

Empreendedorismo, Inovação e Transferência de Tecnologia

1ºsemestre 2016/2017

Sistema de rega automático de fácil instalação



Forget the watering cans. We care for your plants!

Responsável: Professora Elsa Henriques

Orientador: Professor Marcelino Bicho

Grupo 40

Alunos:

David Gonçalves nº76319

Guilherme Vieira nº76618

Rúben Tadeia nº75268

Índice

1.	Sumário Executivo.....	4
1.1	Missão.....	4
1.2	Visão.....	4
1.3	Oportunidade de Mercado.....	4
1.4	Estado do mercado e o nosso projeto.....	5
1.5	Proposta de valor.....	6
2.	Solução.....	6
2.1	Definição do produto.....	6
2.1.1	Em que consiste.....	6
2.1.2	Funcionamento.....	11
2.1.3	Materiais utilizados e seu custo.....	13
2.2	Definição do protótipo.....	14
2.2.1	Funcionamento	14
2.2.2	Materiais utilizados e custo da montagem do protótipo.....	17
3.	Aplicação para consulta do estado das plantas.....	18
3.1	Em que consiste a Web App.....	18
4.	Industria.....	18
4.1	Contextualização do mercado.....	18
4.2	Análise de mercado.....	19
4.2.1	Concorrência.....	19
4.2.2	Evidências de mercado.....	21
4.2.2.1	Entrevistas de rua (preliminares).....	22
4.2.2.2	Inquéritos.....	23
4.2.2.3	Entrevista realizada no Horto do Campo Grande.....	27
4.2.2.4	Entrevista realizada numa florista.....	28
5.	Sistema de vendas.....	28
5.1	Website da Herbawatter.....	28
6.	Marketing Mix.....	28
6.1	Produto (Product).....	28
6.2	Preço (Price).....	29

6.3 Distribuição (Placement).....	29
6.4 Promoção (Promotion).....	31
7. Segmentação e Targeting.....	31
8. Organização e funcionamento da empresa.....	31
8.1 Capacidade, Logística e Operações.....	31
8.1.1 Processo produtivo/operações.....	31
8.1.2 Qualificação de fornecedores.....	32
8.1.3 Cadeia de valor.....	32
8.2 Recursos Humanos.....	33
8.3 Recursos Técnicos.....	34
8.4 Parceiros.....	34
9. Modelo de negócio.....	36
10. Projeções financeiras.....	37
11. Estudo da viabilidade.....	42
12. Anexos.....	44

1. Sumário Executivo

1.1 Missão

A empresa tem como missão contribuir para a expansão, automatização e inovação ao nível do sector de jardinagem interior (“indoor”), contribuindo para um aumento da qualidade de vida urbana, acabando com a necessidade e preocupação com a manutenção das plantas ao nível da rega.

1.2 Visão

Prende-se essencialmente com o desenvolvimento de soluções no sector da jardinagem, adaptáveis às necessidades dos consumidores.

1.3 Oportunidade de mercado

Nos dias de hoje, com o constante avanço tecnológico e a presente crise dos mercados, que tem impulsionado cada vez mais pessoas a criar a sua própria horta biológica, surge uma notável necessidade de recorrer à tecnologia para cessar as pequenas preocupações do quotidiano. Com especial atenção às grandes cidades, em que o dia-a-dia do trabalhador comum envolve um enorme stress e preocupações, muitas pessoas esquecem, inadvertidamente, de prestar o devido cuidado às plantas existentes na sua habitação, sendo que a vontade e disponibilidade de fazer este tipo de tarefas cada vez menor. Aleado a isto, verifica-se um grande problema que incomoda grande parte das pessoas. A impossibilidade de manter a rega no período de férias leva a que a maioria das pessoas tenha de recorrer a um familiar ou vizinho para cuidar das suas plantas quando aquando da sua ausência, sendo que quando tal não é possível, este facto obriga a que sejam interrompidas as férias para manter a rega que as plantas tanto necessitam.

Ora, estando o grupo claramente na presença de um problema, decidimos, recorrendo aos nossos conhecimentos de engenharia adquiridos ao longo do curso, projetar um produto que o resolvesse. Para isso, e porque seria ingénuo pensar que entrariámos num mercado sem concorrência, decidimos fazer um estudo dos produtos existentes, acabando nós por perceber que, apesar de cada vez mais as pessoas estarem à

procura de soluções alternativas, sendo a solução a domótica, não existe um produto no mercado que satisfaça totalmente o consumidor.

1.4 Estado do Mercado e o nosso projeto

Apesar do mercado da domótica estar cada vez mais completo, existem ainda algumas lacunas relativamente aos sistemas de rega para interior, sendo a maioria dos produtos disponíveis para uso no exterior (“outdoor”). Os produtos disponíveis atualmente no mercado para interior têm défice seja por falta de sensores ou porque não atendem à questão estética, acabando por o ambiente decorativo proporcionado pela própria planta.

Isto tem levado a que muitas pessoas procurem recorrer a soluções alternativas, como a simples colocação de uma bisnaga com água e com uma torneira na ponta que vai libertando a água, regando a planta através de um sistema de regagota-a-gota, o que é consideravelmente ineficiente para grandes variações de temperatura, em que a necessidade da planta altera bruscamente. Após breve pesquisa, ainda numa fase inicial, concluiu-se que a maioria dos dispositivos tecnológicos deste âmbito são utilizados em caso de absoluta necessidade, como o período de férias. Desta forma, e tendo em conta o que foi dito anteriormente, tomou-se a decisão de conceber um produto único, totalmente inovador, que reúne não só os sensores necessários para tornar a rega mais eficiente e acabando com as preocupações diárias com a rega, como também apresenta baixo consumo energético, tendo sempre em conta a questão da estética, sendo, portanto, um produto a ser integrado dentro do vaso onde está a planta. É um produto de fácil e rápida aplicação que permite ser inserido dentro de um vaso de tamanho médio/grande ou outro tipo de recipiente, próximo das raízes da planta, ficando totalmente invisível para o exterior (excetuando os dois indicadores LED no topo da tampa do produto, uma que indica o estado da bateria através de 2 estados (normal e crítico) e outro que indica o nível do reservatório de água também através de 2 estados, semelhantes ao indicados anteriormente. Esta consulta do estado da planta é feita através do Website da Herbawatter, em que cada cliente acede à sua conta que permite aceder a uma base de dados onde estão disponíveis todas as suas plantas.

É importante referir que a geometria do produto foi estudada ao pormenor e será explicada na secção correspondente ao produto, bem como o seu funcionamento detalhadamente.

1.5 Proposta de valor

Em consequência de uma profunda e exaustiva análise do mercado dos sistemas de irrigação automática, constatou-se a existência de um défice de oferta ao nível das soluções de rega automática que possam ser monitorizadas à distância, de forma rigorosa. O produto desenvolvido pela Herbawatter responde diretamente a esta necessidade, diferenciando-se de toda a concorrência não só pelo facto de ter uma plataforma com uma interface intuitiva (“user friendly”) e prática, bem como pelo facto de ser esteticamente avançada, no sentido de não se detetar exteriormente a sua presença.

Consequentemente, os clientes da Herbawatter, para além de terem à sua disposição uma solução de rega automática que pode ser monitorizada e controlada através de uma plataforma intuitiva, podem estar confiantes de que não estará comprometida a estética e impacto visual da planta, contribuindo assim para uma melhoria da qualidade de vida dos nossos Herbawattiers (fieis clientes da Herbawatter).

2. Solução

2.1 Definição do produto

2.1.1 Em que consiste

De uma forma breve, o produto consiste num sistema de rega automática para plantas indoor interior ao vaso, que prima pela discrição, simplicidade, eficiência de rega, baixo consumo energético e fácil instalação.

O sistema apresenta uma geometria toroidal de secção retangular em que as únicas variáveis que definem a sua dimensão são a altura e o diâmetro da circunferência exterior. A geometria comporta dois sectores destacáveis que se podem encaixar e desencaixar (um de controlo e outro para o reservatório de água). Esta geometria permite otimizar:

- **Capacidade do reservatório de água** (fator mais limitativo do sistema no que respeita à autonomia);
- **Colocação do sistema no solo** tendo em conta a obstrução causada pelas raízes e copa das plantas;
- **Isolamento de alguns componentes eletrónicos** presentes no setor de controlo do toroide, face à presença da água.

Tendo em conta a maioria dos dispositivos tecnológicos deste tipo existentes no mercado, este produto destaca-se pela reunião das características referidas anteriormente:

- **Discreto** – é um produto para aplicar totalmente dentro do vaso, ficando invisível para o exterior, podendo ser usado para além de casos de maior necessidade em que a estética deixa de ser um fator de menor importância, como é o caso de períodos mais prolongados longe de casa;
- **Simples** – é uma opção alternativa de mercado que dispõe de um número de sensores e atuadores suficiente para garantir uma rega eficiente e o bom estado da planta, contrastando com alguns produtos rivais no mercado tanto com os que contêm demasiados sensores e atuadores que encarecem o produto sendo, muitas das vezes, até desnecessários atendendo às exigências básicas do consumidor deste tipo de produtos (por exemplo, sensores de luminosidade, temperatura, níveis de fertilizante em tempo real, humidade do solo, nível do reservatório, pH) como com os que são pouco autónomos e não capazes de garantir uma rega regular (devido a falta de sensores e atuadores e pouca complexidade a nível de controlo);
- **Baixo consumo energético** – é um produto que em termos de consumos

energéticos é eficiente, porque ao conter um menor número de componentes consegue alcançar autonomias energéticas superiores às dos produtos rivais que incluem mais componentes e maior complexidade. A título de exemplo, tendo como referência o produto *Flower Power* apresenta 4 sensores (luminosidade, temperatura, nível de fertilizante e humidade) e com apenas uma pilha AAA apresenta uma duração de 6 meses;

- **Eficiência de rega** – a altura do produto permite este não esteja demasiado dentro da terra e que a água possa, por conseguinte, fluir de cima para baixo em direção às raízes, tornando a rega mais eficiente (tendo em conta que a electroválvula estará na base do produto debaixo do solo);
- **Fácil instalação** – a geometria do sistema apresenta dois setores destacáveis que se encaixam e desencaixam facilmente sem nunca se perder a robustez do produto., sendo mais fácil contornar o topo das plantas. Por outro lado, a altura do produto é tal que não será necessário retirar demasiada terra do bordo do vaso. De notar apenas alguma especial atenção para a inserção do sensor de humidade do solo, na medida que este terá que ser colocado manualmente após ter sido colocado o equipamento a partir de uma manga de isolamento, devido á sensibilidade das suas sondas expostas ao solo.

Funcionalmente, apresenta quatro módulos funcionais essenciais:

- **Controlo** (microcontrolador Arduíno UNO Wi-Fi e *Real Time Clock* (RTC));
- **Sensores** (sensor de nível de água e sensor de humidade do solo);
- **Atuador** (electroválvula atuadora de água);
- **Alimentação** (uma pilha de 9V);
- **Indicadores LED** na tampa do produto (um para o estado da bateria e outro para o estado do nível de água).

Na tabela 1, encontra-se descrita a funcionalidade de cada componente do produto.

Tabela 1 - Componentes do produto e respetivas funcionalidades.

Componente	Descrição
Microcontrolador Arduíno Uno Wi-Fi	Componente eletrónico programado com software e hardware capaz de controlar todo o sistema a nível de receção, processamento e envio dos valores lidos dos sensores e do atuador presentes no sistema. O módulo Wi-Fi ESP8266 integrado neste microcontrolador serve interface de comunicação Wi-Fi entre este e a Web App. Envia de 24 em 24 horas, o nível da bateria e do nível de água do reservatório registados no microcontrolador.
Sensor de humidade do solo	Mede a humidade do solo. As duas peças expostas em contacto com o solo funcionam como sondas, atuando conjuntamente como uma resistência variável com a quantidade de água presente no solo. O sinal analógico de saída deste componente é comparado com um valor de <i>threshold</i> predefinido a nível do microcontrolador; o sinal digital resultante desta comparação define o estado da electroválvula atuadora.
Electroválvula atuadora	Permite que a água seja libertada do reservatório para o solo sempre que necessário. A abertura e fecho deste componente depende dos valores medidos pelo sensor de humidade do solo. Abre quando o solo está seco e fecha quando o solo está húmido.
Secção do Reservatório de água	Sector de plástico da coroa circular. Ocupa a maior parte do volume total do produto. Tem no topo um gargalo com tampa para encher manualmente com água (identificado com “FILL UP”). Apresenta quatro orifícios onde são inseridas as quatro peças de encaixe provenientes da secção de controlo (dois no topo e dois na base)
Secção de Controlo	Sector de plástico da coroa circular. Ocupa a uma menor parte do volume total do produto. Contém no seu topo um a tampa para colocação da pilha de 9V; dois LED's indicadores do nível de bateria (LED identificado com “BATTERY”) e do nível de água (LED identificado com “WATER”) e quatro botões para soltar as peças de encaixe. (duas no topo e duas na base)
2 LED's	LED vermelho identificado com “BATTERY” que acende sempre que o nível de bateria de 9V estiver abaixo de um certo valor de tensão de <i>threshold</i> . LED vermelho identificado com “WATER” que acende sempre que o nível de água estiver abaixo do nível de referência. O nível de referência depende da altura onde é colocado fisicamente o sensor de nível de água.
RTC (Real Time Clock)	Com um <i>clock</i> pré-configurado, este componente ativa ou desativa o sistema, de modo a que os sensores, microcontrolador, módulo Wi-Fi e electroválvula não estejam ligados continuamente. Este componente permite que se poupe energia, porque o sistema estará na maioria do tempo em modo <i>sleep</i> .
Sensor do nível de água	Sensor para montagem vertical capaz de medir o nível de água do reservatório. É feito de material plástico, composto por uma haste na qual desliza um cilindro feito de material flutuante. Esse cilindro possui um íman que aciona um sensor magnético no meio da haste, que por sua vez fecha o contato dos dois fios que saem do sensor.
Pilha de 9V	Pilha com tensão suficiente para a alimentação do sistema.

