

*Universidade de Évora*  
*Mestrado em Engenharia Informática*



***Gestão de Projectos***  
***2016/2017***

**Docente:**

Maria Godinho  
Paulo Resende da Silva

**Discente:**

*André Figueira - m37280*

# Tabela de Conteúdos

<b>1. O Projecto</b>	<b>3</b>
1.1 Razão do Projecto	3
1.2 Stakeholders	3
<b>2. Âmbito do Projecto</b>	<b>5</b>
2.1 Descrição	5
2.2 Objectivos e Trabalho envolvido	5
<b>3. Gestor de Projecto e Equipa</b>	<b>6</b>
<b>4. Sistema de Informação</b>	<b>7</b>
<b>5. Planeamento</b>	<b>8</b>
5.1 Rede de PERT	14
5.2 Gráfico de GANTT	16
<b>6. Custos e rendibilidade</b>	<b>17</b>
<b>7. Qualidade</b>	<b>21</b>
<b>8. Risco</b>	<b>22</b>
<b>9. Contratação</b>	<b>24</b>

# 1. O Projecto

## 1.1 Razão do Projecto

Os dispositivos hoje em dia são cada vez mais inteligentes conseguindo fazer qualquer tipo de tarefa que o utilizador deseja, não só falando de smartphones, tablets mas sim de dispositivos que se começam a encontrar no domicílio com mais frequência desde televisões inteligentes, frigoríficos inteligentes a lâmpadas inteligentes, sendo cada vez mais populares estes produtos pois fornecem mais controlo e configuração por parte do utilizador entre outras razões.

Devido a esta novidade e aumento de produtos inteligentes notou-se uma oportunidade de modificar algo existente e introduzir à “*trend*” deste género de produtos através da modificação de um objecto que é usado extensivamente no dia-a-dia, sendo este o espelho. Com este projecto pretende-se a criação de Smart Mirror. Como o nome indica é um espelho com funcionalidades adicionais, desde as horas, calendário, meteorologia a ouvir música, eventos, mail, tirar fotos. Tudo num só dispositivo controlado por voz e que poderá encontrar-se no sítio habitual como a casa de banho ou num quarto, por exemplo. Este projecto poderá se conectar ao smartphone para controlar as funcionalidades seja para adicionar funcionalidades ou remover as mesmas.

Visto que o espelho é um dos primeiros objectos que um indivíduo vê nos primeiros minutos do seu dia logo este poderá criar um impacto no dia-a-dia do indivíduo conseguindo ler as expressões faciais e identificar o estado do mesmo, com esta informação poderá fornecer ideias ou dicas para melhorar o seu estado de espírito, achou-se uma boa oportunidade de tornar o objecto mais conveniente e prático e também apresentar aos utilizadores mais tecnológicos algo de novo e interessante.

## 1.2 Stakeholders

Os stakeholders deste projecto são:

- o Sponsor do projecto será quem proporciona os recursos financeiros. Neste caso será a empresa que pediu o serviço. E a *Google* que irá tratar da distribuição da aplicação (através da *Play Store*).
- O Gestor de Projectos tal como a equipa, que beneficiam do conhecimento e da experiência no desenvolvimento deste projecto.
- Todos os utilizadores e público alvo, sendo este o público mais vocacionado para interessante tecnológico (um público mais jovem) que irão tirar partido deste produto e que usarão para ter impacto no dia-a-dia.
- Fornecedores do material e placa electrónica necessário para a criação de Smart Mirrors.

- A empresa que pediu o serviço pois irá beneficiar das vendas do produto a longo prazo deste projecto.

## 2. Âmbito do Projecto

### 2.1 Descrição

Este projecto consiste na criação de um espelho inteligente com diversas funcionalidades. Então consiste na utilização de vários materiais (hardware e software) resultando num espelho inteligente que permitirá influenciar o dia-a-dia do utilizador.

Este espelho então é composto por um conjunto de materiais, como uma placa electrónica com suporte para câmara, detecção e captura de som e capacidade de conexão via bluetooth ou wireless pois poderá conectar-se ao smartphone do utilizador para customização.

**Neste projecto existem vários componentes a descrever. Estes são:**

**Aplicação *Android/iOS*** que permite a conexão com o Espelho Inteligente permitindo customização, sendo estas das funcionalidades que permitem ser visualizadas e customização limitada destas.

**Software** feito especialmente para correr no sistema computacional que irá permitir espelho inteligente fornecer as funcionalidades prometidas.

**Sistema electrónico** sendo este o sistema que irá permitir correr o software e controlar este mesmo. Será usado uma placa electrónica como ***Raspberry Pi 3***.

**Suporte do Espelho** sendo o material todo necessário para a construção do suporte que irá permitir suportar o sistema computacional e o monitor que permitirá disponibilizar os serviços suportados pelo software.

### 2.2 Objectivos e Trabalho envolvido

Como dito anteriormente este projecto tem como objectivo o desenvolvimento de um espelho inteligente que contenha um conjunto de funcionalidades que permite o impacto no dia-a-dia do utilizador. Sendo assim para chegar a este objectivo principal, vários objectivos têm de ser cumpridos:

- **Desenvolvimento da aplicação *Android/iOS***
- **Desenvolvimento do software do espelho.**
- **Montagem do sistema.**
- **Desenvolvimento da estrutura do espelho.**

Para estes objectivos é necessário, em termos de trabalho a investigação e aprendizagem das ferramentas necessárias para a conclusão destes objectivos, tal como a estruturação do problema em termos de design e desenvolvimento e controlo de qualidade de todos os objectivos.

