

TaskControl – Controlo de Tarefas

(Versão final após defesa)

Guilherme Calado Boino

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Informática
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Pedro Araújo

Julho de 2020

Agradecimentos

Ao Professor Doutor Pedro Araújo, por ter partilhado todos os seus conhecimentos na realização deste trabalho, integrando novos desafios com os quais adquiri mais conhecimento. Obrigado pela disponibilidade e paciência que sempre teve.

À Universidade da Beira Interior pelas oportunidades que disponibiliza aos seus alunos durante a realização da licenciatura e do mestrado, permitindo a saída de bons profissionais para o mundo do trabalho.

A todos os meus amigos e família por me ajudarem a completar este objetivo, sem alguns de vocês nada disto seria possível.

Aos meus colegas de curso, que ao longo destes anos me acompanharam, onde existiu sempre entreaajuda em todos os trabalhos.

Obrigado a todos!

TaskControl - Controlo de Tarefas

Dissertação elaborada no Instituto de Telecomunicações Delegação da Covilhã e no Departamento de Informática da Universidade da Beira Interior (UBI) por Guilherme Calado Boino sob orientação do Doutor Pedro José Guerra de Araújo Investigador do Instituto de Telecomunicações e Professor Auxiliar do Departamento de Informática da UBI, e submetida à UBI para discussão em provas públicas.

Trabalho integrado em projeto parcialmente financiado por: FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia através do projeto número UID/EEA/50008/2019.

Resumo

A população Portuguesa encontra-se envelhecida, colocando desafios ao seu acompanhamento por parte dos cuidadores. É uma realidade que o estilo de vida moderno cada vez menos permite dar atenção aos mais idosos, quer por falta de tempo no dia-a-dia, quer devido à distância a que os cuidadores se encontram da pessoa idosa.[Car16].

Nos últimos anos, o mundo da informática tem evoluído exponencialmente, tendo em conta que a maioria da população utiliza dispositivos digitais e soluções informatizadas, soluções estas que são muito úteis no quotidiano. Tendo em conta o uso em larga escala dos dispositivos digitais, o uso de um sistema para a monitorização de tarefas torna-se uma grande ajuda para cuidadores e idosos.

Hoje em dia já se verifica a existência de sistemas que ajudam em algumas das tarefas que ao longo deste trabalho nos predispomos a resolver, mas efectuam tarefas isoladas ou encontram-se vocacionados para utilizadores mais jovens. Ao longo deste trabalho são descritos exemplos já existentes de aparelhos pequenos e confortáveis para o utilizador, mas pouco adequados para pessoas com dificuldade em lidar com dispositivos digitais, como é o caso da maioria dos idosos.

O sistema que foi desenvolvido neste trabalho, pretende corrigir as falhas apresentadas. Um sistema fácil de utilizar e intuitivo, de forma a facilitar a sua utilização por parte de uma pessoa idosa. Também é característica deste aparelho, disponibilizar variadas tarefas em simultâneo ou individualmente, sendo assim desnecessário o recurso a vários sistemas distintos. As tarefas disponibilizadas pelo sistema desenvolvido foram divididas em dois módulos. Num módulo, sistema de alerta e toma de medicação e sistema de medição de sinais vitais. Noutro módulo, verificação e controlo de gastos energéticos (água, luz e gás), verificação e controlo de rega automática e controlo de temperatura de interior (permite ligar/desligar um aquecedor quando necessário). Outra utilidade do sistema, passa por permitir ao cuidador perceber se existe alguma anomalia no dia-a-dia do idoso, de forma a saber alguma das tarefas habituais está a ser realizada a uma hora diferente do esperado.

Após a criação dos módulos descritos anteriormente, foram efectuados testes de forma a verificar a utilidade e a funcionalidade de cada um dos módulos de forma isolada.

Durante a criação deste sistema não existiu um contacto directo com os idosos, no entanto, os testes foram realizados levando em conta dificuldades que nós consideramos prováveis que estas pessoas apresentem.

Palavras-chave

Palavras-chave - Controlo de tarefas, população idosa, monitorização, tensão arterial, diabetes, rega

Abstract

Portuguese population is aging, making it challenging for caregivers to take care of them. The modern lifestyle less and less allows giving attention to the elderly, either due to lack of time in daily life, or due to the distance that caregivers are from the elderly. [Car16].

In the last years, the computer world has developed exponentially, taking into account that the majority of the population uses digital devices and computerized solutions, that are very useful in everyday life. Since digital devices are used all over the world, the use of a system for monitoring tasks becomes a great help for caregivers and the elderly. Nowadays there are systems that can help in some tasks, however they perform isolated tasks or are aimed to younger users, throughout this work we are predisposed to solve these problems. Throughout this work we describe existing examples of small and comfortable devices for the user, however, they are poorly suitable for people with difficulties in dealing with digital devices, as is the case of most elderly people.

The system developed in this work, intends to correct the flaws presented. In order to facilitate its usage by an elderly we tried to develop an easy and intuitive system. It is also characteristic of this device, to make available various tasks simultaneously or individually, making the use of different systems unnecessary. The tasks made available by the developed system were divided into two modules. One of them was the alert system, taking medication and measuring vital signs. In the other one, was verification and control of energy costs (water, electricity and gas), verification and control of automatic irrigation and indoor temperature control (allows to turn on / off a heater when necessary). Other system utility is to allow the caregiver to understand if there is an anomaly in the elderly's daily life, in order to know if any of the usual tasks is being performed at a different time than expected.

After creating the modules described above, tests were carried out in order to verify the utility and functionality of each of the modules in isolation. During the creation of this system, there was no direct contact with the elderly; however, the tests were carried out taking into account difficulties that we consider likely that these people have.

