

MESTRADO DE ENGENHARIA  
ELETROTÉCNICA E DE COMPUTADORES

GESTÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA

---

**Projeto de Instalação de uma Estação Base de  
Telecomunicações e Pontos de Acesso Wi-Fi Dentro de um  
Cruzeiro**

---

*João Tagaio, 78310*

*Luís Rei, 78486*

*João Girão, 78761*

*Jorge Alves, 78962*

*Ana Alves, 79602*

22 de Maio de 2017



## **Abstrato**

Este projeto assenta na instalação de uma base station de comunicações móveis e montagem de pontos de acesso Wi-Fi num navio cruzeiro. Ao longo do relatório serão detalhados os passos tomados, medidas aplicadas, e uma análise do projeto - os recursos a usar, os custos associados a cada entidade e ainda diagramas auxiliares. O projeto tem uma duração prevista de 70 dias e um custo total de 100.400€, e encontra-se subdividido em quatro fases de desenvolvimento - Iniciação, Planeamento, Execução e Finalização.

**Palavras-chave:** Stakeholders, Work Breakdown Structure, Diagrama de Gantt, Diagrama de Pert, Matriz de responsabilidades



## **Conteúdo**

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Objetivo</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Stakeholders</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Requisitos</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Controlo de qualidade</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>Gestão de risco</b>	<b>4</b>
<b>7</b>	<b>Plano de comunicação</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>Work Breakdown Structure</b>	<b>6</b>
<b>9</b>	<b>Alocação de recursos</b>	<b>7</b>
<b>10</b>	<b>Análise de custos</b>	<b>7</b>
<b>11</b>	<b>Matriz de Responsabilidades</b>	<b>10</b>
<b>12</b>	<b>Diagrama de Gantt</b>	<b>11</b>
<b>13</b>	<b>Diagrama de Pert</b>	<b>11</b>
<b>14</b>	<b>Conclusão</b>	<b>11</b>
<b>A</b>	<b>Diagrama de Gantt</b>	<b>12</b>
<b>B</b>	<b>Plano de Comunicação</b>	<b>13</b>
<b>C</b>	<b>Diagrama de Pert</b>	<b>14</b>

## Lista de Figuras

1	Work Breakdown Structure . . . . .	6
2	Horas de trabalho dos diferentes departamentos . . . . .	7
3	Alocação de recursos ao longo do projeto . . . . .	7
4	Pagamento para as diferentes partes envolvidas no projeto . . . . .	7
5	Custos associados à compra de material . . . . .	8
6	Distribuição dos custos . . . . .	8
7	Custos com o pessoal . . . . .	9
8	Custos ao longo das diferentes fases do projeto . . . . .	9
9	Diagrama de Gantt . . . . .	12
10	Diagrama de Pert (1/9) . . . . .	14
11	Diagrama de Pert (2/9) . . . . .	14
12	Diagrama de Pert (3/9) . . . . .	14
13	Diagrama de Pert (4/9) . . . . .	14
14	Diagrama de Pert (5/9) . . . . .	15
15	Diagrama de Pert (6/9) . . . . .	15
16	Diagrama de Pert (7/9) . . . . .	15
17	Diagrama de Pert (8/9) . . . . .	15
18	Diagrama de Pert (9/9) . . . . .	16

## Lista de Tabelas

1	Stakeholders internos . . . . .	2
2	Stakeholders externos . . . . .	3
3	Análise de Riscos . . . . .	5
4	Matriz de Responsabilidades . . . . .	10
5	Plano de Comunicação . . . . .	13



# **1 Introdução**

A utilização das tecnologias de informação tornou-se essencial na vida do cidadão comum e da qual muitas pessoas não podem prescindir por motivos profissionais. Dessa forma, a presença e acesso a redes de Internet e redes móveis são um fator muito importante na seleção de serviços dos clientes, especialmente nos cruzeiros, que muitas vezes atravessam áreas sem cobertura de rede. Por forma a colmatar essa necessidade decidiu-se implementar um sistema de comunicações móveis e de Internet num navio de cruzeiro. Pretende-se assim, não só atrair mais clientes, mas também, fazer dos cruzeiros espaços atrativos para toda a população, incluindo as gerações mais jovens que apresentam um maior índice de dependência destas novas tecnologias.

A realização deste projeto ambiciona a instalação de uma antena e respetiva base station juntamente com o equipamento de distribuição de sinal (antenas interiores e cabos de rede) num cruzeiro. Para tal, e enquanto líderes do projeto, contamos na nossa equipa com a participação de elementos dos departamentos de engenharia (com custo de utilização de 90 €/h), de gestão (120 €/h), de aquisição (60 €/h), um departamento regulador (60 €/h), e, por fim, o departamento legal (90 €/h).

Este relatório encontra-se dividido em várias secções, sendo que primeiramente são expostos os stakeholders envolvidos e os requisitos do projeto, são identificados os riscos e é feito um plano de contingência para os mesmos, e é elaborado um plano de comunicação. De seguida, é apresentada uma Work Breakdown Structure, e feita uma análise de custos e alocação de recursos. São, por fim, abordadas ferramentas de análise de progresso como o diagrama de Gantt, análise do caminho crítico através do diagrama de Pert, e reveladas as responsabilidades de cada entidade no ciclo de vida do projeto na forma de uma matriz de responsabilidades.

# **2 Objetivo**

Este projeto teve como objetivo proporcionar aos clientes de um cruzeiro o acesso à rede móvel e Internet durante a sua viagem. Para tal será necessário colocar uma antena e uma base station no navio que permitam comunicar com um satélite. Para além disso é necessário estabelecer um contrato de telecomunicações com uma determinada operadora de forma a garantir a disponibilidade do serviço. Como gestores deste projeto, é da nossa responsabilidade planear todo o processo de implementação e garantir que os objetivos do dono do navio são cumpridos de maneira rápida e eficaz.



