

## 42088 – Projeto Industrial

# Relatório do estado do projeto

## Milestone 4 – Construção II

<b>Nome do Projeto:</b>	<i>Moving Pets</i>
<b>Empresa:</b>	<i>Pet Universal</i>
<b>Orientador da Empresa:</b>	Eng. Luís Pinto
<b>Data:</b>	04/01/2023
<b>Membros da Equipa:</b>	Contacto principal: Bruna Pires   bruna.amos.pires@ua.pt   +351 936 038 835 Membros do grupo: André Santos   andre.ssantos@ua.pt   +351 910 848 545 Daniel Almeida   danielba@ua.pt   +351 960 436 934 Gonçalo Martins   goncalom23@ua.pt   +351 934 554 483 João Francisco   joaofpedrosa@ua.pt   +351 962 478 430
<b>Orientador:</b>	Prof. Osvaldo Pacheco
<b>Orientador de Aula:</b>	Prof. Pedro Fonseca

# Índice

I. Introdução .....	3
II. Breve sumário do estado do projeto.....	4
III. Arquitetura .....	5
IV. Tarefas especificadas (Calendarização vs. Implementação) .....	7
a) Progresso e desvio do plano.....	8
b) Plano de trabalho para a próxima iteração .....	9
V. Riscos.....	10
VI. Estado financeiro .....	13
VII. Contribuição do grupo.....	14
VIII. Outras questões.....	16
IX. Comentários e observações .....	16
X. Conclusões.....	16
XI. Anexos .....	18

## I. Introdução

Atualmente, em situações onde um animal é sujeito a uma intervenção cirúrgica e se mostra necessário ficar hospitalizado, surge a necessidade, por parte da equipa veterinária, de verificar regularmente o estado de saúde destes seres, para garantir que está tudo bem com eles e acompanhar a sua evolução.

Neste sentido, o projeto *Moving Pets* vem solucionar este problema, uma vez que permitirá a monitorização do nível de atividade dos animais internados em box hospitalar.

Com o referido em mente, a solução idealizada pelo grupo é baseada na implementação de uma coleira com um microcontrolador - ESP8266 - e um conjunto de sensores, tais como: temperatura, batimentos cardíacos e níveis de oxigénio, como também um módulo acelerómetro digital. No que respeita à bateria, será utilizada uma Li-Po, que visa uma autonomia mínima de, aproximadamente, 5 dias.

Os dados recolhidos pelos sensores, face à interligação que terão com o microcontrolador, serão encaminhados via *WiFi* para um concentrador, também este composto por um microcontrolador - ESP8266.

Este concentrador irá estar ligado à rede *WiFi* da clínica veterinária e enviará os dados para uma base de dados (*Firebase*).

Através de uma aplicação móvel para *tablet*, o utilizador final terá acesso aos valores dos dados recolhidos pelos sensores.

O presente documento, referente à *Milestone 4*, aborda o progresso no desenvolvimento do projeto até ao momento e engloba a segunda fase da etapa da construção, encontrando-se dividido em dez secções, além da atual.

Começa-se por fazer um breve resumo, de forma a situar o leitor acerca das tarefas referentes ao projeto *Moving Pets* que já se encontram concluídas, para que, a partir daí, se possam aprofundar mais os detalhes inerentes ao trabalho já efetuado.

O terceiro ponto descrito, a Arquitetura, faz referência a diagramas de blocos e ao fluxograma, elementos desenvolvidos como parte da apresentação da solução idealizada para este produto.

De seguida, são apresentados as Tarefas especificadas (Calendarização vs. Implementação), englobando a explanação do progresso e desvio do plano inicial, bem como evidenciando o plano de trabalho para a próxima iteração, para que seja possível aferir, de uma forma mais detalhada, o que foi relatado no resumo previamente referido nesta secção.

O quinto tópico a abordar refere-se aos Riscos que podem afetar o desenvolvimento do trabalho previsto, provocando, em caso de ocorrência, alterações na forma como foi planeado e distribuído, quer temporalmente, quer com base nos recursos humanos disponíveis no momento inicial.

Segue-se uma análise ao orçamento apresentado na última entrega, com a respetiva retificação que se encontra detalhada e justificada no ponto Estado financeiro.

No sétimo ponto deste documento é elencado o trabalho que cada elemento da equipa desenvolveu, de uma forma mais pormenorizada, sendo possível aferir qual a contribuição individual de cada elemento para o bom desempenho que o grupo tem apresentado até ao momento.

Já numa fase final, o tópico Outras questões é utilizado para realçar algum do trabalho que foi realizado e não se enquadrou nos pontos referidos até então, como por exemplo: testes realizados em contextos reais, testes realizados em alguns animais dos elementos do grupo, visita a uma clínica veterinária e também o armazenamento e apresentação dos dados recolhidos no *Google Sheets*.

Por fim, o último ponto deste documento pretende evidenciar as principais conclusões a retirar do trabalho já efetuado, bem como deixar uma perspetiva clara acerca das tarefas a desenvolver até à próxima iteração.

## II. Breve sumário do estado do projeto

Até ao momento, uma vez concluída a fase de construção II, o projeto já possui um progresso significativo do que será a solução a ser implementada.

De salientar que a equipa de *hardware*, responsável pela parte de sensorização do projeto, já estabeleceu conectividade entre o microcontrolador - ESP8266 - e os três sensores utilizados no projeto:

- Sensor de temperatura;
- Sensor de ritmo cardíaco e níveis de oxigénio;
- Módulo acelerómetro.