Keywords

elderly population, task control, monitoring, blood pressure, diabetes, watering

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	Enquadramento	1
1.2	Motivação	1
1.3	Descrição do Problema	1
1.4	Objetivos	2
1.5	Organização do Documento	2
2	Estado da Arte	3
2.1	Introdução	3
2.2	SHINESeniors	3
2.3	SensoTRACK	4
2.4	Teleassistência	4
2.5	Dispensador de Medicamentos	5
2.6	Sempre Consigo	6
2.7	Sensium	7
2.8	Monitorização de Sinais Vitais	7
2.9	Programador de rega Select	8
2.10	Conclusão	9
3	Arquitetura do Sistema	11
3.1	Análise de Requisitos	11
3.1.1	Utilizadores	11
3.1.2	Requisitos Funcionais (RF)	11
3.1.3	Requisitos Não Funcionais (RNF)	13
3.2	Casos de Uso	13
3.2.1	Toma de medicação	13
3.2.2	Rega	14
3.2.3	Aquecimento	15
3.2.4	Caso de uso água, Luz e Gás.	15
3.2.5	Medição da Tensão, Diabetes e Batimentos Cardíacos	16
3.3	Tecnologias e Ferramentas Utilizadas	17
3.3.1	Visual Studio Code	17
3.3.2	Python	17
3.3.3	Sqlite3	17
3.3.4	Raspberry pi 3 b+	17
3.3.5	Arpi600	18
3.3.6	Pioneer600	19
3.3.7	Sensor de Corrente	20
3.3.8	Bomba de Água	21
3.3.9	Ecrã	21
3.3.10	Flow Sensor (Sensor de fluxo)	22
3.3.11	Sensor de humidade do solo	22
3.3.12	Pulse Sensor	23
3.4	Conclusões	24

4	Implementação e Testes	25
4.1	Toma de Medicação	25
4.2	Rega	27
4.3	Aquecimento	28
4.4	Controlo de Água, Luz e Gás	28
4.5	Controlo da Tensão, Diabetes, Colesterol e Batimentos Cardiacos	29
4.6	Base de dados	30
4.7	<i>Layout</i>	32
4.8	Testes e Resultados	41
4.9	Conclusões	42
5	Conclusão	43
5.1	Conclusões Principais	43
5.2	Dificuldades Encontradas	44
5.3	Trabalho Futuro	44
6	Manual	45
6.1	<i>Task Control</i>	45
6.1.1	Instalação	45
6.1.2	Manuseamento	45
	Bibliografia	51

Lista de Figuras

2.1	Imagem demonstrativa do sistema Shineseniors.	4
2.2	Sensor Usado pelo sistema SensoTrack.	4
2.3	Exemplo do dispositivo utilizado pela Cruz Vermelha.	5
2.4	Exemplo do dispositivo utilizado pela Cruz Vermelha.	5
2.5	Esquema do dispensador de medicamentos.	6
2.6	Exemplo do dispositivo usado pela Prosegur.	6
2.7	Imagem explicativa relativamente ao local onde é colocado o dispositivo.	7
2.8	Aplicação destinada à monitorização do Sensium.	7
2.9	Placa <i>e-Health Sensor Platform</i> e sensores utilizados.	8
2.10	Gardena Water Control Select.	8
3.1	Diagrama dos casos de uso para a toma de medicação.	14
3.2	Diagrama dos casos de uso relativos à Rega.	15
3.3	Diagrama dos casos de uso relativos ao aquecimento.	15
3.4	Diagrama dos casos de uso relativo ao consumo de Água, Luz e Gás.	16
3.5	Diagrama dos casos de uso relativo à medição de sinais vitais.	17
3.6	Raspberry pi3 b+.	18
3.7	Arpi600.	19
3.8	Placa Pioneer600.	20
3.9	Sensor de corrente SCT-013.	20
3.10	Exemplo de bomba de água.	21
3.11	Exemplo do ecrã utilizado.	21
3.12	Sensor de fluxo <i>Sea YF-S201</i>	22
3.13	Sensor de humidade no solo.	23
3.14	Sensor de batimentos cardíacos.	23
4.1	Caixa construída em laboratório.	25
4.2	Esquema de ligação da caixa dos medicamentos	26
4.3	Esquema de ligação da bomba ao <i>raspberry e pioneer600</i>	27
4.4	Esquema de ligação do sensor de corrente ao <i>Pioneer600</i>	29
4.5	Tabelas da base de dados relativamente ao sistema de rega.	30
4.6	Tabelas da base de dados relativamente ao aquecimento.	31
4.7	Tabelas da base de dados relativamente aos consumíveis.	31
4.8	Tabelas da base de dados relativamente à monitorização dos sinais vitais.	32
4.9	Menu inicial do sistema.	33
4.10	Menu Medicação.	34
4.11	Menu adicionar Medicação.	34
4.12	Lista de Medicamentos a tomar.	35
4.13	Lista de tomas de medicamentos efetuadas ou não.	35
4.14	Lista de medicamentos na base de dados possíveis de remover.	36
4.15	Menú inicial Rega.	37
4.16	Registos efetuados da rega.	37
4.17	Menú do aquecimento do sistema.	38
4.18	<i>Layout</i> do menú de controlo de Água, Luz e Gás.	38

4.19	Layout do sub-menú de controlo de Água, Luz e Gás.	39
4.20	Layout do sub-menú do controlo de monitorização.	39
4.21	Layout do sub-menú do controlo de monitorização relativo aos valores de tensão.	40
4.22	Mensagem de validação, caso o valor introduzido seja válido.	40
4.23	Mensagem de validação, caso o valor introduzido seja inválido.	40
6.1	Menú Principal	45
6.2	Adicionar medicação.	47
6.3	Medicação a tomar.	47
6.4	Medicação já tomados ou previsto tomar.	48
6.5	Menú de remoção de medicamento a tomar.	48

Lista de Acrónimos

BD Base de Dados

BPM Batimentos Por Minuto

LED Diodo Emissor de Luz

Hdmi High Definition Multimedia Interface

SMS Short Message Service

SMU Singapore Management University

Usb Universal Serial Port

UBI Universidade da Beira Interior

VWO Voluntary Welfare Organisation

Capítulo 1

Introdução

Este capítulo apresenta uma contextualização sobre o trabalho desenvolvido, motivação e organização geral deste documento.

1.1 Enquadramento

Este projeto foi realizado durante a unidade curricular de Dissertação, do 2º Ciclo de Engenharia Informática da Universidade da Beira Interior (UBI), no ano letivo 2018/2019, consistindo numa aplicação que permite ao utilizador organizar as suas tarefas diárias, de forma a não se esquecer de nenhuma delas. Este sistema permite a monitorização de atividades como lembrar ao idoso de quando e quais medicamento deve tomar, de avaliar os sinais vitais, de estipular a hora de regar as plantas, de dizer quando deve ligar o sistema de aquecimento e também de verificar se o gasto de recursos está dentro dos valores esperados.