### 3 Stakeholders

Para uma boa visualização das interações entre a nossa empresa e todas as entidades envolvidas no projeto é necessário fazer uma identificação dos stakeholders, e identificar o seu nível de influência. É feita a devida separação entre entidades internas (tabela 1) e externas (figura 2).

Tabela 1: Stakeholders internos

Stakeholder	Influência no projeto	Importância
Engenheiros	Irão tratar e lidar com todas as questões técnicas do projeto	Muito importante
Departamento de Marketing	Identificação de clientes e ajuste do mercado para ajuste da oferta tecnológica à população que frequenta o navio	Importante
Departamento de Vendas	Encarregue de adquirir os diferentes materiais a serem utilizados	Muito importante
Departamento Legal	Criação de vínculos contratuais	Importante
Departamento de Regulação	Verificação e Regulação das técnicas utilizadas durante o projeto	Importante
Gestor	Gestão de todo o projeto	Muito importante

Tabela 2: Stakeholders externos

Stakeholder	Influência no projeto	Importância
Operador de satélite	Depende deste stakeholder o acesso a um serviço de comunicações por satélite	Muito importante
Operadores locais	Será responsável por fornecer o sistema de comunicações que será transmitido para o satélite	Muito importante
Construtor do Navio	Dependo da forma como o navio foi construído este poderá influenciar a transmissão do sinal ao longo do navio. Afeta indiretamente a localização dos hotspots.	Muito importante
Clientes do navio	São estes os principais visados na utilização de um sistema de comunicações moveis	Muito importante
Fornecedores de Equipamento	Depende deles o fornecimento de equipamento a ser instalado no navio	Muito importante
Proprietário do navio	De forma a que o seu negócio expanda e de forma a tornar o mesmo mais atrativo para diferentes clientes é o principal interessado na colocação deste sistema	Muito importante
Construtor	Será responsável pela instalação do equipamento no navio	Muito importante

## **4 Requisitos**

A primeira ação a realizar é o agendamento de uma reunião com o proprietário do navio, onde deverão estar presentes o departamento de gestão, engenharia e marketing da empresa, que terá papel importante na estimação e identificação dos clientes para que haja um ajuste da oferta tecnológica. Após a reunião deverá ser feito um briefing e efetuada uma divisão de tarefas. Nesta altura é pertinente montar uma lista do material a ser utilizado ao longo do projeto. É depois necessário fazer um estudo dos preços do material e selecionar os diferentes fornecedores.

De seguida, é necessário proceder à seleção dos locais para instalação de material. Após esperar pela autorização do dono do navio para embarcar no cruzeiro, o rádio engenheiro deverá eliminar os locais impraticáveis para as instalações pretendidas. No seguimento da visita e posterior análise é elaborada uma lista dos lugares prioritários.

Tendo-se concluído estas atividades é necessário selecionar e contratar um empreiteiro bem como negociar e fabricar um contrato com os operadores de telecomunicações para que o projeto possa chegar a bom porto.

É importante referir que ao longo do projeto será necessário ter em consideração os diferentes parâmetros legais e de regulamentação inerentes a este tipo de trabalho. Além disso é necessário realizar testes de forma a garantir um correto funcionamento do sistema implementado.

## **5 Controlo de qualidade**

O controlo de qualidade é essencial para garantir o cumprimento dos objetivos propostos e dos requisitos estabelecidos, sinal de um projeto realizado com sucesso. O controlo de qualidade consiste no processo de monitorizar e registar os resultados das atividades realizadas, para avaliar o desempenho e recomendar medidas necessárias adaptadas às diferentes situações. Tem ainda o objetivo de garantir os padrões de qualidade pretendidos.

Considerando que qualquer falha na qualidade aumentará os custos do projeto, todos os processos serão avaliados de forma rigorosa. Com foco na melhoria contínua, a gestão de qualidade é e será feita em paralelo com as restantes fases do projeto. Ao longo das atividades serão feitas revisões periódicas e sistemáticas, e serão feitos pontos de situação em várias fases do projeto (milestones), onde se verificará o ponto de situação.

Como neste projeto é necessário a aquisição de material a empresas externas é essencial fazer uma escolha cuidada dos fornecedores, de modo a conseguir aderir a um bom preço as maiores garantias da qualidade do material. Serão procuradas empresas reconhecidas por entidades externas, que possibilitem a aquisição de material certificado (a antena, os cabos para a ligação, etc...), de modo a garantir a qualidade desejada. Para a empresa de construção, procurar-se-ão também empresas conhecidas no mercado.

Será também garantida a monitorização das montagens por especialistas na área, um dos responsáveis pelo projeto. Na última fase serão realizados os testes à infraestrutura, garantindo o correto funcionamento e a cobertura de rede desejada. Deverão ser utilizadas técnicas como diagramas de causa-efeito, diagramas de dispersão, entre outras, que permitem identificar problemas e definir estratégias para ultrapassar e contornar eventuais contratemplos.

Antes de dar por terminado o projeto é necessário rever se todos os parâmetros foram cumpridos, assim como garantir que as expectativas de todos os stakeholders foram cumpridas e satisfeitas.

## **6 Gestão de risco**

Ao efetuar o planeamento do trabalho é necessário ter em conta todos os fatores que podem ter um impacto negativo no projeto, bem como criar um plano de contingência que minimize as repercussões destes fatores. Na tabela 3 é feita uma identificação dos riscos inerentes ao projeto a realizar e fornecido um plano de mitigação dos mesmos.