### 3. Gestor de Projecto e Equipa

Visto que a equipa já não é composta por 1 só elemento significa que o Gestor de Projecto terá mais com que lidar. Sendo assim, como dito anteriormente, o **Gestor de Projecto** tem a **autoridade** e **responsabilidade de recrutar** elementos para a equipa caso seja necessário atribuindo os papéis correspondentes, tal como **remover** com dada justificação, **controlar o budget** tal como gastar, **alterar prioridades** com dada justificação, **alocar elementos** em diferentes partes do projecto, de **planear**, **organizar**, **motivar**, **inspirar** e **desenvolver** a equipa de maneira construtiva tal como **participar** activamente no desenvolvimento do projecto.

Sendo assim, o **Gestor de Projecto estará a controlar o progresso deste projecto**, trabalhando com os restantes **elementos da equipa**, sendo que todos estes **respondem só ao Gestor de Projecto**, e o **Gestor de Projecto responderá ao Cliente**, sendo este o representante da empresa. A equipa responsável por estes projecto é a seguinte:

Elementos da Equipa	Papéis
André Figueira	Gestor de Projecto, Developer, Designer
Leon Khun	Developer, Designer, Neuroscience Expert
Rory Fowles	Electrónica, Developer
Lenon Smith	Designer, Developer
José Santos BaCalhau	Designer, Developer, Neuroscience Expert

Esta equipa terá de ter os conhecimentos electrónicos, especialmente Rory Fowles. Os restantes terão conhecimentos como

Cabe então ao Gestor de Projecto de controlar o progresso do projecto e garantir que não haja desvios desnecessários que podem levar ao consumo desnecessário de tempo levando a atrasos.

Também cabe ao Gestor de Projecto levar a equipa num processo em que esta beneficia conseguindo **melhorar as suas capacidades**, sendo que regularmente (semanalmente sempre que possível) se verifica o que foi feito e não foi feito, o porque desses problemas e como resolver esses e futuros tal como apresentar formas de melhorar as capacidades que falharam.

## 4. Sistema de Informação

Para estabelecer contacto com os vários membros da equipa irão ser usados várias ferramentas de comunicação dependendo da situação que as exigem. Principalmente irá ser usado a plataforma de comunicação conhecida como **Slack**. Sendo esta plataforma feita especialmente para colaboração daí o nome “**Searchable Log of All Conversation and Knowledge**”.

Embora esta plataforma seja só para conversas de troca de mensagens, não será a única a ser utilizada, pois, se algo exigir, por exemplo, teleconferências com os membros da equipa ou o Cliente é necessário outra plataforma. Sendo assim optou-se por **Skype**, esta plataforma é muito conhecida e permite para além de conversas de troca de mensagens, **videochamadas**. Sendo assim esta aplicação será utilizada só **em caso de necessidade** visto que será boa prática manter toda a informação relacionada com o projecto (em forma de mensagens de texto) num só sítio, que será na plataforma Slack.

Troca de **e-mails** também poderá ser utilizado como forma de comunicação dependendo das circunstâncias.

Eventualmente poderá ser usada a plataforma **Discord** que é uma plataforma tanto de troca de mensagens como de conversas de voz (mas não de vídeo) que irá ser usada mais para o convívio entre os elementos da equipa proporcionando um melhor estado de espírito de equipa e um ambiente mais relaxado.

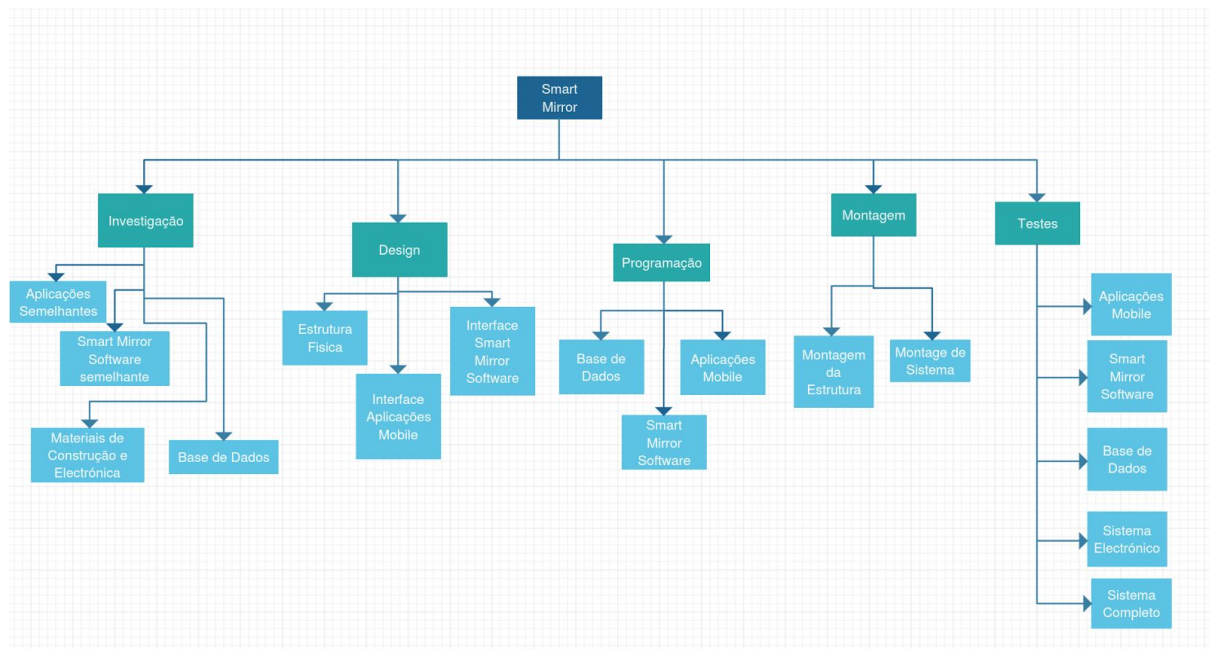
Irá também ser usado, durante o processo de desenvolvimento do software, a plataforma **GitHub**. Nesta plataforma irá residir todo o **código** que faz parte da implementação dos do software do Espelho e das aplicações mobile tal como **gestão** deste e também **controlo de versão**. Assim a partilha e comunicação entre os membros de equipa é feita de maneira mais correcta. Permitindo também o controlo de tarefas e subtarefas e atribuições aos membros da equipa.