1.2 Motivação

O que motivou o desenvolvimento desta aplicação, foi o facto de se poder proporcionar uma maior comodidade aos idosos, população à qual é direcionado este sistema. Acredita-se que a tecnologia pode proporcionar um aumento da qualidade de vida também à população mais idosa e, deste modo, uma melhor qualidade de vida aos seus cuidadores, os quais podem ter acesso à informação de que atividades foram realizadas pelo idoso ao longo do dia.

1.3 Descrição do Problema

Hoje em dia, muitas zonas do país encontram-se bastante isoladas, e é nestas zonas que se encontra muita da população mais idosa. Esta realidade leva a que os familiares e cuidadores não consigam acompanhar da devida forma o dia-a-dia desta população mais envelhecida. Estas pessoas vêm-se entregues a si mesmos e às suas ações diárias. As dificuldades nas tarefas diárias podem gerar consequências graves, como errar na toma da medicação e deixar eletrodomésticos ligados depois de serem utilizados. É importante referir a preocupação constante dos familiares e cuidadores que não têm possibilidade de acompanhar de perto estas pessoas que, com uma aplicação deste tipo, poderia ser atenuada de forma a que quem cuida poder monitorizar todas as tarefas que o idoso realizou e garantir que este não fez nada que comprometa a sua saúde e segurança.

O desafio deste projeto passa por criar um software que permita auxiliar o idoso nas tarefas diárias, alertando também para alguns perigos (esquecimento da toma da medicação, da verificação dos sinais vitais e de equipamentos ligados). É importante que o sistema permita aos cuidadores e familiares uma monitorização do estado de saúde do idoso.

1.4 Objetivos

Este trabalho tem como objetivo a elaboração de um sistema para auxílio da população idosa. Espera-se que os utilizadores do sistema verifiquem as suas tomas de medicação e sejam alertados para a realização de algumas tarefas do quotidiano.

Tarefas que se pretende auxiliar:

- Toma de medicação, alerta para quando e qual deve ser tomada e histórico da mesma.
- Sistema de rega automático, com isto espera-se que esta tarefa aconteça em determinadas horas (através de um alerta gerado pela aplicação) ou de forma automática.
- Sistema de Aquecimento, espera-se que a aplicação dê um alerta para ligar o aquecimento dentro de um intervalo de horas específicas.
- Monitorizar o uso de água a horas inesperadas ou com um fluxo superior ao esperado.
- Verificar se existe gasto anormal de luz ou gás a horas pouco prováveis
- Monitorização da tensão, diabetes, colesterol e batimentos cardíacos.

Para a resolução deste problema é essencial a existência de um hardware que permita efetuar a leitura de valores de sensores, aliado a um software específico para este afeito de leitura. Irá efetuar o tratamento dos dados, de forma a poder auxiliar e criar um histórico.

1.5 Organização do Documento

A estrutura deste documento é a seguinte:

1. O capítulo 1 - **Introdução** - Apresentação do projeto, a motivação para a sua escolha, o enquadramento da problemática, os objetivos que se esperam atingir com o trabalho e a respetiva organização do documento;
2. O capítulo 2 - **Estado da Arte** - Definição de conceitos importantes para a realização do projeto, bem como a descrição de plataformas já existentes com um objetivo semelhante ao proposto;
3. O capítulo 3 - **Tecnologias e Ferramentas Utilizadas** - Descrição de todos os programas utilizados para o desenvolvimento do trabalho, assim como as tecnologias utilizadas para atingir o objetivo;
4. O capítulo 4 - **Implementação e Testes** - Descrição dos testes com maior relevância e a implementação que foi efetuada;
5. O capítulo 5 - **Conclusões e Trabalhos Futuros** - Considerações sobre o trabalho implementado. Enumeração de falhas e erros durante a realização deste projeto.

Capítulo 2

Estado da Arte

Neste capítulo é apresentada uma contextualização sobre os sistemas que existem, assim como tecnologias envolvidas na temática.

2.1 Introdução

O software a desenvolver apresenta alguns componentes que já existem, como por exemplo, o hardware utilizado. Desta forma, nas secções abaixo, descrevem-se aplicações semelhantes e a sua utilidade.

Este capítulo irá estruturar-se da seguinte forma:

1. A secção 2.1 - **Introdução** Breve explicação dos assuntos abordados neste capítulo.
2. A secção 2.2- **SHINESeniors** Sistema de sensores que permite monitorizar os passos do seu utilizador, de forma a alertar o familiar ou cuidador responsável se necessário.
3. A secção 2.3- **SensoTrack** Sistema que consiste num pequeno dispositivo que verifica sinais vitais, de forma a prevenir doenças que possam ser detetadas por esses sinais.
4. A secção 2.4- **TELEASSISTÊNCIA** Sistema que permite, através de um botão, efetuar uma chamada de emergência de forma a chamar ajuda o mais rapidamente possível.
5. A secção 2.5- **Dispensador de Medicamentos** Dispositivo que permite dar um alerta ao idoso para tomar a sua medicação. Também guarda um histórico de medicamentos tomados.
6. A secção 2.6- **Sempre Consigo** Dispositivo eletrónico com GPS, que permite alertar o familiar ou cuidador responsável para uma situação de emergência.
7. A secção 2.7- **Sensium** Descrição das funcionalidades de um adesivo que permite medir os sinais vitais.
8. A secção 2.8- **Monitorização de Sinais Vitais** Dispositivo raspberry, com uma placa específica, que pode efetuar a leitura de vários sensores de sinais vitais e tratar essa informação.
9. A secção 2.10- **Conclusão** Apanhado geral das tecnologias que já existem com o objetivo de ajudar a população idosa.

2.2 SHINESeniors

Este sistema [Sin18] foi desenvolvido pela Singapore Management University (SMU), no laboratório *iCity Lab*. Este projeto consiste na colocação de sensores de movimento por toda a casa do utilizador, que permitem monitorizar a qualidade do ar, temperatura, ruído e passagem pelos

vários locais da mesma como se pode ver na figura 2.1. A monitorização dos componentes anteriormente referidos permite detetar a falta de movimentos durante determinados períodos de tempo, enviando a informação para um sistema chamado Voluntary Welfare Organisation (VWO), de forma a alertar a pessoa responsável pelo utilizador.



Figura 2.1: Imagem demonstrativa do sistema Shineseniors.