Tabela 3: Análise de Riscos

Riscos	Consequências	Mitigação
Alteração dos requisitos e exigências por parte do proprietário do navio	Atrasos no projeto; Compra de novo material e alterações ao projeto;	Definir bastante bem os recursos a serem utilizados e certificação de que não existem dúvidas por parte do proprietário do navio
Contratos com problemas legais ou mal redigidos	Possibilidade de ser processado; Ambiguidades jurídicas	Redação clara e bem definida dos contratos
Compra de equipamentos com defeito de fabrico	Aumento do custo do projeto; Necessidade de compra de novo equipamento	Verificar a qualidade do material previamente e fazer contrato com fornecedores de renome
Má configuração do sistema de telecomunicações	Aumento do custo do projeto; Reclamações por parte dos clientes do cruzeiro;	Definição clara do modo de funcionamento do sistema de modo a ser fácil descobrir eventuais erros
Atrasos ou esgotamento de stocks	Atrasos no projeto	Definir claramente as datas de entrega e as quantidades necessárias. Caso não seja possível a entrega no tempo estipulado procurar novos fornecedores
Problemas com a ligação de satélite	Mau funcionamento do sistema de comunicações; Reclamações por parte do proprietário do navio e dos clientes	Certificar que o contrato possui salvaguardas para esta situação e soluções. Verificação do correto funcionamento do sistema
Acidentes de trabalho	Atrasos no projeto; Aumento do custo do projeto	Respeitar e fazer cumprir as normas de segurança no trabalho
Problemas de construção	Atrasos no projeto; Aumento do custo do projeto	Fiscalização constante, ou seja, definição de períodos nos quais o fiscal se deve dirigir à obra e verificar o trabalho realizado
Tempestades no mar	Atrasos no projeto	Correta colocação da antena e base station de modo a prevenir e minimizar o stress provocado ao material

## 7 Plano de comunicação

Um bom plano de comunicação é essencial para uma gestão eficaz, visto que a comunicação entre os diversos stakeholders é fulcral para a motivação de cada um no envolvimento do projeto. A construção de um plano de comunicação consiste em determinar quem precisa de uma certa informação, e como é que esta informação é transmitida e quem a transmite. Para tal, é necessário definir o tipo e método de comunicação a utilizar (deverá moldar-se ao facto do stakeholder ser interno ou externo), e os intervenientes.

O plano de comunicação é apresentado no anexo B.

## 8 Work Breakdown Structure

De modo a proporcionar uma estruturação mais gráfica das tarefas a realizar, e para se ter uma visão analítica do projeto, foi elaborado o WBS, representado na figura 1.

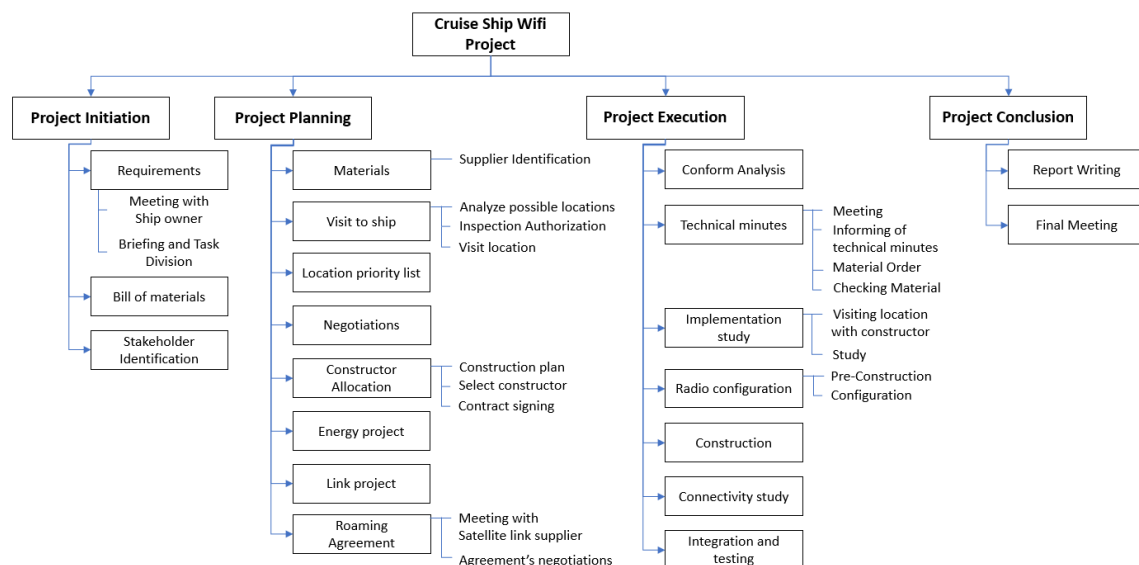


Figura 1: Work Breakdown Structure

O WBS da figura 1 está dividido em quatro etapas fundamentais: Iniciação, Planeamento, Execução e Finalização.

Na Iniciação estão as tarefas necessárias para o lançamento do projeto. O Planeamento engloba todas as tarefas necessárias para a execução do projeto. Nesta fase, procede-se à recolha e envio de informações, tomada de decisões, negociações e contratos com os fornecedores e a operadoras envolvidas. Na fase de Execução são feitas tarefas mais técnicas: estudos de implementação, montagens e testes das infraestruturas de forma a garantir a satisfação dos requisitos e o cumprimento dos objetivos. Na Finalização é elaborado o relatório final a dar conta do trabalho efetuado, e todos os envolvidos da equipa reúnem-se para tirar as devidas conclusões, e é declarado o encerramento do projeto.

## 9 Alocação de recursos

Nas duas figuras seguintes é possível observar a alocação de recursos adjacente ao cumprimento das tarefas realizadas.