Por sua vez, a equipa de *backend*, encarregue pelo desenvolvimento de um *web service* - que permita expor, numa tabela, os dados recolhidos pelos sensores - encontra-se a formular um *setup* que possibilite aos médicos veterinários definir o tempo de recolha de dados que considerem mais adequado.

Além do referido acima, esta equipa encontra-se simultaneamente a desenvolver um alerta para bateria fraca.

No que concerne ao progresso do desenvolvimento da aplicação móvel para *tablet*, até ao momento, a mesma apresenta as seguintes páginas, a saber:

- Página de *Login*;
- Escolha do concentrador sobre o qual o utilizador pretende obter informações;
- Indicação do nome do animal associado à coleira especificada;
- Apresentação dos dados recolhidos pelos sensores.

No que diz respeito ao modelo 3D da caixa a incorporar na coleira, este já se encontra elaborado, com o auxílio do *Fusion 360*, porém, até ao momento, não se encontra impresso.

Tendo em consideração as fases de um projeto (*Inception*, *Elaboration*, *Construction* e *Transition*), bem como os objetivos principais inerentes às mesmas, e ainda a planificação destinada ao desenvolvimento do projeto, representada no *Gantt Chart* (em anexo), desenvolvido na fase *Inception*, podemos considerar que o projeto se encontra alinhado, de forma a cumprir as datas de entrega estipuladas.

No que concerne ao orçamento do projeto, este encontra-se dentro dos limites estabelecidos pela empresa *Pet Universal*. O orçamento contemplado tem em consideração possíveis danos em componentes, isto é, tem em conta um componente extra, caso exista algum percalço.

Como referido acima, o projeto está a decorrer como previsto. O único ponto ainda por ser decidido, prende-se com a definição do local onde serão integradas as coleiras: se numa coleira *standard* ou se numa coleira dorsal.

Esta questão surgiu pela necessidade de obter informação fidedigna, proveniente dos dados recolhidos pelos sensores.

### III. Arquitetura

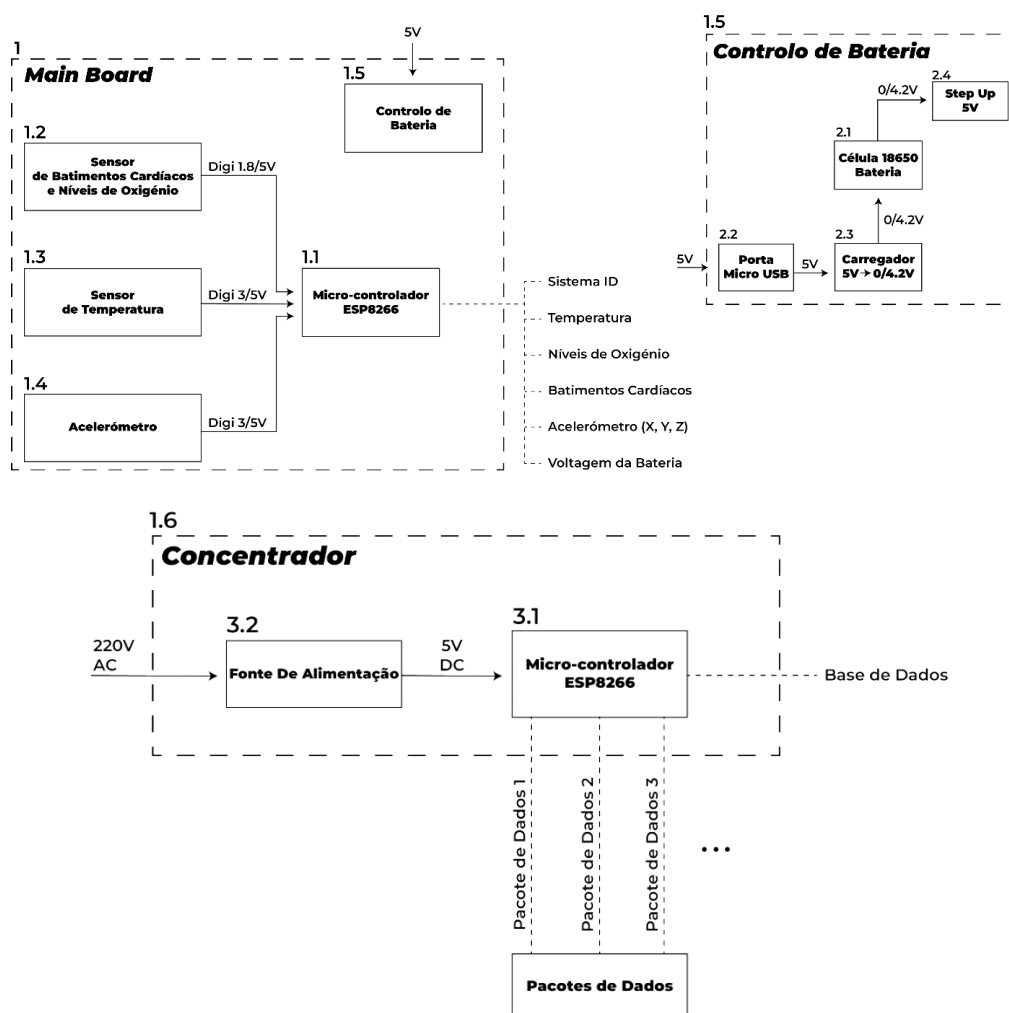


Figura 1 - Solução: Diagrama de Blocos

Em relação à arquitetura do sistema, contamos com dois diagramas de blocos, que correspondem ao sistema que vai estar presente na coleira do animal, e ao concentrador, que vai permitir o envio dos variados pacotes recebidos da coleira para a internet do hospital veterinário (Figura 1).