Planeia-se que se realizem **reuniões regularmente com os membros da equipa**, sendo que se tente que sejam duas vezes por semana e quando possível estas que sejam presenciais. Em **cada reunião o Gestor de Projecto terá a responsabilidade de realizar relatórios das reuniões** que irá conter toda a **informação relevante** dos assuntos relacionados com o projecto a realizar. Este método de registar irá permitir uma **boa monitorização e controlo do progresso do projecto**.

**Semanalmente** planeia-se também **pelos menos uma reunião com o Cliente** em que se **discute os progressos do projecto** na dada semana e outros assuntos relacionados com o projecto de forma a que este fique a par de tudo o que está a acontecer no desenvolvimento do projecto e dê **feedback** para que o projecto possa evoluir com as especificações (que irão sendo adicionadas/removidas/alteradas) do Cliente.

## 5. Planeamento

De acordo com os componentes deste projecto que foram descritos anteriormente, todo o trabalho necessário para a conclusão positiva dos objectivos foram divididos em várias sub-tarefas. Sendo assim a estrutura das tarefas foram divididas de acordo com o “tópico” em que se encaixam.



Na imagem seguinte apresenta-se a WBS correspondente ao projecto. E em baixo a apresenta-se a descrição não gráfica da mesma imagem.

### Para o desenvolvimento do software e aplicações mobile

1. Pesquisa de aplicações semelhantes
2. Investigação das várias ferramentas e linguagens de programação a ser utilizadas para o desenvolvimento destes componentes.
3. Design de interfaces que sejam user-friendly.
4. Programação dos componentes.
5. Testes aos componentes individualmente.

### Base de Dados

1. Investigação, pesquisa e avaliação de várias tecnologias de base de dados.
2. Criação dos modelos relacionais necessários.
3. Suporte para várias linguagens.

### Sistema electrónico

1. Pesquisa de Componentes



2. Montagem do Sistema.
3. Testes individuais e com o sistema todo.

### **Construção da estrutura do Espelho**

1. Investigação e estudo dos materiais a serem usados.
2. Design do espelho.

**Segundo o que foi dito anteriormente segue-se em seguida a planificação temporal das várias tarefas a serem realizadas e as respectivas milestones do projecto:**

- 1. Início**
- 2. Pesquisa e avaliação de aplicações semelhantes - 2 dias**
- 3. Pesquisa e avaliação de sistemas semelhantes e já existentes - 5 dias - 1º Milestone**
- 4. Selecção de ferramentas e linguagens de programação a serem utilizadas - 3 dias**
- 5. Investigação e pesquisa dos materiais a serem utilizados no Espelho tal como dimensões - 2 dias**
- 6. Avaliação e selecção das tecnologias de base de dados a serem utilizadas - 4 dias -**
- 7. Criação da base de dados - 5 dias - 2º Milestone**
- 8. Desenvolvimento do software que irá residir no sistema computacional do Espelho - 40 dias -**
- 9. Criação e aplicação de testes funcionais para o software - 16 dias - 3º Milestone**
- 10. Desenvolvimento das funcionalidades para as aplicações mobile (Android/iOS) - 10 dias**
- 11. Criação e aplicação de testes funcionais para as aplicações - 6 dias - 4º Milestone**
- 12. Montagem do sistema electrónico - 2 dias**
- 13. Criação e aplicação de testes funcionais para o sistema electrónico - 1 dias**
- 14. Design de interface para o software do sistema - 20 dias**
- 15. Criação e aplicação de testes de interface e lógica - 10 dias**
- 16. Design de interface para as aplicações mobile - 10 dias**
- 17. Criação e aplicação de testes de interfaces e lógica - 4 dias**
- 18. Integração do software com o sistema - 2 dias - 5º Milestone**
- 19. Integração do suporte de multi-linguagens - 4 dias**
- 20. Montagem do sistema e estrutura física - 2 dia - 6º Milestone**
- 21. Testes de funcionalidades, segurança e performance ao sistema completo - 10 dias - 7º Milestone**

No que diz respeito a entregas, para além das **milestones**. Espera-se **protótipos semanais** durante o desenvolvimento para estes serem **entregues ao Cliente** de forma a demonstrar o progresso. Não só protótipos mas também, como referido anteriormente, **relatórios de progresso**. Sendo assim nestas entregas o Cliente será quem irá recusar ou aceitar tal como alterações no caso de mudança de requisitos. **Antes de apresentar ao cliente esse dever cabe ao Gestor de Projecto aceitar ou recusar as entregas.**

<b>Actividade</b>	<b>Duração (dias)</b>	<b>Actividade Precedente</b>
<b>2</b>	2	-
<b>3</b>	5	-
<b>4</b>	3	3
<b>5</b>	2	3
<b>6</b>	4	3
<b>7</b>	5	6
<b>8</b>	40	4, 7
<b>9</b>	16	8
<b>10</b>	10	2
<b>11</b>	6	10
<b>12</b>	2	-
<b>13</b>	1	12
<b>14</b>	20	13
<b>15</b>	10	14
<b>16</b>	10	11
<b>17</b>	4	16
<b>18</b>	2	13, 9
<b>19</b>	4	18
<b>20</b>	2	5, 18
<b>21</b>	10	20, 19, 11

Visto que todas as actividades já estão definidas, segue-se agora a descrição em detalhe de cada actividade, isto é, a informação de, duração, actividades subsequentes e precedentes e os recursos necessários para estas, sendo estes os membros do projecto responsáveis por cada actividade.