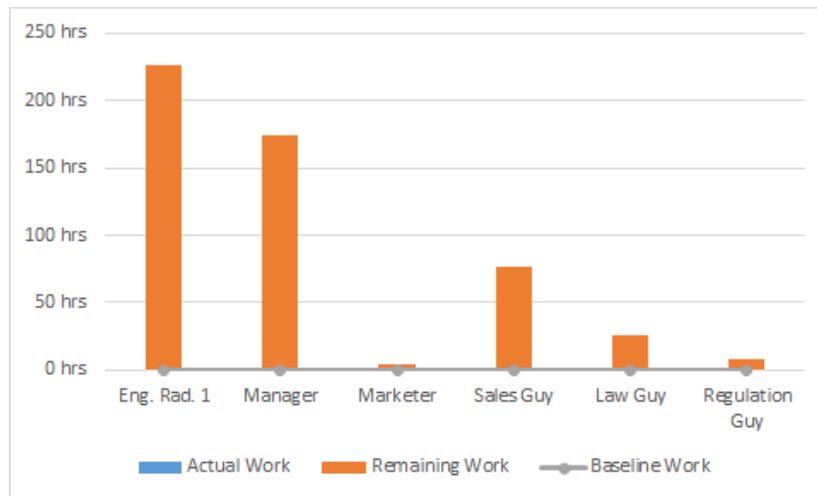


Figura 2: Horas de trabalho dos diferentes departamentos

Name	Start	Finish	Remaining Work
Eng. Rad. 1	Tue 14-02-17	Mon 15-05-17	226,25 hrs
Manager	Tue 14-02-17	Fri 19-05-17	174,5 hrs
Marketer	Tue 14-02-17	Wed 15-02-17	4 hrs
Sales Guy	Wed 15-02-17	Tue 02-05-17	76,75 hrs
Law Guy	Wed 15-03-17	Mon 20-03-17	25,25 hrs
Regulation Guy	Mon 10-04-17	Tue 11-04-17	8 hrs

Figura 3: Alocação de recursos ao longo do projeto

Como é possível observar o departamento de engenharia ,juntamente com o gestor, são os recursos mais utilizados ao longo do projeto. Isto deve-se à grande componente técnica do mesmo. Para além disso é necessário ter também em conta o tempo utilizado pelo departamento jurídico para a redação e definição do contrato a ser estabelecido.

## 10 Análise de custos

A cada cargo estão associados os custos de trabalho observáveis na figura 4.

Name	Standard Rate
Eng. Rad. 1	90,00€/hr
Manager	120,00€/hr
Marketer	60,00€/hr
Sales Guy	60,00€/hr
Jude Law	90,00€/hr
Regulation Guy	60,00€/hr

Figura 4: Pagamento para as diferentes partes envolvidas no projeto

Após a definição de custo com o pessoal fez-se uma estimativa para o custo com o material a ser utilizado ao longo do projeto, prestando especial atenção ao tamanho do navio que influencia diretamente o comprimento dos cabos de rede e elétricos a utilizar, e portanto, afeta indiretamente os custos relacionados à aquisição de material. Para além disso, considerou-se também que o material de construção do navio restringe significativamente as capacidades de propagação dos sinais provenientes quer da antena exterior, como das interiores. Deste modo, e tendo em consideração que falamos de um navio com 1500 quartos, decidiu-se colocar uma antena interior por cada 5 quartos. Assume-se assim que existe uma proximidade entre os quartos que permita realizar esta distribuição. Para além disso assumiu-se que o preço de cada antena interior era de 10 €. Foi necessário ponderar também os custos dos cabos elétricos e de rede que irão alimentar as antenas interiores. Assumindo um navio com um comprimento de 300 metros, considerou-se que cada antena interior precisa de 50 metros de cabo de rede e elétrico. De referir que a base station juntamente com a antena exterior requerem também alimentação. Desta forma é possível compreender os custos presentes na figura 5.

ID	Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue At
12	Antennas	Material		Ant			17.500,00€		0,00€	Start
13	Electrical Cables	Material		Ecables			6.000,00€		0,00€	Start
14	Network Cables	Material		NetCables			2.000,00€		0,00€	Start
15	Routers	Material		Rout			6.000,00€		0,00€	Start
16	Base stations	Material		BS			20.000,00€		0,00€	Start
17	Mobile Signal Amplifier	Material		MSA			150,00€		0,00€	Start

Figura 5: Custos associados à compra de material

Por fim, tiveram-se em conta os custos das entidades externas tais como: o construtor, o fornecedor de material, o fornecedor do sinal de satélite e o operador de comunicação móvel.

Abaixo encontra-se o gráfico da distribuição dos custos do projeto.

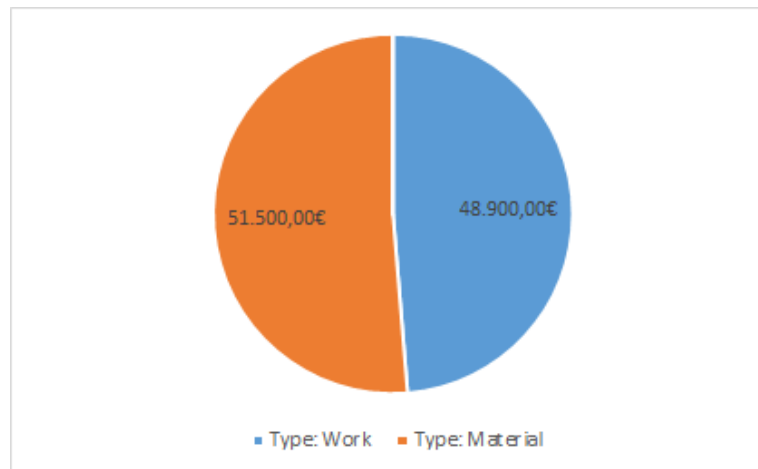


Figura 6: Distribuição dos custos

Podemos observar que os custos com o trabalho e o material são relativamente próximos. A figura seguinte ilustra os custos com o pessoal na realização deste projeto.