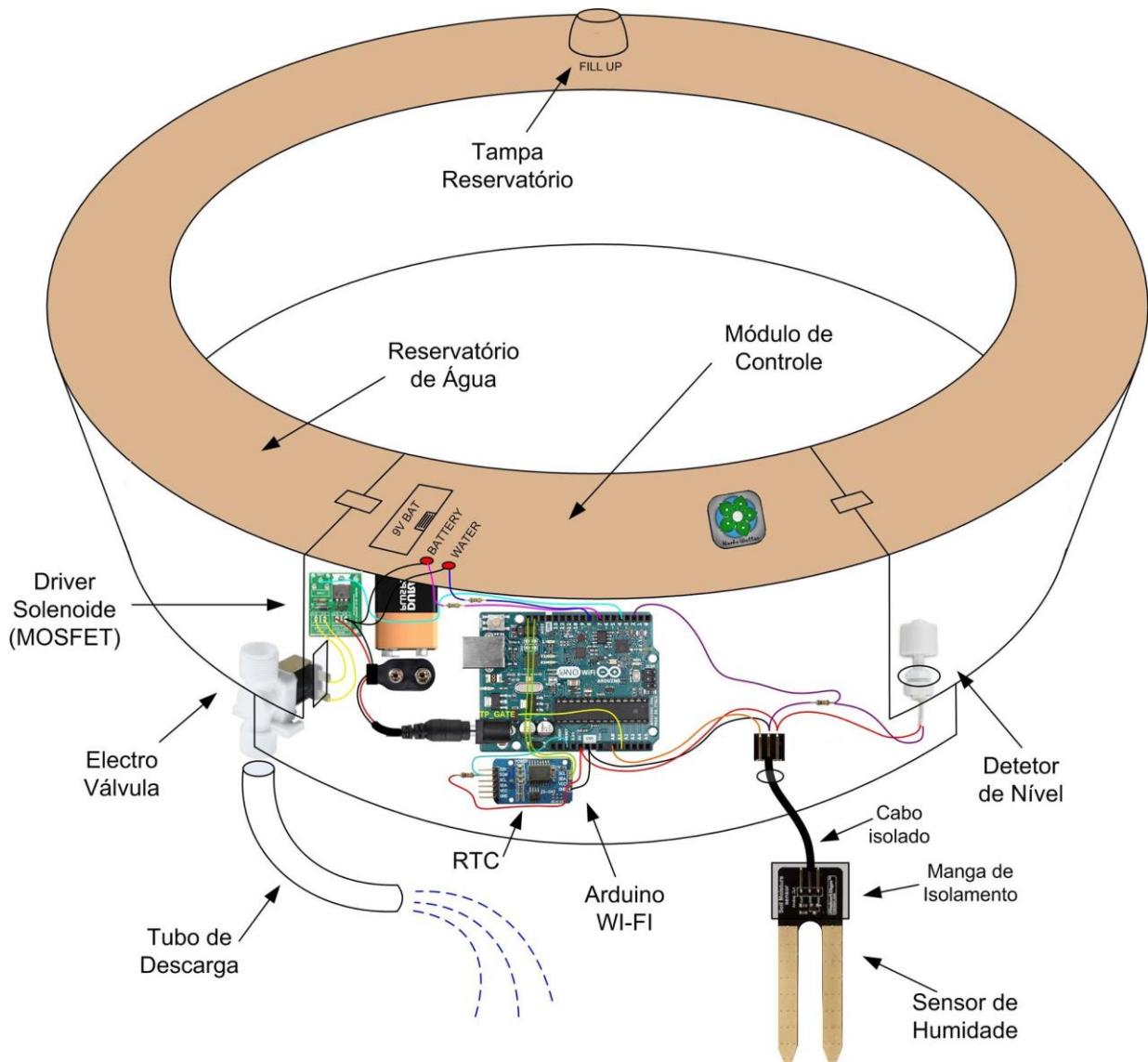


Figura 1 - Diagrama de montagem do produto.

Os links com os *datasheets* de cada componente encontram-se no Anexo A.

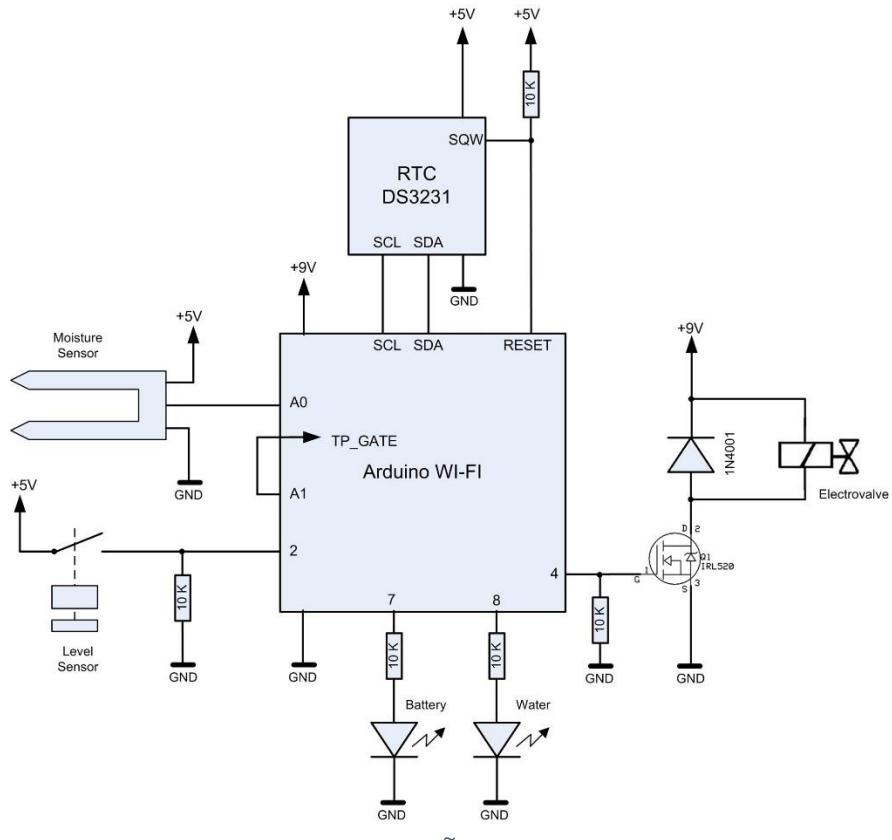


Figura 2 - Esquema elétrico do produto.

2.1.2 Funcionamento

O produto como já foi referido contém módulos funcionais distintos e certos componentes cada um com a sua função. Importa agora nos parágrafos seguintes explicar o funcionamento mais detalhado de todos os componentes se interligam uns com os outros.

A nível da interação de todos os componentes, o microcontrolador Arduíno Uno Wi-Fi, o “cérebro” é alimentado por uma tensão de 9V (a tensão mínima de funcionamento deste componente é de 5V, contudo abaixo dos 7V a tensão é demasiado instável e também não deve ser superior a 12V porque o regulador de tensão do Arduíno fica demasiado sobreaquecido). O sensor de humidade do solo, enquanto alimentado pelo microcontrolador com 5V, vai enviando sinais analógicos para o microcontrolador em função do valor da resistência variável com a quantidade de água presente do solo. Este valor é depois comparado no microcontrolador com um valor de referência predefinido.

Se estiver abaixo, significa que o solo está seco e será enviado um sinal digital para a placa de circuito impresso com os componentes. Depois deste sinal ser amplificado, a electroválvula (alimentada diretamente com 9V) abre o que faz com que o sistema regue. Analogamente, se estiver acima do valor de referência a electroválvula fecha. Em paralelo, os valores lidos da pilha de 9V que se encontra ligada ao *jack* do Arduíno (pino V_{in} do Arduíno) são convertidos num sinal de tensão mais baixo obtido do sinal da placa do Arduíno (TP_GATE), que resultou um divisor de tensão com uma resistência de 10 k Ω e uma de 22 k Ω . Este valor resultante é transmitido através de um fio a uma entrada analógica do Arduíno e depois comparado com o nível de tensão de referência de *threshold* predefinido. Se estiver abaixo desse valor o LED vermelho indicador do nível de bateria acende. Simultaneamente, os valores lidos pelo sensor de nível de água vão sendo lidos e enviados para a placa de circuito impresso de interface com o Arduíno. Será enviado um sinal digital para o Arduíno. Se esse sinal estiver a LOW o LED vermelho indicador do nível de água acende.

A nível de consumo energético, a otimização do microcontrolador resulta da utilização da biblioteca “*Narcoleptic.h*” que disponibiliza a função “*Narcoleptic.delay()*”. Esta função faz o mesmo da função básica “*delay()*” da biblioteca standard de qualquer Arduíno, com a grande diferença que, quando o microcontrolador entra em modo “*sleep*”, este transita para um estado de muito menor consumo de energia (3.2 mA), contrastando com a função “*delay()*” que mantém o microcontrolador num modo normal de consumo de energia (17.2 mA). A otimização do consumo energético é ainda melhorada com a utilização do RTC, alimentado com 5V, juntamente com um transístor que, sendo controlado pelo alarme do RTC, controla a alimentação do processador do Arduíno por forma a que este não esteja sempre a consumir. Como consequência deste facto, num sistema bem otimizado a nossa pilha de 9V poderá estender consideravelmente o seu tempo de vida.

A nível da interação do módulo de Wi-Fi ((ESP8266) integrado no Arduíno Uno Wi-Fi com a Web App, importa referir que o microcontrolador Arduíno Uno Wi-Fi gera um ficheiro de “*report*” com extensão *.csv com várias informações, nomeadamente, o estado corrente do nível de bateria, o estado corrente do nível de água, password SSID,

username SSID e o número de série do microcontrolador instalado num dado vaso que contém uma dada planta. Este ficheiro é enviado pelo módulo Wi-Fi e interpretado, posteriormente, por um script, ao nível do servidor, para fazer a atualização da base de dados que inclui todas as plantas registadas por um dado utilizador. Por esta razão, aquando do registo de uma dada planta associada a um dado utilizador terá que ser preenchido o campo do número de série com o número de série do microcontrolador Arduino Uno Wi-Fi que identificará univocamente cada planta. Neste momento está a ser utilizado o servidor do Instituto Superior técnico de Lisboa (IST) para guardar a base de dados de todos os utilizadores da Herbawatter.

2.1.3 Materiais utilizados e custo do material

Nesta parte serão indicados os custos de cada componente presente no produto.

Tabela 2 - Custos dos componentes do produto.

Componente	Preço[€]
Microcontrolador Arduino Uno Wi-Fi	33,50
Sensor de humidade do solo	0,54
Electroválvula atuadora	2,55
Secção do Reservatório de água	~0,10
Secção de Controlo	~0,10
2 LED's	2 × 0,14
RTC (Real Time Clock)	2,58
Sensor do nível de água	0,95
Pilha de 9V	3,72

Através da análise desta tabela, é possível concluir que o preço total do produto é de cerca de 45€. Os links com os custos de cada componente encontra-se no Anexo A.

Importa referir que para fazer a interface entre os sensores, o atuador e o RTC será necessário construir uma placa de circuito impresso (*PCB, Printed Circuit Board*) como os componentes explicitados na nas secções do relatório 1.1.1 e 1.1.2 (como díodos, resistências e transístores).

2.2 Definição do protótipo

2.2.1 Funcionamento



Figura 3 - Experimentação do Protótipo.

O protótipo apresenta algumas diferenças em comparação com o produto que se pretendia obter. Este facto deveu-se sobretudo à dificuldade encontrada para arranjar certos componentes tanto a nível de custo como a nível da sua indisponibilidade. Em consequência disso, apresentam-se as seguintes diferenças:

- O Módulo Wi-Fi integrado (ESP8266) não foi usado, tendo sido usada apenas a placa microcontrolador Arduíno Uno;
- O *Real Time Clock* (RTC) não foi usado, tendo sido usado para otimizar a autonomia do sistema a biblioteca instalada “*Narcoleptic.h*” e a função “*Narcoleptic.delay()*” para o efeito;

- A placa de circuito impresso com todos os componentes auxiliares integrados para interface da electroválvula, do sensor do nível de água e LEDS com o Arduíno, tendo sido utilizada uma *breadboard* para ligar todos os componentes auxiliares;
- A electroválvula não foi usada, tendo sido usado um LED azul e uma resistência de $10\text{ k}\Omega$ em série. Esta substituição serviu para testar se o LED azul acendia ou apagava função dos valores lidos pelo sensor de humidade do solo e processados, posteriormente, pelo Arduíno tendo em conta o código elaborado. Se o solo estiver seco o LED azul acende. Se o solo estiver suficientemente húmido (dependendo do valor de *threshold* predefinido para o nível de referência da humidade do solo) o LED está apagado. No produto final, a corrente que sairia do Arduíno para controlar a electroválvula teria que ser amplificada por uma montagem com um transístor MOSFET e uma resistência de $1\text{ k}\Omega$ e teria que haver um diodo para proteger o solenoide da electroválvula;
- A geometria do produto não foi aplicada no protótipo, tendo sido usado um reservatório de água exterior ao vaso para efeitos de teste;
- Não foi utilizado o mesmo sensor de humidade do solo que está indicado no produto final, tendo sido utilizado um sensor de humidade do solo que apresenta apenas duas saídas e não sendo possível ligar diretamente este sensor ao microcontrolador (o sensor de humidade do solo do produto final apresenta três saídas sendo uma delas um sinal analógico que se liga diretamente ao Arduíno). Por essa razão, foi preciso ter uma interface entre o sensor de humidade do solo e o Arduíno (que incluía um comparador LM393S e um potenciômetro para regular a sensibilidade do sensor, possuindo 2 pinos ligados ao sensor de humidade do solo e 4 pinos ligados ao Arduíno: dois de alimentação (VCC e GND), uma saída analógica e uma saída digital. O resultado desta comparação faz acender um LED vermelho sempre que o solo está seco.