<b>Detalhe da Actividade 2:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duração: 2 dias</li> <li>• Actividade precedente: Nenhuma</li> <li>• Actividade subsequente: 10</li> <li>• Recursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Leon Khun [100%]</li> </ul> </li> </ul>	<b>Detalhe da Actividade 3:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duração: 5 dias</li> <li>• Actividade precedente: Nenhuma</li> <li>• Actividade subsequente: 4, 5, 6</li> <li>• Recursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ André Figueira [100%]</li> </ul> </li> </ul>
<b>Detalhe da Actividade 4:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duração: 3 dias</li> <li>• Actividade precedente: 3</li> <li>• Actividade subsequente: 8</li> <li>• Recursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ José Bacalhau [100%]</li> </ul> </li> </ul>	<b>Detalhe da Actividade 5:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duração: 2 dias</li> <li>• Actividade precedente: 3</li> <li>• Actividade subsequente: 6</li> <li>• Recursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Rory Fowles [30%]</li> </ul> </li> </ul>
<b>Detalhe da Actividade 6:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duração: 2 dias</li> <li>• Actividade precedente: 3</li> <li>• Actividade subsequente: 6</li> <li>• Recursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ André Figueira [100%]</li> </ul> </li> </ul>	<b>Detalhe da Actividade 7:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duração: 2 dias</li> <li>• Actividade precedente: 6</li> <li>• Actividade subsequente: 8</li> <li>• Recursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ André Figueira [100%]</li> </ul> </li> </ul>
<b>Detalhe da Actividade 8:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duração: 40 dias</li> <li>• Actividade precedente: 4, 7</li> <li>• Actividade subsequente: 9</li> <li>• Recursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ André Figueira [100%]</li> <li>◦ José Bacalhau [100%]</li> </ul> </li> </ul>	<b>Detalhe da Actividade 9:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duração: 16 dias</li> <li>• Actividade precedente: 8</li> <li>• Actividade subsequente: 18</li> <li>• Recursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ André Figueira [100%]</li> <li>◦ José Bacalhau [100%]</li> <li>◦ Rory Fowles [100%]</li> </ul> </li> </ul>
<b>Detalhe da Actividade 10:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duração: 10 dias</li> <li>• Actividade precedente: 2</li> <li>• Actividade subsequente: 11</li> <li>• Recursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Leon Khun [100%]</li> </ul> </li> </ul>	<b>Detalhe da Actividade 11:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duração: 6 dias</li> <li>• Actividade precedente: 10</li> <li>• Actividade subsequente: 16, 21</li> <li>• Recursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Leon Khun [100%]</li> </ul> </li> </ul>
<b>Detalhe da Actividade 12:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duração: 2 dias</li> <li>• Actividade precedente: Nenhuma</li> <li>• Actividade subsequente: 13</li> <li>• Recursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Rory Fowles [100%]</li> </ul> </li> </ul>	<b>Detalhe da Actividade 13:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duração: 1 dias</li> <li>• Actividade precedente: 12</li> <li>• Actividade subsequente: 14, 18</li> <li>• Recursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Rory Fowles [100%]</li> </ul> </li> </ul>

<b>Detalhe da Actividade 14:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duração: 20 dias</li> <li>• Actividade precedente: 13</li> <li>• Actividade subsequente: 15</li> <li>• Recursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lenon Smith [100%]</li> <li>◦ Rory Fowles [70%]</li> </ul> </li> </ul>	<b>Detalhe da Actividade 15:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duração: 10 dias</li> <li>• Actividade precedente: 14</li> <li>• Actividade subsequente: Nenhuma</li> <li>• Recursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lenon Smith [100%]</li> </ul> </li> </ul>
<b>Detalhe da Actividade 16:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duração: 10 dias</li> <li>• Actividade precedente: 11</li> <li>• Actividade subsequente: 17</li> <li>• Recursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Leon Khun [100%]</li> </ul> </li> </ul>	<b>Detalhe da Actividade 17:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duração: 4 dias</li> <li>• Actividade precedente: 16</li> <li>• Actividade subsequente: 17</li> <li>• Recursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Leon Khun [100%]</li> </ul> </li> </ul>
<b>Detalhe da Actividade 18:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duração: 2 dias</li> <li>• Actividade precedente: 13, 9</li> <li>• Actividade subsequente: 19, 20</li> <li>• Recursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ André Figueira [100%]</li> <li>◦ Rory Fowles [100%]</li> <li>◦ José Bacalhau [100%]</li> </ul> </li> </ul>	<b>Detalhe da Actividade 19:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duração: 4 dias</li> <li>• Actividade precedente: 18</li> <li>• Actividade subsequente: 21</li> <li>• Recursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ José Bacalhau [100%]</li> <li>◦ André Figueira [100%]</li> </ul> </li> </ul>
<b>Detalhe da Actividade 20:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duração: 2 dias</li> <li>• Actividade precedente: 5, 18</li> <li>• Actividade subsequente: 21</li> <li>• Recursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Rory Fowles [100%]</li> </ul> </li> </ul>	<b>Detalhe da Actividade 21:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duração: 10 dias</li> <li>• Actividade precedente: 20, 19, 11</li> <li>• Actividade subsequente: Nenhuma</li> <li>• Recursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ André Figueira [100%]</li> <li>◦ José Bacalhau [100%]</li> </ul> </li> </ul>