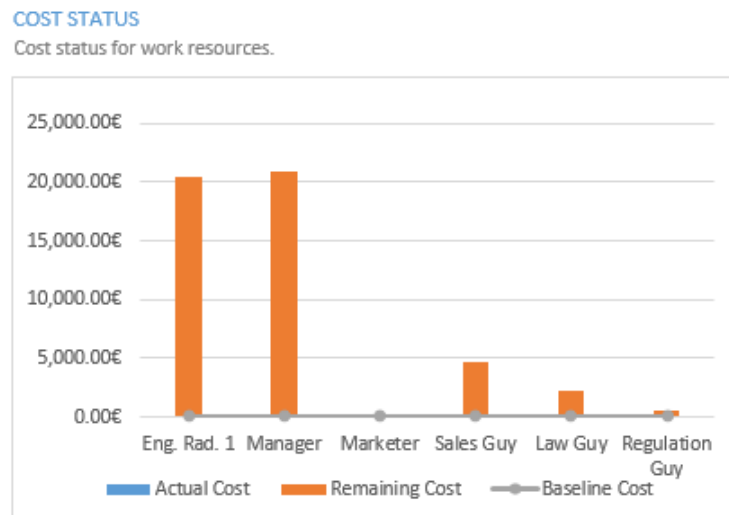


Figura 7: Custos com o pessoal

É possível observar que a maior fatia é gasta com o gestor e a equipa de engenheiros. Efetivamente são estes quem trabalham mais horas para a realização do nosso projeto.

Finalmente, através do seguinte gráfico de barras podemos comparar as diferentes etapas do projeto monetariamente.

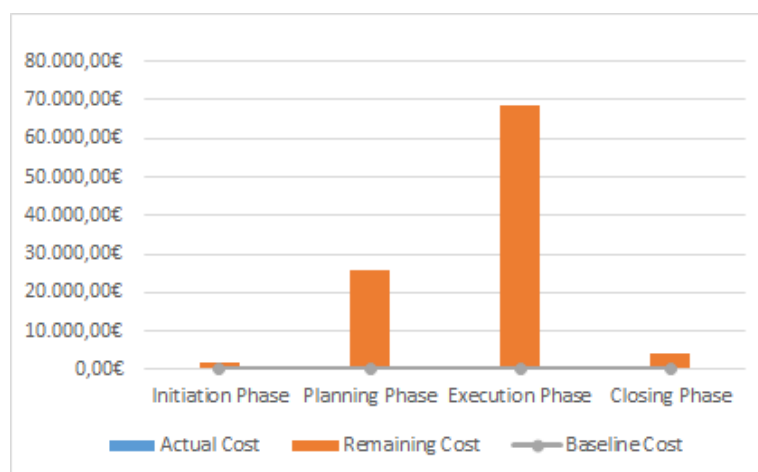


Figura 8: Custos ao longo das diferentes fases do projeto

As fases que apresentam um maior custo são a fase de planeamento e a fase de execução, respetivamente, o que vai de encontro ao esperado.



## 11 Matriz de Responsabilidades

Por forma a termos um devido conhecimento das responsabilidades de cada entidade no ciclo de vida do projeto é importante mapear todas as partes envolvidas. Para tal, é construída uma matriz de responsabilidades RACI (tabela 4) que distingue o papel de cada entidade numa dada tarefa. As tarefas que surgem abaixo são retiradas da WBS apresentada mais acima.

A matriz Responsible, Accountable, Consulted e Informed (RACI) tem as seguintes atribuições:

**R** a pessoa responsável pela execução da atividade;

**A** a parte que tem autoridade, ou seja, pessoa que responde pela demanda;

**C** aquele que deve ser consultado e que deve participar na decisão ou na atividade em si;

**I** a parte que deve receber a informação de que uma atividade foi concluída ou que será iniciada.

Tabela 4: Matriz de Responsabilidades

Tarefas	Leader	Manager	Engineer	Marketing D.	Buying D.	Regulation D.	Law D.
Reunião com o dono do cruzeiro	R/A	C	C	I	I	I	I
Briefing e divisão de tarefas	R/A	I	I				
Lista de materiais	I		R		I		
Identificação de stakeholders	C	R/A	C			C	C
Identificação de fornecedores	I		R		I		
Listagem de possíveis locais	I		R		I		
Autorização do dono do cruzeiro	R/A	I	I				
Visita aos locais	I	I	R				
Listagem de locais prioritários	I	I	R			I	
Negociações com dono do navio	R/A	C	C			I	
Plano de construção	A	C	R/C			I	
Escolha da equipa de construção	R/A	C					C
Contrato com fornecedores e construtor	A	C	C		C		R
Projeto de energia	A		R				
Projeto de comunicação	A		R				
Análise de conformidade	A	C	R		C		
Reunião de planeamento de execução	R/A	C	C				
Envio das minutas técnicas	A		C				
Encomenda do material	A	C			R		
Verificação do material			R				
Visita aos locais com o construtor	C		R			C	
Estudo de implementação	A		R			C	
Configuração de rádio	A		R			C	
Construção	A/C		R				
Integração e Teste	A		R				
Escrita do relatório final	A/R	C	C	C	C	C	C
Reunião final	A/R	C	C				
Encerramento do projeto	A/R	I	I	I	I	I	I

Legenda: A - Aprovado por, R - Responsável, C - Consultado, I - Informado

## 12 Diagrama de Gantt

Depois de definidas as várias tarefas a serem desenvolvidas ao longo do projeto é possível analisar a evolução do cumprimento das várias fases do projeto a partir do diagrama de Gantt, exposto no anexo A.

## 13 Diagrama de Pert

Através deste diagrama é possível visualizar o caminho crítico deste projeto e observar quais as atividades que não apresentam folga, atividades essas às quais o projeto é mais sensível, por provocarem atrasos.