A pilha de 9V foi ligada à breadboard apenas para testar se o LED vermelho do nível de bateria acendia ou apagava em função dos valores lidos e processados

pelo Arduíno, tendo em conta o código elaborado. Se a bateria estiver fraca o LED vermelho acende. Se a bateria estiver com um nível normal (dependendo do valor de threshold predefinido para o nível de referência da tensão da bateria) o LED apaga.

No protótipo teve que se recorrer a um divisor de tensão com duas resistências de $10\text{ k}\Omega$ devidamente montado na breadboard, devido ao facto de os pinos de entrada no Arduíno estarem limitados fisicamente a uma tensão de 5V. Relembre-se que no caso do produto final, bastaria aproveitar um sinal da placa do Arduíno (TP_GATE) que já contém um divisor de tensão internamente com uma resistência de $10\text{ k}\Omega$ e uma de $22\text{ k}\Omega$, não sendo preciso fazer a divisão de tensão externamente.

A pilha de 9V não foi utilizada para alimentar o sistema propriamente, devido ao facto de não se ter tido à disposição o *jack* de alimentação do microcontrolador Arduíno Uno, tendo sido, portanto o PC a desempenhar esse papel.

As cinco figuras seguintes evidenciam os resultados positivos esperados aos sucessivos testes que foram realizados.

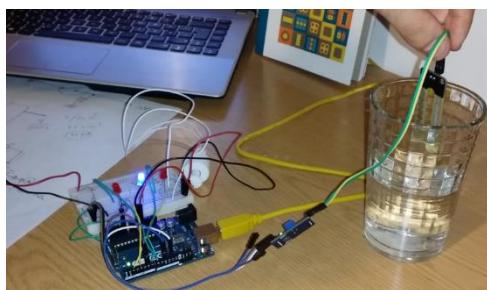


Figura 4 - LED azul indicador da abertura da electroválvula aceso; LED vermelho indicador da falta de bateria apagado.

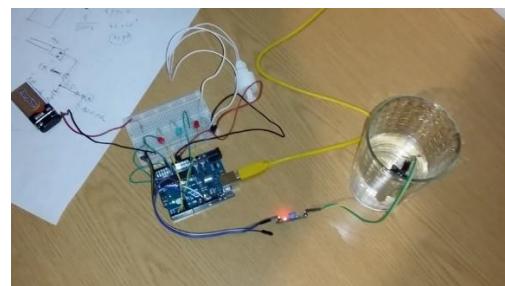


Figura 5- LED azul indicador do fecho da electroválvula aceso; LED vermelho indicador da falta de bateria apagado.

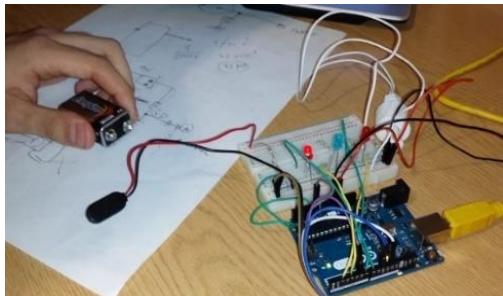


Figura 6 - Led vermelho indicador da falta de bateria aceso (pilha de 9V desligada).

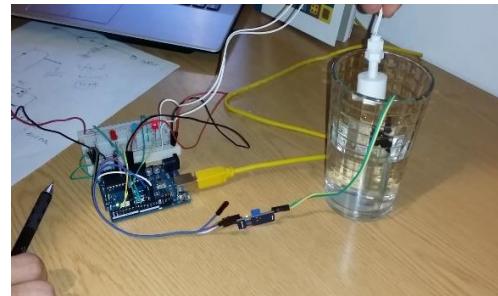


Figura 7 - Led vermelho indicador do sensor do nível de água aceso (cilindro deslizante acima do nível de água).

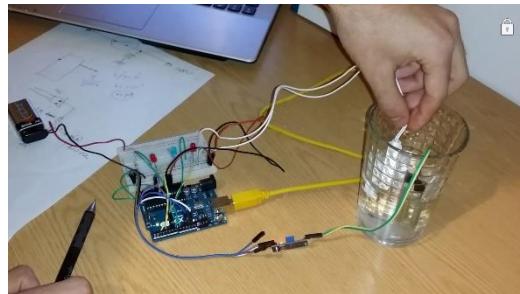


Figura 8 - Led vermelho indicador do sensor do nível de água apagado (cilindro deslizante abaixo do nível de água).

2.2.2 Materiais utilizados e custo da montagem do protótipo

Nesta parte serão indicados os custos de cada componente presente no protótipo.

Tabela 2 - Custos dos componentes do protótipo.

Componente	Preço[€]
Arduíno Genuino Starter Kit	88,68
Sensor de humidade do solo + Interface para Arduino	3,71
Sensor do nível de água	6,25
Pilha de 9V	3,72

O custo total do protótipo corresponde aproximadamente a 103 €.

3 Aplicação para consulta do estado das plantas

3.1 Em que consiste a Web App

A aplicação web que serve para monitorizar o estado da bateria e da quantidade de água em cada produto, não obstante do facto de poderem ser também feitas encomendas através da nossa plataforma. Consultar anexo C.

4 Industria

4.1 Contextualização do mercado

A industria de irrigação automática, onde se insere o produto por nós desenvolvido, tem vindo cada vez mais a marcar uma posição importante no sector agrícola, permitindo não só reduzir os gastos com a rega como também possibilitar uma manutenção mais correta da planta, através do controlo e monitorização do seu estado.

Apesar de existirem diversos produtos no mercado, é importante destacar que a sua maioria se apresenta direcionada para exterior.

Existem alguns produtos de rega automática para interior, no entanto, os de maior custo apresentam um custo demasiado elevado para a funcionalidade que apresentam, não



Figura 9 - Rega automática.

reunindo todos os sensores necessários a uma boa conservação da planta além de não terem em conta a questão estética, o que acaba por degradar o bom ambiente proporcionado pela planta, sendo que os de menor custo são demasiado simples, o que faz com que a planta não cresçam de forma saudável uma vez que não permitem que sejam regadas com regularidade.

O mercado dos sistemas de rega para interior divide-se essencialmente em 3 segmentos. Por um lado, existem as empresas de rega automática, que oferecem um serviço de rega continua e manual seja a empresas privadas ou entidades públicas, como centros comerciais, empresas, entre outros, por outro lado, existe o consumidor final, ou seja, as pessoas que estão dispostas a comprar os sistemas de rega para interior (ver secção

7 deste relatório – Segmentação e *Targeting*), e por ultimo, as empresas que produzem estes produtos.

Uma vez que os produtos que existem disponíveis não são correspondem diretamente às necessidades do consumidor, este opta, por vezes, por construir uma alternativa que permita regar as suas plantas em tempo de férias. Esta alternativa é simplesmente fazer furos numa garrafa de água e introduzi-la dentro no topo do vaso para que a agua vá saindo através dos furos com um caudal muito reduzido, mantendo fresco o solo.

Na figura seguinte está representado um sistema de rega automático (sistemagota-a-gota) feito manualmente, que além de não dispor de qualquer sensor de medição ou controlo eletrónico, esteticamente é muito pouco apelativo.



Figura 10 - Sistema de rega automático feito manualmente

4.2 Análise de mercado

4.2.1 Concorrência

Como se pode observar pela tabela seguinte, existem atualmente alguns produtos de sistema de rega automática para interior no mercado. No entanto, estes apresentam alguns défices, seja pela falta de sensores ou por descartarem a questão da estética.

Tabela 3 – Rivais de Mercado.

Empresa	Nome do Produto	Funcionalidades	Preço[€]
IKEA	SÖTCITRON	<ul style="list-style-type: none"> • Vaso totalmente branco com rega automática mantendo o solo húmido; • Ajuda a que as plantas cresçam, ainda que não consiga regá-las com regularidade. 	10
Parrot	POT	<ul style="list-style-type: none"> • Ajusta a quantidade de água necessária ao ciclo de vida natural da planta; • Autonomia para um mês no máximo; • Dispõe de 4 sensores: luminosidade, temperatura, humidade do solo e níveis de fertilizantes em tempo real; • Permite ligação WiFi; • Usa 4 pilhas AA; • Robusto e cobertura de plástico ABS anti-UV, exigindo uma manutenção mínima. • App “My Pot” associada (dispondo de inúmeras informações: luz, temperatura, nível de fertilizante, humidade do solo e nível do reservatório; estes dados recolhidos são enviados para um smartphone ou tablet com uma tecnologia sem-fios bluetooth de baixa energia; disponibiliza conselhos personalizados relativos a mais de 8000 plantas). 	135
Penhabel Plantas Parrot	Flower Power	<ul style="list-style-type: none"> • Dispõe de 4 sensores: luminosidade, temperatura, nível de fertilizante e humidade; • Permite ligação Bluetooth 4.0 para conexão com aplicações móveis (com a app “My Pot”); • Usa 1 pilha AAA (duração normal de 6 meses); • À prova de água; 	49
PikaPlant	Tableau	<ul style="list-style-type: none"> • Rega automática para no máximo 3 plantas; • Uso de 3 vasos cerâmicos com reservatório exterior assentes numa base de aço sem qualquer controlo do nível da água por parte do utilizador; • Sem avisos de falta de água. 	180
PlantLink	PlantLink PlantLink Lush	<ul style="list-style-type: none"> • Sensor para ser usado dentro ou fora de casa que mede a humidade; • Capaz de transmitir a informação para um dispositivo móvel WiFi; • O PlantLink Lush consiste num kit com um sensor, válvula e base de comando. 	36 72

Como se pode observar pela tabela imediatamente acima, mesmo os produtos de preço mais elevado apresentam falta de sensores, como o caso do Tableau da empresa PikaPlant que não dispõe de um sensor para alertar quando da falta de água no reservatório, sendo que este fica exterior ao vaso, o que do ponto de vista estético não é uma boa solução. Por outro lado, optar por um produto de baixo custo, como o caso do SÖTCITRON do IKEA poderá não ser uma boa opção, pois este não possibilita uma rega constante e eficaz da planta. O produto consiste num suporte para colocar a terra e a planta, contendo na base um pequeno reservatório de agua. O funcionamento é simples. Existem dois fios a unir a base do suporte introduzidos no reservatório de agua que permitem manter o solo com uma determinada humidade (ver figuras abaixo).



Figura 11 - Produto do IKEA.

4.2.2 Evidências de mercado

Para estimar a dimensão do mercado e obter evidências da necessidade de uma solução como a que decidimos desenvolver, foram feitos estudos de mercado. Para isso, foram elaborados e distribuídos inquéritos, assim como feitas entrevistas, a pessoas na faixa dos 18 aos 75 anos, no sentido de tentar perceber a quantidade de plantas, em média, que os portugueses têm nas suas habitações, assim como se existe alguma aceitação do nosso produto no mercado.

Numa segunda fase foram conduzidas entrevistas a um público mais específico, que trabalha na área e que comprehende bem não só as necessidades das plantas e sua variedade como também a necessidade do cliente deste tipo de produto. Essas entrevistas foram realizadas no Horto do Campo Grande e em duas floristas, sendo elas a florista Flores Romeiras, situada na Avenida de Roma, em Lisboa, e a florista Viveiros Rosa Bacará, perto do Dolce Vita, Lisboa.

A título de curiosidade, O Horto do Campo Grande é uma das maiores e mais prestigiadas empresas de jardinagem do País, tendo iniciado a sua atividade em 1979. É uma empresa que conta com uma equipa com mais de 150 profissionais, constituída por

arquitetos, paisagistas, decoradores, engenheiros e decoradores, tendo capacidade para realizar a totalidade dos serviços necessários para uma boa concretização de espaços verdes de interior e exterior, independentemente das suas áreas e especificações.

4.2.2.1 Entrevistas de rua (preliminares)

Foram conduzidas 45 entrevistas semanais (pessoalmente e por telemóvel), cerca de 5 entrevistas por semana por parte de cada elemento do grupo, para tentar perceber qual a posição/receção do cidadão comum face à integração do nosso produto no mercado. Como o melhor modelo de prova de mercado é o modelo com base em evidências, e porque tem pouca credibilidade apenas descrever o produto ao entrevistado e obter uma resposta de “sim” ou “não”, decidimos, nos casos em que se obtém resposta positiva, após ser feita a pergunta “compraria o nosso produto”, perguntar ao entrevistado se gostaria de deixar o seu contacto para ser contactado assim que o produto estiver disponível para compra.