2.3 SensoTRACK

Consiste num pequeno dispositivo criado pela empresa *Sensogram Technologies* [Sen18], de forma a monitorizar sinais vitais, como a frequência cardíaca, a pressão arterial, a saturação de oxigénio, a taxa de frequência de respiração, o número de passos dados ao longo do dia, as calorias queimadas, os níveis de atividade e a geolocalização. Com a monitorização destes parâmetros, o sistema permite prevenir eventuais alterações no estado de saúde do utilizador, de forma a prevenir eventuais complicações derivadas a alterações dos sinais acima referidos. Na seguinte figura 2.2, é demonstrado o aparelho descrito anteriormente:



Figura 2.2: Sensor Usado pelo sistema SensoTrack.

2.4 Teleassistência

Este sistema foi desenvolvido pela cruz vermelha portuguesa [Cru18] e visa a ajuda através de um botão, ou seja, é dado um aparelho ao idoso (que pode ser de variadas formas, pois o objetivo

TaskControl - Controlo de Tarefas

é ser adaptado à forma que o utilizador mais gostar), como pode ser verificado nas figuras 2.3 e 2.4. Ao pressionar o botão, o aparelho vai efetuar uma chamada para o call center onde serão realizadas as perguntas de teste, de forma a verificar quais os meios que se pretendem acionar (bombeiros, INEM, PSP, familiares). Este tipo de serviço não apresenta qualquer custo para o utente, para muitos idosos este serviço gratuito é um ponto chave para a obtenção do mesmo. No entanto, estes aparelhos são distribuídos consoante a disponibilidade da instituição e a necessidade do utente.



Figura 2.3: Exemplo do dispositivo utilizado pela Cruz Vermelha.

Como funcionalidades extra, através desta plataforma da cruz vermelha portuguesa, é efetuada uma chamada semanalmente de forma a tentar combater o isolamento.



Figura 2.4: Exemplo do dispositivo utilizado pela Cruz Vermelha.

2.5 Dispensador de Medicamentos

Este sistema foi desenvolvido no âmbito de uma dissertação [Nun18] efetuada por Nuno Miguel Lopes dos Santos, no Instituto Superior Técnico. O dispensador de medicamentos permite uma conexão via wireless ou Bluetooth, de forma a serem dados alertas no computador ou no smartphone. Este sistema informa o utilizador da medicação que deve tomar a determinada hora, tal como se pode visualizar no esquema da figura 2.5.

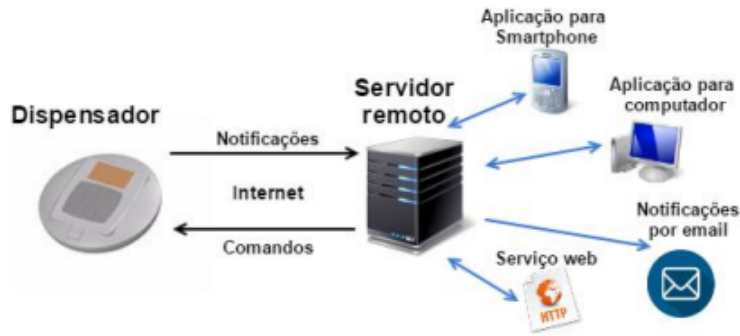


Figura 2.5: Esquema do dispensador de medicamentos.

Com esta aplicação e API *android*, sempre que o utilizador se encontrar conectado, espera-se que receba a informação, sobre a toma da sua medicação, no seu smartphone ou computador. O dispensador está também equipado com um alarme, para o caso do dispositivo não se encontrar conectado. Este sistema regista todas as tomas efetuadas pelo utilizador, para no caso de existir algum erro na toma dos medicamentos, ser possível contactar um especialista a fim de resolver o problema criado.

2.6 Sempre Consigo

Este sistema foi desenvolvido pela *Prosegur* [Pro18] em parceria com a cruz vermelha portuguesa. Este dispositivo utiliza a informação da geolocalização, para permitir verificar onde se encontra o utilizador. Este dispositivo pode ser visualizado na figura 2.6. O aparelho também incorpora um acelerómetro, de forma a verificar se existiu alguma queda do utilizador.

Este dispositivo também apresenta as seguintes funções: chamada de aconselhamento médico, chamada ao centro de atendimento da *prosegur*, dois números predefinidos pelo utilizador e um botão de emergência. Sempre que seja necessário, o utilizador pode premir um dos botões, consoante a ajuda que necessita no momento. No entanto, este aparelho apresenta um custo de cerca de 200 euros e uma mensalidade que pode ir desde os 24 até aos 38 euros.



Figura 2.6: Exemplo do dispositivo usado pela Prosegur.

2.7 Sensium

Este sistema consiste num adesivo que é colocado no peito, conforme se pode ver na figura 2.7. O dispositivo foi desenvolvido pelo laboratório *The Surgical Company* [The18].

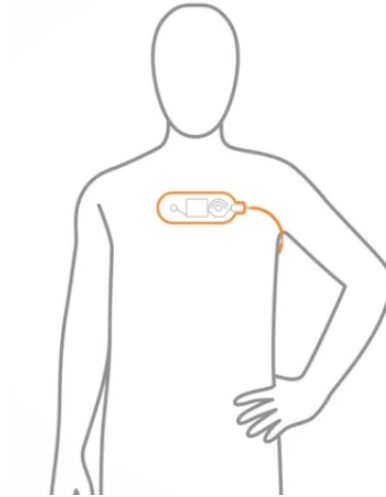


Figura 2.7: Imagem explicativa relativamente ao local onde é colocado o dispositivo.

Este dispositivo quando colocado no peito do utilizador verifica os sinais vitais, prevenindo assim complicações que possam ser causadas pela alteração de parâmetros de saúde importantes. Caso existam alterações significativas dos sinais vitais, que possam de alguma forma comprometer o bem-estar do utilizador, o sistema envia um alerta para a pessoa responsável por monitorizar estes parâmetros. Este alerta é dado através de uma aplicação móvel, como se pode verificar na figura 2.8, que permite que o responsável tome as precauções necessárias para contornar o sucedido.

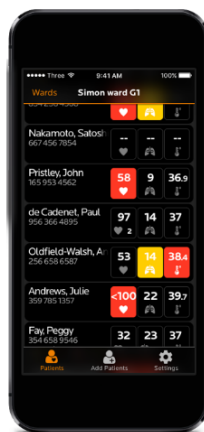


Figura 2.8: Aplicação destinada à monitorização do Sensium.