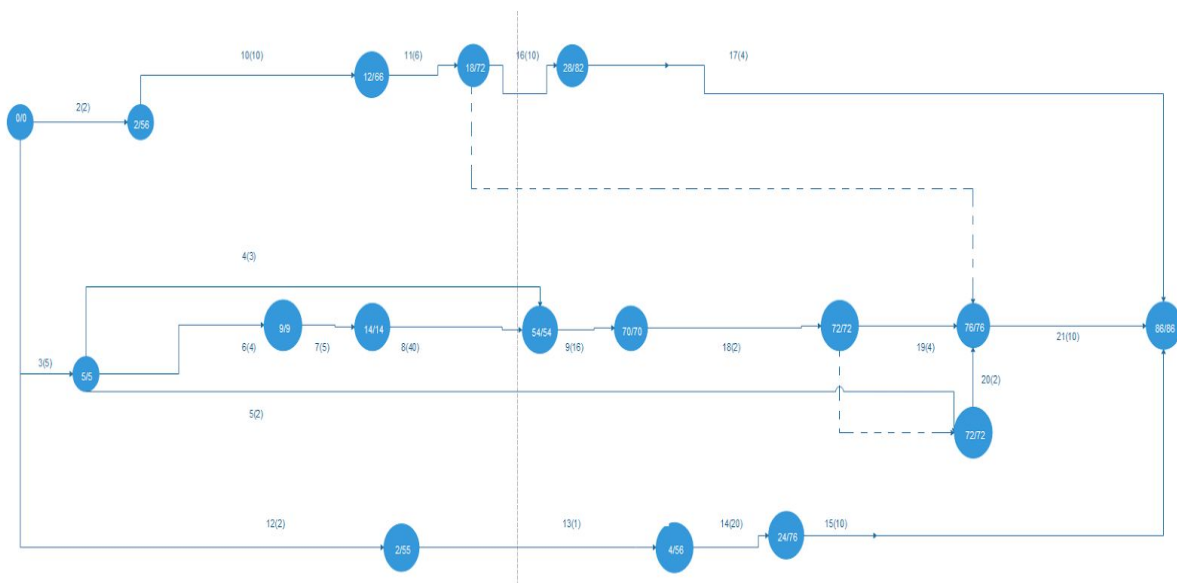
Com a tabela anterior, pode-se reparar com detalhe quem tem responsabilidade de quais tarefas e outros detalhes como duração estimada. Mudanças são sempre usuais, por parte do Gestor de Programa devido a mudança de requisitos ou pela equipa devido a razões de tempo ou por outra razão que se considere válida (após análise desta). As mudanças então podem e devem ser sugeridas por qualquer membro da equipa e discutidas em equipa e em seguida, dependendo da mudança, isto é, se for mudanças que podem reflectir nos requisitos do cliente, estes são discutidos com o Gestor de Programa. No entanto se forem mudanças nos recursos em termos de membros de equipa, devido a indisponibilidade por exemplo, então as mudanças são discutidas pela equipa e caso seja necessário, o membro da equipa é substituído por outro na actividade a decorrer (se possível) isto se possuir os conhecimentos necessários de forma a ser construtivo ou então dependendo do número de folgas disponíveis a actividade pode até ser adiada até um ponto visto que, dado o número de folgas, não irá implicar um atraso total no projecto. Se acontecer o caso em que o membro é substituído na actividade então este terá de compensar com mais presença numa outra actividade em que

originalmente teria menos “peso”. No entanto, discussões em equipa, o Gestor de Projecto é aquele que tem a palavra final.

No que diz respeito a entregas. Sempre que se estiver no desenvolvimento de aplicações mobile e do software do Espelho espera-se protótipos semanais durante o desenvolvimento para estes serem entregues ao Gestor de Programa de forma a demonstrar o progresso. Tal se aplica quando o sistema estiver completo juntamente com a parte electrónica, serão feitos protótipos para demonstrar as funcionalidades. Não só protótipos mas também, como referido anteriormente, relatórios de progresso. Sendo assim nestas entregas o Gestor de Programa será quem irá recusar ou aceitar tal como alterações no caso de mudança de requisitos. Antes de apresentar ao Gestor de Programa esse dever cabe ao Gestor de Projecto aceitar ou recusar as entregas.

## 5.1 Rede de PERT

Segundo a tabela e eventos descritos foi realizada a seguinte rede de Pert que pode ser visualizada na figura seguinte:



Em seguida consiste numa tabela mais completa em relação à tabela anterior. Esta tabela contém informação adicional em que indica as datas de início e fim mais tarde tal como as folgas totais em cada respectiva actividade.