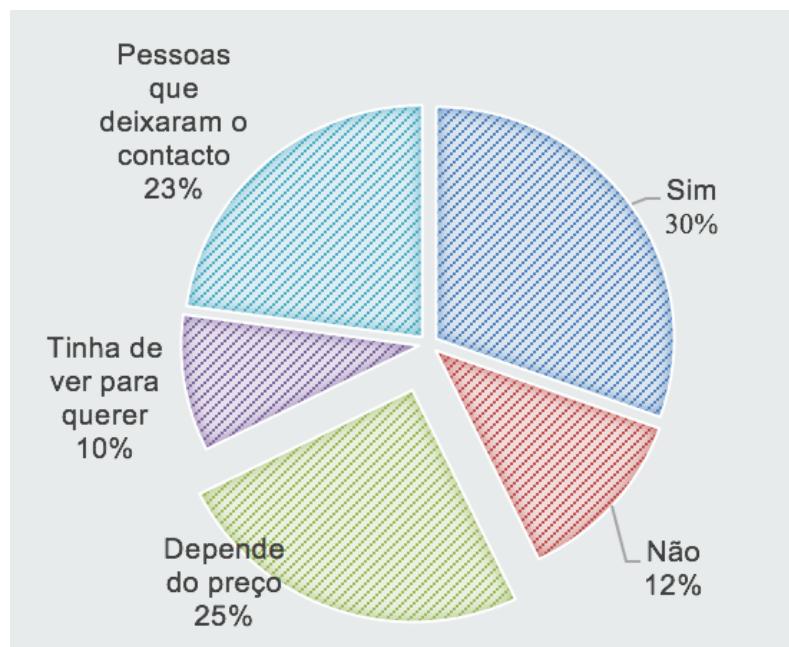


Figura 12- 45 entrevistas semanais (pessoalmente e por telemóvel).

Como se pode observar no gráfico acima, que permite demonstrar, de uma forma resumida, o grosso das primeiras entrevistas realizadas, no prazo de uma semana, foi possível concluir que existe interesse no nosso produto (cerca de 32 pessoas demonstraram interesse) sendo que a maioria dos inquiridos tomaria a decisão de comprar dependendo

do preço, acrescentando que não estariam dispostos a pagar mais do que o preço da própria planta. De notar que, das 45 pessoas inquiridas, 10 delas referiram que apenas comprariam o produto depois de o verem a funcionar.

4.2.2.2 Inquéritos

No sentido de avaliar a dimensão do mercado, foi elaborado um pequeno questionário para tentar perceber se as pessoas têm plantas em casa e quantas plantas existem, em média, por habitação.

O questionário entregue na zona da grande Lisboa foi o seguinte.

Questionário EITT	
Número de plantas por habitação	
Assinalar com uma cruz – uma ou mais opções	
Tenho pelo menos 1 planta em casa	<input type="checkbox"/>
Tenho mais de 5 plantas em casa	<input type="checkbox"/>
Tenho 10 ou mais plantas em casa	<input type="checkbox"/>
Não tenho plantas em casa	<input type="checkbox"/>
Objetivo do inquérito: As respostas a este questionário serão utilizadas para efetuar um estudo no âmbito da cadeira de Empreendedorismo e Inovação do curso de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores do Instituto Superior Técnico e serão analisados com a devida confidencialidade.	

Figura 13 - Imagem dos inquéritos distribuídos/realizados em locais públicos na zona da grande Lisboa

A partir do questionário foi possível obter o seguinte gráfico:

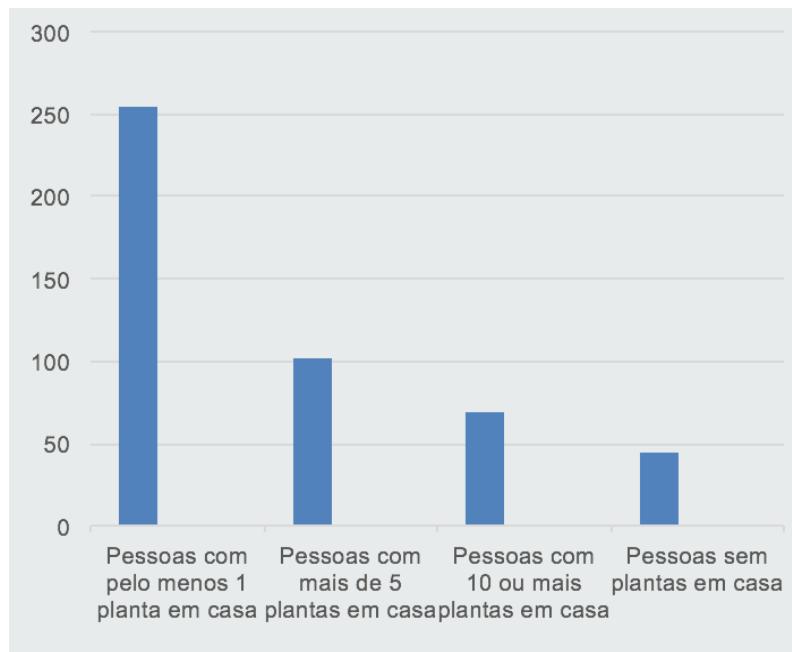


Figura 14- Gráfico obtido a partir do inquérito.

Este inquérito permitiu extrair, além da prova de mercado, que mais de 85% das pessoas tem plantas em casa, sendo que 34% tem mais de 5 plantas e 23% tem 10 ou mais plantas. Apesar da amostra dos inquiridos ser muito baixa, cerca de 300 pessoas, foi possível concluir, fazendo uma extrapolação para o mercado nacional, que pelo menos mais de 50% da população tem plantas em casa, pelo que se apresenta como um mercado, a nível nacional, de pelo menos 2,5 milhões de agregados familiares.

Em simultâneo, a segunda componente deste questionário pretende avaliar qual a frequência com que as pessoas regam as plantas e ainda quando tempo gastam por dia a regar as plantas. Os resultados obtidos foram os seguintes:



Figura 15 - Resultado do inquérito relativo à frequência da rega semanal

Como se pode observar na tabela 4, de um universo de 300 inquiridos, considerando os 5 dias úteis da semana, apenas 5 pessoas disseram que regam apenas 1 vez por semana, 17 pessoas disseram que regam suas plantas 2 vezes por semana, 34 pessoas regam 3 vezes por semana, 103 pessoas regam 4 vezes por semana e o grosso dos inquiridos, cerca de 146 pessoas, respondeu que regam todos os dias.

Número de vezes que rego por semana	Percentagem dos inquiridos [%]
1	1,66
2	5,66
3	11,33
4	34,33
Todos os dias	48,66

Tabela 4 – Resultados acerca da frequência de rega dos inquiridos.

Paralelamente, e porque é importante perceber quantas horas por semana as pessoas gastam com a rega, apenas considerando as plantas no interior das suas habitações, de um universo de 300 inquiridos, obteve-se o seguinte gráfico:

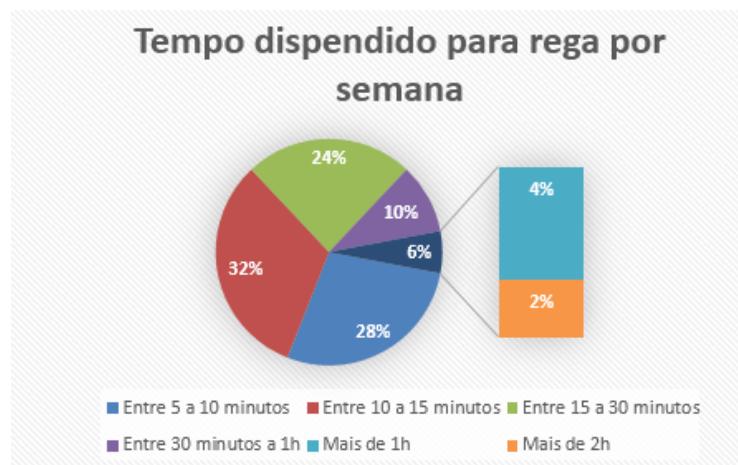


Figura 16 - Tempo semanal dedicado à rega.

É importante referir que os intervalos de tempo apresentados no gráfico acima são muito reduzidos uma vez que os inquiridos residem no centro de Lisboa e como tal a maioria das pessoas habita em apartamentos, o que faz com que tenham um número consideravelmente reduzido de plantas no interior da habitação quando comparado com as pessoas que habitam fora da grande Lisboa.

Por último, considerou-se relevante perceber qual a posição das pessoas face à rega, no sentido de tentar perceber se as pessoas gostam muito de regar as suas plantas, se o tempo que gastam por dia a regar é algo que as satisfaça, uma vez que o nosso produto se apresenta como um substituto a essa tarefa.

O gráfico seguinte permite expressar os resultados obtidos:

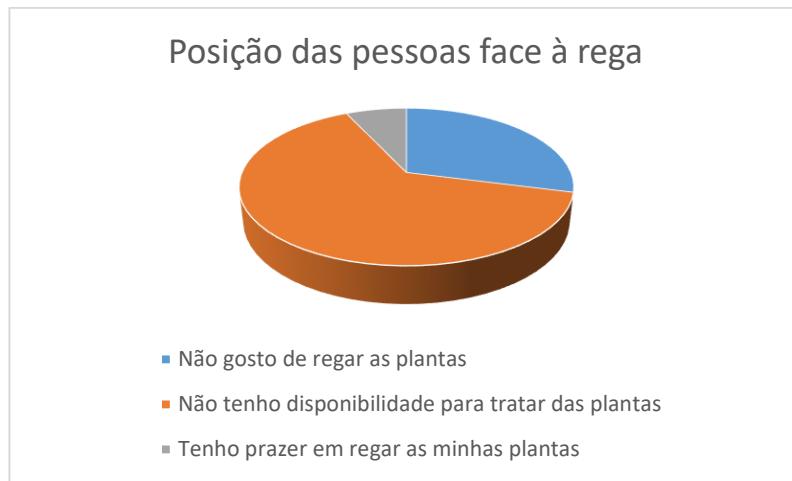


Figura 17 - Opinião das pessoas em relação à rega.

Como se pode observar pelo gráfico acima, a grande maioria dos inquiridos refere que não tem disponibilidade para tratar das plantas, o que neste caso, de um universo de 300 inquiridos, corresponde a cerca de 192 pessoas. É importante referir que, tal como esperado, apenas 7% das pessoas, cerca de 21 pessoas, referiu que tem prazer em despender algum tempo por semana para esta tarefa, referindo até mesmo ser uma tarefa “terapêutica” para fugir um pouco ao stress/problemas do dia-a-dia. Por ultimo, apenas 87 pessoas em 300 responderam que não gostam mesmo de gastar tempo a regar as suas plantas. Acrescenta-se ainda que, apesar do maior problema não ser o tempo que as pessoas gastam com a rega, pois a maioria dos inquiridos é da zona da grande Lisboa e

residem em apartamentos, um dos fatores que mais preocupa as pessoas e que é comum a todo o universo de inquiridos, é a preocupação com a rega, sendo que muitas vezes esta tarefa é deixada para segundo plano prejudicando gravemente as plantas.

4.2.2.3 Entrevista realizada no Horto do Campo Grande

Relativamente à entrevista no Horto do Campo Grande e à entrevista da secção 4.2.2.4, as questões colocadas encontram-se no anexo E deste relatório. Foram retiradas as seguintes conclusões a partir das questões que se seguem:

Perguntas:

- 1.** Será mais vantajoso a rega superior ou inferior?
- 2.** Será melhor esperar que o nível da água baixe, para se regar novamente, ou será melhor manter o nível de água constante.
- 3.** Valorizar a estética, ou a autonomia?

Conclusões retiradas:

- A rega é mais vantajosa se for feita superiormente. Dado que, se a rega for feita por baixo, desgasta muito as raízes;
- “As plantas são seres vivos como nós”. Convém não se castigar a digestão das plantas. Da mesma maneira que os humanos comem, as plantas também o fazem. Ou seja, é conveniente ter-se uma altura do dia em que se regam as plantas, ao contrário de se estar constantemente a regar. O que requer uma análise sobre a necessidade da planta em “alimentar- se”, utilizando-se um sensor de humidade;
- Valorizar pela estética sempre! A autonomia é importante e é um mercado que vai evoluir nas proximidades. No entanto, poucos sistemas primam pela combinação destes 3, Estética, Autonomia e Preço;

Dado que é preferível primar pela estética e a autonomia é tida bastante em conta, decidiu-se optar pela primeira opção da nossa lista de possíveis protótipos.

4.2.2.4 Entrevista realizada numa florista

Consultar anexo E do relatório.

5 Sistema de vendas

5.1 Website da Herbawatter

O site referente ao produto é identificado pelo URL seguinte: o <http://web.ist.utl.pt/ist175268/Herbwatter/>

Encontra-se online neste momento e encontra-se dividido em 2 partes. Uma parte mais explicativa sobre a missão enquanto Herbawatter e o lançamento de novidades assim como sessões de sugestões e reclamações. Consultar anexo D.

6 Marketing Mix

Marketing Mix é constituído pelos 4 Ps, sendo eles o produto (Product), o preço (Price), a distribuição (Placement) e a promoção (Promotion).

6.1 Produto (Product)

Como referido detalhadamente na secção 2.1 deste relatório, o produto consiste num sistema de rega automático de simples e rápida instalação, que permite a monitorização do estado do sistema (nível de agua do reservatório e nível de bateria) através de uma WebApp. Este produto permite mitigar as preocupações do nosso cliente, contribuindo para uma melhoria significativa da sua qualidade de vida.