2.8 Monitorização de Sinais Vitais

Este sistema foi desenvolvido pela *AprendiS* e consiste na utilização de um *arduino* e de uma placa *e-Health Sensor Platform*. Ao serem estabelecidas as devidas ligações dos sensores, como pode ser visualizado na figura 2.9, é possível a monitorização ao segundo dos sinais vitais do

utilizador.



Figura 2.9: Placa *e-Health Sensor Platform* e sensores utilizados.

O sistema carrega todos os dados para uma central de processamento e, posteriormente, para uma base de dados que pode ser consultada pelo médico responsável e enfermeiros. Considera-se importante na monitorização dos sinais pretendidos, no entanto, pode tornar-se limitador, pois é difícil para o utilizador fazer o seu dia-a-dia normal devia à quantidade de fios que o aparelho apresenta.

2.9 Programador de rega Select

Esta solução foi desenvolvida pela empresa *Gardena* [Gar19], que através da sua ligação a uma mangueira pode efetuar a rega. Este sistema apresenta três possíveis horas para a rega, que podem ser configuradas através do ecrã disponível no aparelho, como pode ser visualizado na figura 2.10.



Figura 2.10: Gardena Water Control Select.

Existem algumas soluções semelhantes à apresentada neste tópico, apenas variando no nível de automação do aparelho.

2.10 Conclusão

Após realização desta pesquisa, pode-se verificar a existência de variados sistemas que tentam contornar a falta de assistência à população mais idosa. Também se averiguou que existe cada vez mais a preocupação com a monitorização periódica dos sinais vitais. É visível que também existe uma grande preocupação relativamente à localização do idoso, a qual permite, numa situação de emergência, ir ao encontro do mesmo o mais rapidamente possível.

Por outro lado, as preocupações relativamente ao conforto e qualidade de vida que a população idosa dispõe nas suas casas, também é caso de preocupação para a sociedade. Pode verificar-se que em vários sistemas que o bem-estar do idoso é salvaguardado pela toma metódica e regular da sua medicação, do controlo do ambiente dentro de casa (não pode estar demasiado frio nem demasiado calor) e pelo controlo dos movimentos. A falta ou existência de movimento em determinadas horas do dia, podem ser sinais de alerta para cuidadores e familiares. De forma a facilitar a vida dos idosos, também se encontram soluções que ajudam nas tarefas diárias, como por exemplo, efetuar a rega periódica das suas plantas.

Capítulo 3

Arquitetura do Sistema

Neste capítulo especificam-se todas as abordagens efetuadas para a resolução do problema, assim como os requisitos e as melhores tecnologias a serem utilizadas para a sua resolução.

3.1 Análise de Requisitos

Esta aplicação foi desenvolvida de forma a solucionar os principais problemas que foram apresentados na proposta de tese. Problemas estes, que passam pelas dificuldades em monitorizar, controlar, medir e automatizar algumas ações, que com a idade tendem a ser esquecidas ou desprezadas. Tendo em conta estas dificuldades, foi desenvolvido um software de simples utilização em ações como medir sinais vitais ou acionar a realização de tarefas no quotidiano dos idosos, ao contrário dos sistemas já existentes, que realizam estas tarefas de forma isolada e não em simultâneo. Existe também uma questão a ter em conta, que passa pela dificuldade da pessoa em utilizar dispositivos eletrónicos. No entanto, este sistema foi testado em ambiente controlado, tendo sido todos os requisitos necessários definidos anteriormente, de forma a facilitar o seu manuseamento.

3.1.1 Utilizadores

Nesta aplicação existem vários utilizadores que podem interagir de forma direta ou indireta com o sistema.

1. **Utilizador**- O utilizador poderá criar as suas próprias monitorizações, que podem ser variáveis de dia para dia, indo sempre de encontro às necessidades de quem o utiliza. Desta forma, o utilizador garante que não se esquece de nenhuma das suas rotinas. O sistema também pode ser programado por uma outra pessoa, que não o utilizador, mediante as suas capacidades.
2. **Monitor**- O monitor trata-se de uma pessoa responsável por verificar o histórico criado pelo utilizador. Esta tarefa deverá ser atribuída a uma pessoa próxima do utilizador ou a um enfermeiro que siga o utente.
3. **Administrador do sistema**- Pessoa responsável por analisar o comportamento do sistema. É necessário verificar se tudo se encontra a ser efetuado de forma correta (através de visitas periódicas) e obter o *feedback*, tanto do utilizador, como do monitor, de forma a conseguir melhorar a eficácia do sistema ou resolver problemas que se verifiquem durante a sua utilização.

3.1.2 Requisitos Funcionais (RF)

3.1.2.1 Toma de Medicação (RFTM)

- **RFTM1**- Adicionar medicação a tomar.

- **RFTM2-** Verificar a próxima toma de medicação.
- **RFTM3-** Verificar o histórico das tomas de medicação que foram efetuadas.
- **RFTM4-** Retirar um medicamento que já não se encontre como necessário.

3.1.2.2 Rega (RFR)

- **RFR1-** Adicionar a hora a que deve ser efetuada a rega.
- **RFR2-** Alternar a rega automática com a rega programada.
- **RFR3-** Verificar o histórico das regas que foram efetuadas.
- **RFR4-** Remover uma rega programada no sistema.

3.1.2.3 Aquecimento (RFA)

- **RFA1-** Adicionar a hora a efetuar a ligação do aquecimento.
- **RFA2-** Verificar o histórico das horas que o aquecimento se encontrou ligado.
- **RFA3-** Remover as horas programadas para efetuar o aquecimento.

3.1.2.4 Água, luz e gás (RFALG)

- **RFALG1-** Adicionar a hora a efetuar a verificação dos gastos da água, luz ou gás.
- **RFALG2-** Verificar o histórico das horas a que estes serviços estão a ser utilizados, sempre que exista um alerta da situação.
- **RFALG3-** Remover horas programadas para a sua monitorização.

3.1.2.5 Tensão, diabetes, colesterol e batimentos cardíacos (RFTDCB)

- **RFTDCB1-** Adicionar informação da hora a que devem ser efetuadas as medições.
- **RFTDCB2-** Verificar o histórico das medições efetuadas ao utilizador, sempre que se achar necessário.
- **RFTDCB3-** Deve ser possível escolher se se pretende efetuar a medição de forma automática ou introduzir manualmente o valor da medição.