No fluxograma apresentado de seguida (Figura 2), temos os diferentes estados que o sistema empregue na coleira irá possuir.

Começamos pelo “DeepSleep” da ESP8266, que se concretiza por um modo de poupança de energia, com a duração de 5 minutos, onde esta estará desligada.

Após a passagem do tempo definido, a ESP8266 irá ligar-se, pedir valores aos sensores (Acelerómetro, Temperatura e Oxímetro) e posteriormente criar um pacote de dados que irá ser enviado via *WiFi* para o concentrador.

De seguida, a ESP8266 irá voltar ao estado “DeepSleep”, o que resulta num período de operação de 1 segundo no seu estado ativo, intervalado por 5 minutos inativa. Com isto, temos um consumo 165mA por dia, o que se traduz em cerca de 5 dias de uso.

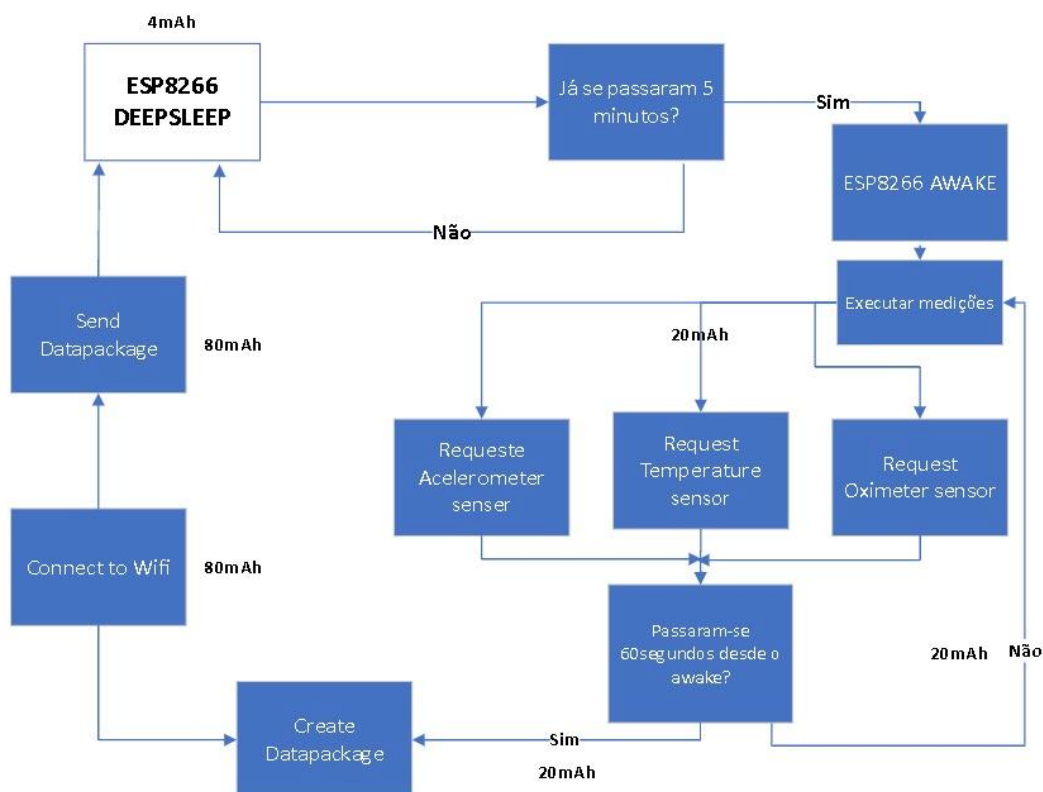


Figura 2 - Solução: Fluxograma

## IV. Tarefas especificadas (Calendarização vs. Implementação)

ID	Descrição	Data original	Data Reformulada	Data Real
1	Especificação, escolha e aquisição dos sensores	2ª e 3ª semana de outubro	Data original	Data original
2	Especificação do concentrador	2ª e 3ª semana de outubro	Data original	Data original
3	Estudo e especificação do <i>layout</i> da coleira	2ª e 3ª semana de outubro	Data original	Data original
4	Design da arquitetura do sistema: Diagrama de blocos	4ª semana de outubro à 1ª semana de novembro	Data original	Data original
5	Implementação da componente de <i>hardware</i> : conectividade entre o microcontrolador (ESP8266) e os três sensores aplicados no projeto (sensor de temperatura, módulo acelerómetro e sensor de ritmo cardíaco e níveis de oxigénio)	2ª semana de novembro à 3ª semana de dezembro	3ª semana de novembro	3ª semana de novembro
6	Implementação do concentrador: comunicação entre microcontroladores e visualização em <i>dashboard</i> dos dados recebidos	2ª semana de novembro à 3ª semana de dezembro	3ª semana de novembro	4ª semana de novembro
7	Interligação Backend-Hardware	1ª, 2ª e 3ª semana de dezembro	4ª semana de novembro à 2ª semana de dezembro	4ª semana de novembro
8	Especificação da implementação do <i>hardware</i> na coleira	1ª, 2ª e 3ª semana de dezembro	Data original	-
9	Testes do produto	1ª, 2ª e 3ª semana de dezembro	Data original	-
10	Validação	4ª semana de dezembro e 1ª semana de janeiro	Data original	-
11	Montagem do produto	2ª e 3ª semana de janeiro	Data original	-

