão, Eiji Toyoda e Taiichi Ohno⁸ cedo chegaram à conclusão de que o sistema de produção em massa nunca iria funcionar no Japão, pois o mercado doméstico era pequeno e exigia uma grande variedade de veículos: carros de luxo para os oficiais do governo, grandes camiões para o transporte de bens para o mercado, pequenos camiões para os agricultores e carros pequenos para as cidades lotadas e para fazer face aos altos preços da energia (Womack et al. 1990).

Surgiu então a necessidade de otimizar o processo produtivo da Toyota de modo a manter o fluxo de produção de veículos mas, ao mesmo tempo, fornecer uma grande variedade de oferta de produtos. Foi com base nesta necessidade que Taiichi Ohno desenvolveu um conjunto de princípios com o objetivo de melhorar a qualidade e produtividade no sistema de produção da Toyota e deu origem ao Toyota Production System (TPS).

Durante a década de 90 a metodologia *Lean* ganhou popularidade e foi nessa altura que o termo *Lean* foi introduzido por Womack et al. (1990) com o livro “*The Machine That Changed the World*”, no qual é descrito o modo como as organizações podem transformar os seus processos produtivos seguindo a abordagem *Lean* desenvolvida pela Toyota.

⁶ Fundador e segundo presidente da Toyota Motor Corporation.

⁷ Primo de Kiichiro Toyoda, vice-presidente da Toyota Motor Corporation em 1960 e presidente entre 1967 e 1992.

⁸ Executivo da produção da Toyota Motor Corporation.

Mais tarde no livro “*Lean Thinking*”, Womack and Jones (2003) sintetizam o sistema de produção da Toyota em 5 princípios:

- Especificar o valor desejado pelo cliente
- Identificar o fluxo de valor para cada produto
- Criar um fluxo contínuo quer de materiais quer de informação
- Introduzir o sistema de produção puxada
- Gerir rumo à perfeição

Os mesmos autores apresentam o *Lean Thinking* (pensamento magro) como o antídoto para o desperdício porque constitui uma forma de fazer mais com cada vez menos, enquanto se vai aproximando cada vez mais de fornecer aos clientes exatamente aquilo que eles querem.

O *Lean Thinking* fornece uma forma de especificar o valor, organizar na melhor sequência as tarefas que criam valor, conduzir essas tarefas sem interrupções quando alguém as solicita e realizá-las com uma eficiência cada vez maior (Womack and Jones 2003).

3.4.1. PILARES DO LEAN

A metodologia *Lean* assenta em 2 pilares, nomeadamente o Respeito pela Humanidade e a Melhoria Contínua (Figura 8) (Liker 2004; Toyoda 2010).

No livro “*The Toyota Way*” Liker (2004) refere que a *Toyota* demonstra o respeito pelos seus trabalhadores oferecendo-lhes segurança no emprego e procurando o envolvimento ativo dos trabalhadores na melhoria das suas tarefas.

Num ambiente *Lean* espera-se que os trabalhadores usem os seus cérebros em benefício dos clientes, da cadeia de valor e da organização como um todo. Os trabalhadores devem envolver-se no ambiente, aprender com os erros e expandir os seus conhecimentos (Sayer and Williams 2007).

O conhecimento dos trabalhadores, que são quem realmente cria valor, deve ser respeitado e utilizado, pela organização, na resolução dos problemas. No entanto, os trabalhadores não conseguem resolver os problemas sozinhos uma vez que estão demasiado próximos do problema para verem o seu contexto, portanto, o gestor deve dar autoridade aos

trabalhadores para resolverem os problemas, fazendo-lhes as perguntas certas até se encontrar as causas-raiz do problema. “Apenas mostrando respeito mútuo é possível resolver os problemas, tornar o trabalho mais satisfatório e levar o desempenho organizacional a um nível cada vez mais elevado” (Womack 2007).

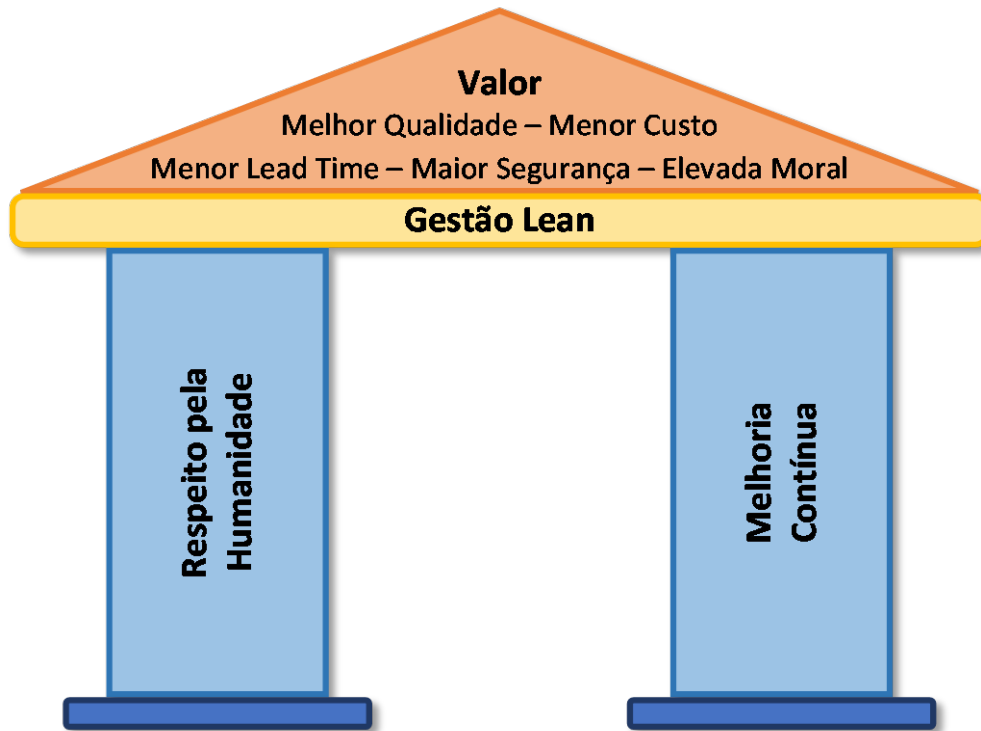


Figura 8: Os pilares da Gestão Lean⁹

O outro pilar que sustenta a metodologia *Lean* é a melhoria contínua, que consiste em fazer pequenas mudanças graduais, com o objetivo de corrigir problemas, aumentar a qualidade dos produtos, reduzir o desperdício e melhorar as condições de trabalho. A melhoria contínua é um exercício constante, que requer a colaboração e o comprometimento de todas as pessoas da organização, desde os trabalhadores do chão de fábrica até à gestão de topo.

⁹ Adaptado de: SOARES, Daniel João Pimentel. *Aplicação da Metodologia "Lean Management" no Processo de Desenvolvimento de Produto*. Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2013.

Cada melhoria é uma experiência que ajuda no processo de aprendizagem, abrindo caminho para o próximo passo. Pequenas melhorias seguidas de períodos de estabilidade são mais fáceis de gerir e de assimilar pela organização.

3.4.2. LEAN EM PROJETOS

Quando os projetos são estruturados para entregar o produto minimizando o desperdício e maximizando o seu valor são chamados de “Projetos *Lean*” (Ballard and Howell 2003).

A gestão *Lean* de projetos surge da junção da metodologia de produção *Lean* com a gestão de projetos resultando numa metodologia que ajuda a aumentar tanto a eficiência como a eficácia da gestão de projetos, utilizando o foco da gestão de projetos na eficácia e o foco da produção *Lean* na eficiência. Esta metodologia assegura a máxima eficácia definindo os requisitos do projeto em todos os fatores que o influenciam e gerindo os processos para garantir um desempenho eficiente prestando particular atenção à forma como o valor é criado (Horman and Kenley 1996).

No entanto, os fluxos de trabalho em gestão de projetos são, na sua maioria, informação que não é visível e muitas vezes é intangível. Esta variabilidade nos fluxos de trabalho dificulta o processo de normalização e a reutilização de trabalho já realizado, além disso, os desperdícios (confusão de ficheiros num computador; tempo gasto em sobredimensionamento; tempo gasto em retrabalho devido ao difícil acesso à informação existente; perda de conhecimento muito específico devido ao *turnover* de colaboradores) são difíceis de ver e de quantificar, pelo que são mais difíceis de eliminar.

3.4.3. GESTÃO VISUAL

A gestão visual é um das ferramentas do *lean* que tem como objetivo transmitir, ao colaborador, a informação necessária de uma forma rápida, inequívoca e objetiva. Esta forma de apresentar a informação permite eliminar desperdícios de tempo em aprendizagens e interpretação uma vez que toda a informação que é preciso saber é transmitida de forma rápida e precisa (Soares 2013).

Ao se expor dados relativos ao desempenho das equipas e os objetivos a atingir, desde que os objetivos sejam realistas, há um maior alinhamento e comprometimento dos colaboradores com a missão e o plano estratégico da organização. Este alinhamento e comprometimento com a organização permite manter os colaboradores motivados e, deste modo, a eficiência e o desempenho dos mesmos aumenta (Rodrigues 2012).

3.5. METODOLOGIA SCRUM

O *scrum* é uma abordagem ágil (*agile* na terminologia inglesa) para desenvolver produtos e serviços inovadores. Todas as suas práticas são suportadas por um processo iterativo e incremental (Figura 9).

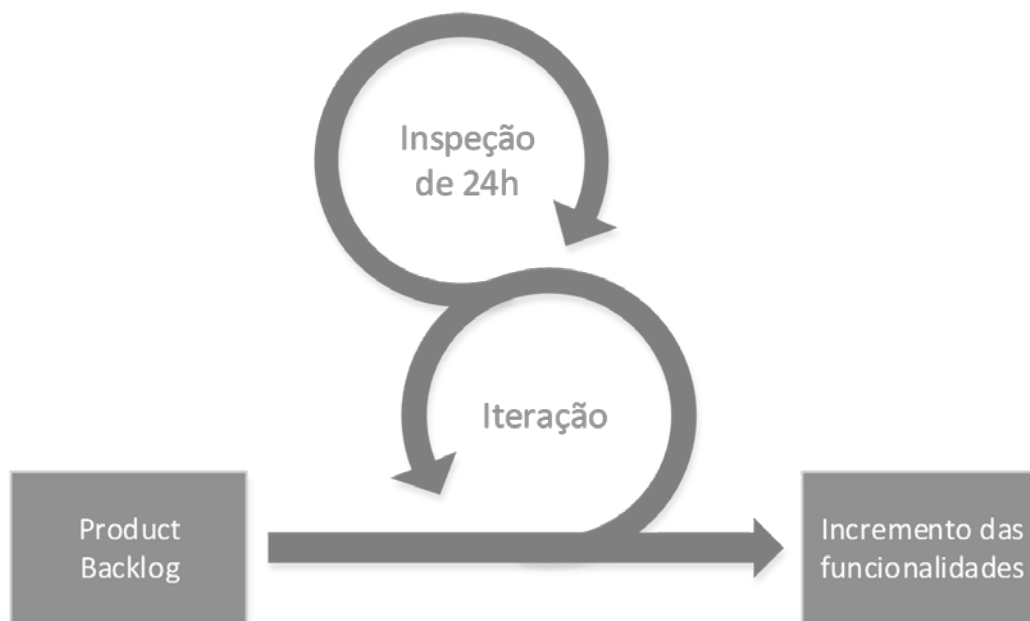


Figura 9: Estrutura base do Scrum¹⁰

¹⁰ Adaptado de: SCHWABER, Ken. *Agile Project Management with Scrum*. Redmond, Washington: Microsoft Press, 2004. ISBN 9780735619937.

No início de uma iteração a equipa revê o que é necessário fazer, de seguida seleciona aquilo que acredita que pode ser criado para incrementar as funcionalidades de modo a ter um produto funcional no final da iteração. A equipa começa, então, a trabalhar até ao final da iteração. No final da iteração, a equipa apresenta o trabalho que desenvolveu para que os *stakeholders* (partes interessadas) possam inspecionar o produto e fazer as adaptações necessárias a tempo.

O coração do *scrum* reside na iteração. A equipa olha para os requisitos, analisa as tecnologias disponíveis e avalia as suas próprias capacidades para determinar como desenvolver determinada funcionalidade, adaptando a sua abordagem diariamente conforme o aparecimento de novas dificuldades. A equipa descobre o que tem que ser feito e seleciona a melhor maneira de o fazer.

Na metodologia *scrum* existem três papéis:

- “*Product Owner*” (dono do produto) – É responsável por representar os interesses de todos os envolvidos no projeto. Tem a responsabilidade de criar e, em cada iteração, gerir o *Product Backlog*¹¹ de modo a que os requisitos mais importantes sejam desenvolvidos primeiro.
- “Equipa” – É responsável por desenvolver as funcionalidades do produto. Deve ser autogerida, auto-organizada, e multidisciplinar e é responsável por descobrir como transformar o *Product Backlog* num incremento das funcionalidades numa iteração e gerir seu trabalho.
- “*ScrumMaster*” – é responsável pelo processo *scrum*, por ensinar o *scrum* a todos os envolvidos no projeto, implementar o *scrum* de modo a que se ajuste à cultura da organização mas mantendo os benefícios esperados. É, também, responsável por garantir que todos seguem as regras e as práticas do *scrum*.

Todo o trabalho é realizado em *sprints* (corridas) com uma duração aproximada de 7 a 30 dias de calendário. Cada *sprint* é iniciado com uma reunião de planeamento onde a Equipa e o *Product Owner* se juntam para decidir o que irá ser feito no próximo *sprint*. Esta reunião não pode ter uma duração superior a oito horas.

¹¹ Lista de requisitos funcionais e não-funcionais que devem ser desenvolvidos. Estes requisitos são priorizados de modo a que os mais importantes e que adicionam mais valor ao produto estejam no topo da lista.

Todos os dias a equipa reúne-se durante quinze minutos para realizar a reunião “*Daily Scrum*” (*Scrum* diário). Nesta reunião cada membro da equipa responde a três questões:

- O que fizeste neste projeto desde a última reunião “*Daily Scrum*”?
- O que estás a pensar fazer neste projeto entre esta e a próxima reunião “*Daily Scrum*”?
- Que impedimentos estão a dificultar a execução dos teus compromissos com este *sprint*?

O propósito desta reunião é alinhar o trabalho de todos os membros da equipa diariamente e agendar alguma reunião que a equipa necessite para seguir em frente no projeto.

No final do *sprint* é realizada a reunião “*Sprint review*” (revisão da corrida), com a duração de quatro horas, na qual a equipa apresenta, ao *Product Owner* e aos *stakeholders* presentes, o que foi desenvolvido no decorrer do *sprint*.

No final desta reunião e antes da reunião de planeamento do próximo *sprint*, o *ScrumMaster* leva a cabo a reunião “*Scrum Retrospective*” (retrospectiva do *Scrum*) com a equipa, com uma duração de três horas, na qual é realizada uma revisão, em retrospectiva, ao processo *scrum* e as suas práticas de modo tornar este processo mais eficiente e mais agradável para o próximo *sprint* (Schwaber 2004).

Na Figura 10 encontra-se ilustrado o processo *scrum*.

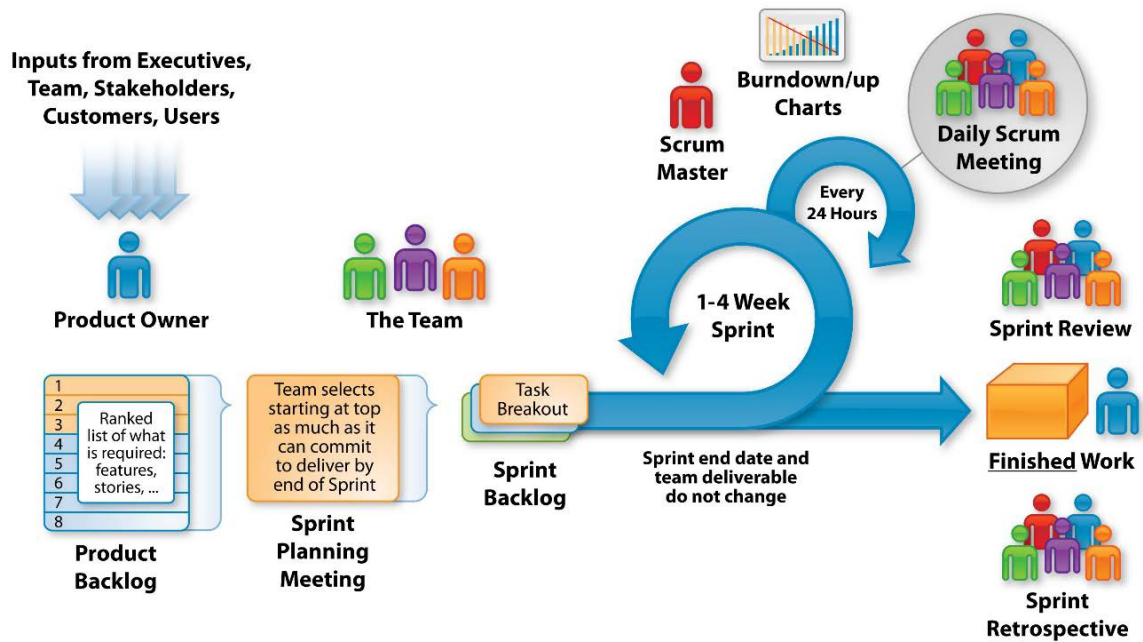


Figura 10: O processo Scrum¹²

3.5.1. BURNDOWN CHART

O *burndown chart* (gráfico de consumo) é uma representação gráfica da execução as tarefas, mostra a quantidade de trabalho restante ao longo do tempo (Ver Figura 11).

Os *burndown charts* são muito utilizados no *scrum* pois é uma forma de visualizar a correlação entre a quantidade de trabalho restante em qualquer ponto no tempo e o progresso da equipa de projeto a reduzir esse trabalho. Permite, também, fazer uma previsão da data de conclusão do projeto ao se intercepar a linha de tendência do trabalho restante e o eixo horizontal. Isto permite fazer simulações adicionando ou removendo funcionalidades ao projeto para obter datas mais aceitáveis ou para estender as datas para incluir mais funcionalidades (Schwaber 2004).

Neste tipo de gráficos estão representadas as linhas do trabalho planeado e a linha do trabalho real, e podem ser adicionadas linhas de tendência com o objetivo de fazer previsões. Deve ser atualizado frequentemente e desta forma ajuda a identificar desvios ao

¹² Fonte: AGILE FOR ALL, 2013. *Intro to Agile* [online] Available from: < <http://www.agileforall.com/intro-to-agile/> >.

planeado que podem ocorrer devido a mau planeamento ou a problemas inesperados (Pries and Quigley 2010).

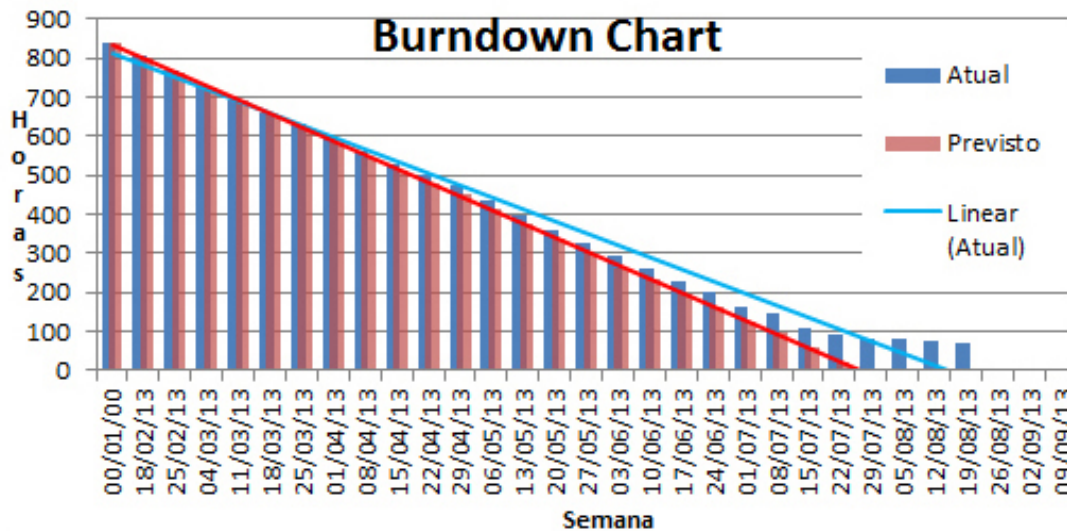


Figura 11: Exemplo de Burndown chart

3.6. MULTI-LAYER STREAM MAPPING

A abordagem *Multi-Layer Stream Mapping* (MSM) foi desenvolvida por Lourenço et al. (2013) no INEGI, no âmbito do estudo de metodologias inovadoras de avaliação de ecoeficiência em sistemas industriais, e foi apresentada pela primeira vez no artigo intitulado “*Multi-Layer Stream Mapping as a Combined Approach for Industrial Processes Eco-efficiency Assessment*”.