## 14 Conclusão

Neste projeto reuniram-se as condições necessárias para se pôr em prática os conhecimentos e competências adquiridos ao longo do semestre na unidade curricular de Gestão de Projectos de Engenharia. O programa *MS Project* mostrou-se crucial na fase de planeamento e desenvolvimento do projeto, principalmente na criação dos diagramas de Pert e de Gantt, e o conhecimento adquirido e a familiarização dos alunos com o software irá, sem dúvida, provar-se útil na realização de futuros projetos. Inicialmente identificaram-se os stakeholders, tanto internos como externos, de modo a tomar conhecimento das entidades que afetariam o projeto. De seguida elaborou-se o WBS, juntamente com o planeamento de tarefas no MSProject. Isto ajudou a ter uma visão mais clara das relações entre as tarefas, visto que, uma vez concluída esta fase ficamos com uma boa visão do decorrer do projeto. Após a criação das tarefas são alocados os diversos recursos humanos necessários para a correta execução das mesmas. Usou-se a matriz de responsabilidades para melhor compreender a envolvimento de cada entidade nas várias tarefas e assim resolver qualquer conflito existente. Depois, Com a ajuda do *MS Project*, obtiveram-se os diagramas de *Gantt* e de *Pert* que permitem ter uma visão gráfica mais intuitiva e temporal do projeto.

Procedeu-se à criação de um plano de gestão de riscos, que consiste na identificação dos diversos fatores de risco e das suas consequências, assim como no planeamento de maneiras de evitar ou minimizar os efeitos destes mesmos. O plano de comunicação permite perceber os objetivos dos encontros realizados com o intuito de troca de informações entre diferentes stakeholders.

A existência de um controlo de qualidade possibilitou especificar a maneira de monitorizar e garantir a qualidade no desempenho de tarefas sensíveis a tal. Assim pode-se perceber o quão fulcral é a monitorização de tarefas cujo resultado tem um grande impacto no projeto.

Este projeto proporcionou uma visão detalhada do nível de detalhe necessário para abordar projetos com dimensão considerável de modo a ser-se bem sucedido. Com uma duração aproximada de 70 dias e um custo total de 100.400 € consideramos este projeto viável.