## a) Progresso e desvio do plano

No que concerne ao *layout* da coleira, o plano inicial que o grupo equacionou consistia no desenvolvimento de uma caixa, onde estaria contida a parte de *hardware* - sensores e microcontrolador, e que, posteriormente, seria integrada numa coleira *standard*, como se encontra representado na Figura 3.

Porém, de forma a conseguir recolher a informação mais fidedigna possível, o grupo irá também considerar o *layout* de uma coleira dorsal, como se encontra representado na Figura 4, fazendo com que a recolha dos dados seja feita em dois locais diferentes, e se possam fazer testes, de forma a que a escolha entre coleira *standard* e a coleira dorsal, para o produto final, seja feita segundo a que mostre recolher melhores resultados.



*Figura 3 - Protótipo inicial da coleira a desenvolver*



*Figura 4 - Protótipo a considerar da coleira a desenvolver*



## **b) Plano de trabalho para a próxima iteração**

Tendo em conta o trabalho desenvolvido até ao momento, uma das próximas etapas passa por finalizar o *setup* que permita aos médicos veterinários definir o tempo de recolha de dados que pretendem, isto porque cada animal irá necessitar de um tipo de vigilância diferente.

Tendo em consideração que o *hardware* a ser integrado nas coleiras possui uma bateria - Li-Po - que poderá tornar-se perigosa quando possui uma baixa carga, a próxima fase passa por desenvolver um alerta para quando se verificam níveis de bateria fracos.

No que respeita ao protótipo da coleira, o desenvolvimento do modelo 3D da caixa a ser integrada na mesma, realizado no *software Fusion 360*, encontra-se finalizado, uma vez que já foi possível imprimir o PCB, tendo, portanto, conhecimento das dimensões reais que este irá apresentar (Anexo 2).

Além do referido, também se encontra desenvolvido o modelo 3D do concentrador que, tal como a caixa da coleira, também foi consequência de trabalho realizado no *Fusion 360* (Anexo 3).

Em relação ao progresso da aplicação móvel para *tablet*, neste momento a aplicação já tem operacionais todas as funcionalidades que foram definidas inicialmente como necessárias. Consequentemente, já é possível visualizar a apresentação das medições realizadas pelos sensores.

Até à fase final do projeto, o grupo compromete-se a trabalhar na melhoria das funcionalidades já apresentadas.

No que concerne ao tipo de coleira a considerar - *standard* ou dorsal - irão realizar-se testes em animais com características diferenciadas, nomeadamente: espécies, pelagens e dimensões.

Em última instância, irá optar-se pela opção que permita aos sensores conceder dados mais fidedignos.

## V. Riscos

Em relação aos riscos, não serão abordados os riscos de nível 4, uma vez que a probabilidade de se verificarem é muito baixa.

Iniciaremos pelos riscos que, caso ocorram, irão provocar mais problemas, ou seja, os riscos de nível 2.

O primeiro ponto a referir passa pelo *software* de visualização dos dados recolhidos desenvolvido pela empresa não estar terminado (em tempo útil). Num contexto em que este não se encontra-se finalizado, não nos seria possível mostrar ao cliente os dados recolhidos dos animais. A forma que o grupo encontrou para mitigar o risco em questão, passou pela elaboração de uma aplicação móvel para *tablet*, para que seja possível apresentar o produto final completamente funcional, sem depender de recursos externos para tal.

Outro risco a evidenciar é a qualidade do produto não atingir a expectativa do cliente, isto é, com o decorrer dos trabalhos, o produto que se está a desenvolver não corresponder ao idealizado pelo cliente. Como forma de mitigar este risco, utilizamos um método *Agile* para o desenvolvimento deste projeto, de forma a garantir a sinergia entre o que é desenvolvido pela equipa e o que é pretendido pelo cliente.

O terceiro maior risco a abordar, passa pela existência de defeitos no *software*. Estes podem não ser detetados até à implementação total dos componentes, ou seja, durante os testes individuais podem funcionar como pretendido, mas quando o produto estiver concluído e for testado no ambiente real, podem surgir falhas, provenientes de fatores não considerados em testes individuais dos módulos funcionais.

De forma a colmatar situações como a descrita acima, serão efetuados testes em vários ambientes reais e será feita uma revisão do código frequente.

Apontando agora os riscos de nível 3, identificamos três riscos que vão ter influência direta no desenvolvimento do trabalho.

Um dos riscos que foi apresentado até ao momento, prendeu-se com a possibilidade de ocorrer um atraso na impressão do PCB desenvolvido, risco que acabou por se verificar, o que provocou demora no progresso dos trabalhos que, por sua vez, afetou a calendarização planeada. Na tentativa de evitar percalços deste género, optámos por criar uma margem de erro na calendarização, para minimizar o efeito de eventuais imprevistos como este.