Esta metodologia surgiu pois as ferramentas atuais nem sempre são de aplicação direta em todos os produtos ou sistemas para avaliação de desempenho na perspetiva da ecoeficiência. Além disso, a maioria das ferramentas e métodos existentes para a avaliação da ecoeficiência pecavam pela falta de uma gestão visual rápida e intuitiva.

Esta abordagem apresenta os dados e os resultados de desempenho num formato visual, rápido e fácil de entender. Os resultados desta ferramenta são uma representação esquemática e intuitiva de conceitos de gestão, o que ajuda a aumentar a capacidade cognitiva ou reduzir trabalho cognitivo complexo, e por consequência, as pessoas podem

assimilar a informação melhor e mais rapidamente do que se essa informação fosse apresentada de uma forma textual ou numérica.

O MSM consiste, partindo da abordagem utilizada no VSM, em adicionar múltiplas camadas (*layers*) que representam variáveis ou parâmetros que são fundamentais no controlo do processo.

A Figura 12 caracteriza um exemplo da aplicação da abordagem MSM.

Os valores localizados nos segmentos inferiores da linha “de banheira” são aqueles que não acrescentam valor ao produto ou processo, e representam desperdícios ou má utilização do tempo, dinheiro ou recursos. Por outro lado, os valores apresentados nos segmentos superiores da linha são aqueles que adicionam valor ao produto ou processo.

Uma das características chave do MSM consiste em utilizar rácios adimensionais, em cada etapa, para cada uma das variáveis, deste modo, uma vez que as variáveis são definidas sempre com o intuito da melhoria, quanto maior for o resultado do rácio melhor será o desempenho das variáveis do processo. O resultado final de cada variável é representado por φ .

Além de permitir avaliar as variáveis individualmente, o MSM também permite avaliar a eficiência dos processos (P_1, P_2, P_N), seguindo a direção da seta “*Multi-Layer Stream Mapping*” (Figura 12).

A eficiência global da sequência de processos ou do sistema pode ser avaliada calculando a média (ou outro método de ponderação) dos diferentes resultados (φ) dos processos. Este cálculo só é possível pois os resultados (φ) são todos adimensionais.

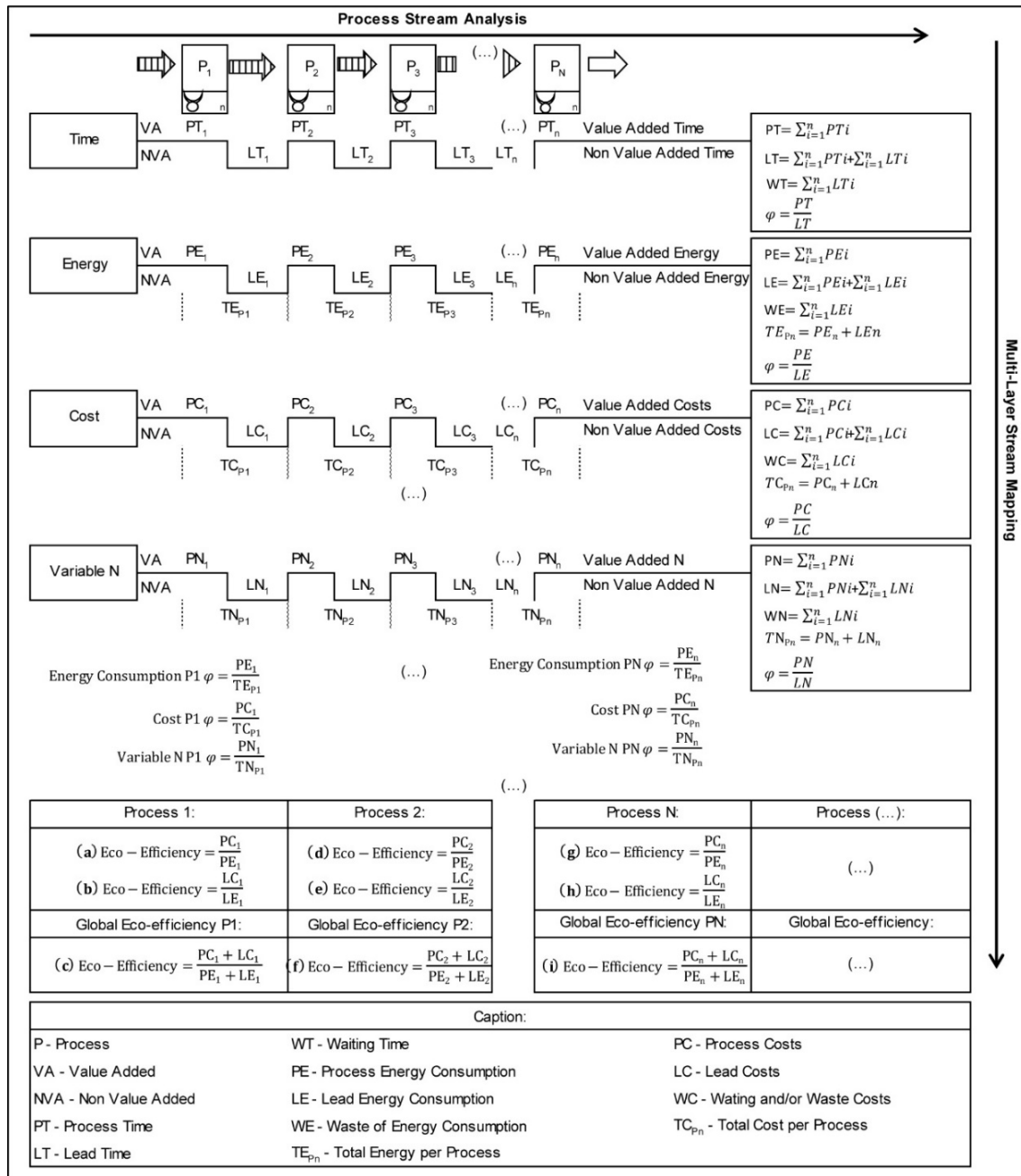


Figura 12: Abordagem Multi-Layer Stream Mapping¹³

O autor do artigo refere ainda que “As variáveis que podem ser avaliadas de acordo com esta abordagem são ilimitadas” (Lourenço et al. 2013).

¹³ Fonte: LOURENÇO, Emanuel, BAPTISTA, António, PEREIRA, João AND DIAS-FERREIRA, Célia. Multi-Layer Stream Mapping as a Combined Approach for Industrial Processes Eco-efficiency Assessment. In *Proceedings of the 20th CIRP international conference on life cycle engineering*, Singapore, 2013, Springer Singapore.

Para facilitar a percepção do desempenho, os resultados estão aliados à gestão visual, e são realçados com a cor correspondente à escala de cores (Figura 13).

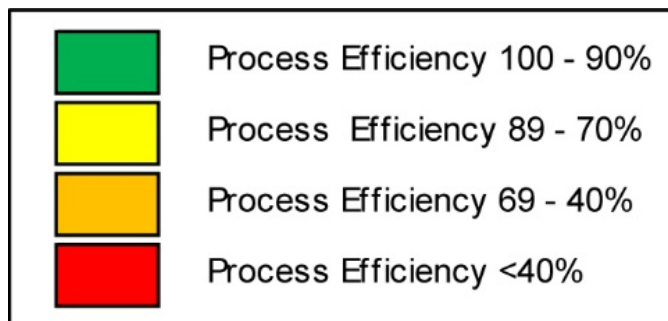


Figura 13: Escala de cores do diagrama MSM¹⁴

A eficiência global do processo é apresentada realçando apenas o fluxo do processo principal e escondendo as linhas do MSM de modo a apresentar o *dashboard* (painel de bordo) final do MSM de uma forma simplificada e de uma maneira ainda mais simples de entender (Figura 14).

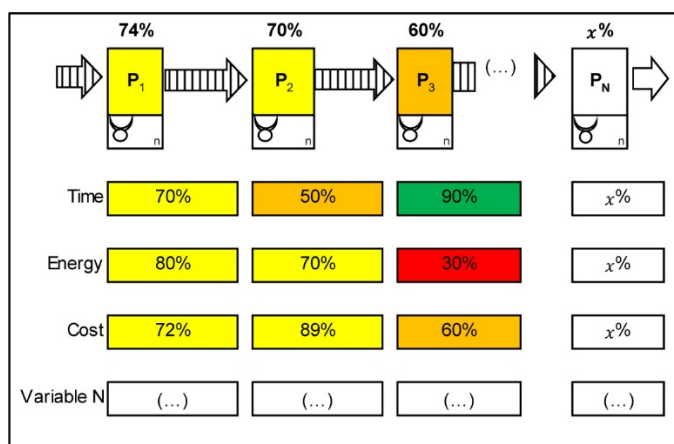


Figura 14: Exemplo de um dashboard final do MSM¹⁵

¹⁴ Fonte: ibid.

¹⁵ Fonte: ibid.

O MSM permite uma abordagem detalhada (*drilldown*) ou integral (“*zoom out*”), de modo a avaliar e identificar ineficiências e desperdícios que ocorrem ao longo do sistema de produção, num processo, ou numa fase particular do sistema de produção (Figura 15).

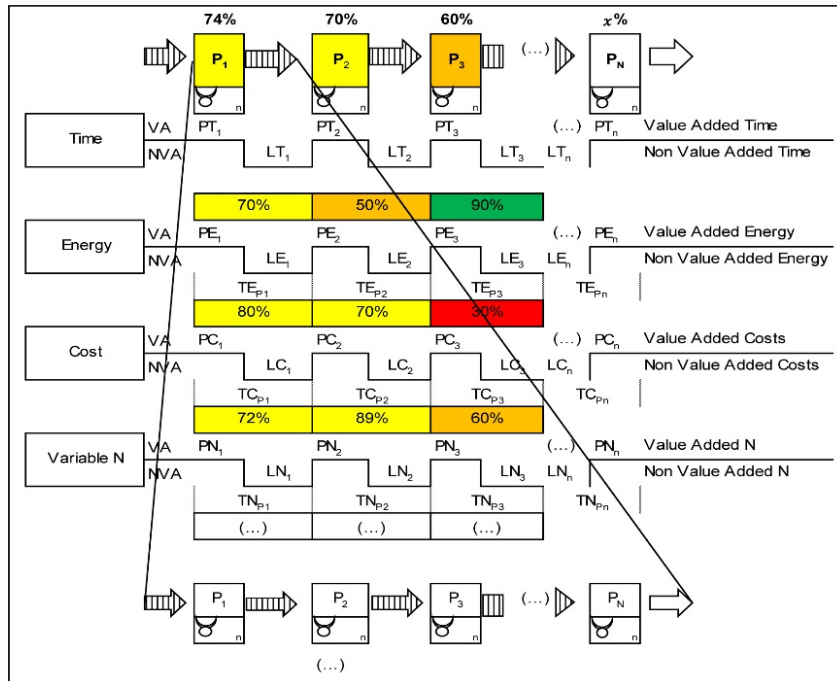


Figura 15: Abordagem detalhada (drilldown) do MSM¹⁶

O MSM tem grande importância na tomada de decisão, pois permite escrutinar “como”, “onde” e “quanto” um processo ou um sistema produtivo pode melhorar aspectos de desempenho, financeiros e ambientais (Lourenço et al. 2013).

¹⁶ Fonte: ibid.

4. SITUAÇÃO INICIAL – CASO DE ESTUDO

4.1. LEVANTAMENTO DO ESTADO INICIAL

Na unidade DPS do INEGI os projetos podem ser de dois tipos, projetos financiados ou projetos de prestação direta de serviços. No caso dos projetos financiados, como os projetos QREN, o INEGI submete as candidaturas e caso sejam aprovadas o investimento é suportado pelo INEGI e pelas entidades envolvidas no projeto, já no caso dos projetos de prestação direta de serviços é o cliente que contrata o INEGI e suporta integralmente os custos do projeto.

Nesta unidade existem cinco perfis de colaboradores internos que participam das equipas associadas aos projetos. Esses perfis são apresentados na Tabela 1.

Quando surge um novo projeto é atribuído a um gestor de projetos que terá que formar uma equipa com as competências necessárias para o desenvolvimento desse projeto.

Tabela 1: Perfis de colaboradores da unidade DPS

Perfil	Sigla	Funções
Diretor da unidade	DU	<ul style="list-style-type: none"> • Responsável pela gestão da carteira de projetos; • Participar nas reuniões com os clientes; • Inteirar-se do progresso e dos problemas dos projetos e transmitir o ponto de situação à comissão executiva; • Promover ações de divulgação para angariar projetos futuros.
Gestor de Projetos	GP	<ul style="list-style-type: none"> • Responsável pela gestão dos projetos que lhe estão atribuídos; • Participar nas reuniões com os clientes; • Planear e acompanhar o progresso dos projetos; • Desencadear ações corretivas caso ocorram desvios; • Orientar a equipa na resolução dos problemas e na tomada de decisões técnicas.
Consultor Sénior	EDPS	<ul style="list-style-type: none"> • Auxiliar a equipa nas questões técnicas mais complexas.
Engenheiro de Desenvolvimento de Produto	EDP	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamento de requisitos; • Estabelecimento de especificações de produto; • Validação de conceitos; • Validação de cálculos e ensaios de protótipos; • Interação ativa com clientes e fornecedores; • Em projetos pequenos pode acumular a função de gestor de projetos (Círculo amarelo na Figura 16).
Engenheiro de Desenvolvimento de Produto Júnior¹⁷	EDPJ	<ul style="list-style-type: none"> • Suporte a tarefas do desenvolvimento de produto; • Suporte à redação de relatórios e documentação do produto; • Apoio a ensaios e testes experimentais.

A unidade DPS trabalha num ambiente de forte interação multi-projeto, deste modo, a alocação dos colaboradores aos projetos é realizada recorrendo a uma matriz funcional (Figura 16), na qual o mesmo colaborador pode estar alocado a mais do que um projeto ao mesmo tempo, repartindo o seu tempo entre esses projetos.

¹⁷ Os engenheiros de desenvolvimento do produto juniores são recém-mestres que evoluem, consoante a sua capacidade de desenvolvimento e experiência, para “Engenheiro de Desenvolvimento de Produto” ao fim de 2 / 3 anos de experiência.

Projetos	Colaboradores										
	GP 1	GP 2	EDPS 1	EDPS 2	EDP 1	EDP 2	EDP 3	EDP 4	EDPJ 1	EDPJ 2	EDPJ 3
Projeto 1	●		●		●	●			●		
Projeto 2		●		●			●	●		●	●
Projeto 3			●		●				●	●	
Projeto 4	●		●			●	●	●			●

Figura 16: Exemplo de uma matriz funcional de alocação de recursos

Esta forma de organizar as equipas traz vantagens relativamente às equipas fixas, pois permite a criação de equipas com o tamanho e competências adequadas ao projeto em questão. Além disso permite uma utilização dos recursos mais eficaz, pois, como os recursos são partilhados não é necessário um número tão grande de colaboradores. No entanto este tipo de organização pode trazer problemas ao nível da autoridade, pois todos os colaboradores respondem diretamente ao Diretor da Unidade (Figura 17), à exceção do perfil EDPJ que é supervisionado pelos perfis GP ou EDP. No entanto, dentro da equipa de projeto é utilizada uma estrutura hierárquica vertical (Figura 18), na qual o Diretor da Unidade é o diretor de projeto, em todos os projetos da unidade, de modo a suplantar a ocorrência destes problemas.

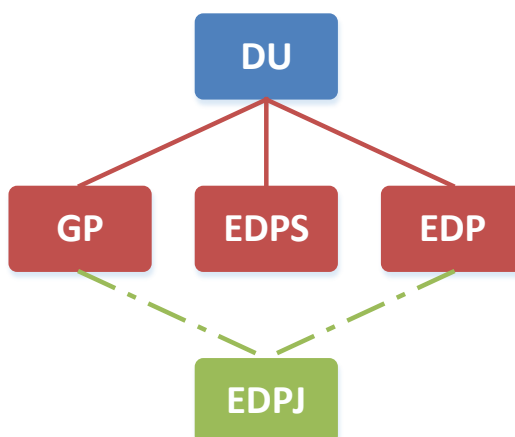


Figura 17: Estrutura hierárquica da unidade DPS

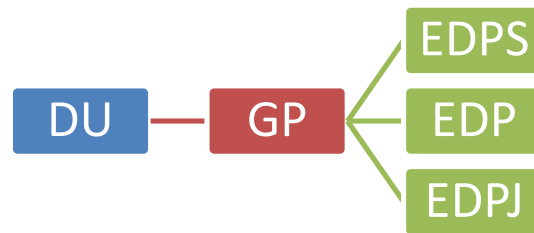


Figura 18: Estrutura hierárquica da equipa de projeto

Este ambiente de multi-projeto requer uma gestão mais complexa e um acompanhamento mais próximo do estado dos projetos, nesse sentido, a unidade DPS realiza uma reunião semanal, com a presença dos gestores de projetos e do diretor da unidade, na qual os gestores de projeto dão a conhecer o estado dos projetos, discutem os problemas que surgiram na semana anterior, e fazem a alocação semanal macro dos projetos com os recursos da unidade (percentagem de afetação de cada colaborador a cada projeto em que participa).

4.1.1. PROBLEMAS DE PLANEAMENTO E MONITORIZAÇÃO MULTI-PROJETO

O planeamento dos projetos na DPS está dependente da afetação de recursos resultante da reunião semanal dos gestores de projetos. Nesta reunião, os gestores de projeto preveem a alocação dos colaboradores em cada projeto tendo em conta um conjunto de critérios, entre os quais, o estado do projeto e a prioridade estratégica dos projetos. Quando surgem conflitos e disputas pelos recursos, o diretor da unidade modera o processo de alocação de recursos, sendo sua a decisão final.

A previsão da alocação dos recursos serve de orientação para o planeamento da semana de cada projeto e deve ser respeitada sempre que possível, não sendo no entanto rígida, uma vez que as necessidades imprevistas dos projetos podem condicionar a alocação real dos recursos. Por exemplo, no caso de um projeto estar à espera de uma resposta do cliente/fornecedor, o colaborador deve dedicar-se a outro projeto para não ficar sem ocupação. No entanto, pode ser realizada uma reunião extra de planeamento no decorrer da semana, caso surja uma necessidade importante de reafectação de recursos.

Como o número de colaboradores é limitado, os gestores de projetos, para poderem levar os seus projetos avante, têm que defender a criticidade e a necessidade dos recursos para os seus projetos. No entanto, a tarefa de decidir a alocação dos recursos é muitas vezes um processo difícil e moroso, pois cada gestor utiliza o seu método para controlar e monitorizar os projetos, os KPI's utilizados variam de gestor para gestor, o que dificulta a comparação e a avaliação coerente de todos os projetos da unidade.

4.1.2. DIFICULDADE DE PREVISÃO DE DATAS DE CONCLUSÃO

Não existia na DPS, no início deste trabalho, uma ferramenta que possa ser utilizada transversalmente na gestão de projetos, de modo a uniformizar a mesma, facilitando a monitorização, o controlo a realização de previsões e cenários no projeto.

No âmbito da tese de mestrado de Daniel Soares (2013) foram dados os primeiros passos para o desenvolvimento de uma ferramenta de aplicação transversal de auxílio à gestão de projetos na DPS. Na tese de mestrado foi apresentada uma ferramenta intitulada TOPM (*Total Operational Management*) que tem como objetivo agregar toda a informação relevante para a gestão operacional de projetos num único ficheiro, de modo a poder ser aplicada transversalmente em todos os projetos. No entanto esta ferramenta estava numa fase inicial de desenvolvimento, pelo que não estava preparada para ser aplicada universalmente em todos os projetos.

Além de não existir uma ferramenta de auxílio à realização de previsões, estas são também realizadas com base em estimativas e na experiência dos gestores de projetos, ao invés de serem realizadas com base em dados históricos de projetos semelhantes e nas estimativas dos colaboradores que vão realizar o trabalho.

4.1.3. DIFICULDADE DE ANÁLISE DO DESEMPENHO DE PROJETOS AGREGADOS

O planeamento e monitorização na DPS são realizados atualmente na perspetiva particular de cada projeto, não havendo uma visão sobre o desempenho de projetos agregados e da unidade.

Além disso, cada gestor de projetos utiliza os indicadores de desempenho que considera mais apropriados a cada projeto. Como não está definido um conjunto de indicadores que possam ser aplicados para avaliar o desempenho individual de cada projeto, também não é possível fazer a integração dos indicadores para se calcular o desempenho de projetos agregados. Falta, assim, uma ferramenta que permita o cálculo do desempenho de cada projeto e realizar a integração destes dados para o cálculo do desempenho de projetos agregados.

5. VISÃO

Depois de analisada a situação atual foi necessário delinear uma visão (Figura 19) que permita alcançar os objetivos pretendidos. Partindo dos problemas identificados, criou-se uma visão que tem por base os pilares do *lean* e que permitirá motivar os colaboradores, reduzir o desperdício e aumentar o valor acrescentado e a eficiência dos projetos.