3.1.2.6 Sistema (RFS)

- **RFS1-** Entrar em qualquer um dos menus especificados anteriormente.
- **RFS2-** Utilizador alternar entre os vários menus.

3.1.3 Requisitos Não Funcionais (RNF)

3.1.3.1 Sistema (RNFS)

- **RNFS1-** O sistema deve ser simples de operar.
- **RNFS2-** O sistema deve ser capaz de operar todas as vertentes sem ter qualquer falha ou quebra no seu desempenho.
- **RNFS3-** O sistema deve apresentar uma base de dados simples e leve, que se adapte ao funcionamento do *raspberry*, tal como a *sqlite3*.
- **RNFS4-** O sistema deve ser capaz de operar várias funções em simultâneo, tal como verificar se é tomado um medicamento e se existe algum gasto fora do comum nesse mesmo momento.

3.2 Casos de Uso

De forma a poder especificar os casos de uso do sistema, estes encontram-se estruturados pela ordem definida abaixo.

- **3.2.1-Toma de Medicação;**
- **3.2.2-Rega;**
- **3.2.3-Aquecimento;**
- **3.2.4-água, Luz e Gás;**
- **3.2.5-Tensão, Diabetes e batimentos cardíacos.**

3.2.1 Toma de medicação

Nesta opção do sistema, como pode ser visualizado no diagrama presente na figura 3.1, o utilizador pode introduzir qual a medicação que irá tomar. No sistema é preciso introduzir todos os campos necessários para a validação, após a validação destes campos a informação passa para a base de dados. Outra funcionalidade deste diagrama é a consulta e verificação da medicação. Esta vertente permite verificar a medicação que foi tomada e as horas da sua toma.

O utilizador também pode remover qualquer medicação do sistema, no entanto, as tomas já efetuadas continuam a ser apresentadas. Uma das funcionalidades mais importantes deste sistema, é o alerta para a toma da medicação. Quando é chegada da hora da toma, gera um alerta sonoro e visual.

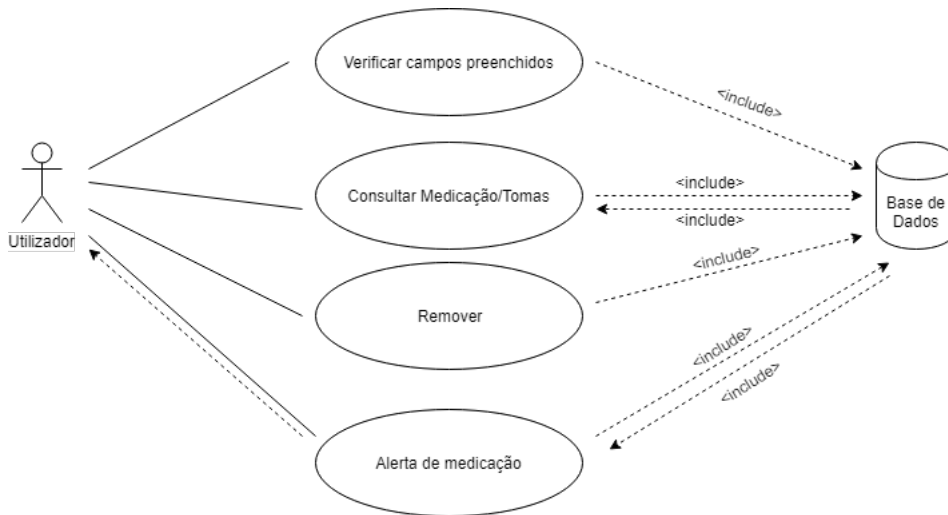


Figura 3.1: Diagrama dos casos de uso para a toma de medicação.

3.2.2 Rega

Como pode ser observado no diagrama de uso presente na figura 3.2, o utilizador pode efetuar várias interações com o sistema. Pode-se verificar a introdução de horas de rega, ou seja, dentro de um certo intervalo de tempo definido pelo utilizador é desencadeada a tarefa da rega de uma determinada estrutura definida previamente.

Outra opção deste sistema é a consulta de todas as variáveis do sistema, que foram definidas pelo utilizador. Esta funcionalidade consiste em verificar as vezes que regou e as horas a que regou uma determinada estrutura.

Outro caso de uso que é importante referir, é o sistema ser capaz de efetuar a rega em si, automaticamente a um dia e hora previamente programados. Desta forma, não é necessária mais nenhuma ação por parte do utilizador para efetuar a rega numa determinada área. O sistema encontra-se a efetuar uma verificação e, aquando a hora determinada, efetua a rega. Quando a tarefa termina, o sistema introduz na base de dados a informação necessária. Neste caso específico, o *raspberry* não controla diretamente o acionamento da rega, para que a tarefa ocorra é necessário utilizar uma placa *Pioneer600*, de forma a controlar os sinais a emitir, selecionando os compatíveis com cada um dos sensores.

TaskControl - Controlo de Tarefas

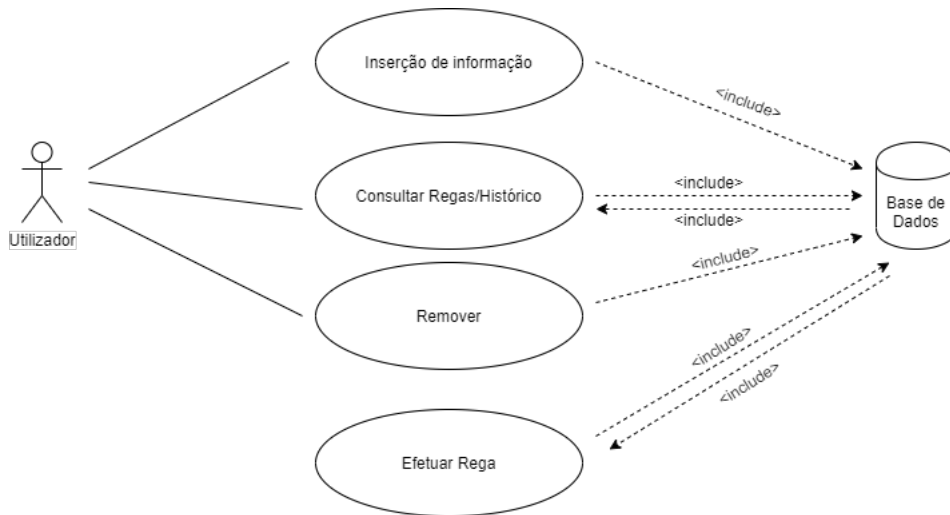


Figura 3.2: Diagrama dos casos de uso relativos à Rega.