6.2 Preço (Price)

Para definirmos a nossa estratégia de *pricing*, tivemos em conta o preço dos componentes do nosso produto final e o preço que os nossos concorrentes diretos estão a praticar. Podemos então dizer que usámos um “misto” de *penetration pricing* com *competition pricing*. Isto porque, por um lado, como *StartUp*, queremos praticar um preço

que nos possibilite uma fácil entrada no mercado, e por outro lado, precisamos de gerar um *turnover* significativo a curto prazo para termos recursos monetários suficientes para adquirir matérias-primas. Assim sendo, o custo unitário de produção (não contabilizando o custo de mão-de-obra) ronda os 45 euros, o que permite obter uma margem bruta de 47.05%, ao praticar um preço de 85 euros por unidade vendida, não incluindo a taxa de 23 % do IVA.

6.3 Distribuição (Placement)

Para acrescentar e reforçar a ideia de força de vendas, a distribuição dos nossos produtos será feita através do nosso Website, por via direta (B2C). Utilizaremos também como canal de distribuição as Floristas e o Horto do Campo Grande. Para uma StartUp, é importante criar uma rede de contatos de confiança, de modo a ter clientes a curto prazo, e fomentar esse relacionamento para haver recorrência de vendas a médio e longo prazo.

6.4 Promoção/comunicação do produto (Promotion)

O marketing do produto será feito através do recurso às redes sociais da empresa, sendo elas o Facebook e o Instagram da Herbawatter, apresentados nas figuras seguintes:

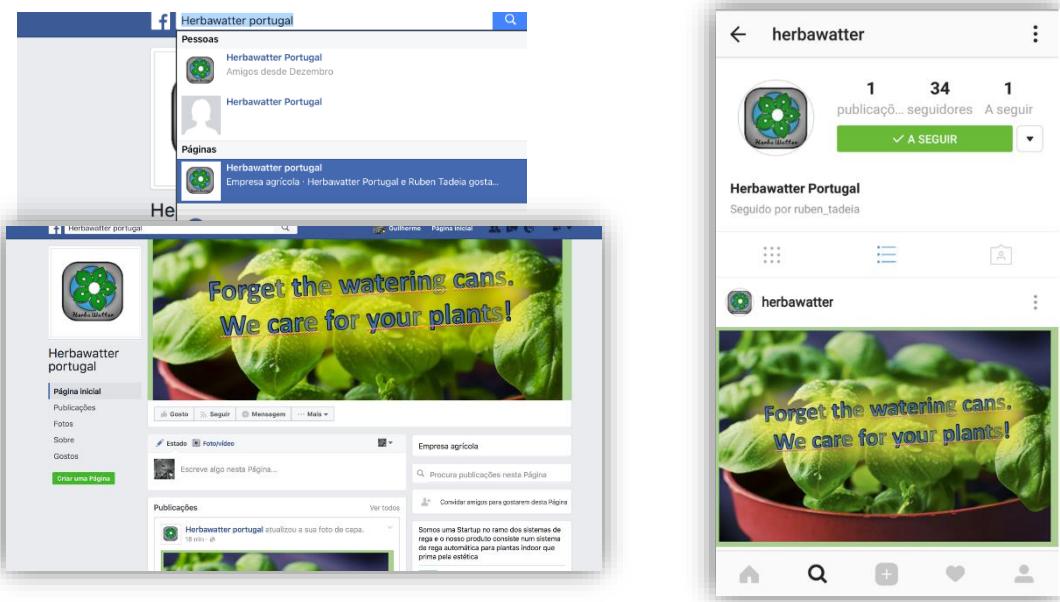


Figura 18 - Redes sociais da Herbawatter.

De salientar que ambas as páginas serão utilizadas para divulgação de notícias/novidades bem como de resposta a possíveis questões dos clientes, sempre que possível, além de um outro contacto também disponível para esclarecimento, o e-mail da empresa: HerbwatterPortugal@gmail.com

A Herbawatter estará presente em 2 feiras relevantes da área tecnológica e de jardins, sendo elas a Green Business Week que decorre de 15 a 17 de março de 2017 na FIL, Lisboa, e a Expojardim, de 10 a 12 de março, na Batalha. Para que tal aconteça a Herbawatter fará um investimento inicial em Marketing de cerca de 3000 euros (consultar secção das projeções financeiras deste relatório), sendo que a participação nas feiras terá um custo associado de cerca de 1800 euros, contabilizando o custo do transporte, inscrição e reserva do espaço).

A promoção do produto será feita também através de SEO (Search Engine Optimization) e do Google AdWords, com um custo de 1100 euros na fase inicial do projeto, tendo um custo por clique a rondar os 0,55 euros, esperando-se um total de 2000 cliques.

Será feita distribuição de Flyers, como o exemplo que se apresenta no anexo B.

Por ultimo e porque acreditamos na qualidade do produto, e porque um cliente satisfeito é sempre um bom cliente, acreditamos que um forte meio de divulgação do produto é o “passa-palavra”, pelo que esperamos que os nossos clientes recomendem o produto a familiares e amigos.

Teremos ainda cerca de 100 euros anuais para gastar na publicidade através do Youtube. Os Youtubers (pessoas que produzem vídeos para o Youtube através do seu próprio canal) estão cada vez mais mediáticos, sendo que cada Youtuber possui o seu próprio canal com os seus seguidores. Este é um tipo de publicidade instantâneo e com um público alvo bem definido, que possibilita ter um maior controlo sobre este através do registo do número de visualizações e “gostos” de cada vídeo. É um tipo de publicidade mais barato pois hoje em dia existem inúmeros Youtubers, de todas as faixas etárias, com diverso tipo de conteúdo.

7. Segmentação e Targeting

Relativamente ao Target da Herbawatter, após um exaustivo estudo de mercado, concluiu-se que não é um produto direcionado para as massas, mas sim para um nicho que valoriza a qualidade e a estética, estando por isso a pagar um premium face aos produtos concorrentes.

8. Organização e funcionamento da empresa

8.1 Capacidade, Logística e Operações

8.1.1 Processo produtivo/operações

De uma forma muito breve, o processo produtivo comportará as seguintes operações descritas de seguida. Terá que ser desenvolvida por uma dada empresa a placa de circuito impresso com os componentes, que fazem a interface entre os componentes já descritos anteriormente e o microcontrolador Arduíno Uno Wi-Fi. Os moldes com as duas secções destacáveis com os respetivos encaixes e reforços de isolamento apropriados para todos os restantes componentes terão que ser construídos por empresas de moldagem (por injeção de plástico). Note-se que na figura1, as circunferências pretas representam os isolamentos que terão que ser colocados, aquando da moldagem das secções (nomeadamente na interface entre o tubo de descarga e a electroválvula e no detetor de nível que terá que ser fixado numa dada posição de referência no reservatório encostado à fronteira entre o sector do reservatório de água e o sector de controlo. De sublinhar novamente que no processo de montagem terá que se ter especial atenção para a inserção do sensor de humidade do solo, na medida que este terá que ser colocado manualmente após ter sido colocado o equipamento a partir de uma manga de isolamento, devido á sensibilidade das suas sondas expostas ao solo.

Relativamente ao resto da montagem, será desenvolvida pelos membros do grupo 40 de EITT, sendo necessário apenas encaixar todos os componentes nas posições certas.

8.1.2 Qualificação de fornecedores

Os fornecedores das matérias-primas variam consoante a oferta, visto que o seu preço flutua de acordo com o mercado. Como tal, a aquisição das matérias-primas é feita através de Web Sites como o aliexpress, ebay, bestindicators, entre outros, como é visível em maior detalhe no anexo A.

8.1.3 Cadeia de Valor

Michael Porter criou um modelo da Cadeia de Valor que auxilia a analisar as atividades específicas através das quais as empresas criam valor e vantagens competitivas. A Cadeia de Valor é então, um conjunto de atividades que uma empresa realiza para criar valor acrescentado para os seus clientes.

O modelo de Porter está focado nos sistemas e na maneira como os inputs são transformados em outputs comprados pelos consumidores. A partir deste ponto de vista, Porter definiu então uma cadeia de atividades, comum a todos os negócios, e dividiu-as em atividades primárias e de apoio, conforme ilustrado no esquema seguinte:



Figura 19 - Cadeia de valor.

- Logística de entrada: todos os processos relacionados com a receção, controlo de inventários, e transporte. As relações que a empresa tem com os fornecedores são um fator decisivo para a criação de valor;
- Operações: inclui maquinaria, embalagens, montagem, manutenção de

equipamento e outras atividades de criação de valor que transformam inputs no produto final, para ser vendido posteriormente;

- Logística de saída: as atividades associadas com a entrega do produto ao cliente que podem ser internos ou externos à organização, sendo que, no caso da Herbawatter, a distribuição é uma atividade da empresa;
- Marketing e Vendas: São os processos que a empresa utiliza para convencer os clientes a comprarem os seus produtos ou serviços. É criado valor aqui pelos benefícios que o produto oferece;
- Serviço: as atividades que mantêm e aumentam o valor dos produtos ou serviços após a venda. Aqui estão incluídos o apoio ao cliente, serviços de reparação e/ou instalação, formação entre outras. No caso da nossa empresa asseguramos uma garantia adjacente ao nosso produto assim como formação para a instalação.

8.2 Recursos Humanos

O planeamento de Recursos Humanos é enquadrado dentro dos objetivos a curto prazo e também a médio e longo prazo da empresa.

Começando pelo quadro da empresa, este é constituído por um CEO, responsável pelo bom funcionamento de toda a organização e planeamento estratégico, e decisivo no processo de tomada de decisão, um CMO para tratar das catividades relacionadas com o Marketing da empresa e dos produtos, vendas e publicidade, um CFO, responsável pelas operações financeiras da empresa e também pelas operações de Recursos Humanos e um CTO, responsável pelo processo produtivo e melhoria tecnológica da empresa. No caso da nossa empresa, o CEO acumula funções de CTO (por se tratar de uma empresa tecnológica), que está encarregue de transmitir o “know-how” produtivo para os trabalhadores e estes, por sua vez, fazê-los passar aos estagiários.

Em relação à política de pessoal, em termos de remunerações, prevê-se que os 3 elementos da administração aufiram, a partir do ano de 2017, salários no valor de 1100 euros/mês cada. Quanto aos restantes trabalhadores, antevêem-se para os próximos 5 anos necessidades de recursos humanos que passem por dois operadores e um administrativo,

cujos salários mensais são de 700 euros e 600 euros, respetivamente. Preveem-se ainda, futuramente, a possibilidade de estágios curriculares, em parceria tanto com o Instituto Superior Técnico como com a Junitec.

8.3 Recursos Técnicos

Tendo em conta os nossos produtos e o seu respetivo processo de produção, identificámos os seguintes recursos como necessários para a bom desempenho do funcionamento e operações da Herbawatter:

- Equipamento de escritório;
- Material de soldar;
- Computadores;
- Impressoras;
- Entre outros.

8.4 Parceiros

Neste momento, e como a empresa está numa fase inicial, teremos como parceiros 3 entidades importantes. Uma delas é o Instituto Superior Técnico de Lisboa (IST-UTL), que nos pode ajudar a explorar não só o mercado como o próprio produto, dispondo de docentes com conhecimentos em vastas áreas com experiência em lançamento de empresas, assim como dispõe também de material, que para esta primeira fase, poderá ser muito útil, como as novas impressoras 3D para construção de algumas peças sendo uma delas a própria geometria em coroa circular do produto. Obviamente que, ultrapassando esta fase inicial de angariação de investidores, para uma produção maior, em larga escala, se irá apostar na aquisição de um molde, que custa cerca de 30 000 euros



Figura 20 - Logo do IST.



Figura 21 - Impressora 3D do Técnico a imprimir pinheiro de natal.

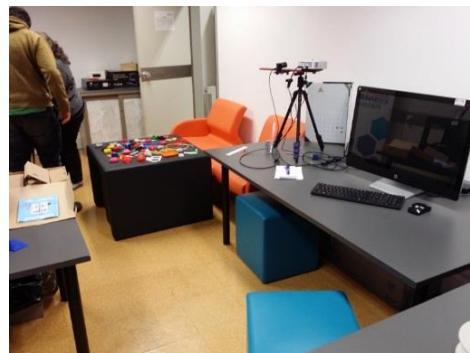


Figura 22 - Laboratório de impressão 3D.

O segundo parceiro é o Horto do Campo Grande, que se mostraram muito receptivos face ao nosso produto, aquando das várias entrevistas realizadas no seu espaço. Estes mostraram-se disponíveis para criar uma parceria, disponibilizando-se para comercializar o nosso produto, a troca de uma determinada percentagem do seu preço, negociável após criação do protótipo. Além disso, estes dispõem de uma vasta base de dados a operar desde a data de funções da loja, dispondo não só das características e taxa de vendas de determinadas plantas como também do que o consumidor deste tipo de produtos e serviços procura



Horto do Campo Grande

Figura 23 - Logo do Horto do Campo Grande.



Figura 24 - Logo da JUNITEC.