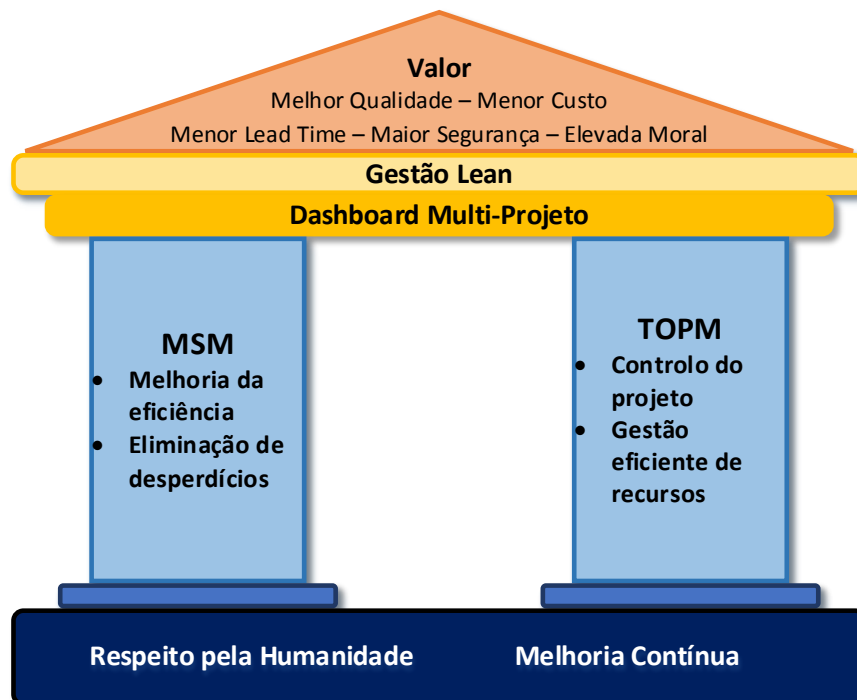


Figura 19: Visão

Para se desenvolverem ferramentas eficientes e eficazes, numa lógica de redução do desperdício é necessário ter como base os pilares do *lean*. O respeito pela humanidade é conseguido criando as ferramentas de modo não intrusivo, isto é, de modo a não penalizarem ou provocarem incómodo e atrasos nos colaboradores que vão interagir com essas ferramentas. Além disso, só deve ser requerida a introdução da informação essencial de modo a tornar este processo simples e rápido. A interface deve ser simples e baseada nos princípios de gestão visual, destacando-se a informação mais importante, e realçando-se os problemas. Esta estratégia vai para permitir aos colaboradores uma assimilação mais rápida da informação, reduzir as perdas de tempo à procura dos dados e possibilita a deteção de erros antes de estes ocorrerem.

A estratégia de gestão visual conduz ao segundo pilar do *lean*, a melhoria contínua. Ao se detetar os problemas precocemente, é possível desencadear ações corretivas e corrigir os desvios, eliminando assim as perdas, aumentando por outro lado a entrega de valor no produto e na sua elevada qualidade. A monitorização constante do desempenho dos projetos permite identificar as fontes de ineficiência, apontando para a origem do problema, onde se deve atuar para eliminar desperdícios e melhorar o funcionamento da organização.

O objetivo final das ferramentas de apoio à gestão eficiente de projetos é auxiliar os gestores de projetos a alcançarem uma gestão *lean*, que permita criar produtos com maior qualidade, ao menor custo possível, com menores tempos de desenvolvimento, e maior segurança no planeamento. Com a conjugação destes fatores é possível manter os colaboradores motivados e comprometidos com os objetivos da organização.

5.1. MSM PARA ANÁLISE DE DESEMPENHO DE PROJETOS

O MSM foi, originalmente, desenvolvido para avaliar a ecoeficiência num processo produtivo. Esta ferramenta, no entanto, não se limita à área da ecoeficiência, podendo ser adaptada a cada contexto, com algumas modificações e restrições, devido ao seu enorme potencial de adaptação e facilidade de utilização e compreensão.

O MSM, aplicada à gestão da eficiência dos processos e variáveis de controlo de projetos, é uma ferramenta de comunicação e avaliação do desempenho dos projetos extremamente

útil para fazer a avaliação dos projetos e para comunicar essa avaliação aos *stakeholders* de uma forma simples, fácil e intuitiva de entender. Isto é possível pois o MSM é também ele baseado na gestão visual, associada ao facto de os resultados serem adimensionais.

Além disso, esta ferramenta possui dois tipos de *dashboards*:

- O “*dashboard* resumido” que está fortemente associado à gestão visual e que apresenta os resultados apenas em unidades adimensionais (percentagem). Este *dashboard* é extremamente útil para comunicar aos *stakeholders* o desempenho dos projetos.
- O *dashboard* apenas com os dados brutos, ou misto (dados brutos e eficiências individuais). Este *output* tem grande importância para os gestores de projeto, pois permite-lhes perceber o local concreto onde ocorreram os problemas e deste modo podem preparar estratégias para mitigar estes problemas em projetos futuros.

Esta ferramenta é extremamente útil para se avaliar o desempenho dos projetos, pelo que foi alvo de uma adaptação à gestão de projetos nesta tese. Esta adaptação exigiu a definição das variáveis a avaliar com esta ferramenta, bem como a criação e definição de rácios que permitam avaliar as variáveis definidas.

Além disso, esta ferramenta deverá ser integrada na ferramenta “TOPM”, de modo a poder ser automaticamente alimentada pelos dados lá armazenados e deste modo, o MSM estará sempre atualizado e sem requerer intervenção humana direta adicional para poder ser aplicado.

5.2. METODOLOGIA DE GESTÃO MULTI-PROJETO

Para se avançar para a gestão multi-projeto eficiente, antes de mais, é necessário dominar a gestão individual de cada projeto de uma forma coerente e desenvolver indicadores fiáveis e adaptados às necessidades. Estes indicadores devem incidir principalmente nas três componentes importantes da gestão de projetos, nomeadamente, os custos, o tempo (prazos) e o cumprimento dos objetivos acordados com o cliente.

Esta ferramenta de gestão individual de projetos (TOPM) deverá ser capaz de reunir todos os dados necessários para o controlo e planeamento operacional dos projetos, bem como produzir dados e indicadores visuais que permitam aos gestores de projetos conhecer em tempo real o estado dos projetos, detetar eventuais desvios ao planeado e tomar as devidas ações corretivas. Além disso, esta ferramenta terá também que ser capaz de produzir previsões e cenários de planeamento de projeto que auxiliem os gestores de projeto a decidir a melhor maneira de organizar os recursos e as tarefas. Os mecanismos de visualização da ferramenta devem ser de leitura fácil e rápida interpretação de modo a poderem ser apresentados aos *stakeholders* dos projetos sem ser necessário perder muito tempo a explicar cada indicador.

Partindo das premissas anteriormente enunciadas, ficou definido que após o desenvolvimento da ferramenta TOPM, seria desenvolvida uma ferramenta *Dashboard* Multi-Projeto que integre os resultados do TOPM para vários projetos e que permitisse uma visualização célere do estado dos vários projetos e o cálculo do desempenho agregado dos mesmos. Esta ferramenta de visualização integrada de multi-projeto será desenvolvida no topo das ferramentas TOPM e MSM, fornecendo os dados necessários para o acompanhamento dos projetos e para o cálculo do respetivo desempenho.

A ferramenta foi concebida para apresentar uma forte componente de gestão visual, facilitando a assimilação e interpretação dos dados, e simultaneamente com o objetivo de reduzir os desperdícios de configuração e utilização, deverá ser de fácil configuração e utilização.

6. IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA

6.1. FERRAMENTA TOPM

Para a gestão individual de cada projeto foi desenvolvida uma ferramenta de gestão operacional baseada na ferramenta TOPM (*Total Operational Management*) criada no âmbito da tese de mestrado de Soares (2013).

Esta ferramenta foi criada em formato folha de cálculo (*Microsoft Excel*) com a função de reunir, tratar e transmitir toda a informação relevante relacionada com a gestão operacional dos projetos.

No seu estado inicial a ferramenta TOPM era composta por sete folhas individuais:

1. PPO (*Project Performance Overview*): Página de consolidação de resultados;
2. LT Forecast (*Lead Time Forecast*): Permite identificar o caminho crítico do projeto e prever a sua data de conclusão;
3. OPP (*Operational Planning*): Reúne a informação relacionada com o planeamento operacional do projeto, incluindo um diagrama de Gantt com as atividades, tarefas e respetiva orçamentação;
4. Roadmap: Esta reúne todas as tarefas individuais a realizar e respetivo tempo expectável para a sua execução e prazo limite;
5. Custos: Registo de custos associados com matérias-primas, deslocações e outros;

6. *Project Log*: Registo informal de informações relevantes para o projeto;
7. *Intervenientes*: Listagem das pessoas envolvidas no projeto, respetiva função e contactos.

Destas sete folhas, apenas duas se encontravam totalmente funcionais, nomeadamente as páginas “OPP” e “Roadmap”, as restantes folhas ainda não se encontravam implementadas ou estavam numa fase precoce de desenvolvimento.

As folhas que já se encontravam funcionais foram alvo de uma revisão inicial, da qual se seguiu a correção das falhas detetadas e posteriormente foram completadas as funcionalidades.

O trabalho realizado no âmbito desta tese culminou numa ferramenta que é atualizada automaticamente e que fornece indicadores do estado do projeto em tempo real. Esta ferramenta requer, apenas, uma configuração inicial, por parte do gestor de projetos, com os dados relativos ao projeto e às suas tarefas. Depois desta configuração inicial é necessária a participação dos colaboradores afetos ao projeto que devem introduzir diariamente as horas reais por eles despendidas em cada tarefa bem como o seu estado de execução.

Esta ferramenta é constituída por doze folhas de cálculo individuais, nomeadamente:

1. *Dashboard*: folha de consolidação de resultados e indicadores;
2. *OPPM*: folha que reúne toda a informação operacional do projeto;
3. *LT Forecast*: permite prever datas de conclusão através do método do caminho crítico;
4. *Roadmap*: folha que reúne as horas reais despendidas em cada tarefa e as horas que se preveem gastar em cada tarefa;
5. *Custos*: registo dos custos com matérias-primas, deslocações e outros;
6. *MSM Efficiency*: resumo das variáveis de avaliação de desempenho do projeto;
 - 6.1. *MSM Layout*: valores brutos das variáveis de avaliação de desempenho do projeto;
7. *Contactos*: lista de contactos dos intervenientes no projeto;
8. *Project Log*: registo informal de eventos relevantes para o projeto;
9. *Datas Chave*: registo de datas importantes para o projeto;

10. Comunicação: registo das comunicações relevantes realizadas entre os intervenientes no projeto;

11. Avaliação de Riscos: registo e avaliação dos riscos associados ao projeto.

Cada uma destas folhas será abordada num subcapítulo próprio evidenciando o que já existia e o que foi desenvolvido bem como as suas funcionalidades e mais-valias.

6.1.1. DASHBOARD

Nesta folha de cálculo (Figura 20) é feita a consolidação dos dados recolhidos com indicadores visuais para tornar a avaliação dos projetos rápida e simples. Esta folha foi desenvolvida a partir da ideia da página PPO (Soares 2013) uma vez que esta não estava implementada.

Os indicadores apresentados nesta folha estão dispostos de acordo com as variáveis mais utilizadas na gestão de projetos, nomeadamente os custos, os objetivos e os prazos e estão associados a uma escala de cores para facilitar a sua interpretação.

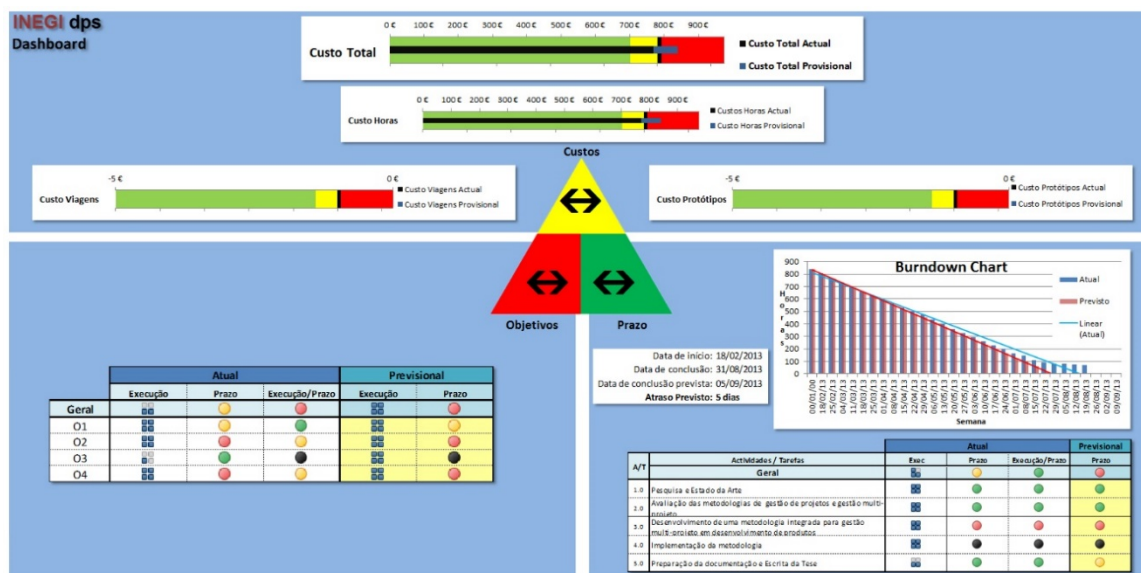


Figura 20: Folha “Dashboard”

Para a variável “custos” (Figura 21) é apresentado um indicador do estado geral dos custos do projeto e três outros indicadores para cada categoria das despesas. Como na DPS os gastos com maior relevância são as despesas com os recursos humanos, estes são apresentados logo abaixo do indicador dos custos gerais.

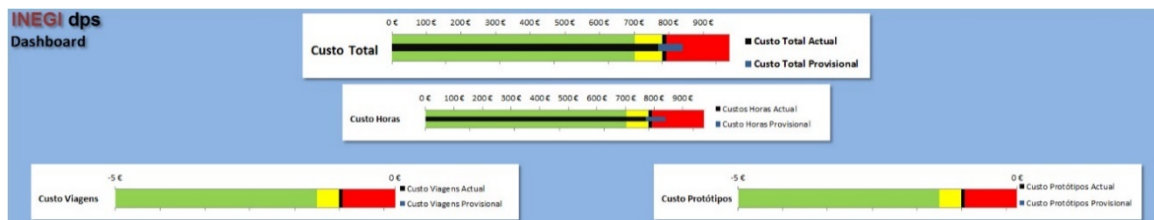


Figura 21: Folha “Dashboard” – Indicadores da variável custos

Os indicadores para a variável “objetivos” (Figura 22) estão representados num quadro. Para cada objetivo são apresentados dois estados, o estado atual e o estado previsional. Para cada estado existem dois indicadores comuns, a execução e o cumprimento do prazo, além destes, é apresentado também um indicador para o estado atual que mostra a relação entre o trabalho realizado e o tempo que passou.

	Atual			Previsional	
	Execução	Prazo	Execução/Prazo	Execução	Prazo
Geral					
O1					
O2					
O3					
O4					

Figura 22: Folha “Dashboard” – Indicadores da variável objetivos

Para se avaliar a variável “prazo” (Figura 23) são apresentadas três informações diferentes. O *burndown chart* mostra o trabalho que foi realizado em comparação ao que trabalho que estava previsto realiza-se, permitindo assim detetar desvios do plano. Do lado esquerdo do *burndown chart* existe um pequeno quadro que retrata os prazos associados ao projeto,

bem como a previsão da data de conclusão do projeto e o respetivo atraso, caso exista. Existe também um quadro que apresenta o estado atual das atividades, bem como o seu estado previsionial. Para o estado atual existem três indicadores, nomeadamente o estado de execução das atividades, o seu estado em relação aos prazos estabelecidos e a relação entre o trabalho que foi realizado e o tempo que já decorreu. Para o estado futuro o indicador permite avaliar se as atividades irão cumprir ou falhar os prazos.

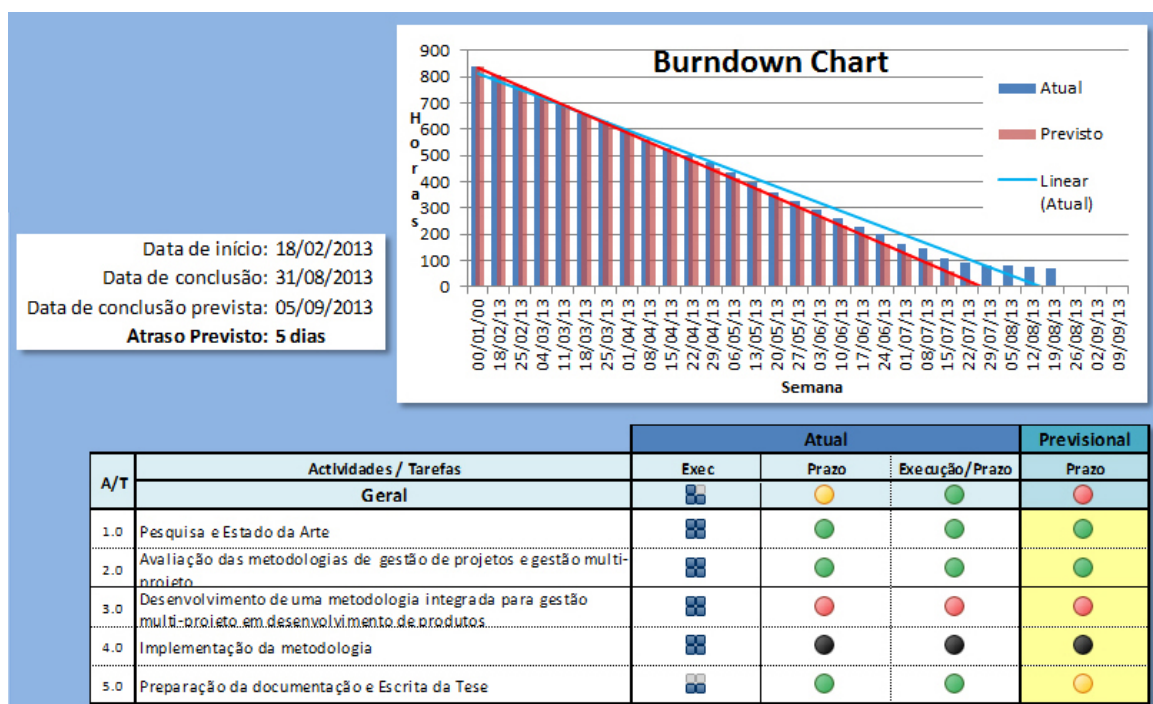


Figura 23: Folha “Dashboard” – Indicadores da variável prazo

Todos estes indicadores retratam o estado atual e o estado previsionial do projeto. No entanto, nem sempre há a necessidade de verificar todos os indicadores, por exemplo, o diretor da unidade não precisa de ter conhecimento de todos os indicadores quando o projeto está de boa saúde. Nesse sentido foi criado um triângulo dinâmico que sumariza o estado das três variáveis associadas ao projeto (Figura 24).

Esse triângulo fornece dois tipos de informação para cada uma das três variáveis. A cor de cada secção do triângulo fornece informação relativamente ao estado atual da variável através da integração dos seus indicadores, enquanto a seta presente em cada secção fornece informação relativamente ao estado anterior, isto é, a seta informa se estamos a

piorar ou melhorar em relação ao período anterior. Esta informação é extremamente importante, uma vez que dá a perceção do que está a acontecer no projeto, ao invés de mostrar apenas o estado em que se encontra. Com esta informação o gestor de projetos pode desencadear ações corretivas antes de se chegar ao estado crítico.



Figura 24: Folha “Dashboard” – Triângulo de ferro¹⁸

O triângulo constitui o primeiro ponto de avaliação de projeto, caso esteja tudo bem no triângulo, o gestor de projetos não necessita de despender tempo a preocupar-se com os restantes indicadores, deste modo o gestor de projetos tem mais tempo para os projetos que realmente estão a necessitar de atenção.

Esta folha está totalmente automatizada, não sendo necessária nenhuma intervenção por parte do gestor de projetos.

¹⁸ O triângulo, com esta configuração, foi inspirado num exemplo de *dashboard* em que as setas estavam associadas a cor e apenas tinham a função de reforçar esse estado. Fonte: DASHBOARDS.ORG, 2011. *Dashboards for Project Management* [online] Available from: < <http://www.dashboards.org/dashboards-for-project-management/> >.

6.1.2. OPKM

Esta folha (Figura 25) é baseada na metodologia apresentada por Campbell and Collins (2010) em “*The One-Page Project Manager for Execution*”. Neste livro os autores apresentam uma ferramenta de comunicação que permite criar um relatório do projeto em apenas uma página, isto permite dar a conhecer aos *stakeholders* toda a informação que precisam sobre o estado do projeto, mas sem desperdiçar o seu tempo com relatórios longos e difíceis de perceber.

