

42088 – Projeto Industrial

Relatório do estado do projeto

Milestone 3 – Construção I

Nome do Projeto:	<i>Moving Pets</i>
Empresa:	<i>Pet Universal</i>
Orientador da Empresa:	Eng. Luís Pinto
Data:	07/12/2022
Membros da Equipa:	Contacto principal: Bruna Pires bruna.ramos.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
Orientador:	Prof. Osvaldo Pacheco
Orientador de Aula:	Prof. Pedro Fonseca

Índice

I. Introdução	3
II. Breve sumário do estado do projeto	4
III. Arquitetura	5
IV. Marcos principais	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	15
IX. Comentários e observações	16
X. Conclusões	16
XI. Anexos	17

I. Introdução

O presente documento, referente à *Milestone 3* e que engloba a primeira fase da etapa da construção, encontra-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 os Marcos principais, 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 I, 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.

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

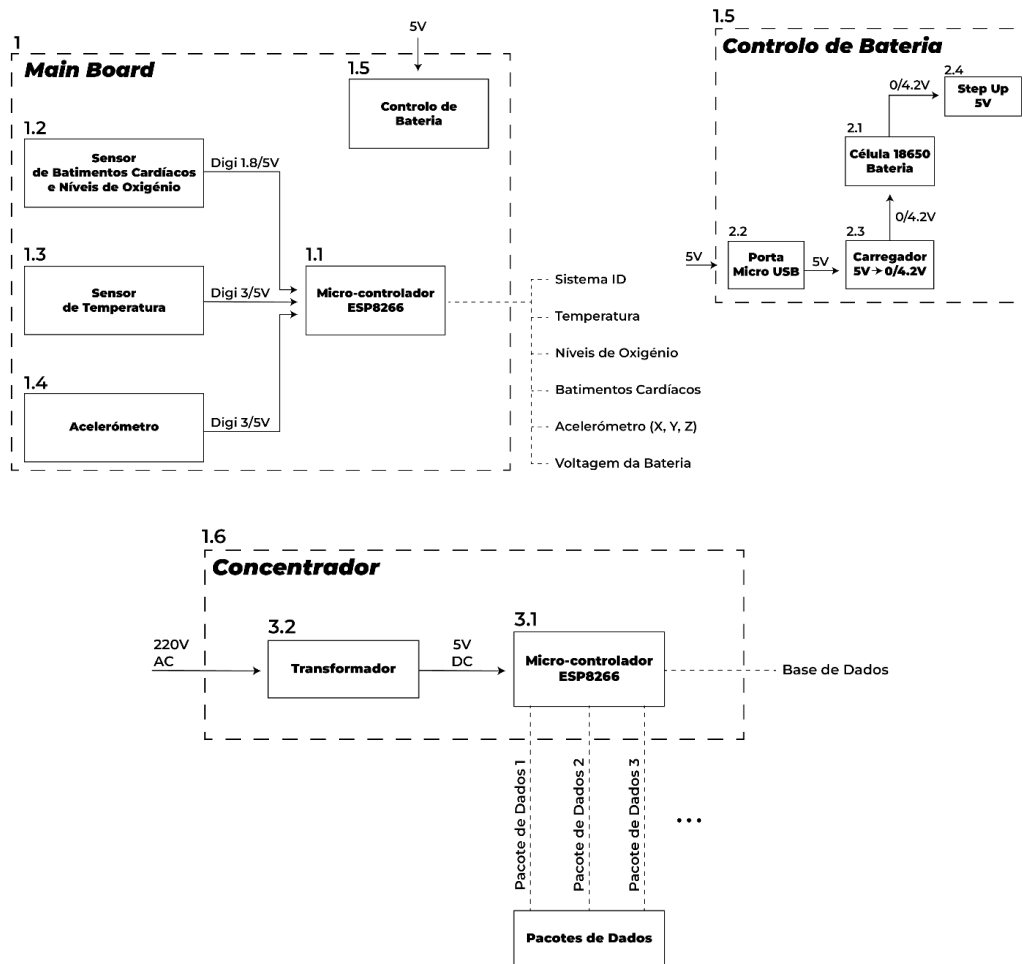


Figura 1 - Solução: Diagrama de Blocos

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 192mA por dia, tendo por base que a ESP8266 irá estar ativa durante 2.4horas/dia.