**Nota:** As actividades começam no indicador “2” e nao em “1”.

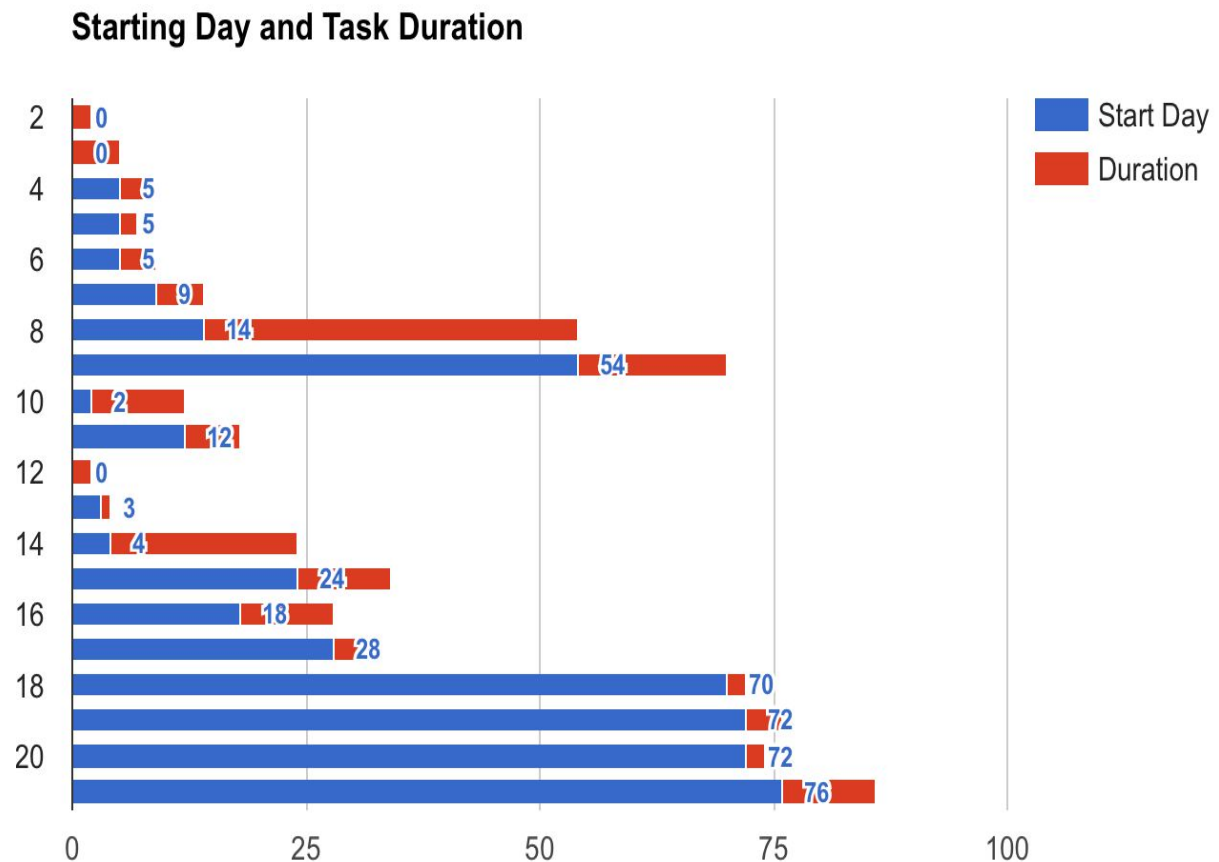
<b>Activida de</b>	<b>Duração (dias)</b>	<b>Data início mais cedo</b>	<b>Data Fim mais cedo</b>	<b>Data início mais tarde</b>	<b>Data fim mais tarde</b>	<b>Folgas Totais</b>
<b>2</b>	2	0	2	54	56	52
<b>3</b>	5	0	5	0	3	0
<b>4</b>	3	5	8	51	54	46
<b>5</b>	2	5	7	70	72	63
<b>6</b>	4	5	9	5	9	0
<b>7</b>	5	9	14	9	14	0
<b>8</b>	40	14	54	14	54	0
<b>9</b>	16	54	70	54	70	0
<b>10</b>	10	2	12	56	66	54
<b>11</b>	6	12	18	66	72	54
<b>12</b>	2	0	2	53	55	53
<b>13</b>	1	3	4	55	56	52
<b>14</b>	20	4	24	56	76	42
<b>15</b>	10	24	34	76	86	52
<b>16</b>	10	18	28	72	82	54
<b>17</b>	4	28	32	82	86	54
<b>18</b>	2	70	72	70	72	0
<b>19</b>	4	72	76	72	76	0
<b>20</b>	2	72	74	74	76	2
<b>21</b>	10	76	86	76	86	0

Após análise do grafo e da tabela consegue-se determinar qual o caminho crítico deste projecto. Este então correspondem aqueles com folga nula, significando que um atraso por parte destas actividades resulta num atraso de todo o projecto, resultando nas actividades cruciais deste projecto. Sendo assim o caminho crítico deste projecto é o seguinte:

<b>3</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>21</b>
----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------

## 5.2 Gráfico de GANTT

De acordo com os dados na tabela anteriormente conseguiu-se elaborar o gráfico de Gantt, sendo este apresentado em baixo. O eixo vertical corresponde às actividades (2-21) enquanto o eixo horizontal corresponde ao tempo de duração no total. As barras com um tom azul corresponde ao dia que começam as actividades e as barras com um tom avermelhado corresponde à duração das tarefas.



**Após análise do gráfico, estima-se que este projecto irá ter uma duração de 86 dias contínuos. Mas sendo que ao fim de semana não se trabalha a duração total do projecto passará para 120 dias.**

**Data início mais cedo:** 19 de Setembro, 2017.

**Data fim mais cedo:** 17 de Janeiro, 2018.



## 6. Custos e rendibilidade

Visto a natureza e complexidade deste projecto consegue-se notar que o custo do seu desenvolvimento irá ser significativo. Para além do custo apresentado pelos materiais necessários para a conclusão nota-se também a mão de obra necessária para o desenvolvimento do projecto.

Em termos de mão de obra, visto que não há a necessidade de procurar serviços externos fica-se só pelos membros da equipa e os materiais necessários. Então assim, pela natureza e complexidade do projecto, por hora é exigido:

- **André Figueira:** 14 euros por hora
- **Leon Khun:** 12 euros por hora
- **Rory Fowles:** 12 euros por hora
- **José Santos BaCalhau:** 14 euros por hora
- **Lenon Smith:** 12 euros por hora

### Orcamento:

Assumindo que cada dia de trabalho têm **8h** e ao **fim de semana não se trabalha caso não haja necessidade** logo não há pagamento. Isto durante um tempo total de **86 dias** (**110 dias** sem contar com fins de semana).

Estima-se que para a construção do Espelho, isto é, **materiais de construção e eletrônica**, como componentes electrónicos e monitor, o custos destes inicialmente irá rondar os **3000 euros**.

Por **milestone** estima-se inicialmente que seja **200 euros por protótipo** mas este valor irá ter tendência a mudar dependendo da fase estimando que irá até um **máximo de 500 euros**. Embora durante a fase de desenvolvimento também possa haver vários protótipos quando necessário.

Para desenvolver as aplicações mobile e software, o hardware utilizado serão os computadores dos membros da equipa. No entanto irá ser requisitado smartphones dedicados para o projecto. Estes vão ser no valor de **900 euros** para **Android Development** e **919 euros** para **iOS Development**.