Esta folha é a primeira a ser preenchida no arranque de um novo projeto, sendo nesta folha listadas as atividades e as respetivas tarefas com as datas de início e fim previstas, bem como os orçamentos referentes às diferentes rubricas. Além desta informação, é ainda feita a associação entre as tarefas e os objetivos. A imagem seguinte apresenta a folha OPKM que foi desenvolvida e representa o planeamento desta mesma tese.

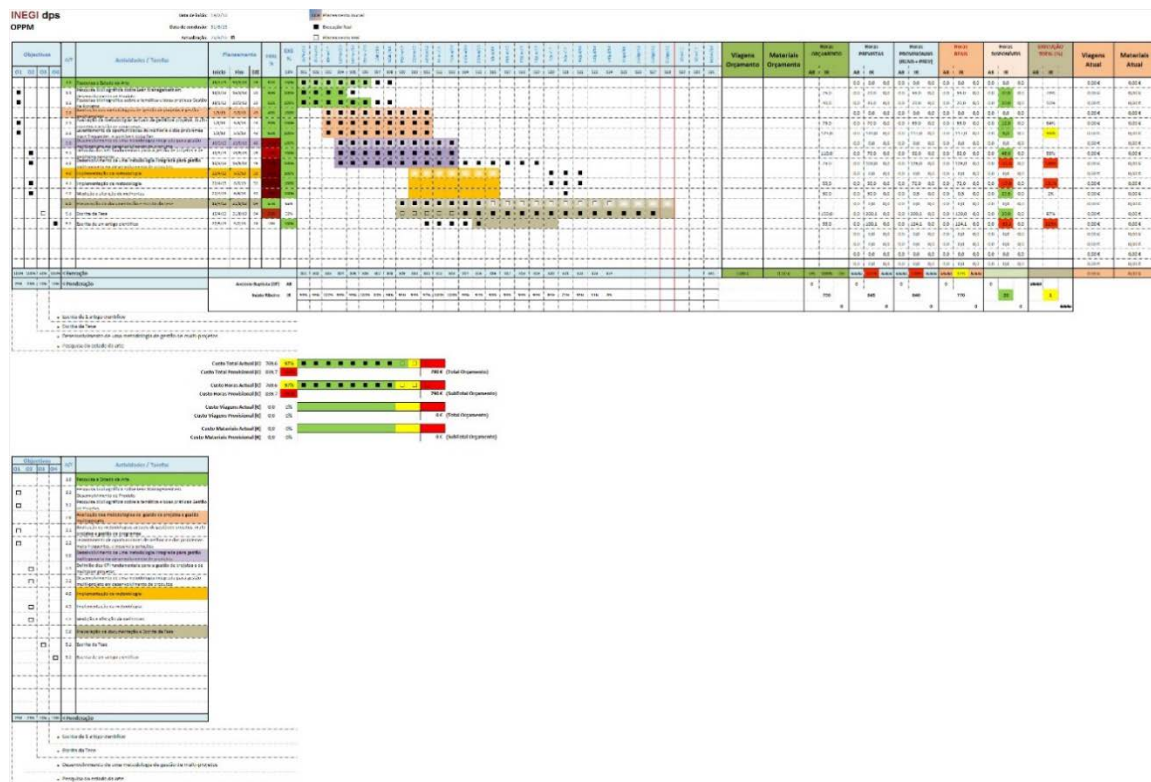


Figura 25: Folha “OPKM”¹⁹

¹⁹ Esta folha pode ser vista com mais pormenor no Anexo A.

Relativamente à página que já existia (OPP), foi realizada uma análise e revisão da mesma e foram corrigidas algumas falhas. Foi acrescentada a coluna dos objetivos, bem como novas colunas para as rubricas dos custos com materiais e viagens. Criou-se, também, uma área em que é calculada a alocação real dos recursos ao projeto em cada semana.

Esta folha contém, no cabeçalho, as datas de início e de fim do projeto bem como a data em que a informação foi atualizada pela última vez e as iniciais da pessoa que fez a atualização. O cabeçalho contém também a legenda do diagrama de Gantt.

A primeira coisa a preencher nesta folha é o cabeçalho, com as datas de início e conclusão do projeto. Depois de preenchido o cabeçalho, passa-se então ao preenchimento das atividades e das tarefas com as respetivas datas de início e conclusão previstas. À medida que as datas vão sendo introduzidas, a área do diagrama de Gantt correspondente fica imediatamente colorida. Conforme o tempo vai avançando e as tarefas vão sendo executadas deve preencher-se o diagrama de Gantt com um quadrado a cheio (■). Deste modo, há sempre uma comparação entre o planeamento inicial (área colorida) e o que aconteceu na realidade (quadrado a cheio).

Relativamente à coluna “Time”, caso a tarefa esteja concluída mostra a relação entre o nº de dias gastos e o nº de dias planeados. Caso a tarefa ainda não esteja concluída é apresentada a relação entre o nº de dias que decorreram desde o dia de início da tarefa até ao dia atual e o nº de dias planeados. A coluna “EXE” mostra o estado de execução de cada tarefa.

Além desta informação, nesta folha é exposta, também, a alocação real dos recursos ao projeto em cada semana como se pode ver na parte inferior da Figura 26. Esta alocação é calculada automaticamente com base nos dados introduzidos na folha “Roadmap”.

A/T	Actividades / Tarefas	Planeamento			TIME %	EXE %	S01-S15																
		Início	Fim	[d]			93%	S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10	S11	S12	S13	S14	S15	
							18/2/13	30/3/13	29	51%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1.0	Pesquisa e Estado da Arte	18/2/13	30/3/13	29	51%	100%	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█			
1.1	Pesquisa bibliográfica sobre Lean Management em Desenvolvimento de Produto	18/2/13	15/3/13	20	50%	100%	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█			
1.2	Pesquisa bibliográfica sobre a temática e boas práticas Gestão de Projetos	18/2/13	30/3/13	29	52%	100%	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█			
2.0	Avaliação das metodologias de gestão de projetos e gestão multi-projeto	1/3/13	5/5/13	43	48%	100%				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█			
2.1	Avaliação da metodologias actuais de gestão de projetos, multi-projetos e gestão de programas	1/3/13	5/5/13	43	33%	100%				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█			
2.2	Levantamento de oportunidades de melhoria e dos problemas mais frequentes e possíveis soluções	1/3/13	5/5/13	43	63%	100%				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█			
3.0	Desenvolvimento de uma metodologia integrada para gestão multi-projeto em desenvolvimento de produtos	10/3/13	15/5/13	45	141%	100%				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█			
3.1	Definição dos KPI fundamentais para a gestão de projetos e de múltiplos projetos	10/3/13	15/5/13	45	104%	100%				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█			
3.2	Desenvolvimento de uma metodologia integrada para gestão multi-projeto em desenvolvimento de produtos	10/3/13	15/5/13	45	100%	100%				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█			
4.0	Implementação da metodologia	22/4/13	6/6/13	32	100%	100%																	
4.1	Implementação da metodologia	22/4/13	6/6/13	32	131%	100%																	
4.2	Medição e aferição de melhorias	22/4/13	6/6/13	32	100%	100%																	
5.0	Preparação da documentação e Escrita da Tese	15/4/13	31/8/13	94	57%	65%																	
5.1	Escrita da Tese	15/4/13	31/8/13	94	96%	30%																	
5.2	Escrita de um artigo científico	27/5/13	5/7/13	28	18%	100%																	
< Execução							S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10	S11	S12	S13	S14	S15		
< Ponderação							António Baptista (GP)	AB															
							Inácio Ribeiro	IR	93%	93%	107%	93%	93%	100%	80%	96%	93%	93%	97%	100%	100%	93%	94%

Figura 26: Folha “OPPM” – Listagem das atividades e tarefas

Aquando do preenchimento desta folha, é necessário completar, ainda, as colunas respetivas aos orçamentos disponíveis para cada tarefa (Figura 27). Esta informação é de extrema importância para o controlo dos custos do projeto.

Viagens Orçamento	Materiais Orçamento	Horas ORÇAMENTO		
		AB	IR	
			75,0	
			40,0	
			75,0	
			125,0	
			110,0	
			75,0	
			55,0	
			30,0	
			150,0	
			55,0	
0,00 €	0,00 €	0%	100%	0%

Figura 27: Folha “OPPM” – Orçamentação das tarefas

No quadro exibido na Figura 28 estão resumidos os gastos do projeto, sendo dada maior atenção aos gastos relativos às horas uma vez que na DPS é nessa rubrica que constitui a maior fatia nos custos do projeto, portanto é importante ter um controlo apertado desta rubrica para se perceber onde é que estão ou podem vir a ocorrer problemas.

Na coluna “horas previstas” o gestor de projetos introduz as horas que prevê que cada colaborador necessita para concluir a tarefa. A coluna “Horas previsionais” tem dois tipos de comportamentos, quando a tarefa está concluída é apresentado o gasto real de horas para essa tarefa, caso a tarefa não esteja concluída, são apresentadas as horas que cada colaborador prevê que irá necessitar para concluir a tarefa (esta informação provém da folha “Roadmap”). As três colunas seguintes, “Horas reais”, “Horas disponíveis” e “Execução total” apresentam, respetivamente, as horas que foram efetivamente gastas na tarefa, a diferença entre as horas reais e as horas previstas e a percentagem entre as horas reais e o orçamento para as horas. As últimas duas colunas sumarizam os gastos com viagens e materiais, respetivamente, a partir da informação introduzida na folha “Custos”.

Horas PREVISITAS			Horas PROVISIONAIS (REAIS + PREV)			Horas REAIS			Horas DISPONÍVEIS			EXECUÇÃO TOTAL [%]		Viagens Atual	Materiais Atual
AB	IR		AB	IR		AB	IR		AB	IR		AB	IR		
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,00 €	0,00 €
0,0	70,0	0,0	0,0	55,0	0,0	0,0	55,0	0,0	0,0	20,0	0,0	73%		0,00 €	0,00 €
0,0	35,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	20,0	0,0	50%		0,00 €	0,00 €
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,00 €	0,00 €
0,0	70,0	0,0	0,0	63,0	0,0	0,0	63,0	0,0	0,0	12,0	0,0	84%		0,00 €	0,00 €
0,0	120,0	0,0	0,0	117,0	0,0	0,0	117,0	0,0	0,0	8,0	0,0	94%		0,00 €	0,00 €
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,00 €	0,00 €
0,0	70,0	0,0	0,0	62,0	0,0	0,0	62,0	0,0	0,0	48,0	0,0	56%		0,00 €	0,00 €
0,0	100,0	0,0	0,0	126,0	0,0	0,0	126,0	0,0	0,0	-51,0	0,0	168%		0,00 €	0,00 €
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,00 €	0,00 €
0,0	50,0	0,0	0,0	72,0	0,0	0,0	72,0	0,0	0,0	-17,0	0,0	131%		0,00 €	0,00 €
0,0	30,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	29,5	0,0	2%		0,00 €	0,00 €
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,00 €	0,00 €
0,0	200,1	0,0	0,0	200,1	0,0	0,0	130,0	0,0	0,0	20,0	0,0	87%		0,00 €	0,00 €
0,0	100,1	0,0	0,0	124,1	0,0	0,0	124,1	0,0	0,0	-69,1	0,0	226%		0,00 €	0,00 €
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,00 €	0,00 €
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,00 €	0,00 €
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,00 €	0,00 €
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,00 €	0,00 €
#####	107%	#####	#####	106%	#####	#####	97%	#####						0,00 €	0,00 €
0			0			0			0			#####			
	845			840			770			20			1		
		0			0			0					#####		

Figura 28: Folha “OPPM” – Resumo dos gastos do projeto

A listagem dos orçamentos e dos gastos não faz parte da metodologia OPPM (Campbell and Collins 2010), tendo sido lançadas as bases desta listagem na ferramenta criada por Daniel Soares (2013) e completado o seu desenvolvimento no âmbito deste trabalho.

Os objetivos estão associados às tarefas, deste modo, quando se cria um novo projeto é necessário fazer essa associação, para isso, existe nesta página um quadro que permite fazer essa associação, bastando escolher as tarefas que contribuem para cada objetivo (Figura 29). É importante salientar que uma tarefa pode estar associada a vários objetivos.

Nesse mesmo quadro deve ser, ainda, preenchida a descrição de cada objetivo, bem como a sua ponderação em relação aos outros objetivos. Estas ponderações são utilizadas para

calcular os indicadores relativos aos objetivos na folha “Dashboard”. Depois de estarem preenchidas todas as informações este quadro é ocultado da folha.

Objectivos				A/T	Actividades / Tarefas
O1	O2	O3	O4		
				1.0	Pesquisa e Estado da Arte
<input type="checkbox"/>				1.1	Pesquisa bibliográfica sobre Lean Management em Desenvolvimento de Produto
<input type="checkbox"/>				1.2	Pesquisa bibliográfica sobre a temática e boas práticas Gestão de Projetos
				2.0	Avaliação das metodologias de gestão de projetos e gestão multi-projeto
<input type="checkbox"/>				2.1	Avaliação da metodologias actuais de gestão de projetos, multi-projetos e gestão de programas
<input type="checkbox"/>				2.2	Levantamento de oportunidades de melhoria e dos problemas mais frequentes, e possíveis soluções
				3.0	Desenvolvimento de uma metodologia integrada para gestão multi-projeto em desenvolvimento de produtos
	<input type="checkbox"/>			3.1	Definição dos KPI fundamentais para a gestão de projetos e de multipljos projetos
	<input type="checkbox"/>			3.2	Desenvolvimento de uma metodologia integrada para gestão multi-projeto em desenvolvimento de produtos
				4.0	Implementação da metodologia
	<input type="checkbox"/>			4.1	Implementação da metodologia
	<input type="checkbox"/>			4.2	Medição e aferição de melhorias
				5.0	Preparação da documentação e Escrita da Tese
		<input type="checkbox"/>		5.1	Escrita da Tese
			<input type="checkbox"/>	5.2	Escrita de um artigo científico
25%	25%	40%	10%	< Ponderação	

- Escrita de 1 artigo científico
- Escrita da Tese
- Desenvolvimento de uma metodologia de gestão de multi-projetos
- Pesquisa do estado da arte

Figura 29: Folha “OPPM” – Associação de objetivos às tarefas

Depois de preenchido o quadro de associação dos objetivos às tarefas, à medida que o estado de execução das tarefas vai progredindo, o estado de execução de cada objetivo também vai progredindo, tendo em conta o contributo de cada tarefa. Na Figura 30 é

apresentado, através de indicadores visuais, o estado de execução de cada tarefa que contribui para o objetivo, bem como o estado de execução de cada objetivo.

Objectivos				Atividades / Tarefas	Ini
O1	O2	O3	O4		
				1.0 Pesquisa e Estado da Arte	18/2
■				1.1 Pesquisa bibliográfica sobre Lean Management em Desenvolvimento de Produto	18/2
■				1.2 Pesquisa bibliográfica sobre a temática e boas práticas Gestão de Projetos	18/2
				2.0 Avaliação das metodologias de gestão de projetos e gestão multi-projeto	1/3
■				2.1 Avaliação da metodologias actuais de gestão de projetos, multi-projetos e gestão de programas	1/3
■				2.2 Levantamento de oportunidades de melhoria e dos problemas mais frequentes e possíveis soluções	1/3
				3.0 Desenvolvimento de uma metodologia integrada para gestão multi-projeto em desenvolvimento de produtos	10/3
	■			3.1 Definição dos KPI fundamentais para a gestão de projetos e de múltiplos projetos	10/3
	■			3.2 Desenvolvimento de uma metodologia integrada para gestão multi-projeto em desenvolvimento de produtos	10/3
				4.0 Implementação da metodologia	22/4
	■			4.1 Implementação da metodologia	22/4
	■			4.2 Medição e aferição de melhorias	22/4
				5.0 Preparação da documentação e Escrita da Tese	15/4
		□		5.1 Escrita da Tese	15/4
			■	5.2 Escrita de um artigo científico	27/5
100%	100%	30%	100%	< Execução	
25%	25%	40%	10%	< Ponderação	
<ul style="list-style-type: none"> • Escrita de 1 artigo científico • Escrita da Tese • Desenvolvimento de uma metodologia de gestão de multi-projetos • Pesquisa do estado da arte 					

Figura 30: Folha “OPPM” – Objectivos

O contributo de cada tarefa para os objetivos é ponderado recorrendo à sua duração em relação às outras tarefas que fazem parte do objetivo.

Na metodologia OPPM (Campbell and Collins 2010), no campo dos objetivos, há apenas a indicação das tarefas que contribuem para cada objetivo, não havendo ligação ao estado de execução das tarefas nem ponderação dos objetivos.

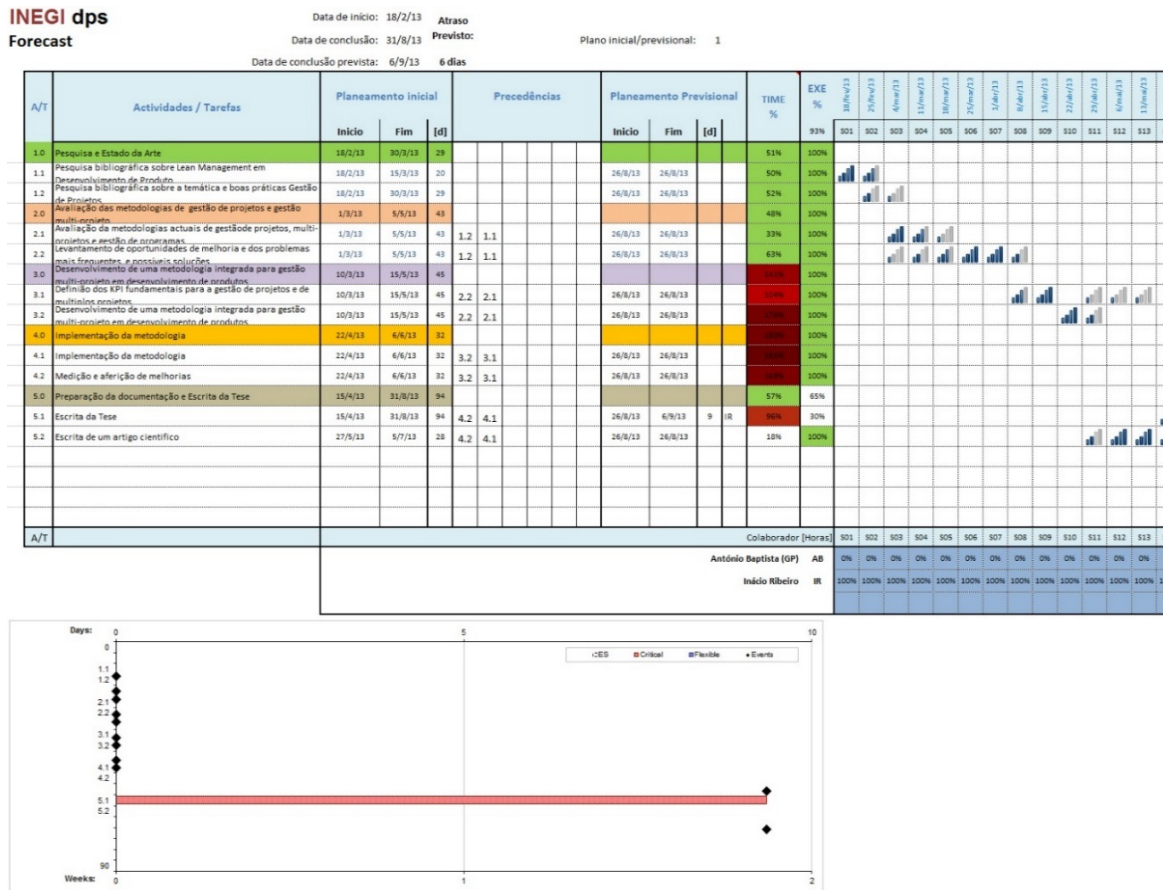
6.1.3. LT FORECAST

Esta página (Figura 31) utiliza as informações das tarefas e as respectivas durações presentes na folha “OPPM” e estima as datas de conclusão das tarefas recorrendo ao método do caminho crítico.

A página não estava funcional aquando do início desta tese, pelo que foi necessário criar a estrutura e a devida automatização da folha.

Os cálculos realizados nesta folha são auxiliados por um motor de cálculo do caminho crítico que foi adaptado aos dados disponíveis e às necessidades da DPS para se obterem dados mais realistas e fiáveis²⁰.

²⁰ O motor de cálculo do caminho critico foi obtido gratuitamente de: VERTEX42, 2010. *Critical Path Method - CPM & PERT* [online] Available from: < <http://www.vertex42.com/ExcelTemplates/critical-path-method.html> >.



António Baptista (GP)	AB	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Inácio Ribeiro	IR	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Figura 32: Folha “LT Forecast” – Alocação semanal dos colaboradores

Esta folha tem três modos de calcular a data de conclusão do projeto (Figura 33). No modo “Planeamento inicial” o motor de cálculo do caminho crítico utiliza as durações das tarefas provenientes da folha “OPPM” e as precedências e calcula a data de início e de conclusão de cada tarefa e, conseqüentemente, a data de conclusão do projeto.