## Anexos

### A Diagrama de Gantt

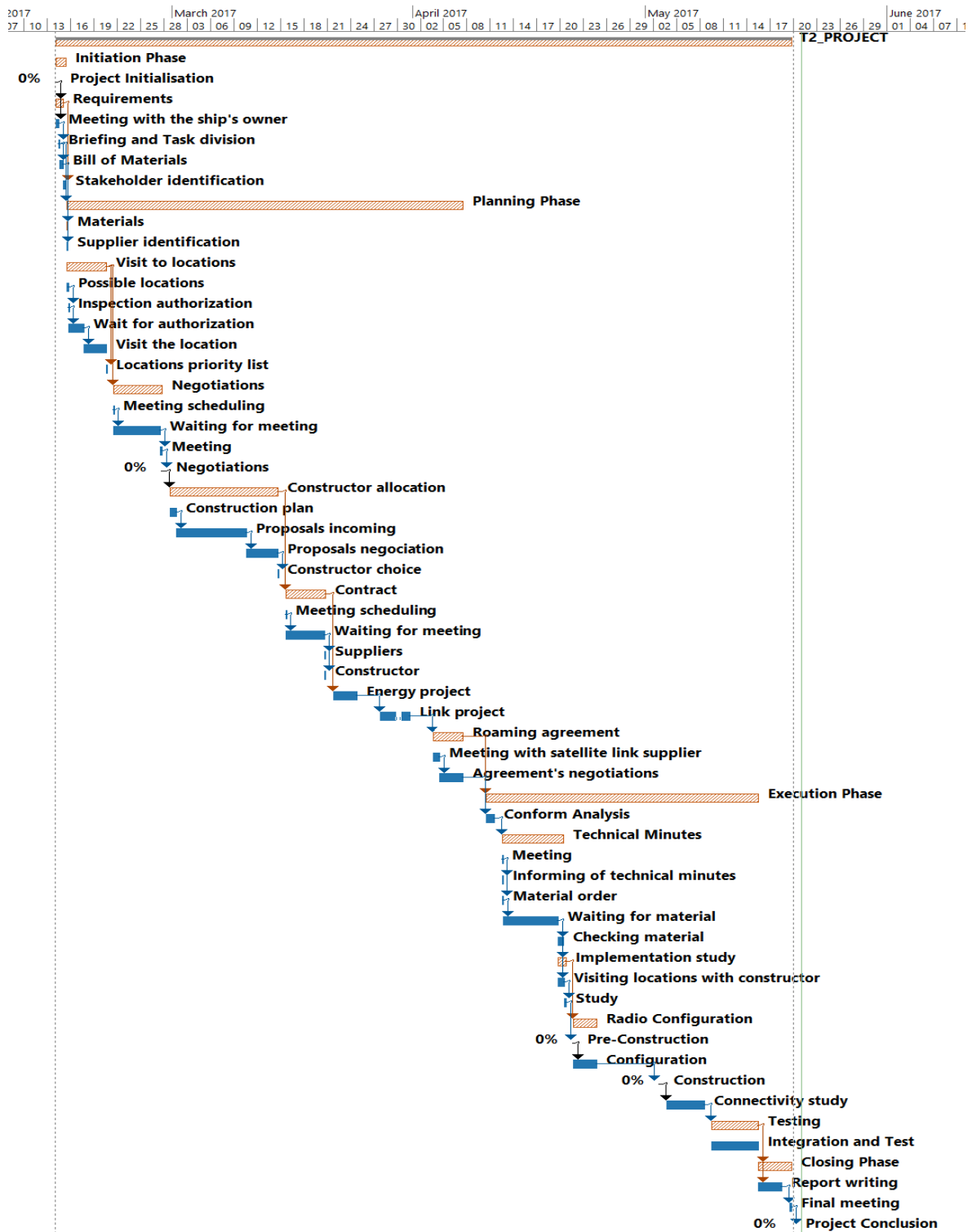


Figura 9: Diagrama de Gantt

## B Plano de Comunicação

Tabela 5: Plano de Comunicação

	Tipo	Método	Intervenientes	Finalidade
Reunião com o proprietário do navio	Externo	Presencialmente	Manager e Engenheiro Proprietário do Navio	Definir claramente os recursos e objectivos do projeto
Reunião e divisão de tarefas	Interno	Presencialmente	Manager Engenheiro1 e Engenheiro2	Apresentação do projeto à equipa e divisão de tarefas
Pedido de nova reunião	Externo	Correio Eletrónico	Engenheiro1 e Proprietário do Navio	Apresentação das possíveis localizações ao proprietário do navio
Reunião com o proprietário do navio de forma a escolher a localização da antena	Externo	Presencialmente	Engenheiro1, Engenheiro2, Proprietário do Navio	Definição do local onde se colocará a antena
Reunião com o Construtor	Externo	Presencialmente	Construtor, Engenheiro1, Engenheiro2 e Manager	Atribuição das obras a um construtor
Reunião com o fornecedor de satélite	Externo	Presencialmente	Engenheiro1, Engenheiro2, Fornecedor de Satélite	Definição das condições de utilização do satélite
Reunião com o fornecedor de telecomunicações	Externo	Presencialmente	Engenheiro1, Engenheiro2, Manager, Gestor da empresa de telecomunicações	Estabelecimento de um contrato para o fornecimento de comunicações móveis
Reunião das minutas técnicas	Externo	Presencialmente	Engenheiro1, Fornecedores, Construtores	Confirmar o serviço do construtor
Reunião final	Interno	Presencialmente	Manager	Apresentação dos resultados finais e conclusões sobre os mesmos

## C Diagrama de Pert

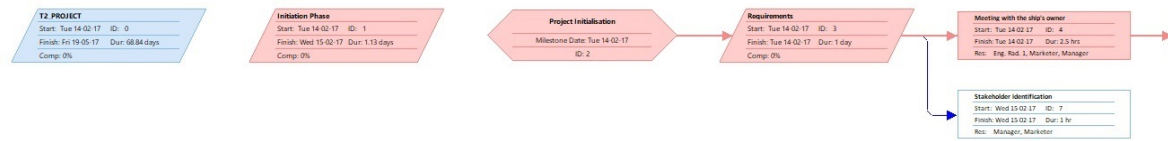


Figura 10: Diagrama de Pert (1/9)

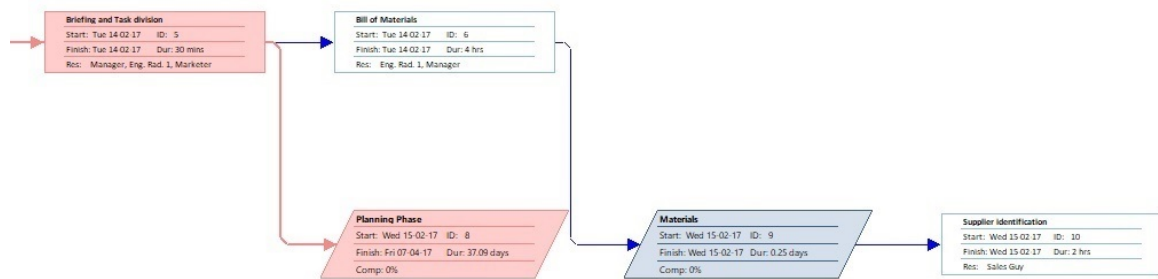


Figura 11: Diagrama de Pert (2/9)

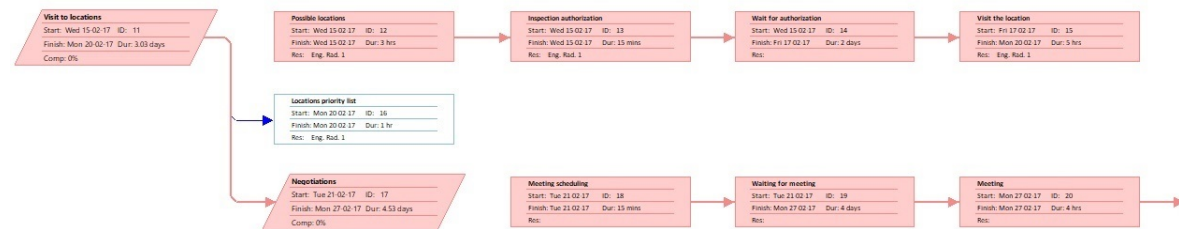


Figura 12: Diagrama de Pert (3/9)

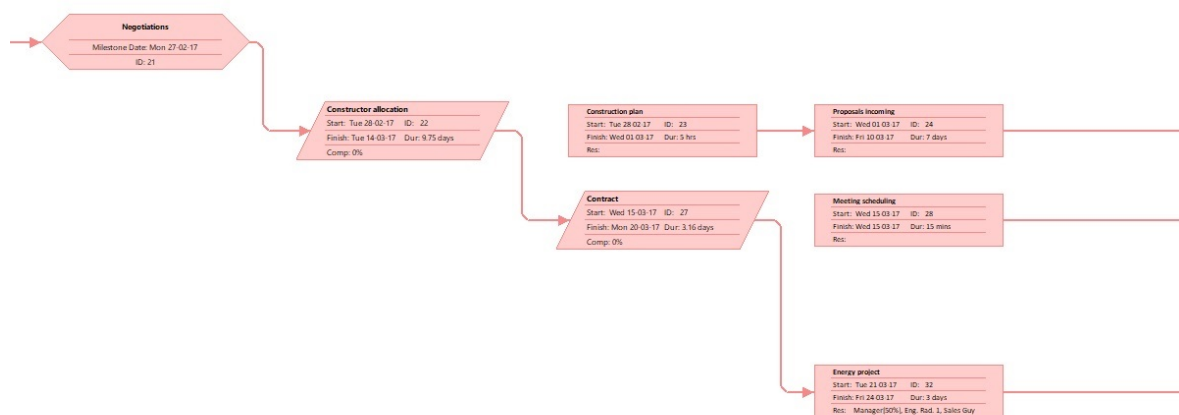


Figura 13: Diagrama de Pert (4/9)