O terceiro parceiro é a JUNITEC, que sendo a júnior empresa do Instituto Superior Técnico, é constituída por alunos com espírito empreendedor e conhecimentos teóricos sólidos e aprofundados, o que se apresenta como uma mais-valia nesta fase de lançamento da Herbawatter, bem como em futuras necessidades de investigação e desenvolvimento

9 Modelo de negócio

#Key Partners	#Key Activities	#Value Proposition	#Channels	#Customer Segments
	<ul style="list-style-type: none"> Horto do Campo Grande; Distribuidores; Aliança com redes sociais para promover o nosso produto. 	<ul style="list-style-type: none"> Marketing Business To Consumer (Sugestões Online); Plataforma online em constante manutenção e desenvolvimento; Um armazém com material pronto a ser distribuído o que nos protege contra um "escalamento de mercado"; Inovando na forma de entrega dos produtos. 	<ul style="list-style-type: none"> Ofereçemos um produto a preço acessível; Sistema automático de rega de plantas (indoor); Observação do estado das plantas via online; Rega eficiente; Sistema de baixo consumo energético; 	<ul style="list-style-type: none"> Mercado nicho de pessoas que têm plantas em casa; Pessoas que se ausentam de casa prejudicando assim a vida das suas plantas; Pessoas com consciência dos preços dos produtos rivais; A aquisição do produto é feita via online com entrega ao domicílio.
#Key Resources	#Relationships	#Revenue Streams		
#Cost Structure		<ul style="list-style-type: none"> Vendas online (a partir de uma webpage própria); Reparação de produtos danificados, tendo terminado a garantia ou se violado algum dos termos da sua cláusula. 		
<ul style="list-style-type: none"> Custo do material; Custo de hospedagem do servidor e o domínio online; Marketing (publicidade); Testes de qualidade de produto. 				

Figura 25 - Modelo de negócios da Herbawatter.

A partir da modelo de negócios (Business Model) canvas acima representado, é possível notar que muitos destes dados podem também ser encontrados em modelos de negócios de empresas de referência, tais como Amazon, Ebay, entre outros.

No entanto, alguns aspectos de destaque que podem não ser tão claros como:

- Todas as encomendas, sugestões, reclamações e análise do estado das plantas são feitas utilizando a nossa Aplicação Web;
- O mercado alvo não são só “Pessoas com plantas”. A grande maioria das pessoas tem plantas. No entanto, nem todas estão dispostas a ter certos cuidados, ou a arriscar mesmo algum do seu período de férias em prol das suas plantas;
- Considerou-se os Distribuidores como sendo um dos nossos “*Key Partners*”, porque se realiza um serviço de entrega ao domicílio. O que leva à necessidade da existência do controlo da cadeia de distribuição como “*Key Resources*”;

- Caso a afluência de encomendas aumente exponencialmente, consegue-se estar preparado, contando com a existência de um armazém com stock pronto a ser entregue;
- Para melhorar na criatividade e inovação da empresa, utilizou-se uma estrutura de gestão chamada “*Lattice Culture*”. Isto é, não existe um “chefe” e todos os elementos da equipa têm igual poder de decisão.

10 Projeções Financeiras

Tabela 5 – Projeções financeiras para os próximos 5 anos, não incluindo os impostos.

Ano	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Custo de Aluguer do Armazém [€]	0	7000	7000	7000	7000	7000
Custos de Aluguer do Servidor (domínio e base de dados) [€]	100	100	10000	20000	25000	30000
Avença com Advogado [€]	400	400	400	400	400	400
Equipamento administrativo [€]	2500	2500	1000	500	500	500
Material (equipamento de soldar, entre outros) [€]	250	250	250	250	250	250
Marketing [€]	3000	3000	3000	2000	1000	1000
Salários						
Gerência/Administração	0	46200	46200	46200	46200	46200
Operadores e administrativos/auxiliares	0	28000	28000	28000	28000	28000
Telefone da empresa (tarifário mensal)	10	10	10	10	10	10
Testes de qualidade do produto/análise de robustez	500	0	0	0	0	0
Outros custos associados ao projeto (inclui prestação do serviço de reparação, entre outros)	0	800	1600	2400	2400	2400
Outros custos de FSE (Fornecimento de Serviços Externos)	899	5750	7476	9344	10746	11821

ROC	7000	7000	7000	7000	7000	7000
Fundo de compensação do trabalho	222	222	222	222	222	222
Total (custos fixos)	25481	104382	112158	131326	136728	142803

Tratando-se de uma sociedade anónima (SA), é obrigatório, segundo o código das sociedades comerciais, a existência de um revisor oficial de contas (ROC), a quem compete fazer todas as verificações e exames necessários à revisão e à certificação legal das contas da Sociedade, bem como exercer os demais poderes e faculdades que, por lei, lhe estejam atribuídos.

O fundo de compensação de trabalhadores (FCT), obrigatório seja numa sociedade anonima ou por cotas, é calculado tendo em consideração a taxa de 0.925% das remunerações anuais dos trabalhadores calculados numa base de 12 meses.

$$(24000) * 0.00925 = 222 \text{ euros/ano}$$

De notar que a gerência/administração não é contabilizada no calculo acima apresentado, segundo o Código das Sociedades Comerciais. Em regra, o sócio gerente ou administrador de uma dada sociedade comercial não se encontra sujeito a inclusão no Fundo de Compensação do Trabalho, atendendo a que a relação dos membros de órgão estatutário com a empresa não tem, por norma, a natureza de um contrato de trabalho, motivo pelo qual não estarão sujeitos a inclusão no referido Fundo.

Ano	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Valor total das receitas (€)	85	204000	605472	1196413	1540381	1817650
Margem bruta das vendas (€)	39.9925	95982	284874.576	562912.3165	724749.2605	855204.325
Valor acumulado bruto (€)	39.9925	96021.9925	380896.5685	943809.1735	1668558.434	2523762.759

Margem de Contribuição (MC)	- 2145	82072	266791	540308	698754	826610
EBITDA (Meios Libertos Brutos)	- 77759	- 125612	42147	291367	439727	556635
EBIT (Resultado Operacional)	- 85309	- 133857	33652	282747	438482	555940
EBT (RAI)	- 89027	- 144304	25325	292073	474648	623771
Net Income (Resultado Líquido)	- 89027	- 144304	25325	274419	374972	492779

Tabela 6 – Demonstração de resultados.

Como se pode observar pela tabela acima apresentada, o período de vendas é iniciado em 2017 com um total de receitas correspondente a 204000 euros, que corresponde à venda de 2400 unidades a um preço de 85 euros. Para 2018, antecipa-se uma taxa de crescimento do volume de vendas de 180 %, decorrente de uma intensa procura por parte dos nossos clientes que, fruto de uma eficiente campanha de marketing assente num Website que ilumina intermediários e possibilita o contacto direto com o cliente.

Assim, é possível à Herbawatter, conhecer detalhadamente as necessidades dos clientes, através do feedback direto que recolhe na mesma plataforma, o que permite antecipar, para 2019, um crescimento de 90%, devido à consolidação de uma base fiel de clientes.

Em relação aos meios libertos brutos (EBITDA) e resultado operacional (EBIT), preveem-se negativos nos dois primeiros anos de atividade (2016 e 2017), decorrente do investimento em capital fixo (CAPEX) e custos fixos que se iniciam em 2016 de onde se destacam os gastos com pessoal. Contudo, a partir de 2018, prevê-se que ambos sejam positivos e crescentes, traduzindo-se num resultado líquido com as mesmas características.

A margem bruta para os próximos 5 anos é:

- 1º ano (ano atual): $85 \times 0.4705 = 39.9925$;
 2º ano: $204000 \times 0.4705 = 95982$;
 3ºano: $605472 \times 0.4705 = 284874.576$;
 4ºano: $1196413 \times 0.4705 = 562912.3165$;
 5ºano: $1540381 \times 0.4705 = 724749.2605$;
 6ºano: $1817650 \times 0.4705 = 855204.325$;

Cálculos auxiliares da tabela:

- Margem bruta das vendas = Margem bruta (%) x quantidade vendida;
- Valor acumulado bruto = valor acumulado das margens brutas de vendas do ano anterior somado ao valor da margem bruta do ano em análise;
- Cálculo da margem bruta para o primeiro ano: $MB = \frac{85-45}{85} \times 100\% = 47.05\%$

De salientar que no futuro será possível baixar os custos médios de produção ao alcançar economias de escala. Por outro lado, através do reconhecimento da qualidade e excelência da marca como a referência dos produtos de tecnologia deste sector será possível haver um gradual aumento dos preços, contribuindo assim para um aumento significativo da margem.

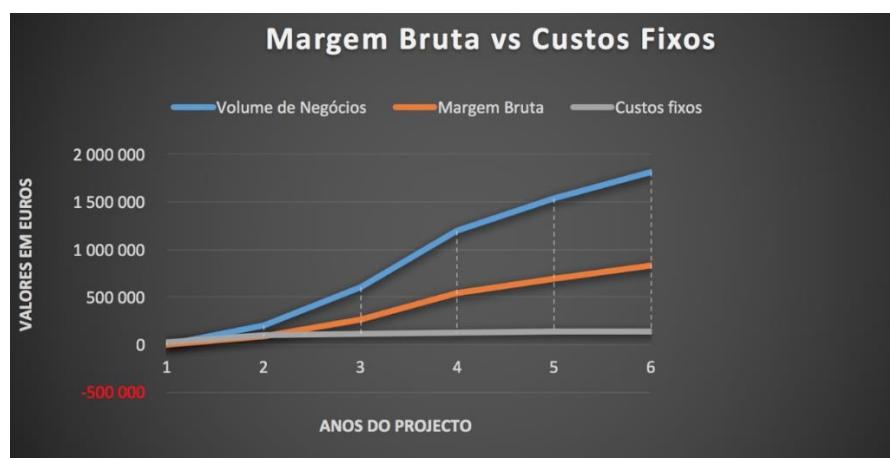


Figura 26 – Margem Bruta vs Custos Fixos da Herbawatter, no prazo de 5 anos.

Em relação ao gráfico acima, como seria de esperar, o volume de negócios é sempre superior à margem bruta e aos custos fixos, o que, caso contrario, inviabilizaria o projeto. Não obstante, importa referir que a tendência da relação entre volume de

negócios e margem bruta se mantém estável ao longo dos anos estimados para o projeto, o que advém do facto dos custos variáveis não sofrerem um aumento significativamente mais do que proporcional face às vendas.

V.Negócios vs EBITDA



Figura 27 – Volume de Negócios vs EBITDA da Herbawatter, no prazo de 5 anos.

Em relação ao gráfico acima apresentado, destaca-se que ocorre o break-even do EBITDA durante o segundo ano, apresentando-se sempre positivo a partir do terceiro exercício, acompanhando sempre o crescimento do volume de negócios.

V.Negócios vs Cash flow

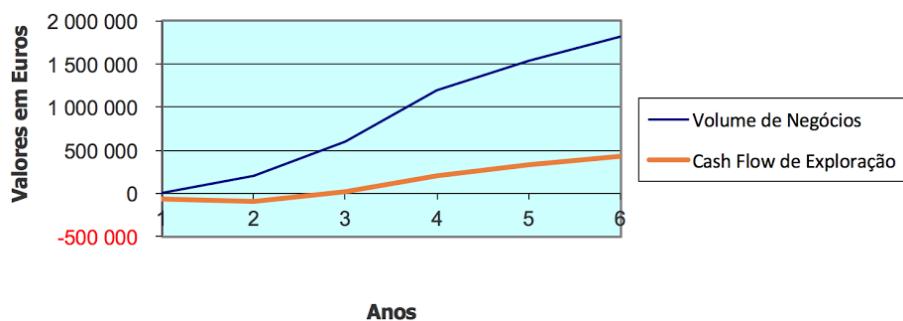


Figura 28 – Volume de Negócios vs Cash Flow da Herbawatter, no prazo de 5 anos.

Em relação ao gráfico anterior, salienta-se que o resultado operacional líquido de impostos adicionados das depreciações e amortizações do exercício passa a positivo durante o segundo ano, sendo a partir desse momento sempre crescente. Este resultado operacional líquido pode ser observado na tabela 7.

Quando ao custo de aquisição de clientes, este é obtido a partir de:

$$Costumer Aquisition Cost (CAC) = \frac{\text{Custos Marketing}}{\frac{\text{NºTotal de Clientes Adquiridos}}{\frac{\text{Nº de vendas}}{\text{Preço do Produto}}}} = \frac{3000}{\frac{\text{Nº de vendas}}{\text{Preço do Produto}}}$$

Ano	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CAC	3000	1.25	0.42	0.21	0.16	0.14

Tabela 7 – Resultado operacional líquido de impostos adicionados das depreciações e amortizações do exercício da Herbawatter num prazo de 5 anos.

Relativo ao primeiro ano, 2016, uma vez que apenas se considerou uma venda, o protótipo, o CAC para esse ano corresponde ao valor do Marketing despendido nesse ano. Através de uma extraordinariamente eficiente campanha de Marketing, o valor inicialmente investido correspondente aos 3000 euros permite obter no ano de 2017 2400 clientes, com um custo de aquisição por cliente de 1.25 euros.

11 Estudo da viabilidade

De modo a avaliar a viabilidade económica do projecto recorremos ao método dos Cash Flows Descontados (DCF), em que atualizamos o FCFF ao custo médio ponderado do capital (WACC). Visto que consideramos como passivo de financiamento apenas o financiamento de necessidades de tesouraria de curto prazo, a uma taxa de 6%, será então este o nosso custo da dívida (Cost of Debt). Por outro lado, e tendo por base o CAPM (Capital Asset Pricing Model), obtemos um Cost of Equity de 13% assumindo uma taxa de juro sem risco de 3%, um prémio de risco de mercado de 10% e um Levered Beta de 1. De realçar que assumimos como ativo sem risco Obrigações do Tesouro Alemão a 10 anos e assumindo um Beta de 1, consideramos que o risco é idêntico ao risco de mercado. Como tal, e uma vez que a estrutura de capital da empresa varia consoante as necessidades de financiamento por via da dívida, o nosso WACC também varia.