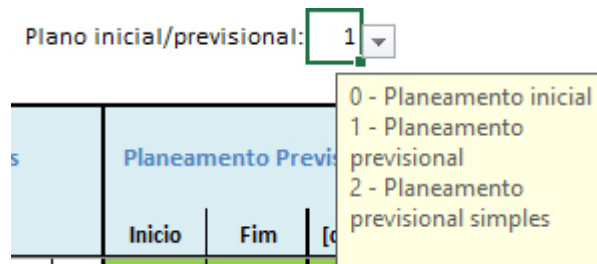


Figura 33: Folha “LT Forecast” – Modos de cálculo do caminho crítico

No modo “Planeamento provisional” o motor de cálculo utiliza as durações das tarefas provenientes da folha “OPPM” e as precedências e ainda a alocação dos recursos para cada semana para calcular as datas de início e de conclusão de cada tarefa, bem como o tempo necessário para concluir as tarefas de acordo com a alocação em cada semana (Figura 34). Este planeamento é bastante complexo uma vez que a alocação de recursos na DPS não é constante ao longo do projeto.

Planeamento Previsional			
Inicio	Fim	[d]	
26/8/13	26/8/13		
26/8/13	26/8/13		
26/8/13	26/8/13		
26/8/13	26/8/13		
26/8/13	26/8/13		
26/8/13	26/8/13		
26/8/13	26/8/13		
26/8/13	26/8/13		
26/8/13	6/9/13	9	IR
26/8/13	26/8/13		

Figura 34: Folha “LT Forecast” – Planeamento previewal calculado

Por fim, o modo “Planeamento previewal simples” utiliza apenas as durações das tarefas provenientes da folha “OPPM” e faz o empilhamento das tarefas. Este modo cria um cenário pessimista para o projeto que tem apenas o propósito da simulação.

Na parte inferior da folha é apresentado o diagrama do caminho crítico correspondente ao modo selecionado. No modo “Planeamento inicial” é criado o diagrama do caminho crítico com todas as tarefas (Figura 35), já no modo “Planeamento previewal” são apenas apresentadas as tarefas que ainda não se encontram concluídas (Figura 36). Para o “Planeamento previewal simples” o diagrama do caminho crítico não é criado.

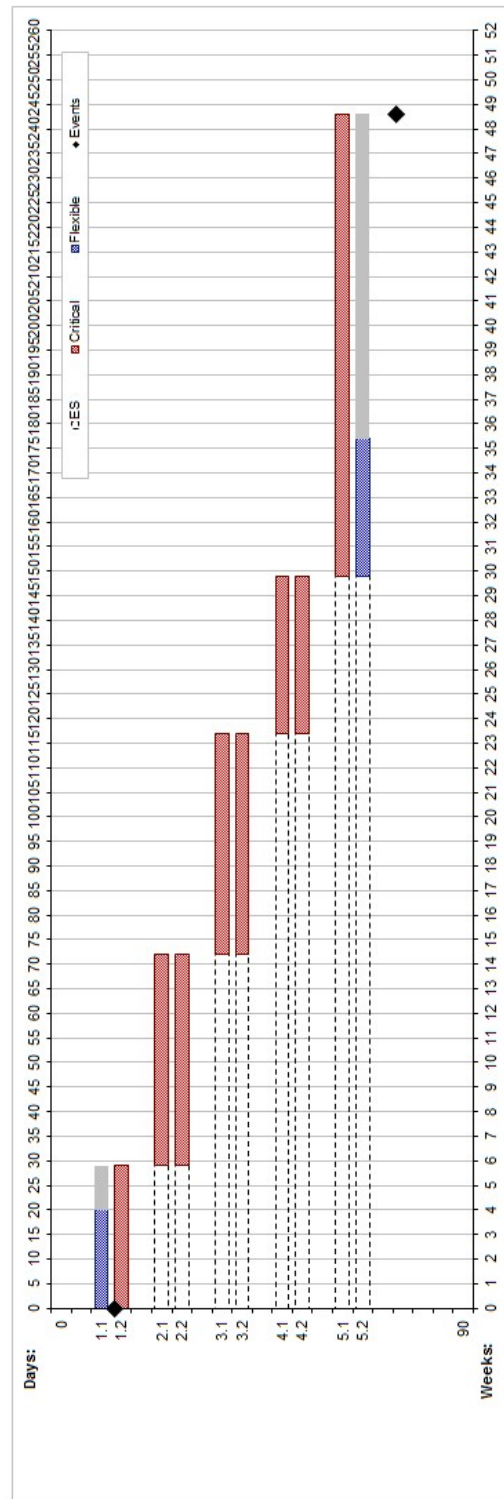


Figura 35: Folha "LT Forecast" – Diagrama do caminho crítico do "Planeamento inicial"

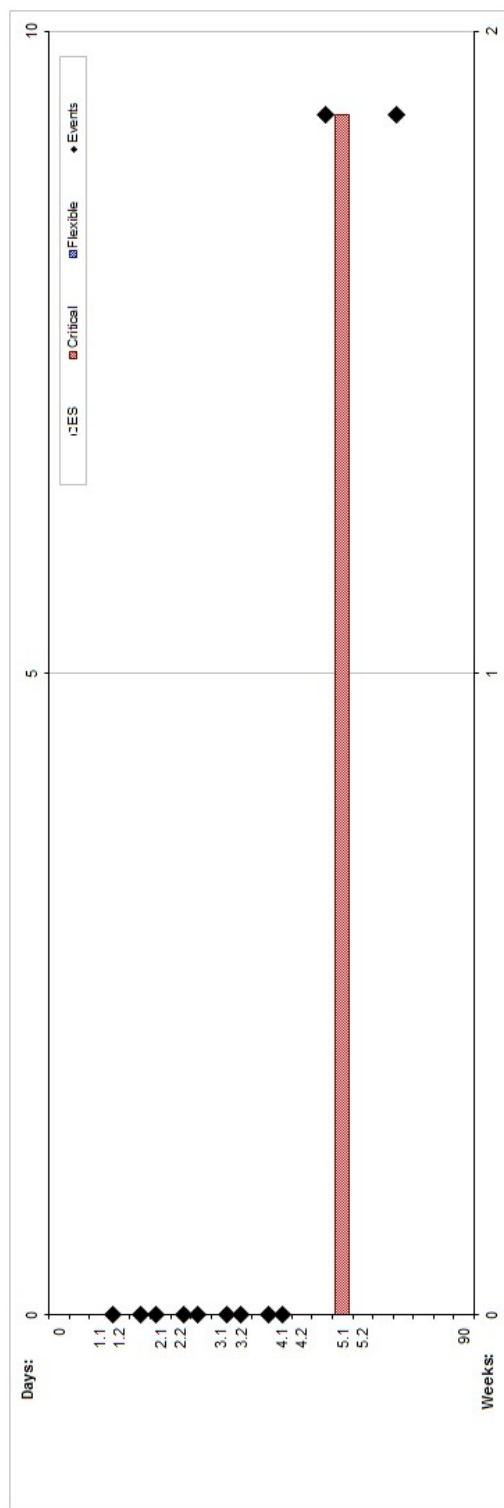


Figura 36: Folha “LT Forecast” – Diagrama do caminho crítico do “Planeamento previsual”

No lado direito da página (Figura 37) há uma área em que estão representadas as tarefas em que os colaboradores trabalharam em cada semana, bem como o esforço que estes realizaram para cada tarefa em que trabalharam.

Esta informação permite ao gestor de projetos saber em que tarefas os colaboradores estiveram a trabalhar e ter a perceção sobre a forma como estes estão a distribuir o tempo por essas tarefas. Assim, é possível verificar se se está a colocar o esforço necessário nas tarefas prioritárias e caso isso não esteja a acontecer o gestor de projetos tem a informação necessária para tomar as decisões adequadas à correção dos desvios.

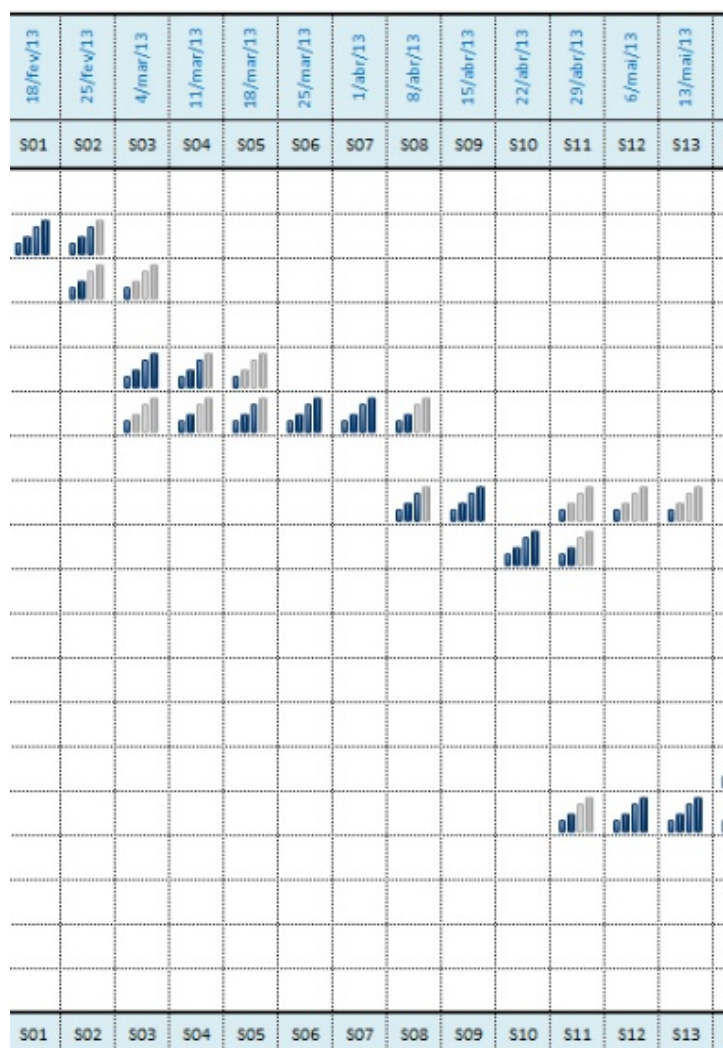


Figura 37: Folha “LT Forecast” – Distribuição de tempo utilizado nas tarefas

6.1.4. ROADMAP

O “Roadmap” (Figura 38) é a página que suporta toda a ferramenta. Nesta página é recolhido o tempo real despendido em cada tarefa por cada colaborador numa base diária.

Esta folha já estava completamente funcional, pelo que apenas foi alvo de uma revisão e algumas pequenas correções.

Nesta folha o projeto é decomposto em tarefas individuais com uma data de início e de conclusão previstas. Estas tarefas são atribuídas a um colaborador que é o *owner* (dono) da tarefa. Quando as datas são preenchidas, o período correspondente é assinalado no calendário à direita da página, com a cor associada ao *owner* da tarefa. Esta gestão visual tem o objetivo de tornar claras as datas de conclusão das tarefas.

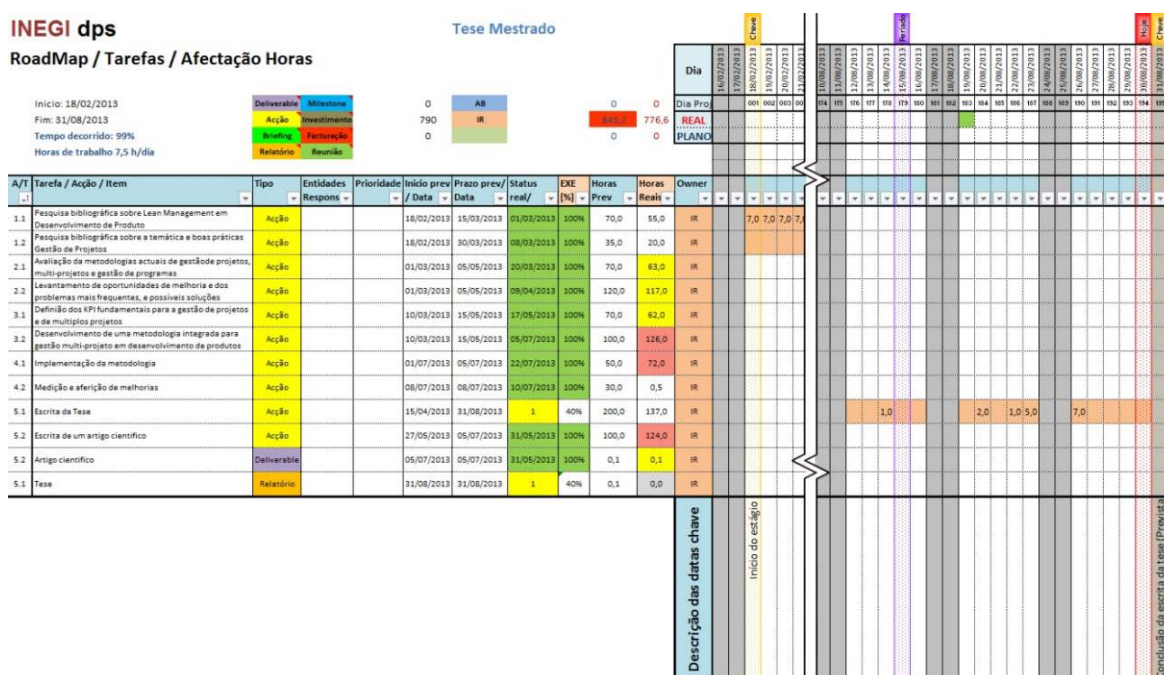


Figura 38: Folha “Roadmap”²²

²² Esta folha pode ser vista com mais pormenor no Anexo C.

No arranque do projeto cada colaborador tem que preencher a coluna “Horas Prev”, para as tarefas que lhe estão atribuídas, com o tempo de processo que prevê necessitar para a execução das tarefas. Esta informação tem grande importância uma vez que o colaborador, que vai realizar a tarefa, tem uma melhor percepção sobre as suas capacidades e sobre a dificuldade da tarefa, portanto, as suas previsões serão mais aproximadas da realidade do que as previsões do gestor de projetos.

Cada colaborador afeto ao projeto é responsável por digitar diariamente o tempo que despendeu nas tarefas que lhe estão atribuídas, bem como o respetivo estado de execução. Toda esta informação permite o acompanhamento do estado atual do projeto, o cálculo de previsões e a deteção de desvios.

A coluna “*Status real/ Days to*” guarda dois tipos de informação. Caso a tarefa esteja concluída é guardada a data em que foi concluída. Se a tarefa não estiver concluída e a data de conclusão prevista não estiver ultrapassada são apresentados os dias que faltam até à data de conclusão da tarefa. Caso a data de conclusão já tenha sido ultrapassada são apresentados os dias em atraso.

Quando as tarefas são dadas como concluídas são imediatamente assinaladas com a cor verde. Se a tarefa não estiver concluída e a data de conclusão se esteja a aproximar, a tarefa é assinalada com a cor amarela. Caso a data de conclusão já tenha sido ultrapassada a cor associada é o vermelho.

A coluna “Horas Reais” tem um indicador visual que fornece dois tipos de informação. Se as horas reais de processo estiverem a aproximar-se das horas previstas, a célula respetiva à tarefa em questão é assinalada com a cor amarela. Caso as horas reais tenham ultrapassado as horas previstas a célula é assinalada com a cor vermelha.

Na Figura 39 podem observar-se os sinalizadores que existem no calendário da folha “*Roadmap*”.

Estes sinalizadores têm como objetivo alertar para o aproximar de datas importantes. Estes sinalizadores podem ser de três tipos:

- Chave: Este sinalizador destaca as datas registadas na folha “*Datas chave*”. A respetiva descrição da data chave encontra-se na secção abaixo do calendário.

- Feriado: Este sinalizador indica os dias feriados durante o decorrer do projeto recorrendo a uma folha auxiliar na qual estão registados os feriados e dias de não-trabalho.
- Hoje: Mostra no calendário o dia correspondente ao dia atual.

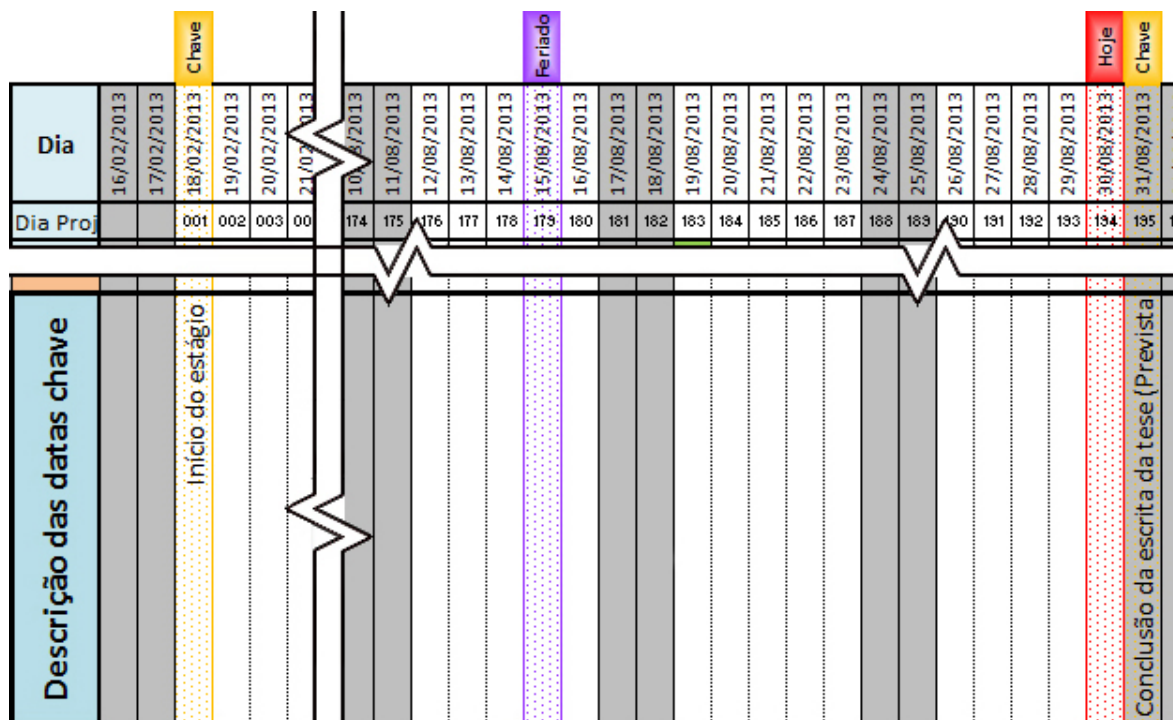


Figura 39: Folha “Roadmap” – Sinalizadores do calendário

Estes sinalizadores ajudam os colaboradores e o gestor de projetos a terem a perceção da aproximação de datas importantes e o sinalizador “Hoje” ajuda a posicionar o calendário mais rapidamente, aumentando a eficiência no registo dos tempos.

6.1.5. CUSTOS

Esta página (Figura 40) guarda informação relativa aos custos realizados no âmbito do projeto. Os custos com os recursos humanos são tratados na página “OPPM” pelo que não devem ser inscritos nesta página.

INEGI dps

Custos

Tipo	Data	Owner	A/T	Valor	Descrição
Materiais	26/02/2013	IR	1.1	4,00 €	Papel
Materiais	26/02/2013	IR	1.1	6,49 €	Canetas
Materiais	26/02/2013	IR	1.1	8,32 €	Marcadores
Materiais	05/03/2013	IR	1.2	1,00 €	Agrafos
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> Materiais Viagens </div>			<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 1.1 1.2 2.1 2.2 3.1 3.2 4.1 </div>		

Figura 40: Folha “Custos”

Na coluna “Tipo” é necessário seleccionar a rubrica na qual o custo se enquadra para garantir o correto tratamento dos custos. É, também, importante seleccionar a tarefa na qual o custo se enquadra para permitir o controlo do orçamento associado a cada tarefa.

6.1.6. MSM *EFFICIENCY*

A página “MSM *Efficiency*” (Figura 41) constitui o *output* visual, resultante da aplicação da ferramenta *multi-layer stream mapping* à gestão de projetos²³.

Nesta folha estão resumidos, em forma de percentagem, os resultados da eficiência para as diferentes variáveis do projeto, para cada atividade do projeto. A cada eficiência está associada uma cor que traduz essa percentagem de acordo com a legenda, facilitando assim a interpretação dos dados.

²³ A aplicação desta ferramenta à gestão de projetos é explicada no ponto 6.2 desta tese.