3.2.3 Aquecimento

Relativamente aos casos de uso desta funcionalidade, é efectuada a verificação da introdução dos dados no sistema, de forma a efectuar o accionamento do aquecimento. É também possível verificar sempre que o aquecimento for accionado, assim como o número de horas que está ligado. Este sistema também permite remover os dados introduzidos anteriormente.

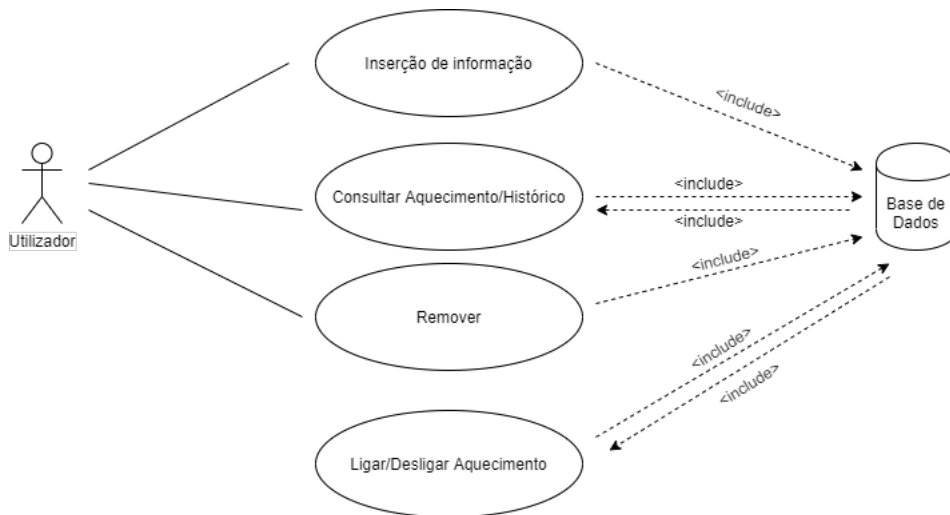


Figura 3.3: Diagrama dos casos de uso relativos ao aquecimento.

No diagrama que pode ser observado na figura 3.3, podem verificar-se os casos anteriormente referidos. Neste caso específico do aquecimento, para que funcione de forma adequada é necessário o accionamento da corrente, através da placa *Pioneer600*.

3.2.4 Caso de uso água, Luz e Gás.

Caso o utilizador queira controlar o fluxo da água, da luz ou do gás em casa, terá de adicionar os dados necessários para validação desta funcionalidade no sistema, sendo utilizados sensores

apropriados para obter esta informação, como pode ser verificado no diagrama representado na figura 3.4. O utilizador pode também visualizar o histórico de todos os alertas que foram gerados pelo sistema, quando o consumo dos recursos ultrapassa o limite definido. Também permite observar as horas a que ocorreram os alertas.

Quando o utilizador necessita de saber os intervalos de tempo onde o sistema gerou um alerta, esta funcionalidade encontra-se disponível no menu do sistema. Caso o alerta a determinada hora não seja relevante e o utilizador o queira remover durante num determinado intervalo de tempo, esta opção também se encontra disponível no sistema.

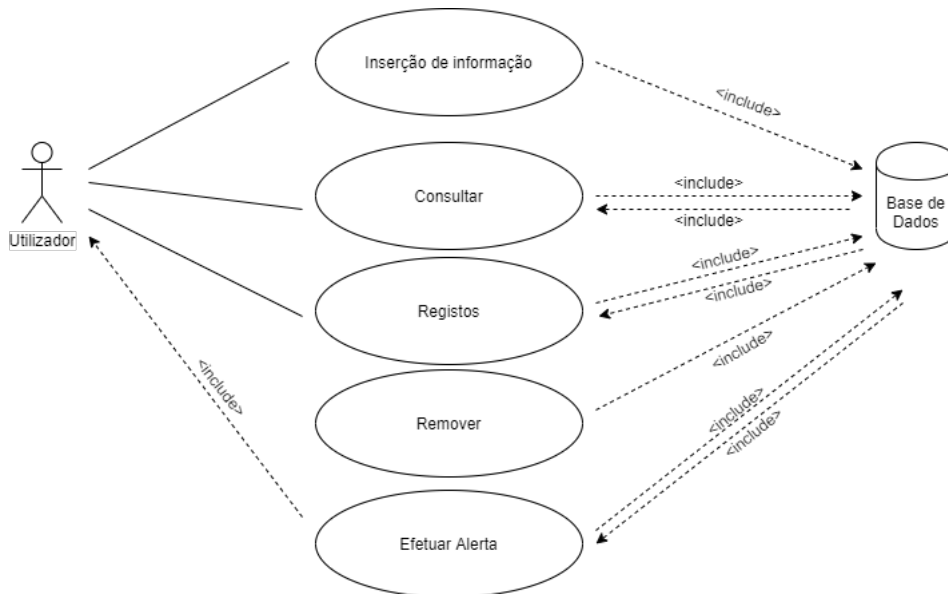


Figura 3.4: Diagrama dos casos de uso relativo ao consumo de Água, Luz e Gás.

3.2.5 Medição da Tensão, Diabetes e Batimentos Cardíacos

Nesta secção podem-se verificar os casos de uso acerca da medição dos sinais vitais no diagrama da figura 3.5.

Nesta funcionalidade do sistema, o utilizador apenas interage com o equipamento, efetuando a medição dos seus sinais vitais, sempre que considera necessário ou sempre que é alertado pelo sistema para esta necessidade (onde o tempo definido para o próximo alerta é estabelecido previamente pelo utilizador). O utilizador após efetuar a sua primeira monitorização no sistema, define o seu próximo alerta e assim sucessivamente. Este sistema também permite consultar quando foi efetuada a última medição e qual o valor medido. Nas medições de sinais corporais, além do sensor de pulso, podem ser utilizados outros equipamentos, desde que disponibilizem as respetivas medições, através de uma ponta série ou USB.