O último risco a evidenciar prende-se com a imprecisão dos dados recolhidos pelos sensores, o que pode resultar no envio de valores pouco precisos para a aplicação. Uma situação deste género, além de desvalorizar o produto, trará uma vertente de incerteza e desconfiança por parte dos utilizadores, que não sabem se podem confiar nos dados apresentados. Especificando, podem pensar que está tudo bem e o animal necessita de cuidados, e o inverso. Como medida para mitigar este risco, vamos testar, sempre que possível, em ambiente real.

De seguida, são apresentadas as tabelas de gestão de riscos.

*Tabela 1 - Análise Inicial*

Análise Inicial						
#	Risco	Consequência	Probabilidade	Gravidade	Nível	Solução
1	Imprecisão dos dados recolhidos pelos sensores	Alertas errados para a aplicação	Ocasional	Marginal	3	Recolha de informação + Testes
3	Software de visualização dos dados recolhidos desenvolvido pela empresa (tempo útil)	Não ser possível analisar os dados	Remoto	Crítico	2	<i>Feature</i> extra: Aplicação Móvel
5	Doença Inesperada	Falta de funcionamento num dos componentes	Remoto	Negligenciável	4	Ter o trabalho sempre dentro dos prazos
9	Defeitos no software que poderão não ser detetados até à sua implementação	Alterações de última hora	Ocasional	Crítico	2	Revisões dos programas e testagens sobre qualquer ambiente

*Tabela 2 - Análise Riscos Residuais*

Análise Riscos Residuais			
Consequência	R_Likel.	R_Sever.	R_Level
Alertas com uma imprecisão de percentagem baixa	Remoto	Negligenciável	4
Nem todos os dados serem possíveis para análise	Ocasional	Marginal	3
Produto ligeiramente desviado do pretendido	Remoto	Negligenciável	4

## VI. Estado financeiro

Tabela 3 - Orçamento

#	Categoria	Descrição	Estado	Valor/un
4	Microcontrolador	Microcontrolador com acesso ao WiFi (ESP8266)	Adquirido	5,99 €
2	Sensores	Módulo acelerómetro digital-3 eixos (ADXL-345)	Adquirido	4,94 €
2	Sensores	Sensor de temperatura	Adquirido	3,70 €
2	Sensores	Sensor de ritmo cardíaco e níveis de oxigenação	Adquirido	7,32 €
2	Botões e Interruptores/ Deslizantes	Interruptor deslizante 2 posições estáveis - ON-ON - 250VAC 1A (6 pinos)	Adquirido	0,73 €
1	Baterias	18650 cell	Adquirido	5,48 €
2	Baterias e Pilhas	Bateria Lítio Polímero 3.7v 500 mAh	Adquirido	7,66 €
3	Carregamento de baterias e BMS	Módulo carregador de bateria Li-Ion 1A - entrada Micro-USB	Adquirido	1,96 €
3	Conversores Step Up	Módulo Boost Step Up - 0.9..4.2V para 5V - 40..480mA	Adquirido	2,05 €
6	Terminais	Ficha Micro-USB (fêmea)	Adquirido	0,85 €
<b>Total:</b>				<b>95,27 €</b>

Foi adquirido um componente de cada tipo, para que fosse possível começar a realizar testes. Nesta primeira fase foi feito um investimento total de 45,27 €.

Após a aquisição anteriormente referida, no momento da montagem, em placa branca, da componente de *hardware*, o grupo deparou-se com dois componentes não funcionais, o que originou a necessidade de encomendar, novamente, esses componentes - módulo carregador de bateria Li-Ion 1A e módulo *Boost Step Up*.

Relativamente à bateria das coleiras, o grupo adquiriu, na primeira fase de compras, uma bateria 18650, porém optou-se pela escolha de uma bateria Li-Po ao invés da referida anteriormente, uma vez que o peso destas é um fator a ter em conta, não podendo este apresentar um valor significativo, já que nos referimos a uma coleira destinada a animais.

Desta forma, até ao momento, foi realizado um investimento total de 60,61 € (45,27 € + 15,34 €).

Se a testagem apresentar resultados positivos, está planeada a aquisição dos restantes componentes, para que se possa terminar o projeto com duas coleiras funcionais bem como dois concentradores, o que vai culminar no orçamento total descrito na tabela acima (Tabela 3).