INEGI dps
MSM Efficiency

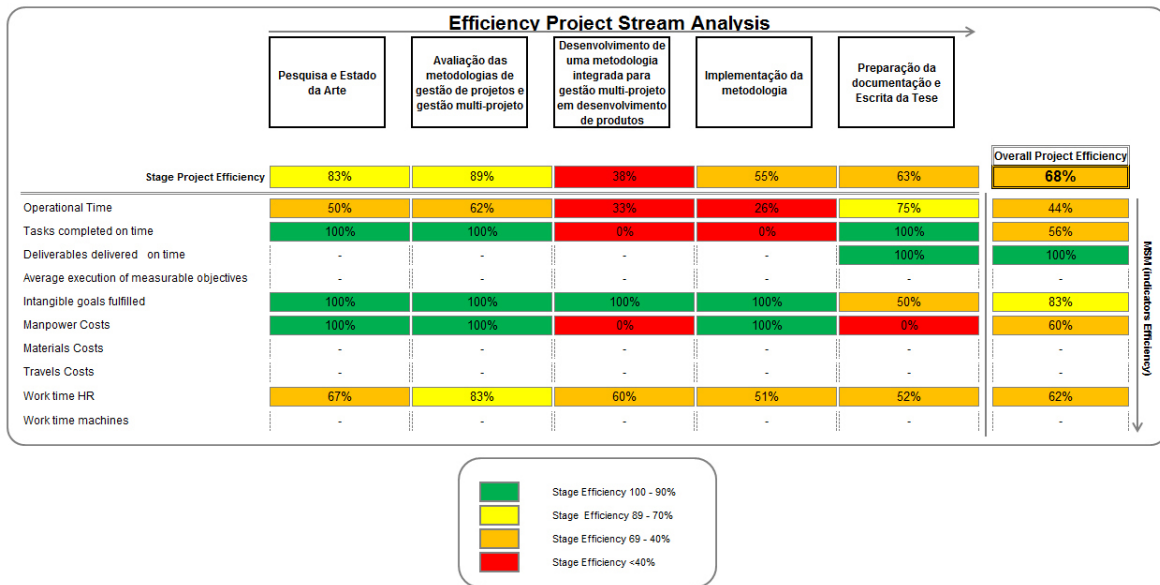


Figura 41: Folha “MSM Efficiency”

Esta informação tem grande relevância em termos de gestão de projetos, pois é possível avaliar a eficiência do projeto de quatro formas:

- Eficiência geral do projeto (Figura 42)
- Eficiência de cada atividade do projeto (Figura 43)
- Eficiência de cada variável do projeto (Figura 44)
- Eficiência de cada variável por atividade (Figura 45)

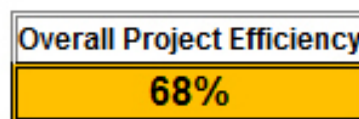


Figura 42: Folha “MSM Efficiency” – Eficiência geral do projeto

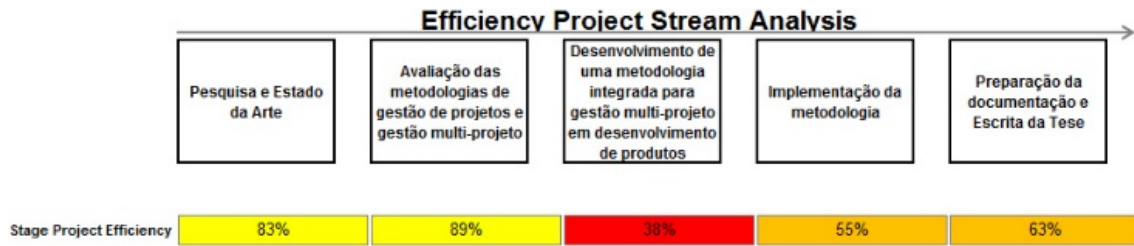


Figura 43: Folha “MSM Efficiency” – Eficiência de cada atividade do projeto

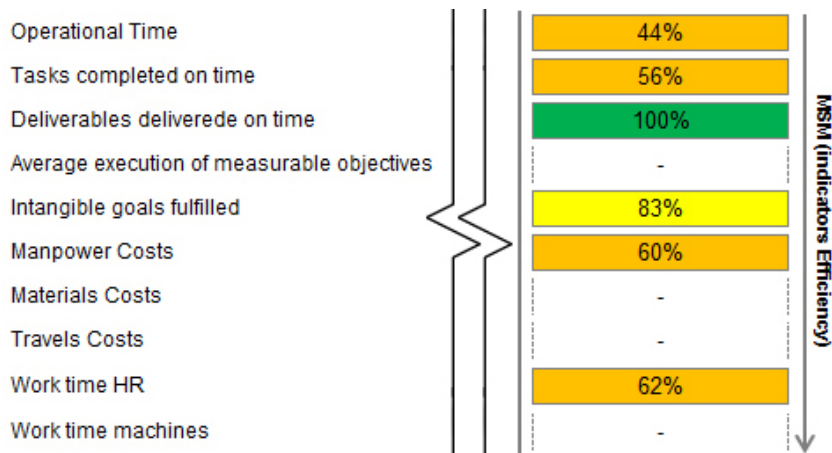


Figura 44: Folha “MSM Efficiency” – Eficiência de cada variável do projeto

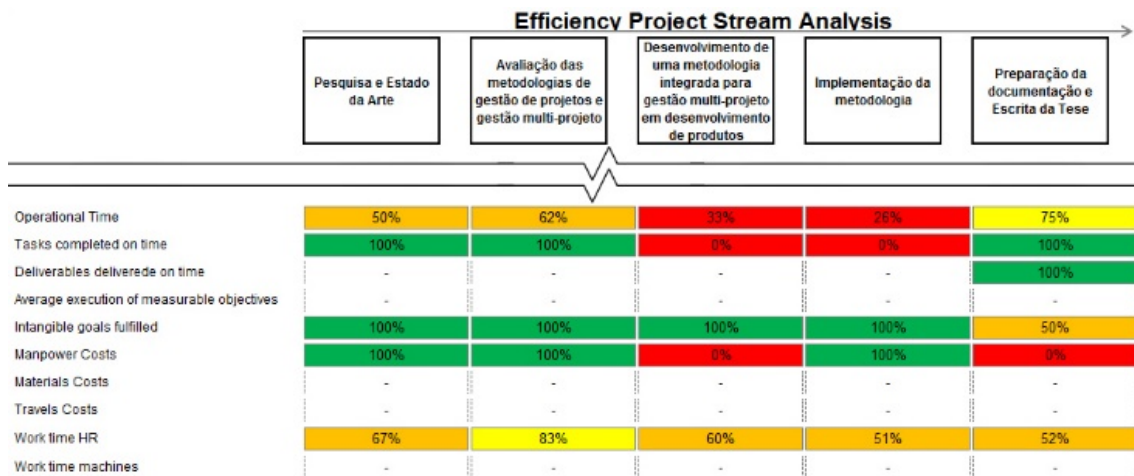


Figura 45: Folha “MSM Efficiency” – Eficiência de cada variável por atividade

Com estes quatro níveis de detalhe da eficiência é possível responder rapidamente aos vários níveis da hierarquia, isto é, o diretor da unidade normalmente quer apenas ter uma

informação geral sobre a saúde do projeto, enquanto o gestor de projetos necessita de informação detalhada sobre o projeto como, por exemplo, os atrasos e as suas causas. Além disso, a comunicação com quem não está inserido no projeto é facilitada pois todas as eficiências são apresentadas em forma de percentagem, não sendo necessário ter conhecimentos aprofundados para perceber o seu significado.

Importa ressaltar que os rácios que não se aplicam ao projeto ou a uma determinada fase do projeto são representados com um traço (-) e são ignorados nos cálculos.

6.1.7. MSM LAYOUT

A folha “*MSM Layout*” (Figura 46) apresenta os valores brutos para cada variável por atividade do projeto que são utilizados para calcular os dados apresentados na folha “*MSM Efficiency*”.

Por vezes só a informação da eficiência não chega, é necessário analisar os valores nas suas respetivas unidades para ser ter a noção exata da magnitude dos problemas, no sentido de colmatar essa necessidade foi desenvolvida esta folha.

Esta página recolhe automaticamente os dados das outras folhas que compõem esta ferramenta e efetua os cálculos necessários para apresentar a informação relevante para cada variável em cada atividade do projeto.

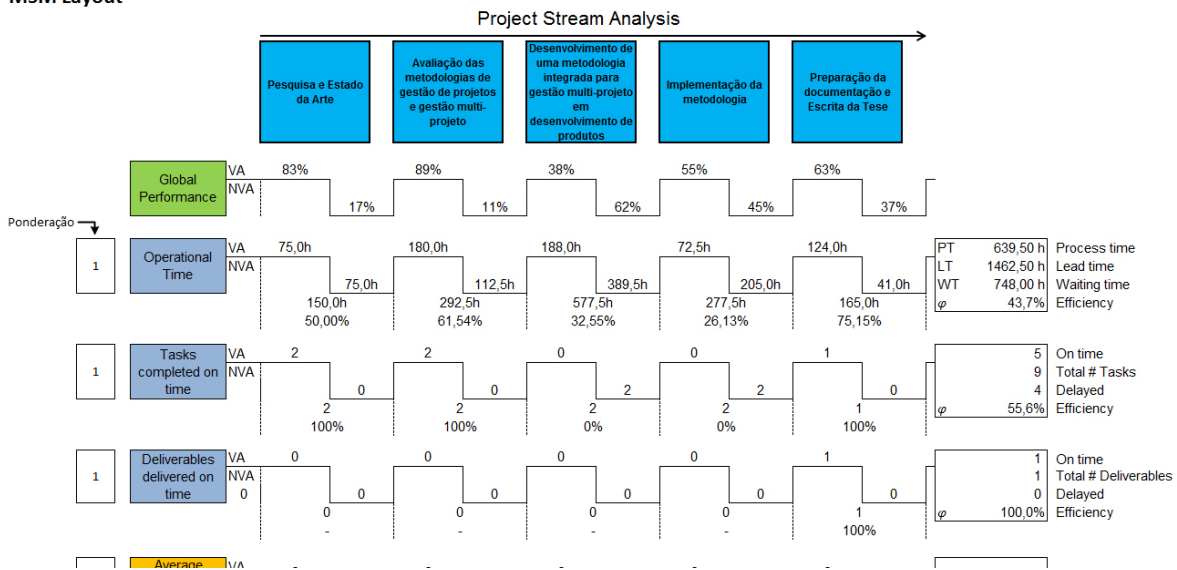


Figura 46: Folha “MSM Layout”

À semelhança da página “MSM Efficiency”, também esta folha apresenta vários níveis de detalhe para os valores, nomeadamente três níveis de detalhe:

- Desempenho global por atividade (Figura 47)
- Eficiência por variável (Figura 48)
- Valores brutos de cada variável por atividade (Figura 49)

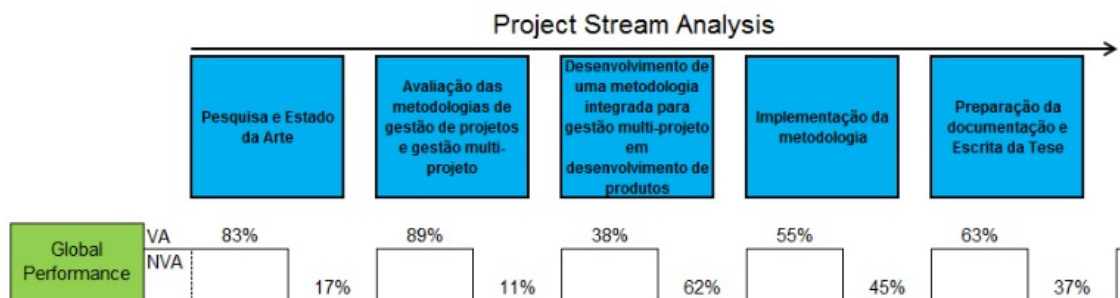


Figura 47: Folha “MSM Layout” – Desempenho global por atividade

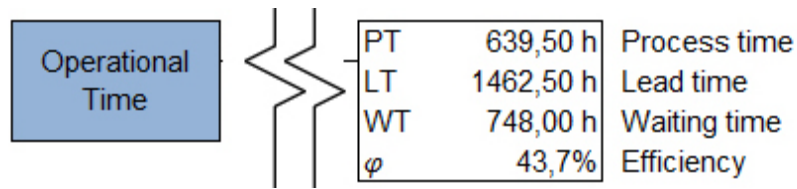


Figura 48: Folha “MSM Layout” – Eficiência por variável

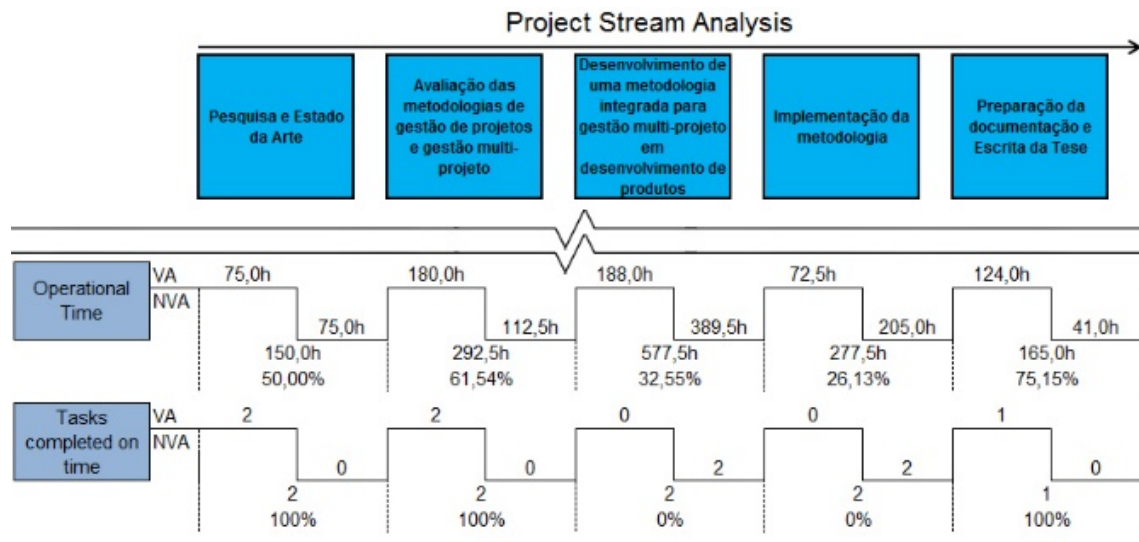


Figura 49: Folha “MSM Layout” – Valores brutos de cada variável por atividade

Como nem todas as variáveis têm a mesma importância no desempenho do projeto foi criada uma célula, do lado esquerdo de cada variável, na qual se pode alterar o contributo de cada variável para o desempenho global do projeto (Figura 50). A ponderação das variáveis é livre, não havendo uma escala definida uma vez que a ponderação de cada atividade é calculada mediante os valores atribuídos às restantes atividades.

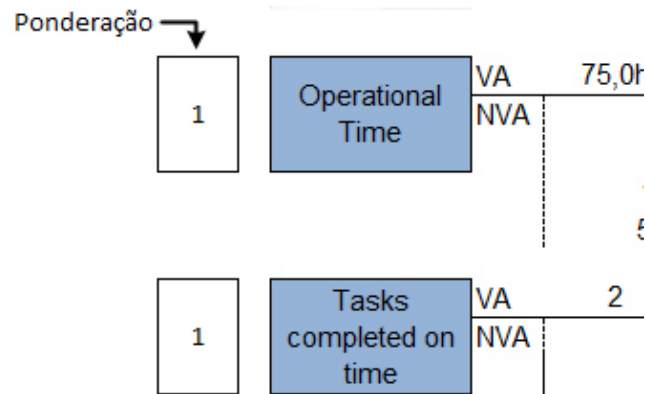


Figura 50: Folha “MSM Layout” – Ponderação das variáveis

6.1.8. CONTACTOS

Esta página (Figura 51) é uma lista de contactos. Nesta lista devem estar listados os contactos de todos os intervenientes no projeto, quer sejam internos (colaboradores do INEGI) ou externos (clientes, fornecedores, etc.).

INEGI dps

Lista de Contactos

Tipo de colaborador	Empresa/Organização	Função	Título	Nome	Telefone de Contacto	Email de Contacto	Contacto Skype	Telefone Pessoal	Email Pessoal	Cidade
INEGI		Orientador	Eng.	António Baptista	229578710	abaptista@inegi.up.pt		93		
Outro	ISEP	Orientador	Eng.	João Bastos	228340500	jab@isep.ipp.pt		96		
INEGI		Estagiário		Inácio Ribeiro	91	1110059@isep.ipp.pt		91	 @gmail.com	

Figura 51: Folha “Contactos”

Esta lista permite um acesso rápido e fácil aos contactos dos intervenientes no projeto contribuindo para uma comunicação mais eficiente, reduzindo o tempo de procura dos contactos. A lista poderá ainda ser consultada no futuro, por exemplo, no âmbito de projetos semelhantes.

6.1.9. PROJECT LOG

Nesta folha (Figura 52) são registados eventos que vão ocorrendo ao longo do projeto, por exemplo, decisões, atividades, alertas ou problemas.

INEGI dps

Project Log

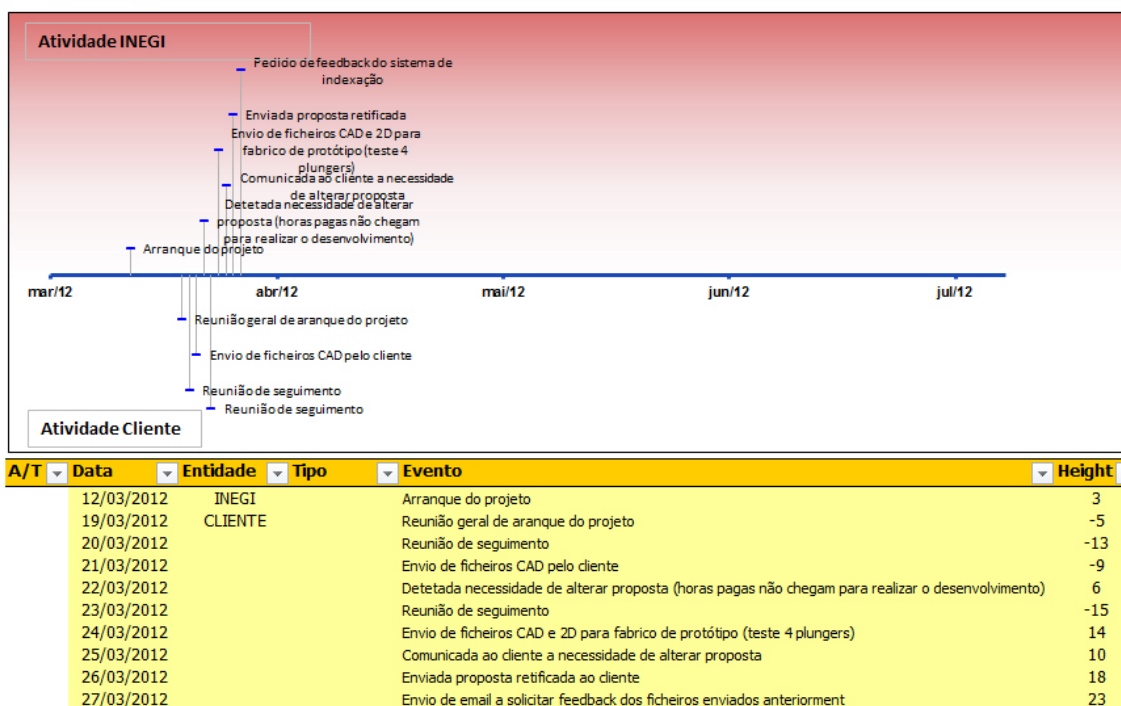


Figura 52: Folha “Project Log”

Este registo informal constitui uma cronologia dos eventos que ocorreram ao longo do projeto, facilitando a comunicação com os *stakeholders*, uma vez que aqui se encontram condensados os eventos mais significantes que ocorreram no desenrolar do projeto²⁴.

²⁴ O modelo da cronologia foi obtido gratuitamente de: VERTEX42, 2005. *Timeline Template - How to Create a Timeline in Excel* [online] Available from: < <http://www.vertex42.com/ExcelArticles/create-a-timeline.html> >.

6.1.10. DATAS CHAVE

Nesta folha (Figura 53) são registadas as datas chave do projeto como, por exemplo, as datas de início e de conclusão, as datas de entregas de *deliverables* ou até reuniões de maior importância.

INEGI dps

Datas Chave

Data	Tipo	Descrição
18/02/2013	Interno	Início do estágio
31/08/2013	Interno	Conclusão da escrita da tese (Prevista)
18/06/2015	Interno	Conclusão do estágio

Figura 53: Folha “Datas chave”

As datas contidas nesta lista constituem marcos importantes no decurso do projeto que marcam a evolução do mesmo e podem acarretar mudanças de rumo. Deste modo, é importante ter bem presentes estas datas para se conseguir levar o projeto a bom porto.

As datas inscritas nesta lista são assinaladas automaticamente no calendário da folha “Roadmap”.

6.1.11. COMUNICAÇÃO

Nesta folha (Figura 54) são guardados os registos das comunicações com o cliente do projeto, quer seja pedidos/ alterações ao projeto ou envio de documentos.

INEGI dps

Comunicação

Consolidação e Controlo de pedidos de informação INEGI <> CLIENTE

Entidade	Nome de quem solicita	Nome a quem solicita	Data pedido	Data pretendida para dada	Prioridade	Status / Days to	Descrição do pedido	Tarefa/ Subtarefa do Projec	Observações	Pasta do projeto na REDE INEGI onde estão os dados recebidos
INEGI	04/03/2013	18/03/2013	Alta	68	Especificações do produto			...
CLIENTE	15/04/2013	22/04/2013	Alta	68	Desenho CAD	1.1		...