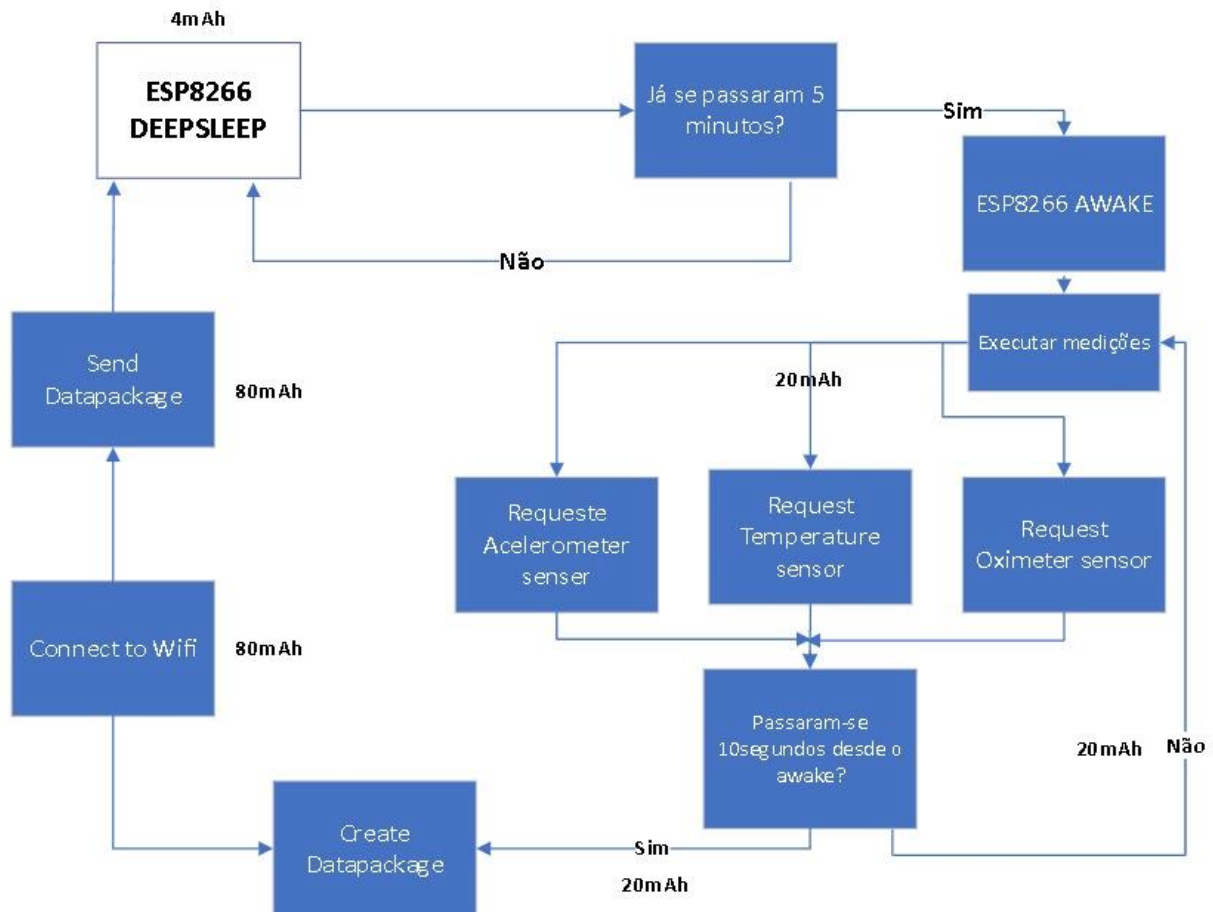


Figura 2 - Solução: Fluxograma

IV. Marcos principais

ID	Descrição	Data original para o término da tarefa	Data planeada para o término da tarefa	Data real para o término da tarefa
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 desenvolver um *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 - no *Fusion 360* - da caixa a ser integrada nas coleiras está dependente da impressão do PCB, uma vez que é necessário saber as dimensões que este irá apresentar.