## VII. Contribuição do grupo

Membro do Grupo	Maior(es) Contribuição(ões)	Percentagem de trabalho (%)
Bruna Pires	<p><b>Fase Inicial até à fase de Elaboração, inclusive:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolvimento da documentação referente a três propostas de projetos;</li> <li>- Pesquisa: sensores a utilizar e métodos de implementação da solução idealizada;</li> <li>- Desenvolvimento da apresentação referente à <i>Milestone 1</i> e <i>Milestone 2</i>;</li> <li>- Desenvolvimento do documento “Planeamento do Projeto”;</li> <li>- Participação no desenvolvimento do <i>Excel</i> “Gestão Dos Riscos”;</li> <li>- Participação no desenvolvimento do documento “Relatório do Estado do Projeto”;</li> <li>- Realização da conectividade entre o microcontrolador - ESP8266 - e o sensor de ritmo cardíaco e níveis de oxigénio e posterior testagem do mesmo.</li> </ul> <p><b>Fase de Construção I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolvimento da apresentação referente à <i>Milestone 3</i>;</li> <li>- Participação no desenvolvimento de testes em animais do <i>hardware</i> a ser implementado nas coleiras;</li> <li>- Desenvolvimento de uma aplicação móvel para tablet;</li> <li>- Desenvolvimento do documento “Relatório do Estado do Projeto”.</li> </ul> <p><b>Fase de Construção II:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arduino IDE: Conectividade entre os sensores e a base de dados (<i>Firestore</i>);</li> <li>- Apresentação dos dados armazenados na <i>Firestore</i> na aplicação móvel para <i>tablet</i>;</li> <li>- Desenvolvimento da apresentação referente à <i>Milestone 4</i>;</li> <li>- Desenvolvimento do documento “Relatório do Estado do Projeto”.</li> </ul>	23%
André Santos	<p><b>Fase Inicial até à fase de Elaboração, inclusive:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pesquisa: sensores a utilizar, métodos de implementação da solução idealizada, consumos energéticos e receção de dados com o Google Sheets;</li> <li>- Participação no desenvolvimento do documento “Visão do Projeto”;</li> <li>- Participação no desenvolvimento do <i>Excel</i> “Gestão Dos Riscos”;</li> <li>- Participação no desenvolvimento do documento “Relatório do Estado do Projeto”;</li> <li>- Criação de um esboço no <i>Fusion 360</i> do modelo da coleira.</li> </ul> <p><b>Fase de Construção I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participação no desenvolvimento do modelo 3D da caixa do concentrador no <i>Fusion 360</i>;</li> <li>- Participação no desenvolvimento de testes em animais do <i>hardware</i> a ser implementado nas coleiras.</li> </ul> <p><b>Fase de Construção II:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolvimento do modelo 3D da caixa a incorporar na coleira por intermédio do <i>Fusion 360</i>.</li> </ul>	19%

Membro do Grupo	Maior(es) Contribuição(ões)	Percentagem de trabalho (%)
Daniel Almeida	<p><b>Fase Inicial até à fase de Elaboração, inclusive:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participação no desenvolvimento do documento “Visão do Projeto”;</li> <li>- Participação no desenvolvimento do <i>Excel</i> “Gestão Dos Riscos”;</li> <li>- Participação no desenvolvimento do documento “Relatório do Estado do Projeto”;</li> <li>- Formulação da comunicação entre dois microcontroladores - ESP8266 - e visualização em <i>dashboard</i> de dados recebidos.</li> </ul> <p><b>Fase de Construção I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participação no desenvolvimento do PCB no <i>Fusion 360</i>.</li> </ul> <p><b>Fase de Construção II:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Configuração da UI que permite ao utilizador configurar a ligação à rede com acesso à internet.</li> </ul>	19%
Gonçalo Martins	<p><b>Fase Inicial até à fase de Elaboração, inclusive:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pesquisa: sensores a utilizar, métodos de implementação da solução idealizada, consumos energéticos e receção de dados com o Google Sheets;</li> <li>- Participação no desenvolvimento do documento “Visão do Projeto”;</li> <li>- Desenvolvimento dos diagramas de blocos presentes na apresentação referente <i>Milestone 2</i>;</li> <li>- Participação no desenvolvimento do documento “Relatório do Estado do Projeto”;</li> <li>- Realização da conectividade entre o microcontrolador - ESP8266 - e o sensor de temperatura bem como o módulo acelerómetro;</li> <li>- Arduino IDE: Programação do módulo ESP8266.</li> </ul> <p><b>Fase de Construção I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participação no desenvolvimento do modelo 3D da caixa do concentrador no <i>Fusion 360</i>;</li> <li>- Impressão 3D do modelo desenvolvido da caixa do concentrador;</li> <li>- Participação no desenvolvimento de testes em animais do <i>hardware</i> a ser implementado nas coleiras.</li> </ul> <p><b>Fase de Construção II:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolvimento do PCB no <i>EasyEDA</i>;</li> <li>- Impressão 3D do modelo desenvolvido da caixa a incorporar na coleira</li> </ul>	22%
João Pedrosa	<p><b>Fase Inicial até à fase de Elaboração, inclusive:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participação no desenvolvimento do documento “Visão do Projeto”;</li> <li>- Participação no desenvolvimento do <i>Excel</i> “Gestão Dos Riscos”;</li> <li>- Participação no desenvolvimento do documento “Relatório do Estado do Projeto”;</li> <li>- Formulação da comunicação entre dois microcontroladores - ESP8266 - e visualização em <i>dashboard</i> de dados recebidos.</li> </ul> <p><b>Fase de Construção I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participação no desenvolvimento do PCB no <i>Fusion 360</i>;</li> <li>- Participação no desenvolvimento de testes em animais do <i>hardware</i> a ser implementado nas coleiras.</li> </ul> <p><b>Fase de Construção II:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulação do <i>setup</i> que possibilite aos médicos veterinários definir o tempo de recolha de dados que considerem mais adequado.</li> </ul>	17%

## VIII. Outras questões

No decorrer da primeira fase de construção, o grupo testou o *hardware* desenvolvido que, posteriormente, será implementado nas coleiras. Esta ação teve como finalidade verificar a operacionalidade dos sensores, bem como a precisão dos dados recolhidos, quando empregues em animais.