Figura 54: Folha “Comunicação”

Este registo, além de facilitar a procura de documentos enviados pelo cliente, constitui uma forma de resolver mal-entendidos em relação a pedidos e envio de documentos.

6.1.12. AVALIAÇÃO DE RISCOS

Esta folha (Figura 55) tem por objetivo o registo e avaliação dos riscos associados ao projeto, bem como a definição de medidas preventivas e corretivas.

Nenhum projeto está livre de problemas, há sempre o risco de alguma coisa correr mal, portanto é de extrema importância refletir sobre o que pode correr mal num projeto e descobrir formas de eliminar, se possível, ou conter esses problemas de modo a mitigar os seus efeitos negativos.

INEGI dps

Avaliação de riscos

Tarefa	Risco	Probabilidade Ocorrência	Impacto	Medidas Preventivas	Medidas Corretivas	Estado	Grau de Risco
1.1	Alterações nas normas	Baixa	Alto	- Monitorização regular das normas - Pesquisa das normas atualizadas no início do projeto	- Incorporação rápida das alterações	Ativo	Moderado
5.1	Atraso na entrega de materiais	Média	Alto	- Seleção cuidada dos fornecedores		Ativo	Alto
	Absentismo	Baixa	Médio	- Manutenção de um bom ambiente de trabalho - Valorização dos colaboradores	- Realocação dos recursos	Ativo	Moderado
	Alterações nas especificações	Média	Alto	- Definição cuidada e aprofundada das especificações no início do projeto	- Renegociação de prazos e orçamentos	Ativo	Alto
	Dificuldades de comunicação devido	Baixa	Baixo		- Reuniões através de videoconferência	Ativo	Baixo

Figura 55: Folha “Avaliação de Riscos”

Com o objetivo de incorporar a gestão de riscos na ferramenta foi desenvolvida esta folha que permite identificar, quantificar e classificar os riscos associados ao projeto, bem como definir medidas preventivas e/ou corretivas para cada um dos risco identificados.

A classificação dos riscos é obtida através da conjugação da probabilidade de ocorrência com o impacto. O resultado desta conjugação é classificado de acordo com a matriz apresentada na Figura 56.

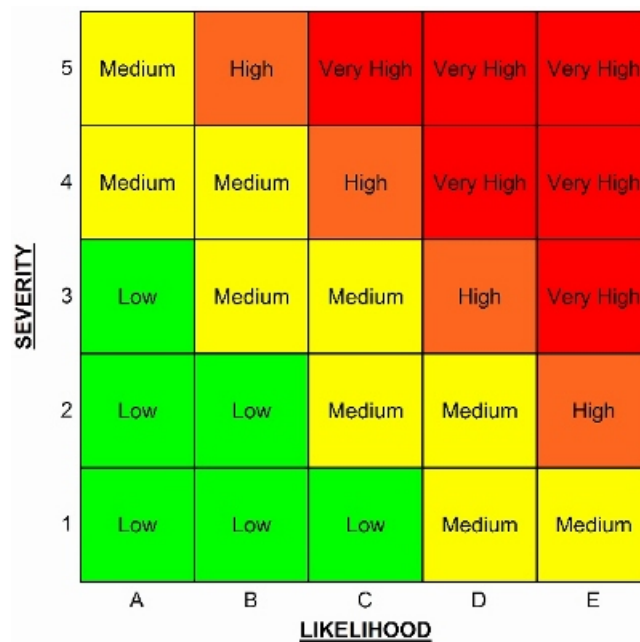


Figura 56: Matriz de classificação de riscos²⁵

O tema da gestão de risco é muito complexo e extensivo, no entanto a abordagem seguida é uma abordagem simples, eficaz e eficiente na medida em que permite identificar os riscos que podem afetar os projetos, classificar esses riscos quanto à probabilidade de ocorrência e impacto, associar esses riscos a tarefas específicas e definir medidas preventivas e corretivas para cada risco identificado, numa tabela simples e intuitiva de

²⁵ Fonte: ACM AUTOMATION, 2012. *Safety Lifecycle Services* [online] Available from: < http://www.acm.ca/innerdetail.aspx?menu_id=16&id=70 >.

preencher e assimilar. Além disso, o grau de risco está associado a uma gestão visual de modo a facilitar e tornar mais rápida a perceção dos riscos mais críticos.

6.2. MULTI-LAYER STREAM MAPPING APLICADO À GESTÃO DE PROJETOS

A ferramenta TOPM foi concebida com base no triângulo de ferro, no entanto, este modelo está a ficar desatualizado, pelo que, hoje em dia, há a necessidade de acompanhar e controlar mais variáveis. Para dar resposta a esta necessidade foi desenvolvida a abordagem MSM à gestão de projetos, de modo a poder ser incorporada na ferramenta TOPM.

A aplicação do MSM à gestão de projetos não é direta, requer algumas modificações e restrições. Enquanto num processo produtivo há variáveis mensuráveis (número de peças, corrente elétrica, quantidade de matéria prima, etc.), na gestão de projetos a maioria das variáveis são intangíveis e muito difíceis de quantificar.

Para se aplicar o MSM à gestão de projetos foi necessário criar alguns rácios que permitem avaliar as variáveis da gestão de projetos, estes rácios foram criados de forma a que quanto pior for o desempenho mais baixo seja o seu valor. Estes rácios estão limitados entre 0% e 100% de modo a uniformizar os resultados, podendo assim, serem calculados indicadores gerais, sem se correr o risco de estes ficarem distorcidos.

Para avaliar a variável “Tempo” foram criados os seguintes rácios:

- *Operational Time*

$$OT = \frac{Process\ Time}{Lead\ Time} \quad (1)$$

Este rácio permite avaliar o desperdício de tempo nas fases do projeto. O *Process Time* (tempo de processo) é o tempo que adiciona valor ao produto e o *Lead Time* (tempo de entrega) é tempo total dedicado ao produto. As atividades que não acrescentam valor ao produto devem ser eliminadas sempre que possível.

Relativamente ao cumprimento dos prazos das tarefas pertencentes a cada fase do projeto foi criado o seguinte rácio:

- Tarefas concluídas no prazo

$$TP = \frac{N^{\circ} \text{ tarefas concluídas no prazo}}{N^{\circ} \text{ total de tarefas}}. \quad (2)$$

É importante ter informação relativamente ao cumprimento dos prazos das tarefas, pois os atrasos nessas mesmas tarefas podem ter implicações no cumprimento dos prazos estabelecidos para o projeto, sendo assim é desejável que se terminem as tarefas nos prazos atribuídos.

- *Deliverables* entregues no prazo

$$DP = \frac{N^{\circ} \text{ deliverables concluídos no prazo}}{N^{\circ} \text{ total de deliverables}}. \quad (3)$$

Os projetos têm *deliverables*, estes têm datas estabelecidas nas quais devem ser entregues ao cliente, essas datas devem ser cumpridos, pois, em parte, isto será refletido na satisfação do cliente.

A variável custos não pode ser avaliada, no contexto do MSM, como um rácio direto entre o orçamento e o que foi gasto efetivamente, uma vez que deste modo apenas se atingiria a eficiência máxima se os gastos fossem nulos. Deste modo, são necessárias algumas alterações no modo de avaliar esta variável, alterando-se a perspetiva de gastos para a perspetiva de poupança.

Para isso, o gestor do projeto deve definir o orçamento e o montante desse orçamento que pretende gastar para cada rubrica em cada fase do projeto, deste modo, a eficiência começa a diminuir a partir do momento em que os gastos ultrapassam esse montante.

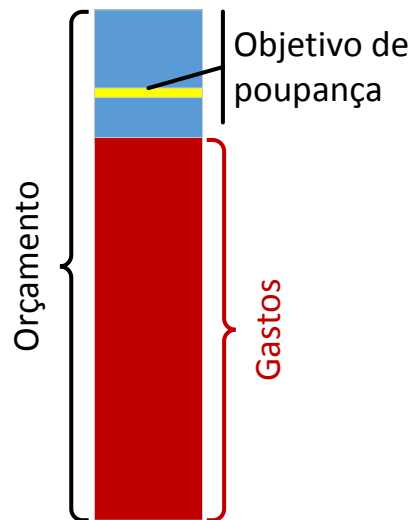


Figura 57: Esquema exemplificativo do rácio dos custos

Sendo assim, é necessário criar um orçamento para cada rubrica dos custos, dividida pelas fases do projeto. Além disso, é necessário criar um registo dos gastos que vão sendo realizados, tendo em conta a rubrica e a fase do projeto em que se enquadram. É também necessário definir o objetivo de poupança que se quer atingir em cada rubrica.

Em seguida são apresentados alguns exemplos de rubricas para avaliar os custos do projeto:

- Custos com recursos humanos

$$RH = \begin{cases} 1 & \text{se } C_{RH} \leq O_{RH} \\ 1 - \left(\frac{C_{RH} - O_{RH}}{B_{RH} - O_{RH}} \right) & \text{se } O_{RH} < C_{RH} \leq B_{RH} \\ 0 & \text{se } C_{RH} > B_{RH} \end{cases} \quad (4)$$

C_{RH} – Custos com recursos humanos (€);

O_{RH} – Objetivo de poupança para os recursos humanos (€);

B_{RH} – Orçamento para os recursos humanos (€).

- Custos com materiais

$$M = \begin{cases} 1 & \text{se } C_M \leq O_M \\ 1 - \left(\frac{C_M - O_M}{B_M - O_M} \right) & \text{se } O_M < C_M \leq B_M, \\ 0 & \text{se } C_M > B_M \end{cases} \quad (5)$$

C_M – Custos com materiais (€);

O_M – objetivo de poupança para os materiais (€);

B_M – Orçamento para os materiais (€).

- Custos com deslocações

$$D = \begin{cases} 1 & \text{se } C_D \leq O_D \\ 1 - \left(\frac{C_D - O_D}{B_D - O_D} \right) & \text{se } O_D < C_D \leq B_D, \\ 0 & \text{se } C_D > B_D \end{cases} \quad (6)$$

C_D – Custos com deslocações (€);

O_D – Objetivo de poupança para as deslocações (€);

B_D – Orçamento para as deslocações (€).

Depois de serem calculadas as rubricas individuais pode ser calculada a rubrica geral dos custos:

- Orçamento geral

$$Gr = \begin{cases} 1 & \text{se } C_{Gr} \leq O_{Gr} \\ 1 - \left(\frac{C_{Gr} - O_{Gr}}{B_{Gr} - O_{Gr}} \right) & \text{se } O_{Gr} < C_{Gr} \leq B_{Gr}, \\ 0 & \text{se } C_{Gr} > B_{Gr} \end{cases} \quad (7)$$

C_{Gr} – Custos gerais (€);

O_{Gr} – Objetivo de poupança geral (€);

B_{Gr} – Orçamento geral (€).

Os objetivos são uma parte fundamental dos projetos, sem objetivos bem definidos é muito difícil concluir o projeto com sucesso, deste modo, é importante definir, no arranque do projeto, os objetivos e especificações técnicas pretendidas para o produto ou serviço que resultará do projeto.

A variável qualidade permite avaliar o cumprimento daquilo que foi acordado em termos de objetivos e especificações técnicas.

É importante fazer a distinção entre os objetivos mensuráveis (grandezas físicas) e aqueles que são intangíveis. Um exemplo de objetivos mensuráveis pode ser a redução do consumo elétrico de uma determinada máquina. Se a máquina realiza uma determinada funcionalidade requerida é um objetivo intangível.

Os objetivos mensuráveis podem ser avaliados calculando a percentagem que se conseguiu atingir em cada objetivo:

$$OM = \frac{\text{Valor atingido}}{\text{Valor objetivo}}. \quad (8)$$

Depois de calculada a percentagem de execução para cada objetivo pode calcular-se a média global de execução dos objetivos:

- Execução média dos objetivos mensuráveis

$$\overline{OM} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \% O_i, \quad (9)$$

n – nº de objetivos;

O_i – Objetivo _{i} .

Para os objetivos intangíveis deve adotar-se um critério de avaliação binário em que cada objetivo apenas pode estar “cumprido” (100%) ou “não cumprido” (0%).

- Objetivos intangíveis cumpridos

$$OI = \frac{\text{Objetivos cumpridos}}{\text{N}^\circ \text{ total de objetivos}} \quad (10)$$

Os recursos, quer sejam humanos ou não, são uma parte fundamental de qualquer projeto, sendo importante ter conhecimento da eficiência da utilização destes recursos, para isso podem ser utilizados os seguintes rácios:

- Utilização dos recursos humanos

$$U_{RH} = \frac{\text{tempo de trabalho RH}}{\text{tempo disponível RH}} \quad (11)$$

Este rácio permite avaliar a eficiência na utilização dos recursos humanos alocados ao projeto, dando uma visão sobre o grau de cumprimento da alocação dos recursos ao projeto.

- Utilização das máquinas

$$U_M = \frac{\text{tempo de utilização máquinas}}{\text{tempo disponível máquinas}} \quad (12)$$

Com este rácio pretende avaliar-se a eficiência na utilização das máquinas associadas ao processo.

Os rácios apresentados neste capítulo servem de base para a aplicação do MSM à gestão de projetos, no entanto, existem muitos outros rácios que podem ser criados e utilizados na

metodologia. Na Tabela 2 são apresentados alguns exemplos de rácios e a fonte de dados para os calcular.

Tabela 2: Exemplos de rácios para aplicação no MSM

Rácio	Fonte de dados
Satisfação do cliente	Inquéritos periódicos ou no final de cada fase
Satisfação dos colaboradores	Inquéritos periódicos ou no final de cada fase
Patentes aprovadas	Patentes submetidas
Artigos publicados	Artigos submetidos
Documentos catalogados	Biblioteca virtual

6.3. FERRAMENTA *DASHBOARD* MULTI-PROJETO

Depois de toda a informação operacional relacionada com o projeto estar agregada e tratada num único ficheiro torna-se possível fazer a integração de vários ficheiros de modo a se conseguir visualizar a informação importante e relevante de um conjunto de projetos, sem ser necessário abrir os vários ficheiros. Com esta finalidade foi criada a ferramenta “*Dashboard* Multi-Projeto”.

Esta ferramenta carrega a informação relevante sobre o estado de um conjunto de projetos e apresenta-a de uma forma visual e simples de entender e assimilar. Deste modo, é mais fácil e rápido ter conhecimento do estado dos projetos a cargo de um gestor de projetos, ou da unidade sem ser necessário verificar cada projeto individualmente e comparar os vários projetos.

Esta ferramenta foi desenvolvida em formato folha de cálculo no software “*Microsoft Excel*” e é composta por 3 folhas de cálculo:

- *Dashboard* Multi-Projeto: folha de consolidação de resultados e indicadores do conjunto de projetos;
- MSM Multi-Projeto: resumo das variáveis de avaliação de desempenho do conjunto de projetos;
- Ficheiros: folha de configuração dos ficheiros dos projetos a apresentar.

Esta ferramenta é útil para o diretor da unidade para o acompanhamento dos projetos a decorrer na unidade e para o gestor de projetos ter uma visão global do estado dos projetos

que tem a cargo. Tem a vantagem de apresentar a informação de uma forma simples, mostrando apenas o que é essencial, e deste modo, o diretor da unidade ou o gestor de projetos não perde tanto tempo a inteirar-se do ponto de situação dos projetos, podendo dedicar o seu tempo aos projetos que realmente estão a precisar de atenção.

6.3.1. DASHBOARD MULTI-PROJETO

Neste *dashboard* (Figura 58) são apresentados os indicadores de estado mais importantes dos vários projetos. Esta página permite uma assimilação rápida do estado dos projetos, permitindo reduzir o desperdício de tempo, aumentando assim a disponibilidade das pessoas para executarem outras tarefas.

INEGI dps

Dashboard Multi-Projeto

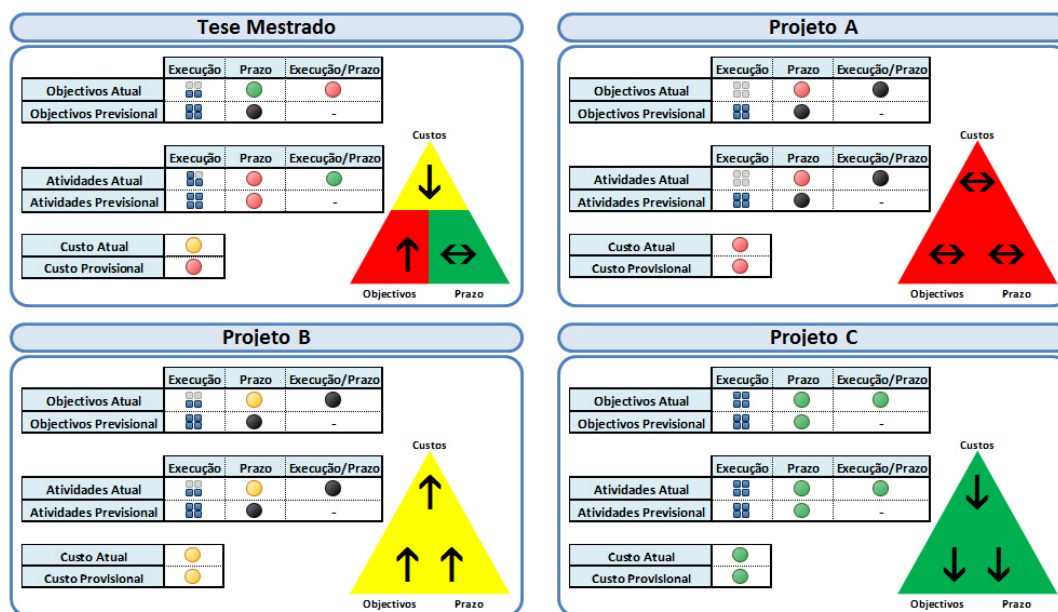


Figura 58: Folha “Dashboard Multi-Projeto”

Nesta folha é possível reunir e agregar informação de até quatro projetos. Aqui são exibidos os indicadores para as três variáveis mais importantes da gestão de projetos, nomeadamente os objetivos, o tempo e os custos. Ao lado aparece também o triângulo de ferro que faz um resumo destas três variáveis e dá ainda a perceção da evolução do projeto

desde o último período temporal. Além disso, caso seja necessário verificar qualquer situação no ficheiro TOPM, basta clicar no nome do projeto para que o ficheiro correspondente seja automaticamente aberto, evitando-se, assim, desperdícios de tempo à procura do ficheiro pretendido.

6.3.2. MSM MULTI-PROJETO

Esta folha (Figura 59) permite a avaliação do desempenho multi-projeto. É alimentada pelos dados do MSM de cada projeto e posteriormente é realizada a integração desses dados, obtendo-se então os resultados de desempenho para cada projeto individual, para as variáveis ou o resultado global do desempenho do conjunto de projetos.

INEGI dps
MSM Multi-Projeto

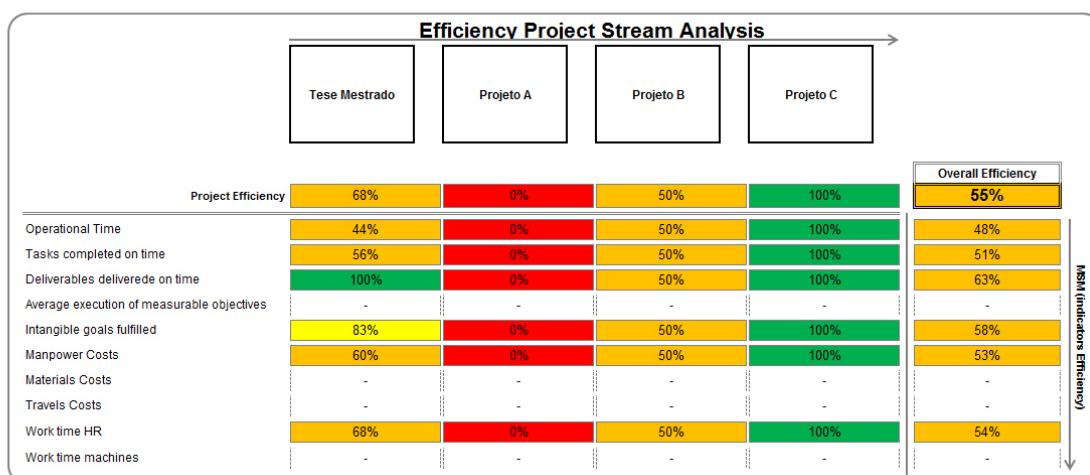


Figura 59: Folha “MSM Multi-Projeto”

Esta folha permite uma assimilação rápida e eficiente do desempenho dos projetos, permitindo, assim, detetar em que projetos e em que variáveis estão a ocorrer desperdícios. Sabendo onde se encontram os problemas é mais fácil delinear estratégias e planos de ação para mitigar estes problemas, aumentar o valor do produto e reduzir desperdícios.

6.3.3. FICHEIROS

Nesta folha (Figura 60) são introduzidos os endereços para os vários ficheiros TOPM dos vários projetos que se pretendem agregar.