Com base nos FFCF obtidos e devidamente descontados/actualizados ao WACC, obtemos um Valor Actual Líquido (NPV) de 2.211.138 euros o que permite concluir que se trata de uma empresa economicamente viável desde que os pressupostos se verifiquem no futuro, bem como uma interessante oportunidade de investimento. Não obstante, tendo

uma taxa interna de rendibilidade de 71,36% e, portanto, muito acima da taxa de desconto, a conclusão a retirar é a mesma.

Tendo um payback financeiro inferior a 4 significa que, em menos de 4 anos, a empresa permite que o investimento feito na mesma seja recuperado. Naturalmente, a priori poderá não parecer um payback extraordinariamente baixo para uma startup com as mencionadas necessidades de investimento inicial. Contudo, tendo em conta a natureza conservadora e de clara aversão ao risco nas projeções de Cash Flows futuros, consideramos que se trata de um período reduzido e bastante apelativo ao investimento.

Não menos importante é destacar que o Retorno sobre o Investimento (ROI) é sempre positivo a partir de 2018, sendo mesmo superior a 38% a partir do ano seguinte ao mencionado bem como o Retorno sobre os Capitais Próprios (ROE) se prevê acima de 50%, o que se afigura muitíssimo atrativo se o risco não acompanhar o retorno esperado.

Para analisar o risco operacional, salientamos o facto da Herbawatter ter um Grau de Alavanca Operacional (GAO) superior a 1 o que, isoladamente, se consideraria elevado devendo-se a uma forte presença de custos fixos na estrutura de custos da empresa. Contudo, prevê-se uma consistente de redução dos mesmos de ano para ano de modo a baixar a alavancagem operacional e aumentar a flexibilidade da empresa.

Em suma, a Herbawatter apresenta indicadores de viabilidade económica e financeira muito interessantes do ponto de vista do investimento, ao proporcionar um retorno bastante acima do obtido no mercado e permitir a recuperação desse mesmo investimento em menos de 4 anos, considerando o risco inerente francamente reduzido (ver anexo E – Cash Flow).

12 Anexos

Anexo A

Lista do material que constitui o nosso produto (links para compra):

- **Sensor de umidade do solo:** <https://pt.aliexpress.com/item/Soil-Moisture-Sensor/32532715392.html?spm=2114.42010308.4.2.ezSqh5>
- **Microcontrolador Arduíno Uno Wi-Fi:** <https://www.amazon.com/Arduino-org-A000133-Arduino-Uno-Wifi/dp/B01F63PJJM;>
- **Sensor do nível de água:** <http://www.ebay.com/itm/New-Hot-Sale-White-Wired-Liquid-Water-Level-Sensor-Floating-Switch-for-Aquarium-AD-/112095617933,>
- **RTC:** <http://www.ebay.com/itm/5PCS-DS3231-AT24C32-IIC-RTC-Clock-Timer-Memory-Module-For-Arduino-Replace-DS1307-131166685080?hash=item1e8a24c798:g:9VQAAOSwYSIXhy62,>
- **LED:** [http://bestindicator.en.made-in-china.com/product/CBAmOdSGpFhs/China-12V-Mini-LED-Indicator-Lights-Emergency-Light.html;](http://bestindicator.en.made-in-china.com/product/CBAmOdSGpFhs/China-12V-Mini-LED-Indicator-Lights-Emergency-Light.html)
- **Electroválvula:** <http://www.ebay.com/itm/DC-12V-250MA-New-Water-Air-with-Filter-Electric-Solenoid-Valve-142140222450?hash=item211837abf2:g:vAkAAOSwOyJX9hzC;>
- **Pilha de alimentação:** <https://www.7dayshop.com/9v-pp3-batteries-alkaline>

Lista dos datasheets dos componentes do nosso produto (links para compra):

- **Microcontrolador do processador do Arduíno Uno Wi-Fi:** [http://www.atmel.com/images/Atmel-8271-8-bit- AVR-Microcontroller-ATmega48A-48PA-88A-88PA-168A-168PA-328-328P_datasheet_Complete.pdf;](http://www.atmel.com/images/Atmel-8271-8-bit- AVR-Microcontroller-ATmega48A-48PA-88A-88PA-168A-168PA-328-328P_datasheet_Complete.pdf)
- **Módulo de Wi-Fi integrado no Arduíno Uno Wi-Fi (ESP8266):** [http://download.arduino.org/products/UNOWIFI/0A-ESP8266-Datasheet-EN-v4.3.pdf;](http://download.arduino.org/products/UNOWIFI/0A-ESP8266-Datasheet-EN-v4.3.pdf)
- **Sensor do nível de água:** [https://pandoralab.com.br/wp-content/uploads/2016/01/sensor-nivel-agua.pdf;](https://pandoralab.com.br/wp-content/uploads/2016/01/sensor-nivel-agua.pdf)
- **RTC:** <https://www.openimpulse.com/blog/wp-content/uploads/wpsc/downloadables/DS3231-I2C-Real-Time-Clock-Datasheet.pdf>
- **Electroválvula:** <https://www.sparkfun.com/datasheets/Robotics/Aqua%20Tech%20Solenoid%20Valves.pdf>

Anexo B

Flyer da Herbawatter:



Anexo C

Aqui vão encontrar-se as informações relativas à aplicação web que serve para monitorizar o estado da bateria e da quantidade de água em cada produto, não obstante do facto de poderem ser também feitas encomendas através da nossa plataforma.

Este menu que aqui pode ser observado é o que qualquer utilizador recém-registado e autenticado consegue ver. Neste caso, o utilizador não terá plantas nem encomendas pendentes



Ainda não tens plantas no nosso sistema



Ainda não tens encomendas feitas!

Herbwatter



Tenha em atenção que o preço unitário é de 105,00€ (Com Iva)

Número de Encomendas: Exemplo: 2

Morada para ser entregue: Exemplo: Rua dos Actores Lote 27, 2º Esquerdo

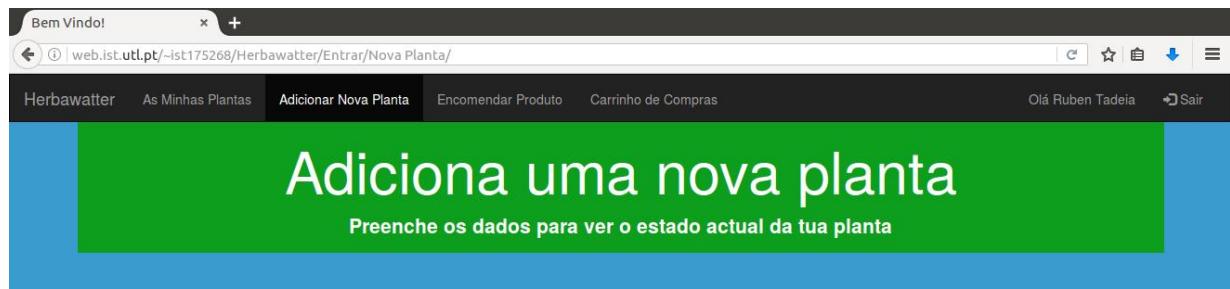
NIF: Exemplo: 2845475

Completar Encomenda

Herbwatter

Se o utilizador quiser encomendar um ou mais produtos da Herbawatter basta ir ao Menu “Encomendar Produto” e escolhe a quantidade de produtos que quer encomendar, assim como a morada de destino e o NIF.

Assim que a compra estiver feita e a entrega realizada, podemos então adicionar uma nova planta e começar então a monitorização da planta.



Inserir Nova Planta

Nome para a Planta: Exemplo: Rosa

Número de série: Exemplo: 54asd74

Select image to upload:

No file selected.

Adicionar Planta

Herbwatter

O utilizador nesta janela anterior, pode se assim o entender, selecionar uma imagem que esteja no seu computador e fazer upload para o sistema, vendo assim a imagem da sua planta, caso não selecione nenhuma fotografia, existe uma imagem padrão que será pré-definida para esta nova planta. Terá que adicionar também, o número de série, que é estabelecido pelo microcontrolador, sendo um número único por cada microcontrolador.

O utilizador poderá também perceber que é notificado com um “Olá”, sendo corretamente identificado pelo seu nome. **Não esquecer: Realizar o Logout sempre que for para mudar de utilizador!**

Como exemplo, de que cada utilizador vê apenas as suas plantas e as suas encomendas, é agora pedido que teste e que verifique com este utilizador:

- <http://web.ist.utl.pt/~ist175268/Herbwatter/Entrar>
- Email: rubent03@gmail.com
- Password: qwerty

Aquilo que deverá aparecer, será algo do género das 2 imagens abaixo ilustradas:

The screenshot shows a web browser window titled "As Minhas Plantas!". The URL in the address bar is "http://web.ist.utl.pt/~ist175268/Herbwatter/Entrar/As Minhas Plantas/". The page header includes links for "Herbwatter", "As Minhas Plantas", "Adicionar Nova Planta", "Encomendar Produto", "Carrinho de Compras", "Olá Ruben Tadeia", and "Sair". The main content area has a green header with the text "As minhas Plantas!" and "Aqui encontrarás as tuas plantas que usam o nosso sistema!". Below this, there are four entries, each representing a plant:

Número de Série	Nome	Bateria	Água
32rty58	Planta Tigre	Normal	Normal
96lsk43	Cacto Suculenta	Normal	Normal
96sfr35	Rosa	Normal	Normal
98Srf32	Tulipa	Normal	Normal

At the bottom of the page is a green footer with the text "Herbwatter".

Carrinho de Compras!

Lista de compras actual!

Lista de Compras a realizar

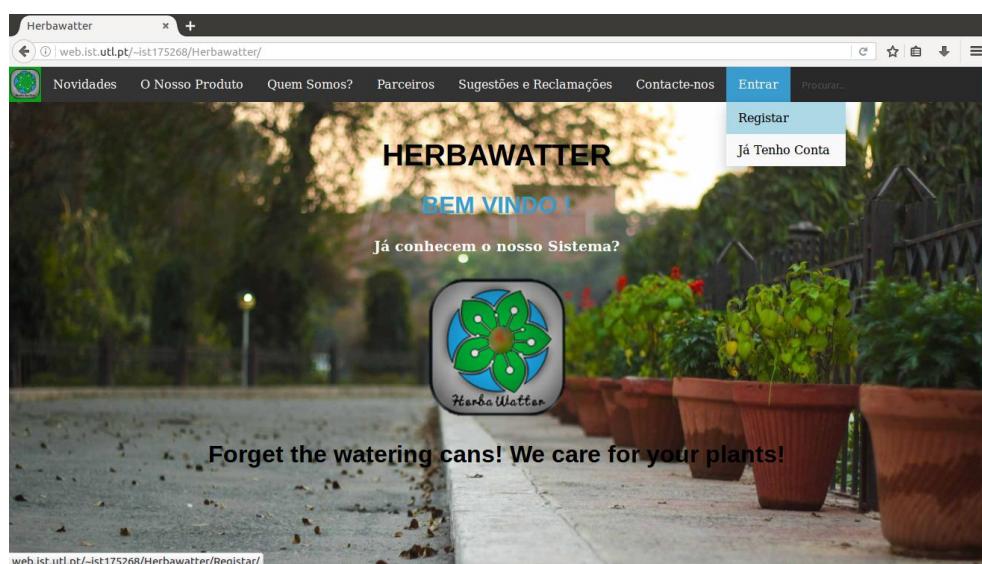
Número de Encomendas: 4	Número de Encomendas: 7
Morada: Rua dos Actores Lote 5, Segundo Direito	Morada: Rua das Vagonetas Lote 21
NIF: 23547564	NIF: 254786541
Total: 420 €	Total: 735 €

Herbwatter

De notar também que nesta última imagem, encontramos o total a pagar por encomenda, tendo por base o preço unitário de 85 €.

Anexo D

Como é possível observar pela imagem, existe um botão de “Registo” que possibilita ao utilizador inscrever-se no nosso sistema, entrando assim na num base de dados. (De referir que é utilizado o algoritmo mais eficaz de encriptação de palavras chave lecionado na disciplina de Criptografia).



Herbwatter

Guilherme

Novidades O Nossa Produto Quem Somos? Parceiros Sugestões e Reclamações Contacte-nos Entrar Procurar...

Para que não percas Nada do que se passa...

Segue-nos já nas Redes Sociais!

E mantém-te com Água!

Clica num Icon, para saberes mais!




Herbwatter

Guilherme

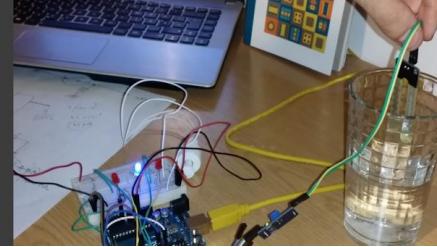
Novidades O Nossa Produto Quem Somos? Parceiros Sugestões e Reclamações Contacte-nos Entrar Procurar...