Em relação ao progresso da aplicação móvel para *tablet*, a próxima etapa foca-se no armazenamento dos dados recolhidos pelos sensores numa base de dados - *Firebase* - para que, posteriormente, sejam apresentados numa página, a definir, da aplicação móvel.

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. Caso haja alguma falha de comunicação, que impossibilite o acesso aos dados dos sensores, não será possível mostrar ao cliente os dados sobre os animais. Em casos onde o animal tenha alguma necessidade de receber suporte após a cirurgia, a mesma não vai ser detetada rapidamente.

Outro risco a evidenciar é o desvio do objetivo inicial, 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.

O primeiro prende-se com a eventualidade de ocorrer um atraso na impressão do PCB desenvolvido, o que iria provocar demora no progresso dos trabalhos que, por sua vez, iria afetar a calendarização planeada. Para que não surjam percalços deste género, optámos por criar uma margem de erro na calendarização, para minimizar o efeito de eventuais imprevistos como este.

Uma situação que pode afetar o desenvolvimento do trabalho passa por existir um (ou mais) elemento(s) com dificuldade(s) de integração na equipa, o que pode afetar o desenvolvimento do projeto. De forma a colmatar esta situação, fomentamos a mobilidade dentro do grupo, o que faz com que as funções não sejam definitivas e possa haver permuta entre elementos.

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
2	Calendarização inadequada	Trabalho em atraso	Ocasional	Negligenciável	3	Calendarização com margens para erro e/ou reformulação
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
4	Dificuldades na integração com a equipa	Mau ambiente durante o trabalho	Remoto	Marginal	3	Reformulação das equipas/elemento "móvel"
5	Doença Inesperada	Falta de funcionamento num dos componentes	Remoto	Negligenciável	4	Ter o trabalho sempre dentro dos prazos
6	Desvio do objetivo inicial do trabalho	Alterações de última hora	Remoto	Crítico	2	Utilizar método: Agile
7	Mudanças Orçamentais	Não obtenção do produto desenhado	Remoto	Negligenciável	4	Criar um modelo de planeamento do projeto para esclarecer possíveis custos, e ir revendo regularmente o orçamento e como vão os gastos
8	Sobrecarga/ <i>Burnout</i> da equipa	Incumprimento de tarefas	Improvável	Marginal	4	Melhor divisão do trabalho
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
10	Falta de coordenação entre as equipas	Atraso na obtenção do produto	Remoto	Negligenciável	4	Calendarização bem organizada

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
Ter de alterar datas	Remoto	Negligenciável	4
Nem todos os dados serem possíveis para análise	Ocasional	Marginal	3
O elemento mesmo assim não conseguir trabalhar	Improvável	Negligenciável	4
Sobrecarga de um dos elementos	Remoto	Negligenciável	4
Produto ligeiramente desviado do pretendido	Remoto	Negligenciável	4
Mais tempo gasto a reorganizar	Improvável	Negligenciável	4
Cenário de utilização inesperado	Ocasional	Marginal	3
Equipa pode continuar a ter dificuldade a realizar a tarefa	Improvável	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 €
Total:				95,27 €