	Ativo	Pasta	Ficheiro
Projeto 1	1	INEGI\TOPM\Teste\	INEGI_DPS_Projet_Plan_&_Exec_Template_v9.xlsm
Projeto 2	1	INEGI\TOPM\Teste\	1.xlsm
Projeto 3	1	INEGI\TOPM\Teste\	2.xlsm
Projeto 4	1	INEGI\TOPM\Teste\	3.xlsm

Figura 60: Folha “Ficheiros”

O endereço para os ficheiros está separado em duas colunas, “Pasta” e “Ficheiro”, que correspondem ao endereço da pasta em que se encontra o ficheiro e ao nome do ficheiro. A coluna “Ativo” é utilizada para mostrar/ocultar os projetos correspondentes nas folhas “Dashboard Multi-Projeto” e “MSM Multi-Projeto”.

O botão “Verificar Ficheiros” permite verificar se os endereços introduzidos são válidos.

Depois de configurados os endereços dos ficheiros TOPM basta clicar no botão “Configurar Ficheiros” que a ferramenta fica totalmente configurada em alguns segundos.

Esta página permite uma configuração rápida e eficiente da ferramenta, eliminando, assim, quase toda a intervenção humana e a ocorrência de erros na apresentação dos dados.

6.4. MATRIZ DE CORRELAÇÃO PROBLEMA VS. SOLUÇÃO

As ferramentas desenvolvidas visam colmatar as lacunas encontradas na gestão de projetos na unidade DPS, baseadas nos pilares do *lean*, de modo a reduzir desperdícios, aumentar a produtividade e a competitividade da organização.

A Tabela 3 apresenta a matriz de correlação dos problemas com as soluções desenvolvidas.

Tabela 3. Matriz de correlação Problema vs. Solução

Problema	Solução
Planeamento e monitorização multi-projeto	<ul style="list-style-type: none">• Controlar e planear os projetos ao nível individual com a ferramenta “TOPM”• Monitorizar os vários projetos integrados com a ferramenta “Dashboard Multi-Projeto”
Previsão de datas de conclusão	<ul style="list-style-type: none">• Realização de cenários na folha “LT Forecast” da ferramenta “TOPM” com a componente da alocação variável de recursos ao longo do projeto
Análise de desempenho de projetos agregados	<ul style="list-style-type: none">• Cálculo do desempenho individual de cada projeto com a ferramenta “MSM” integrada no “TOPM”• Integração do MSM dos vários projetos num MSM multi-projeto na ferramenta “Dashboard Multi-Projeto”

7. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

7.1. CONCLUSÕES

A área de gestão de projetos constitui um grande desafio na atualidade sendo um fator crítico tanto para o sucesso, como também para a sobrevivência das organizações. A aposta na gestão de projetos e multi-projetos e em ferramentas de suporte a estas áreas é um desafio que pode ser diferenciador a longo prazo.

A unidade DPS tem o seu foco na Investigação e Desenvolvimento de Produtos e Sistemas e possui um vasto histórico em projetos nas mais diversas áreas. O seu ambiente de trabalho natural é o ambiente multi-projeto, no entanto, não existem na organização ferramentas capazes de lidar eficaz e eficientemente com este ambiente, deste modo, o presente trabalho procura dar resposta a essa necessidade.

A atual gestão de projetos apresenta alguns problemas, nomeadamente o facto de não haver uma ferramenta de aplicação transversal que permita o acompanhamento, controlo e avaliação dos projetos de uma forma coerente. Esta situação pode levar, por vezes, a decisões sofríveis na alocação dos recursos, que são partilhados por vários projetos, e por consequência, provocar atrasos em cadeia nos restantes projetos. Há, também, a necessidade de avaliar o desempenho dos projetos de modo a se poderem detetar fontes de

problemas e ineficiências, para se eliminarem os desperdícios, aumentar o valor dos produtos e reduzir custos.

De forma a colmatar as lacunas identificadas no capítulo 4 foi levado a cabo trabalho no desenvolvimento três ferramentas, duas delas já existentes na organização (TOPM e MSM) e uma terceira desenvolvida de raiz (Dashboard Multi-Projeto).

A ferramenta TOPM reúne toda a informação operacional do projeto num único ficheiro, trata essa informação e apresenta indicadores visuais do estado atual e previsionial do projeto. Esta ferramenta requer uma atualização diária por parte dos colaboradores, no entanto não provoca perturbações no trabalho dos colaboradores uma vez que requer a introdução, apenas, da informação essencial.

Esta ferramenta foi concebida com base no triângulo de ferro, no entanto, este modelo está a ficar desatualizado, pelo que, hoje em dia, há a necessidade de acompanhar e controlar mais variáveis. Para dar resposta a esta necessidade foi incorporada, na ferramenta TOPM, a abordagem MSM à gestão de projetos.

A ferramenta MSM foi inicialmente desenvolvida no âmbito da ecoeficiência, mas como possui um grande poder de adaptação, foi realizada, no âmbito deste trabalho, a sua adaptação à gestão de projetos e multi-projetos. Esta ferramenta permite uma avaliação visual do desempenho dos projetos, quer ao nível de projeto individual quer ao nível de multi-projeto, relativamente às várias variáveis que o compõem.

Esta ferramenta é baseada na popular ferramenta *lean* VSM e em gestão visual. Uma vez que os seus *outputs* são adimensionais (percentagens) tornam-se muito fáceis e rápidos de assimilar por qualquer pessoa, mesmo que não seja especialista na matéria. Esta avaliação do desempenho permite detetar fontes de ineficiências rapidamente e deste modo é possível desenvolver estratégias de melhoria para eliminar esses desperdícios e aumentar o valor do produto final.

A terceira ferramenta desenvolvida assenta nas duas ferramentas referidas anteriormente, recolhendo das mesmas os dados necessários à integração dos vários projetos, e desta forma permite o acompanhamento e controlo de vários projetos a partir de um único ficheiro, reduzindo o tempo de assimilação do estado dos vários projetos. Esta ferramenta está, também, muito ligada à gestão visual da informação, pois facilita e agiliza o processo

de acompanhamento dos projetos em curso na unidade. Além dos indicadores de estado dos projetos, foi, também, incorporada a abordagem MSM ao nível de multi-projeto, permitindo avaliar o desempenho agregado dos projetos.

A ferramenta “TOPM” está mais vocacionada para um acompanhamento próximo dos projetos, pelo que a sua utilização tem como alvo os gestores de projeto, fornecendo informação atualizada e precisa relativamente à evolução dos projetos. Já a ferramenta “Dashboard Multi-Projeto” é mais indicada para o diretor da unidade, pois dá uma visão do estado de vários projetos e fornece-lhe informação atualizada e coerente entre os mesmos projetos, de modo a o auxiliar na alocação de recursos aos projetos.

Estas ferramentas utilizadas em conjunto vão fornecer informação atual e precisa que tornarão o processo de alocação de recursos mais adaptado à realidade e às circunstâncias de cada projeto, deste modo eliminam-se perdas de tempo e ineficiências, levando a um trabalho mais satisfatório e agradável para os colaboradores, o que resulta num nível mais elevado de qualidade dos produtos com menos custos e mais satisfação dos clientes.

7.2. TRABALHO FUTUROS

No futuro seria de grande interesse dar continuidade a este trabalho, realizando a implementação e teste das ferramentas desenvolvidas e a respetiva avaliação dos resultados, com vista à sua melhoria e posterior avaliação dos impactos na unidade.

Seria, também, de grande interesse dar continuidade ao desenvolvimento da ferramenta MSM, procurando definir-se mais variáveis passíveis de serem utilizadas na ferramenta, bem como na procura de soluções para as limitações e possíveis condicionantes da ferramenta.

Referências Documentais

ACM AUTOMATION, 2012. *Safety Lifecycle Services* [online] Available from: < http://www.acm.ca/innerdetail.aspx?menu_id=16&id=70 >.

AGILE FOR ALL, 2013. *Intro to Agile* [online] Available from: < <http://www.agileforall.com/intro-to-agile/> >.

ATKINSON, Roger. *Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria*. International Journal of Project Management, 1999, 17(6), 337-342.

BALLARD, Glenn AND HOWELL, Gregory. *Lean project management*. Building Research & Information, 2003, 31(2), 119.

BRAND, Jaime Pereña. *Direcção e gestao de projectos*. 2ª ed. Lisboa: Lidel, 1998. 244 p. ISBN 9727570925.

CAMPBELL, Clark A. AND COLLINS, Mike. *The One-Page Project Manager for Execution: Drive Strategy and Solve Problems with a Single Sheet of Paper*. New Jersey: Wiley, 2010. 182 p. ISBN 9780470591291.

DASHBOARDS.ORG, 2011. *Dashboards for Project Management* [online] Available from: < <http://www.dashboards.org/dashboards-for-project-management/> >.

DAYCHOUM, Merhi. *40 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento*. Brasport Livros e Multimídia, 2007. ISBN 9788574523040.

DOMINGOS, Bruno Miguel dos Santos Costa. *Uma ferramenta colaborativa para a gestão de pequenos projectos de sistemas de informação*. Instituto Superior Técnico, 2007.

ENGWALL, Mats AND JERBRANT, Anna. *The resource allocation syndrome: the prime challenge of multi-project management?* International Journal of Project Management, 2003, 21(6), 403-409.

FAN, Miao, LIN, Neng-Pai AND SHEU, Chwen. *Choosing a project risk-handling strategy: An analytical model*. International Journal of Production Economics, 2008, 112(2), 700-713.

HORMAN, Michael AND KENLEY, Russell. The application of lean production to project management. In *Proceedings of the Fourth International Workshop on Lean Construction*, 1996.

LIKER, Jeffrey K. *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. New York: McGraw Hill, 2004. 330 p. ISBN 9780071392319.

LOURENÇO, Emanuel, BAPTISTA, António, PEREIRA, João AND DIAS-FERREIRA, Célia. Multi-Layer Stream Mapping as a Combined Approach for Industrial Processes Eco-efficiency Assessment. In *Proceedings of the 20th CIRP international conference on life cycle engineering*, Singapore, 2013, Springer Singapore.

PAYNE, John H. *Management of multiple simultaneous projects: a state-of-the-art review*. International Journal of Project Management, 1995, 13(3), 163-168.

PRIES, Kim H. AND QUIGLEY, Jon M. *Scrum Project Management*. Boca Raton, Florida: Taylor & Francis, 2010. ISBN 9781439825174.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide*. 4^a ed. Newtown Square, Pennsylvania, USA: Project Management Institute, 2008. 467 p. ISBN 9781933890517.

RODRIGUES, Mário Jorge Ferreira. *Implementação de práticas Lean numa linha de produção eletrónica*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2012.

ROLDÃO, Victor Sequeira. *Gestão de projectos : uma perspectiva integrada*. 1^a ed. Lisboa: Monitor, 2000. 192 p. ISBN 9729413401.

SANTIAGO, Jesse AND MAGALLON, Desirae. Critical Path Method. In *Proceedings of the CEE 320 – VDC SEMINAR*, Stanford, 2009, Stanford University.

SAYER, Natalie J. AND WILLIAMS, Bruce. *Lean For Dummies*. Indianapolis, Indiana, USA: Wiley Publishing, Inc., 2007. ISBN 9780470099315.

SCHWABER, Ken. *Agile Project Management with Scrum*. Redmond, Washington: Microsoft Press, 2004. ISBN 9780735619937.

SOARES, Daniel João Pimentel. *Aplicação da Metodologia "Lean Management" no Processo de Desenvolvimento de Produto*. Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2013.

TOOR, Shamas-ur-Rehman AND OGUNLANA, Stephen. *Beyond the 'iron triangle': Stakeholder perception of key performance indicators (KPIs) for large-scale public sector development projects*. International Journal of Project Management, 2010, 28(3), 228-236.

TOYODA, Akio. Back to Basics for Toyota. *The Wall Street Journal* [online]. 2010. Available from Internet: < <http://online.wsj.com/article/SB10001424052748704454304575081644051321722.html#articleTabs%3Darticle> >.

ULRICH, Karl AND EPPINGER, Steven. *Product design and development*. Boston: McGraw-Hill, 2004. ISBN 0072471468.

VERTEX42, 2005. *Timeline Template - How to Create a Timeline in Excel* [online] Available from: < <http://www.vertex42.com/ExcelArticles/create-a-timeline.html> >.

VERTEX42, 2010. *Critical Path Method - CPM & PERT* [online] Available from: < <http://www.vertex42.com/ExcelTemplates/critical-path-method.html> >.

WOMACK, James P., 2007. *Respect for People* [online] [Accessed 14/06/2013]. Available from: < <http://www.lean.org/womack/DisplayObject.cfm?o=755> >.

WOMACK, James P. AND JONES, Daniel T. *Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation*. New York: Free Press, 2003. ISBN 0743231643.

WOMACK, James P., JONES, Daniel T. AND ROOS, Daniel. *The machine that changed the world*. New York: Rawson Associates, 1990. ISBN 0892563508.

ZIKA-VIKTORSSON, Annika, SUNDSTRÖM, Per AND ENGWALL, Mats. *Project overload: An exploratory study of work and management in multi-project settings*. International Journal of Project Management, 2006, 24(5), 385-394.

Anexo B. Folha “LT Forecast”

INEGI dps
Forecast

Data de início: 18/2/13 **Atraso**
 Data de conclusão: 31/8/13 **Previsto:**
 Data de conclusão prevista: 6/9/13 **6 dias**

Plano inicial/previsional: 1

A/T	Actividades / Tarefas	Planeamento inicial			Precedências	Planeamento Previsional			TIME %	EXE %	S														
		Início	Fim	[d]		Início	Fim	[d]			18/fev/13	25/fev/13	4/mar/13	11/mar/13	18/mar/13	25/mar/13	1/abr/13	8/abr/13	15/abr/13	22/abr/13	29/abr/13	6/mai/13	13/mai/13		
1.0	Pesquisa e Estado da Arte	18/2/13	30/3/13	29					51%	100%															
1.1	Pesquisa bibliográfica sobre Lean Management em Desenvolvimento de Produto	18/2/13	15/3/13	20					50%	100%															
1.2	Pesquisa bibliográfica sobre a temática e boas práticas Gestão de Projetos	18/2/13	30/3/13	29					52%	100%															
2.0	Avaliação das metodologias de gestão de projetos e gestão multi-projeto	1/3/13	5/5/13	43					48%	100%															
2.1	Avaliação da metodologias actuais de gestão de projetos, multi-projetos e gestão de programas	1/3/13	5/5/13	43	1.2	1.1			33%	100%															
2.2	Levantamento de oportunidades de melhoria e dos problemas mais frequentes e possíveis soluções	1/3/13	5/5/13	43	1.2	1.1			63%	100%															
3.0	Desenvolvimento de uma metodologia integrada para gestão multi-projeto em desenvolvimento de produtos	10/3/13	15/5/13	45					141%	100%															
3.1	Definição dos KPI fundamentais para a gestão de projetos e de múltiplos projetos	10/3/13	15/5/13	45	2.2	2.1			104%	100%															
3.2	Desenvolvimento de uma metodologia integrada para gestão multi-projeto em desenvolvimento de produtos	10/3/13	15/5/13	45	2.2	2.1			178%	100%															
4.0	Implementação da metodologia	22/4/13	6/6/13	32					180%	100%															
4.1	Implementação da metodologia	22/4/13	6/6/13	32	3.2	3.1			181%	100%															
4.2	Medição e aferição de melhorias	22/4/13	6/6/13	32	3.2	3.1			169%	100%															
5.0	Preparação da documentação e Escrita da Tese	15/4/13	31/8/13	94					57%	65%															
5.1	Escrita da Tese	15/4/13	31/8/13	94	4.2	4.1			96%	30%															
5.2	Escrita de um artigo científico	27/5/13	5/7/13	28	4.2	4.1			18%	100%															
A/T		Colaborador [Horas]										S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10	S11	S12	S13	
		António Baptista (GP)								AB		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Inácio Ribeiro (IR)								IR		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Anexo C. Folha “Roadmap”

INEGI dps

Tese Mestrado

RoadMap / Tarefas / Afectação Horas

Início: 18/02/2013

Fim: 31/08/2013

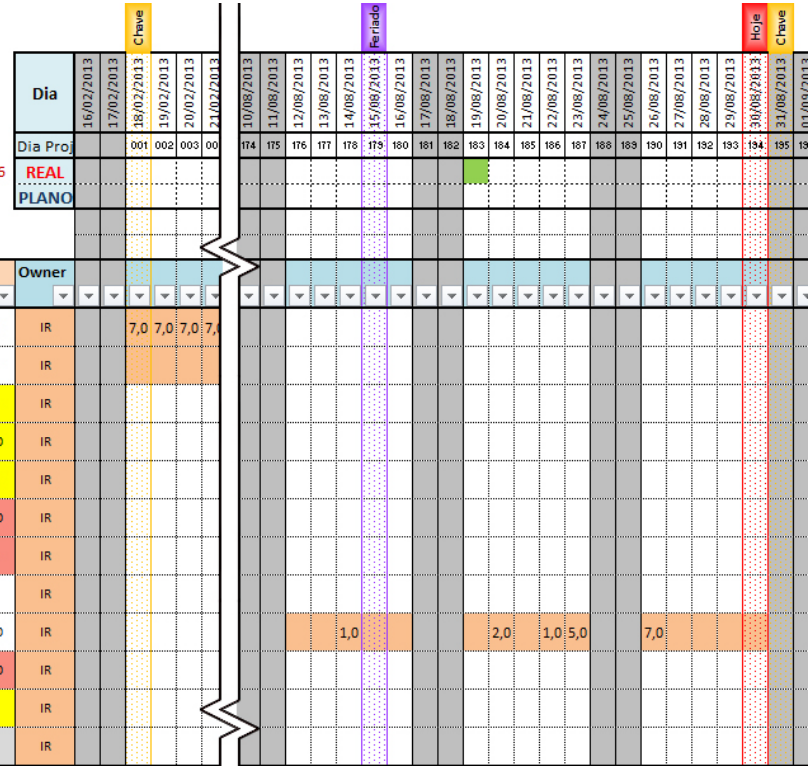
Tempo decorrido: 99%

Horas de trabalho 7,5 h/dia

Deliverable	Milestone
Acção	Investimento
Briefing	Facturação
Relatório	Reunião

0	AB
790	IR
0	

0	0
845,2	776,6
0	0



A/T	Tarefa / Acção / Item	Tipo	Entidades Respons	Prioridade	Início prev / Data	Prazo prev/ Data	Status real/	EXE [%]	Horas Prev	Horas Reais	Owner	Dia																												
												16/02/2013	17/02/2013	18/02/2013	19/02/2013	20/02/2013	21/02/2013	10/08/2013	11/08/2013	12/08/2013	13/08/2013	14/08/2013	15/08/2013	16/08/2013	17/08/2013	18/08/2013	19/08/2013	20/08/2013	21/08/2013	22/08/2013	23/08/2013	24/08/2013	25/08/2013	26/08/2013	27/08/2013	28/08/2013	29/08/2013	30/08/2013	31/08/2013	
1.1	Pesquisa bibliográfica sobre Lean Management em Desenvolvimento de Produto	Acção			18/02/2013	15/03/2013	01/03/2013	100%	70,0	55,0	IR			7,0	7,0	7,0	7,0																							
1.2	Pesquisa bibliográfica sobre a temática e boas práticas Gestão de Projetos	Acção			18/02/2013	30/03/2013	08/03/2013	100%	35,0	20,0	IR																													
2.1	Avaliação da metodologias actuais de gestão de projetos, multi-projetos e gestão de programas	Acção			01/03/2013	05/05/2013	20/03/2013	100%	70,0	63,0	IR																													
2.2	Levantamento de oportunidades de melhoria e dos problemas mais frequentes, e possíveis soluções	Acção			01/03/2013	05/05/2013	09/04/2013	100%	120,0	117,0	IR																													
3.1	Definição dos KPI fundamentais para a gestão de projetos e de múltiplos projetos	Acção			10/03/2013	15/05/2013	17/05/2013	100%	70,0	62,0	IR																													
3.2	Desenvolvimento de uma metodologia integrada para gestão multi-projeto em desenvolvimento de produtos	Acção			10/03/2013	15/05/2013	05/07/2013	100%	100,0	126,0	IR																													
4.1	Implementação da metodologia	Acção			01/07/2013	05/07/2013	22/07/2013	100%	50,0	72,0	IR																													
4.2	Medição e aferição de melhorias	Acção			08/07/2013	08/07/2013	10/07/2013	100%	30,0	0,5	IR																													
5.1	Escrita da Tese	Acção			15/04/2013	31/08/2013	1	40%	200,0	137,0	IR																													
5.2	Escrita de um artigo científico	Acção			27/05/2013	05/07/2013	31/05/2013	100%	100,0	124,0	IR																													
5.2	Artigo científico	Deliverable			05/07/2013	05/07/2013	31/05/2013	100%	0,1	0,1	IR																													
5.1	Tese	Relatório			31/08/2013	31/08/2013	1	40%	0,1	0,0	IR																													