Para publicar estas aplicações nas lojas correspondentes (Play Store para Android e App Store para iOS) é necessário **contas de developer** sendo estas no valor de **25 euros** para Play Store e **99 euros** por ano para a App Store.

Sendo assim elaborou-se a seguinte tabela que indica o custo total de actividade.

<b>Actividade</b>	<b>Horas de trabalho (em euros)</b>	<b>Custos Adicionais (em euros)</b>	<b>Custo total por actividade (em euros)</b>
<b>2</b>	192	0	192
<b>3</b>	560	0	560
<b>4</b>	336	0	336
<b>5</b>	57,6	0	57,60
<b>6</b>	224	0	224
<b>7</b>	224	200	424
<b>8</b>	8 960	0	8 960
<b>9</b>	5 190	200	5 390
<b>10</b>	960	404,80	1364,80
<b>11</b>	576	404,80	980,8
<b>12</b>	192	500	692
<b>13</b>	96	500	596
<b>14</b>	3264	500	3 764
<b>15</b>	960	500	1 460
<b>16</b>	960	404,80	1 364,80
<b>17</b>	960	404,80	1 364,80
<b>18</b>	640	500	1 140
<b>19</b>	896	0	896
<b>20</b>	192	500	692
<b>21</b>	2240	904,80	3144,80
	<b>Total: 27679,60</b>	<b>Total: 5924</b>	<b>Total: 33603,6</b>

**Sendo assim o projecto tem um orçamento base de 33603,60 euros.**

## **Custo por milestone:**

Nesta tabela apresentam-se os custo totais até ao momento da *milestone*. Nota-se que não se incorpora o custo das actividades a decorrer no instante da *milestone* sendo assim só apresentada na tabela seguinte o valor de todas as actividades já terminadas no momento da *milestone*.

<b>Milestone</b>	<b>Custo Total</b>
<b>1</b>	2 040
<b>2</b>	4 446,4
<b>3</b>	27 731
<b>4</b>	9 191,2
<b>5</b>	28 871
<b>6</b>	29 563
<b>7</b>	33 603,6

## **Custos não planeados:**

Um outro computador se a justificação for adequada, sendo no valor de **1500 euros**.

**Mudanças de requisitos ou direcção do projecto por parte do Cliente** dependendo da situação pode rondar uma taxa entre **5% do orçamento do projecto** até um máximo de **50% do orçamento do projecto**.

Outro plano de contingência caso o **projecto** seja **cancelado** seja esta por qualquer que seja a razão, é exigido uma taxa de **60% do orçamento do projecto** ao cliente paga à equipa.

## **Controlo de Custos**

Para controlar estes custos, o Gestor de Projecto, como dito anteriormente, irá produzir **relatórios semanais** que irão cobrir todos os aspectos do estado actual do projecto tendo então um secção que irá indicar todos os custos realizados na semana e com o custo total de momento de forma a que o Cliente consiga acompanhar os gastos realizados durante o projecto pela equipa.

Para além dos relatórios semanais irá ser também registado o **progresso diário**, controlado o gasto diariamente.

**Relatórios mensais** com a situação económica do projecto comparando com o custo total previsto do projecto.

Sempre que houver **mudanças nos requisitos, estabelecer as mudanças necessário** e o **custo** da implementação destas (se possível).

## 7. Qualidade

O controlo de qualidade irá ser feito durante todo o processo de desenvolvimento do projecto, desde o início que implica fazer pesquisa até ao fim deste projecto. Visto que este projecto é maioritariamente composto por componentes informáticos e o resto sendo electrónica. Sendo assim os objectivos para os componentes informáticos são semelhantes. A qualidade destes é maioritariamente controlada pelos testes aos componentes, sendo estes unitários e de usabilidade.

Em relação aos **testes**, para o controlo de qualidade, pretende-se que inicialmente se façam testes **aos componentes individualmente**, depois destes a integração dos componentes todos e proceder a fazer **testes a todo o sistema**. Permitindo assim tentar verificar o máximo de casos possíveis para que o utilizador consiga ter uma experiência sem interrupções e de acordo com o esperado durante o uso.

Estes testes vão também permitir compreender como é que o utilizador vai interagir com o sistema e como é que este vai ser manipulado pelo utilizador conseguindo saber se a interface precisa de ser simplificada ou remoção de passos desnecessários. Conseguindo então garantir uma maior qualidade na utilização da interface de sistema por parte do utilizador. Para garantir o controlo destes testes é necessário que haja uma boa interação com os Utilizadores e Cliente.

Com as **milestones** vai permitir que em cada entrega o projecto se aproxima mais do suposto que o cliente inicialmente pediu, e utilizando **prototipagem** para demonstrar as funcionalidades de momento ajudando na educação do Cliente e Utilizadores a perceber o produto final. Permitindo **feedback** por parte do Cliente e Utilizadores facilitando modificações na engenharia, facilitando a educação no uso do produto em cada iteração do projecto, etc...

Para além das entregas nas *milestones*, **interação frequente com o Cliente** (quando possível) permitindo que esteja a par do estado actual e eventuais mudanças possam ser introduzidas mais cedo tendo menos impacto.

Outro aspecto importante é a **curva de aprendizagem dos membros da equipa** de forma que a qualidade do projecto aumente e então a chance deste ser um sucesso também aumente. Para tal é necessário **investir na formação** destes mesmos. Estas formações serão na área de metodologias de desenvolvimento de software, de Engenharia de Software, Interfaces, Algoritmos, Estruturas de Dados, Electrónica, Machine Learning, Distributed Systems, Cloud Computing, Base de Dados, entre outras formações que poderão ser úteis para o desenvolvimento do projecto.