Para isso, o primeiro teste realizado teve como cobaia uma gata de seis meses. O *hardware* implementado em placa branca, constituído por um microcontrolador - ESP8266 - e três sensores, foi aproximado junto do pescoço do animal e os dados recolhidos pelos sensores foram armazenados e apresentados num *Google Sheets* concretizado para o efeito – [\[Testes\] - Coleira](#).

Alternativamente, o *hardware* foi aproximado na região tórax do animal a fim de verificar a variação dos dados recolhidos, permitindo concluir em que zona os dados se mostravam mais fidedignos e estáveis.

O resultado destes testes teve parecer positivo, porém o grupo quis generalizar mais esta testagem, por isso deslocou-se até ao Hospital Veterinário de Aveiro. Este contexto permitiu que o grupo realiza-se ensaios, tanto em cães, como em gatos, com características diferenciadas, tais como: pelagens e dimensões.

Em suma, este primeiro período de testagens permitiu concluir que os dados recolhidos pelos sensores são mais satisfatórios quando são retirados junto do pescoço do animal, ou seja, existe a propensão de uma coleira standard para o protótipo do produto final.

## IX. Comentários e observações

Nada a assinalar.

## X. Conclusões

Dado o atual progresso deste projeto, pode-se aferir que os objetivos essenciais, propostos numa fase inicial, vão ser cumpridos com sucesso.

De uma forma mais detalhada, o facto de já ser possível recolher dados com valores credíveis provenientes de todos os sensores, de conseguir que estes comuniquem eficazmente com o concentrador e de armazenar e apresentar esses mesmos dados (no *Google Sheets*), todos estes fatores espelham o bom rumo do trabalho efetuado, até ao momento.

No seguimento do anteriormente referido, os avanços significativos alcançados pela equipa, fazem com que seja possível alocar alguns dos elementos a tarefas distinguidas inicialmente como secundárias, com vista a aumentar a utilidade e o valor do produto que se está a desenvolver, no seu mercado alvo.

Segue-se uma fase onde o protótipo a ser utilizado nos testes se aproxima bastante do que será o produto final, o que vai ser um fator relevante e benéfico aquando da realização desses mesmos testes, uma vez que vai permitir que praticamente todos os fatores sejam semelhantes a um contexto real, em detrimento do que aconteceu nos testes realizados anteriormente, por exemplo, onde o facto dos sensores estarem alocados a uma placa branca, tornava os testes mais difíceis para o grupo e para os animais também, já que requeria que estes se encontrassem quietos e é de conhecimento geral a dificuldade que é conseguir esse cenário.

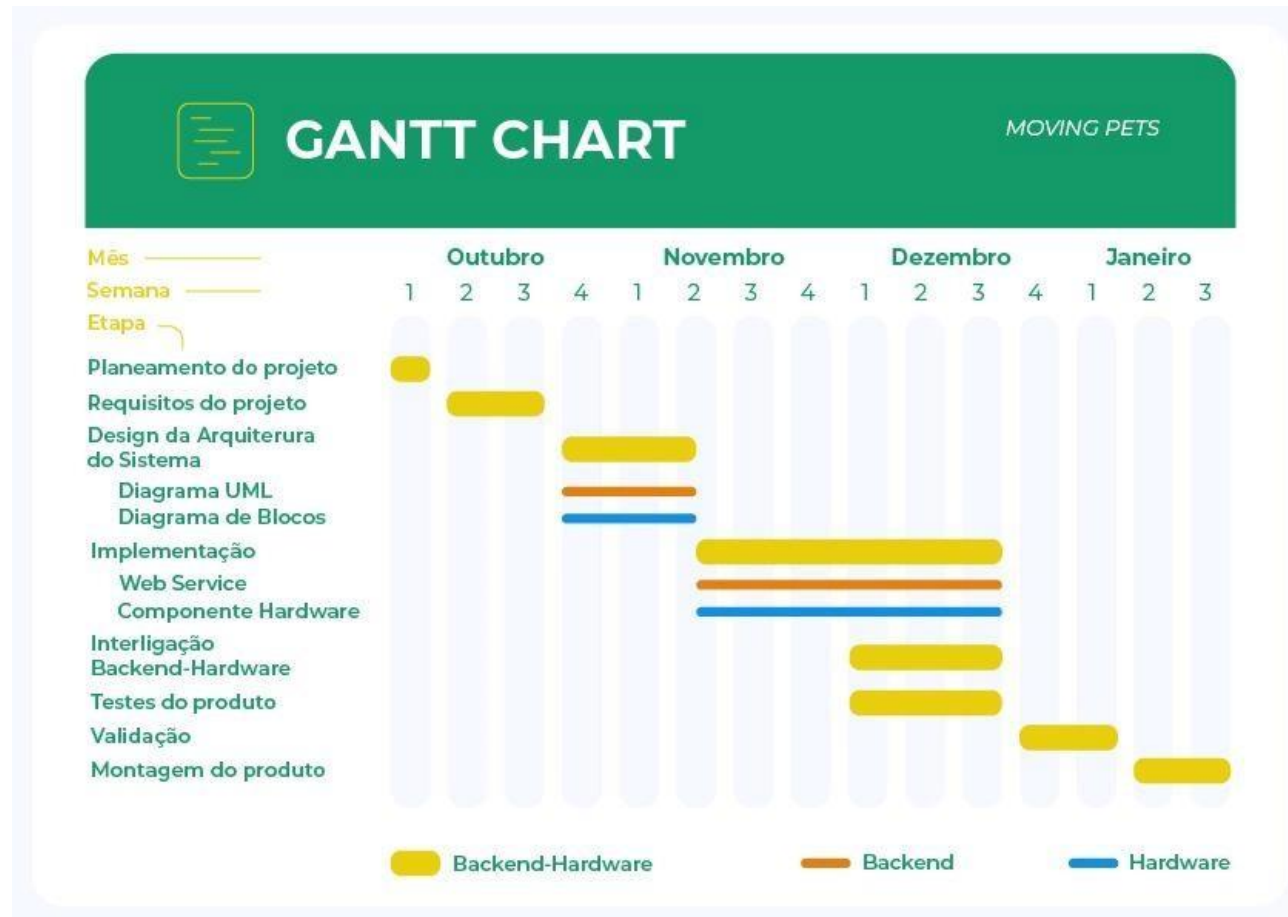
Uma vez que se consiga ter o *hardware* condensado com PCB's, dentro das devidas caixas e colocadas