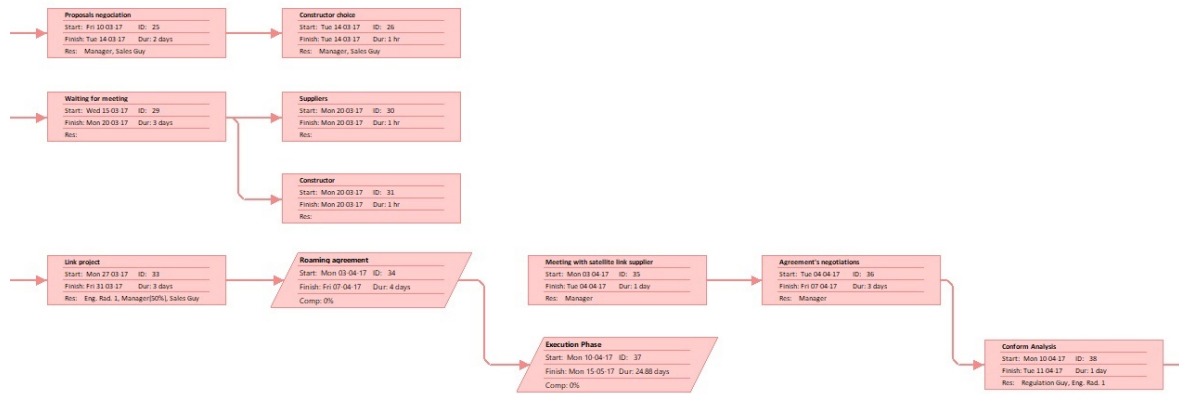


Figura 14: Diagrama de Pert (5/9)

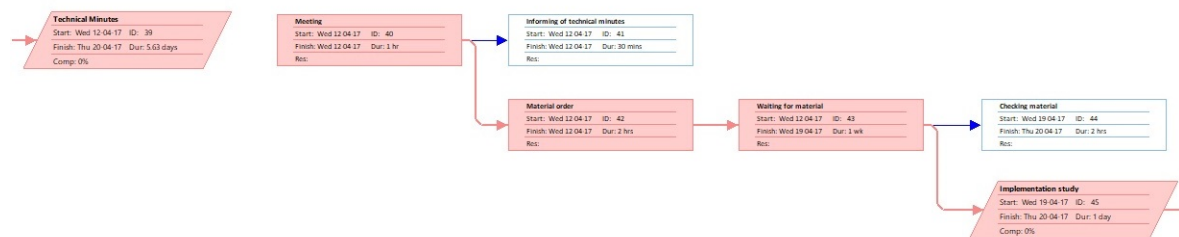


Figura 15: Diagrama de Pert (6/9)

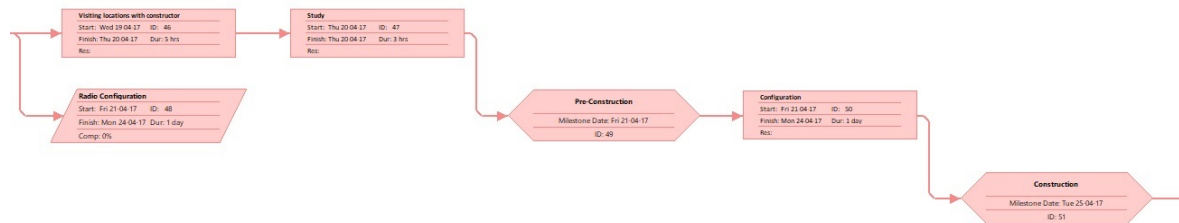


Figura 16: Diagrama de Pert (7/9)

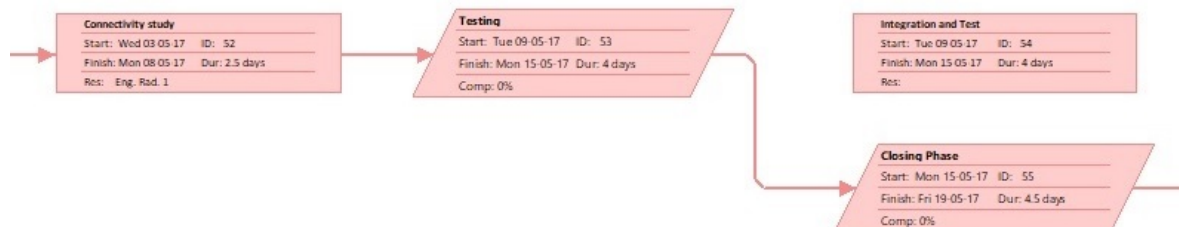


Figura 17: Diagrama de Pert (8/9)

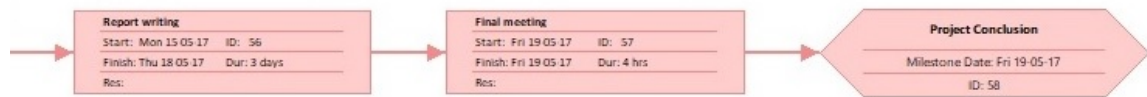


Figura 18: Diagrama de Pert (9/9)