## 8. Risco

Neste projeto há vários factores que poderão influenciar o bom sucesso deste projecto. Este tipo de riscos que podem surgir podem ser durante o desenvolvimento do sistema informático e/ou do sistema eletrónico sendo estes riscos mais técnicos, ou então em termos de aumento de custo . Não só esses mas como também riscos futuros provenientes dos stakeholders ou até da própria equipa que poderão levar ao atraso de algumas fases, embora todos tipos de riscos poderão levar ao atraso de algumas fases.

Riscos que levam ao aumento da duração das fases, podendo levar ao atraso total do projecto. Todos os riscos apresentados nesta secção poderão levar ao atraso. Os riscos apresentados a seguir representam aqueles que podem ser caracterizados como sendo **riscos técnicos**.

1. Problemas de performance devido às ferramentas utilizadas. Este erro pode levar a mudanças de ferramentas, seja linguagem ou frameworks.
2. Problemas de interface devido a testes que não foram realizados na fase de testes.
3. Problemas de sistema devido a testes que não foram realizados na fase de testes.
4. Utilizadores não aceitaram o produto final.
5. Problemas de hardware dos PCs levando a perda do estado dos programas.
6. Falha nas aplicações, software do Espelho ou componente electrónica
7. Falha no suporte do Espelho devido a materiais e/ou cálculos errados

Para além destes **riscos técnicos** notam-se também outros riscos não técnicos sendo estes os seguintes:

1. Condições de contracto insatisfatórias.
2. Alteração de requisitos e outras funcionalidades e desacordos na tentativa de mudança de requisitos.
3. Atraso na aprovação de financiamento.
4. Atraso na curva de aprendizagem da equipa.

Estes riscos técnicos podem ser prevenidos tomando extra caução durante todo o processo de desenvolvimento e havendo mais interação entre Cliente, Utilizadores e Equipa.

Os **riscos 1** é pouco provável visto que com inicialmente é feito pesquisa intensiva para escolher as melhores ferramentas para o construção do sistema, e os testes realizados irão também ser benéficos. O impacto pode ser inaceitável porque implica a possível reconstrução de vários componentes o que irá certamente implicar um aumento de custos e duração do projecto.

Os **riscos 2, 3 e 4** são prováveis pois dificilmente se consegue pensar em todos os casos imagináveis mas é aceitável dependendo da gravidade da situação mas com boa precaução e esforço máximo e com o apoio dos Utilizadores e Cliente a probabilidade deste erro torna-se

pouco provável deixando “escapar” possivelmente alguns erros mínimos com impacto mínimo no sistema.

O **risco 5** poderá ser evitado em o membro da equipa ter um bom conhecimento geral do estado do seu PC e a criação de *scripts* que irão permitir o *upload* automático de ficheiros para um repositório no **GitHub** em que só a equipa terá acesso.

Os **riscos 6 e 7** podem ser evitados novamente pela precaução extrema e testes intensivos tendo então muito baixa probabilidade. Mas podendo ter um impacto aceitável mas com redução de folgas se consegue diminuir a chance.

O **risco 8** é pouco provável acontecer mas irá implicar a um impacto significativo no projecto. Isto é se o termos não foram aceitáveis o projecto não irá avançar podendo levar então ao seu atraso.

O **risco 9** é altamente provável pois requisitos estão sempre a mudar e já é de esperar portanto a equipa já está preparada para tais mudanças. O impacto é relativo pois assumindo que existe uma constante interacção com o Cliente e utilizadores então esta mudança terá um impacto pouco significativo, no entanto se essa interação for muito limitada então pode ser aceitável ou inaceitável dependendo do estado do projecto. Isto se for pretendido pelo Cliente manter o projecto dentro de prazo.

O **risco 10** irá depender do Cliente e também dos requerimentos pedidos. Sendo que sem contar com o salário pedido pela Equipa os custos relativos ao material e ferramentas pode ser consideravelmente baixo tendo assim um impacto aceitável mas com redução de folgas irá se conseguir chegar ao pretendido.

O **risco 11** irá depender inteiramente da equipa e não por parte do Cliente. É provável dependendo na mudança de requisitos que pode levar a um aumento de dificuldade de implementação do projecto portanto poderá ter um impacto aceitável mas sem folgas ou até ser inaceitável.

### **Planos de Contingência**

1. Manter sempre um PC como backup configurado com tudo necessário no caso de haver algum problema com um PC de um membro qualquer de equipa.
2. Manter sempre pelo menos uma placa electrónica como backup completamente configurada caso haja algum problema com a original.

## 9. Contratação

Em respeito a este projecto o contrato a realizar será elaborado pelo Cliente visto que este, é que pediu os serviços, sendo revisto pelo Gestor de Projecto e a equipa sendo aprovado por estes.

Neste contrato exige-se que haja só **um ponto de comunicação**, isto é, o Gestor de Projecto e equipa irá só discutir com um só elemento e não um grupo.

**Taxa caso o projecto seja cancelado antes da conclusão** de forma a que a equipa não seja prejudicado pelo tempo desperdiçado havendo então comprometimento.

**Taxa sobre mudanças nos requisitos**, se esta for aceite. É normal o cliente querer introduzir novas mudanças no projeto portanto uma taxa de forma a que o cliente tenha a certeza da mudança que quer introduzir (se possível).

O tipo de contrato então que se justifica melhor é **Contracto de Custos Reembolsáveis** sendo este de **Custo mais Remuneração Fixa** que para este caso é um contrato freelance, sendo este um temporário em que todos os custos são reembolsados pelo Cliente visto que é este o que pediu os serviços mais um percentagem que irá representar o lucro por parte da Equipa.

Nota-se também que ao disponibilizar as aplicações nas respectivas lojas exige um contrato entre a **Google** e **Apple**, tendo de aceitar os termos e condições. Sendo estes não negociáveis.