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>Fase Inicial até à fase de Elaboração, inclusive:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desenvolvimento da documentação referente a três propostas de projetos; - Pesquisa: sensores a utilizar e métodos de implementação da solução idealizada; - Desenvolvimento da apresentação referente à <i>Milestone 1</i> e <i>Milestone 2</i>; - Desenvolvimento do documento “Planeamento do Projeto”; - Participação no desenvolvimento do <i>Excel</i> “Gestão Dos Riscos”; - Participação no desenvolvimento do documento “Relatório do Estado do Projeto”; - Realização da conectividade entre o microcontrolador - ESP8266 - e o sensor de ritmo cardíaco e níveis de oxigénio e posterior testagem do mesmo. <p>Fase de Construção I:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desenvolvimento da apresentação referente à <i>Milestone 3</i>; - Participação no desenvolvimento de testes em animais do <i>hardware</i> a ser implementado nas coleiras; - Desenvolvimento de uma aplicação móvel para tablet; - Desenvolvimento do documento “Relatório do Estado do Projeto”. 	22%
André Santos	<p>Fase Inicial até à fase de Elaboração, inclusive:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa: sensores a utilizar, métodos de implementação da solução idealizada, consumos energéticos e receção de dados com o Google Sheets; - Participação no desenvolvimento do documento “Visão do Projeto”; - Participação no desenvolvimento do <i>Excel</i> “Gestão Dos Riscos”; - Participação no desenvolvimento do documento “Relatório do Estado do Projeto”; - Criação de um esboço no <i>Fusion 360</i> do modelo da coleira. <p>Fase de Construção I:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participação no desenvolvimento do modelo 3D da caixa do concentrador no <i>Fusion 360</i>; - Participação no desenvolvimento de testes em animais do <i>hardware</i> a ser implementado nas coleiras. 	19%
Daniel Almeida	<p>Fase Inicial até à fase de Elaboração, inclusive:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participação no desenvolvimento do documento “Visão do Projeto”; - Participação no desenvolvimento do <i>Excel</i> “Gestão Dos Riscos”; - Participação no desenvolvimento do documento “Relatório do Estado do Projeto”; - Formulação da comunicação entre dois microcontroladores - ESP8266 - e visualização em <i>dashboard</i> de dados recebidos. <p>Fase de Construção I:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participação no desenvolvimento do PCB no <i>Fusion 360</i>. 	19%

Membro do Grupo	Maior(es) Contribuição(ões)	Percentagem de trabalho (%)
Gonçalo Martins	<p>Fase Inicial até à fase de Elaboração, inclusive:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa: sensores a utilizar, métodos de implementação da solução idealizada, consumos energéticos e receção de dados com o Google Sheets; - Participação no desenvolvimento do documento “Visão do Projeto”; - Desenvolvimento dos diagramas de blocos presentes na apresentação referente <i>Milestone 2</i>; - Participação no desenvolvimento do documento “Relatório do Estado do Projeto”; - Realização da conectividade entre o microcontrolador - ESP8266 - e o sensor de temperatura bem como o módulo acelerómetro; - Programação do módulo ESP8266 pela IDE do Arduino; <p>Fase de Construção I:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participação no desenvolvimento do modelo 3D da caixa do concentrador no <i>Fusion 360</i>; - Impressão 3D do modelo desenvolvido da caixa do concentrador; - Participação no desenvolvimento de testes em animais do <i>hardware</i> a ser implementado nas coleiras. 	21%
João Pedrosa	<p>Fase Inicial até à fase de Elaboração, inclusive:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participação no desenvolvimento do documento “Visão do Projeto”; - Participação no desenvolvimento do <i>Excel</i> “Gestão Dos Riscos”; - Participação no desenvolvimento do documento “Relatório do Estado do Projeto”; - Formulação da comunicação entre dois microcontroladores - ESP8266 - e visualização em <i>dashboard</i> de dados recebidos. <p>Fase de Construção I:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participação no desenvolvimento do PCB no <i>Fusion 360</i>; - Participação no desenvolvimento de testes em animais do <i>hardware</i> a ser implementado nas coleiras. 	19%

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*