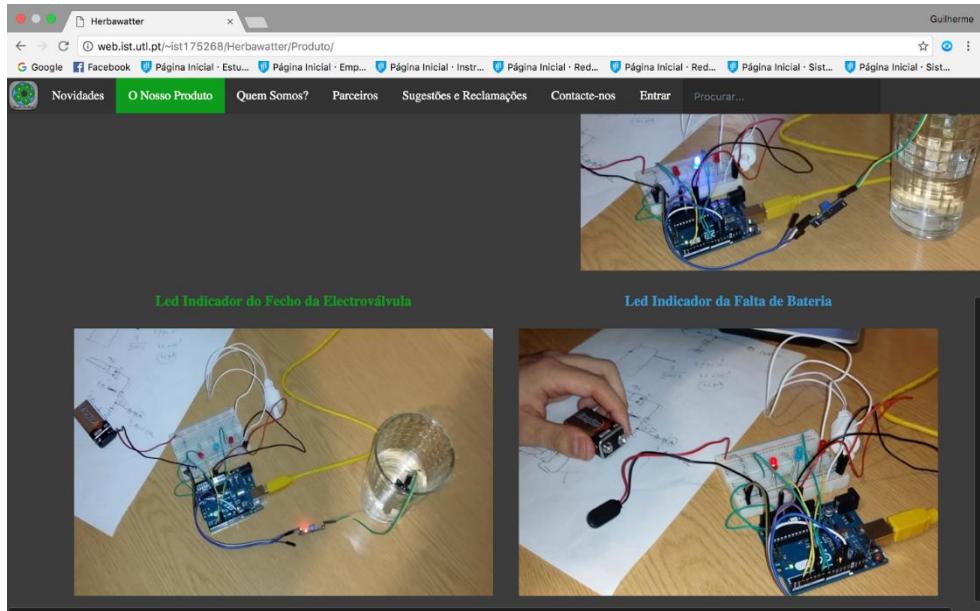
O Nosso Produto

O nosso produto consiste num sistema de rega automática para plantas indoor que prima pela estética, simplicidade, eficiência, baixo consumo energético e fácil instalação. Funcionalmente, apresenta quatro módulos funcionais essenciais:

- Controlo (microcontrolador Arduino UNO, módulo de comunicação WiFi ESP8266 e RTC);
- Sensores (sensor de nível de água e sensor de humidade do solo);
- Actuador (electroválvula actuadora de água);
- Alimentação (uma pilha, não recarregável, de 9V);
- Dois indicadores LED na tampa do produto (o estado da bateria e o estado do nível de água).

LED Indicador da Abertura da Electroválvula





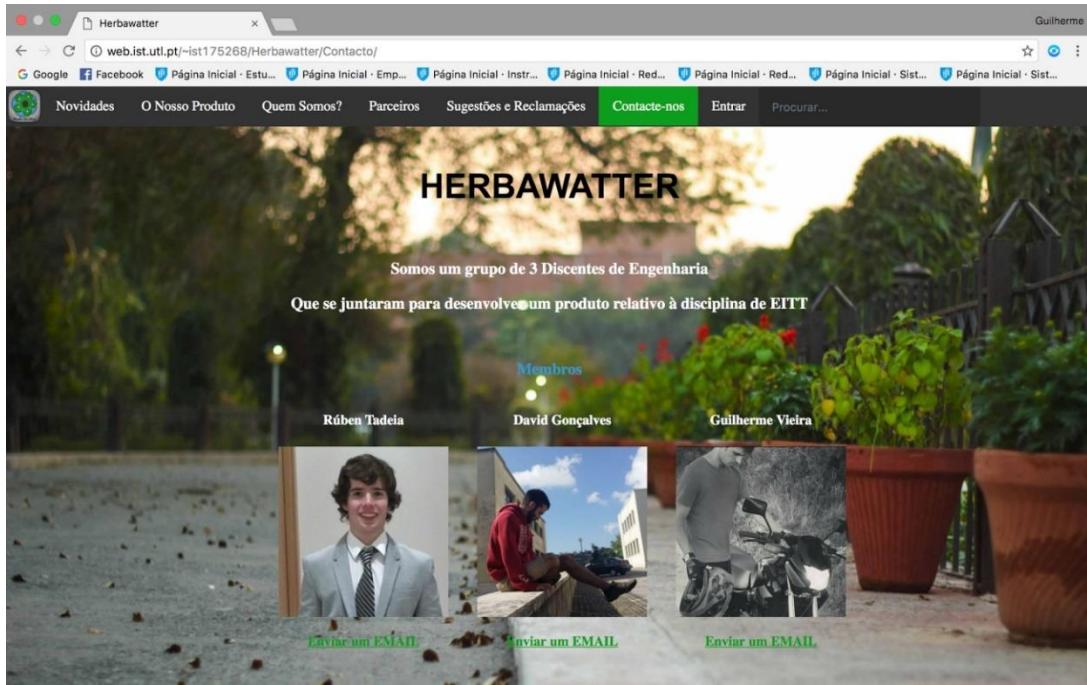
Nota: a página seguinte, devido ao browser em que se encontra a correr (de fraca capacidade),encontra-se desformatada, pelo que se sugere a consulta do site em tempo real, pois a imagem em baixo não transmite todo o conteudo disponivel na pagina.

The screenshot shows a web browser window with the title 'Herbwatter'. The top navigation bar includes links for Novidades, O Nossa Produto (highlighted in green), Quem Somos? (highlighted in blue), Parceiros, Sugestões e Reclamações, Contacte-nos, Entrar, and Procurar... A user profile 'Guilherme' is visible in the top right corner. The main content area features a large heading 'EQUIPA HERBAWATTER' and the tagline 'Forget the watering cans! We care for your plants!' Below this, a section titled 'Enquanto Herbawatter, a nossa missão é:' lists two bullet points:

- Contribuir para a expansão, automatização e inovação ao nível do sector de jardinagem interior ("indoor")
- Acabar com a necessidade e preocupação com a manutenção das plantas ao nível da rega.

The screenshot shows the website for Herbawatter. At the top, there is a navigation bar with links to Novidades, O Nossa Produto, Quem Somos?, Parceiros, Sugestões e Reclamações, Contacte-nos, Entrar, and Procurar... A green banner at the top features the HCG logo (a stylized green leaf above the letters HCG) and the text "Horto do Campo Grande". To the right of the banner is the TÉCNICO LISBOA logo (a shield with the letters T and L). Below the banner, there is a testimonial in Portuguese: "Assim como, alguém que tem experiência no campo, as assistentes do Horto foram bastante simpáticas em ajudar-nos esclarecendo-nos qualquer dúvida e ajudando também a promover a Herbawatter!" and "Não só por disponibilizar os melhores professores de cada área, como também por nos deixarem usar a impressora 3D, vital para a criação do protótipo!". At the bottom of the page, there is a section about Junitec, which is described as a junior company of the Instituto Superior Técnico, consisting of students with entrepreneurial spirit and theoretical knowledge.

The screenshot shows a different section of the Herbawatter website. It features a large background image of a garden path lined with potted plants. Overlaid on the image is the text "Deixe aqui a sua Sugestão" (Leave your suggestion here) in bold black font. Below this, in a smaller blue font, is "Envie-nos um email" (Send us an email). Underneath that, it says "Responderemos o mais prontamente possível" (We will respond as soon as possible). At the bottom of the text area is a blue button labeled "Enviar um EMAIL" (Send an email).



Anexo D

Um dos problemas que surgiu aquando da construção de um protótipo foi, qual a melhor opção a ser tida em conta. Assim sendo, condensou-se todas as ideias em 2 modelos e decidiu-se ir entrevistar entidades acima mencionadas em busca de uma opinião mais concreta que claro só se obtém, através de pessoas que têm outra sensibilidade no que toca a cuidar de plantas. As ideias levadas a cabo para serem analisadas foram as que se seguem:

Um objeto cilíndrico (maleável) que se insere na terra. **Vantagens:** Totalmente discreto. Possui um led que nos mostra quando temos que voltar a encher o reservatório, é totalmente autónomo, pode também ser aplicado a qualquer vaso. **Desvantagens:** teríamos que sujar as mãos para inserir, podia ter menos autonomia. a forma da planta pode inviabilizar a rega.

Outra solução seria manter o nível a ser controlado por um *threshold*, ou seja, teríamos neste caso que ter os vasos furados por baixo e a rega seria feita pela parte inferior. Teríamos recipientes que podiam ser substituídos por uns maiores caso a pessoa decide-se ir de férias. **Vantagens:** Não se suja as mãos. Maior autonomia do que em 1. **Desvantagens:** Perda a nível estético em relação a 1, maior intrusão no vaso do que em 1.

Anexo E

Cash Flow:

Na perspectiva do Projecto	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Free Cash Flow to Firm	-93 749	-96 601	18 740	207 689	333 868	428 749	3 834 015
WACC	16,12%	13,78%	13,84%	12,67%	13,33%	13,41%	13,41%
Factor de actualização	1	1,138	1,295	1,459	1,654	1,876	2,127
Fluxos actualizados	-93 749	-84 904	14 468	142 321	201 873	228 597	1 802 533
	-93 749	-178 653	-164 185	-21 864	180 009	408 606	2 211 138
Valor Actual Líquido (VAL)	2 211 138						
Taxa Interna de Rentabilidade	71,36%						
Pay Back period	4 Anos						

Empresa: Herbawatter

(valores em euros)

Mapa de Cash Flows Operacionais

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Meios Libertos do Projecto						
Resultados Operacionais (EBIT) x (1-IRC)	-67 384	-105 747	26 585	223 370	346 401	439 193
Amortizações do exercício	7 550	8 245	8 495	8 620	1 245	695
	-59 834	-97 502	35 080	231 990	347 646	439 888
Investim./Desinvest. em Fundo Maneio						
Fundo de Maneio	-3 665	3 751	-15 340	-23 801	-13 273	-10 639
CASH FLOW de Exploração	-63 499	-93 751	19 740	208 189	334 368	429 249
Investim./Desinvest. em Capital Fixo						
Capital Fixo	-30 250	-2 850	-1 000	-500	-500	-500
Free cash-flow	-93 749	-96 601	18 740	207 689	333 868	428 749
CASH FLOW acumulado	-93 749	-190 350	-171 610	36 079	369 946	798 695

Anexo F

O código criado para ser interpretado pelo Arduíno encontra-se explicitado em anexo.

```

#include <Narcoleptic.h>

const int sensor_humidade_valor = 0;      // Input do sensor do solo no PIN
Analógico A0 para leitura dos valores recolhidos pelo sensor de humidade solo
no PC

const int sensor_humidade_estado = 12; // Input do sensor do solo no PIN Digital
D12 para resultado da comparação dos valores recolhidos pelo sensor de
humidade do solo com valor de threshold (Comparador LM393S)

const int sensor_nivel_agua = 2;      // Input do sensor do nível de água no PIN
Digital D2

const int sensor_nivel_bateria = 1;    // Input da pilha de 9V no PIN Analógico
A1

const int ligar_eletrovalvula = 4;     // Output de controlo da electroválvula no
PIN Digital D4

const int ligar_led_bateria = 7;      // Output de controlo do led vermelho indicador
do nível de bateria no PIN Digital D7

const int ligar_led_agua = 8;        // Output de controlo do led vermelho indicador
do nível de água no PIN Digital D8

const int threshold_bateria = 200;   // Valor de threshold da bateria

const int threshold_humidade = 750; // Valor de threshold da humidade do solo

// int pino_sdl_rtc = 3;           // Input sdl do RTC no PIN Analógico A3
// int pino_sdl_rtc= 4;           // Input sdl do RTC no PIN Analógico A4
int estado_solo = 0;             // Valor lido do sensor do solo (Input A0)
int estado_agua = 0;             // Valor lido do sensor do nível de água (Input
A1)
int estado_bateria = 0;          // Valor lido da pilha de 9V (Input A2)

void setup()

```

```

{

Serial.begin(9600);

pinMode(sensor_humidade_valor, INPUT);
pinMode(sensor_nivel_bateria, INPUT);
pinMode(sensor_nivel_agua, INPUT);

// pinMode(pino_sdl_rtc, INPUT);
// pinMode(pino_sda_rtc, INPUT);

pinMode(ligar_eletrovalvula, OUTPUT);
pinMode(ligar_led_bateria, OUTPUT);
pinMode(ligar_led_agua, OUTPUT);

}

//Funções

void abrir_eletrovalvula()
{
    digitalWrite(ligar_eletrovalvula, HIGH);
    Serial.println("Eletrovalvula Aberta");
}

void fechar_eletrovalvula()
{
    digitalWrite(ligar_eletrovalvula, LOW);
    Serial.println("Eletrovalvula Fechada");
}

//-----Main Loop-----

void loop()
{
//-----
// Serial.println("NÍVEL DE ÁGUA");
//Serial.println("-----");
}

```

```

estado_agua = digitalRead(sensor_nivel_agua);
Serial.print("Nivel de Agua: ");
Serial.println(estado_agua);
if (estado_agua == 0)
{
    digitalWrite(ligar_led_agua, LOW);
}
else
{
    digitalWrite(ligar_led_agua, HIGH);
}

//-----
//Serial.println("BATERIA");
//Serial.println("-----");

estado_bateria = analogRead(sensor_nivel_bateria);
Serial.print("Nivel da Bateria: ");
Serial.println(estado_bateria);

if (estado_bateria > threshold_bateria)
{
    digitalWrite(ligar_led_bateria, LOW);
}
else
{
    digitalWrite(ligar_led_bateria, HIGH);
}

//-----
//Serial.println("HUMIDADE DO SOLO");

```

```

//Serial.println("-----");
estado_solo = digitalRead(sensor_humidade_estado);
Serial.print("Humidade do Solo: ");
Serial.println(estado_solo);

if(estado_solo == HIGH)
{
    abrir_eletrovalvula();
}
else
{
    fechar_eletrovalvula();
}

estado_solo = analogRead(sensor_humidade_valor);
Serial.print("Nivel Humidade do Solo: ");
Serial.println(estado_solo);

if(estado_solo > threshold_humidade)
{
    abrir_eletrovalvula();
}
else
{
    fechar_eletrovalvula();
}
Serial.println("-----");
Narcoleptic.delay(3000);
}

```