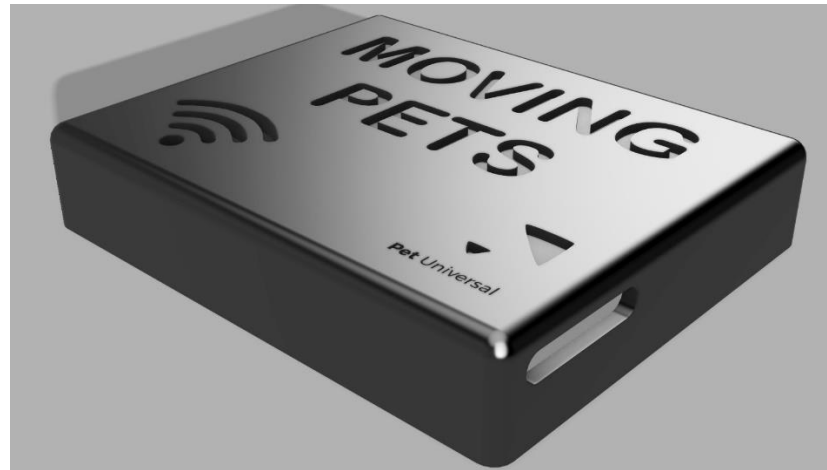
em coleiras, todo o produto vai ser submetido a um conjunto final de testes, para os quais a equipa se encontra bastante otimista, uma vez que os resultados obtidos até este momento foram bastante favoráveis.

## XI. Anexos

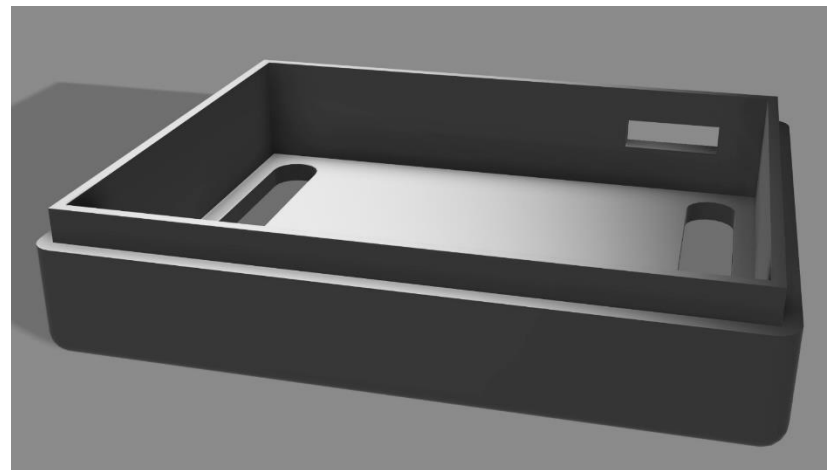
### Anexo 1 – *Gantt Chart*



## Anexo 2 – Protótipo da caixa a incorporar na coleira



*Figura 5 – Tampa da caixa*

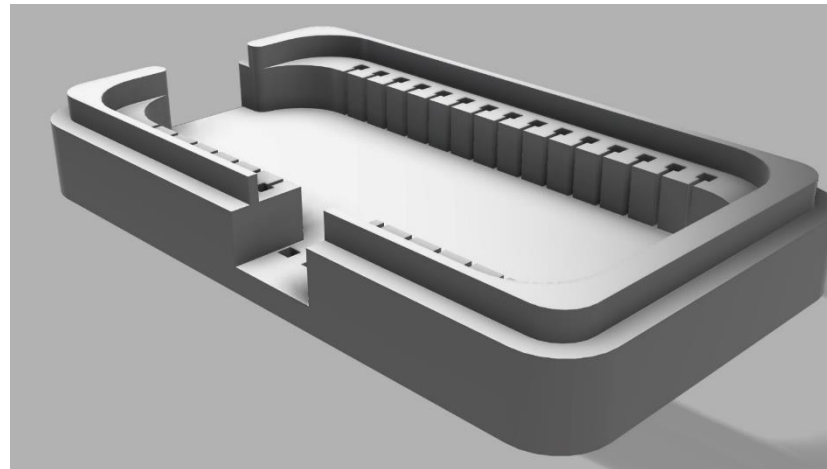


*Figura 6 – Base da caixa*

## Anexo 3 – Protótipo da caixa do concentrador



*Figura 7 – Tampa do concentrador*



*Figura 8 – Base do concentrador*