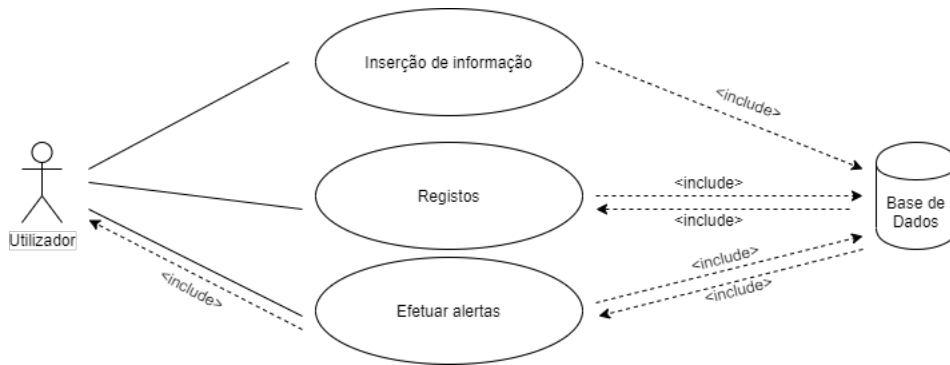


Figura 3.5: Diagrama dos casos de uso relativo à medição de sinais vitais.

3.3 Tecnologias e Ferramentas Utilizadas

Para o desenvolvimento deste sistema, encontram-se abaixo especificados os recursos utilizados.

3.3.1 Visual Studio Code

É um editor de código (desenvolvido pela Microsoft) onde se pode desenvolver uma grande variedade de linguagens (código escrito por um programador de forma a desenvolver uma aplicação ou um programa). É possível a compilação do sistema e a fácil perceção de erros do código do programador.

3.3.2 Python

A linguagem de programação Python é a quarta mais utilizada pelos programadores e existe desde 1991. Sendo uma linguagem de alto nível e interpretada, é lida de cima para baixo, tal como a leitura de um texto, sendo, deste modo, interpretada sequencialmente.

Python é a linguagem utilizada pelo *Raspberry*, o que facilita o desenvolvimento do projeto (utilizar a mesma linguagem que o aparelho utiliza).

3.3.3 Sqlite3

Este motor de base de dados relacional, é um dos mais leves do mercado e é *open source*. É compatível com quase todas as plataformas que existem, sendo portanto muito versátil, pois não são necessárias configurações base nem servidores de administração ao contrário do que outras bases de dados obrigam. Este sistema efetua a construção de um ficheiro (.db), que é compatível com quase todas as linguagens de programação.

3.3.4 Raspberry pi 3 b+

A tecnologia *raspberry Pi*, que pode ser visualizada na figura 3.6, é um computador de baixo custo que irá ser utilizado como o principal suporte do trabalho efetuado, pois permite obter a leitura e registo dos dados pretendidos.

Esta placa revelou-se bastante útil, pois devido aos seu poder de processamento com 1.4GHz 64bit quad-core consegue processar várias tarefas em simultâneo. Esta placa também apresenta várias entradas Universal Serial Port (Usb), uma porta High Definition Multimedia Interface (Hdmi) e uma porta de rede.

Este aparelho efetua a leitura de sinais digitais e apresenta quarenta entradas onde se pode efetuar a ligação tanto dos Diodo Emissor de Luz (LED), semelhante ao utilizado nos sensores. Para este projeto mostrou-se necessária a ligação de outra placa para efetuar a leitura de sinais analógicos, uma vez que o *raspberry Pi* dispõe deste tipo de entradas.

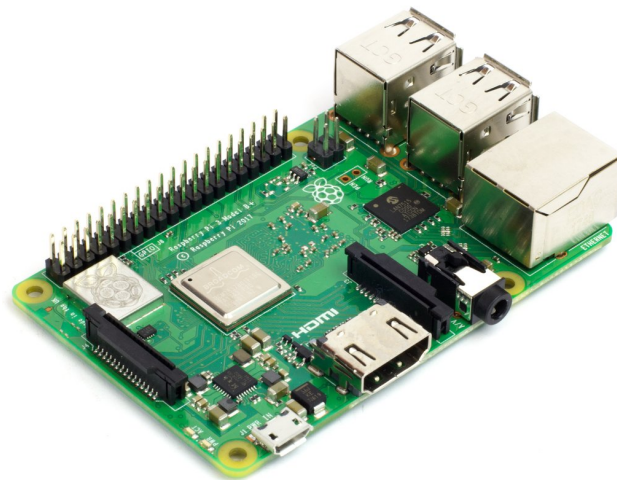


Figura 3.6: Raspberry pi3 b+.

Tal como pode ser visualizado na loja online [Sma18], o custo deste aparelho ronda os 40 euros, o que o torna numa opção bastante acessível, tendo em conta o seu poder computacional.

3.3.5 Arpi600

Esta placa, tal como pode ser visualizada na figura 3.7, é compatível tanto com o *raspberry* como com placas semelhantes, como por exemplo, o *arduino*. Para o caso em estudo, esta placa foi utilizada para efetuar ligações analógicas ao sistema.

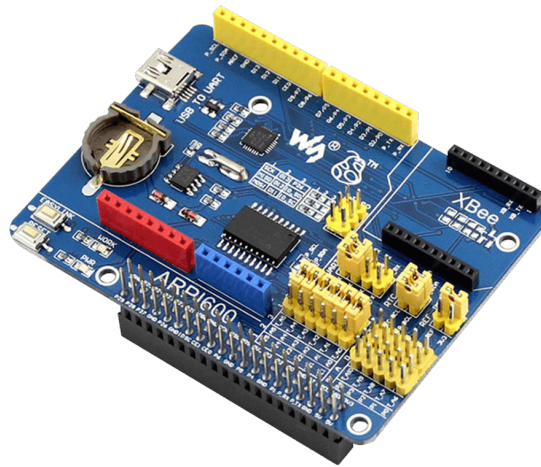


Figura 3.7: Arpi600.

Com a biblioteca [Wav18a], esta placa consegue perceber diretamente qual a quantidade de sensores que estão a ser utilizados, o que facilita a deteção de problemas de compatibilidades.

No entanto, esta placa não foi utilizada até ao final da elaboração do trabalho, devido a um problema técnico que levou à sua inutilização.

O seu custo ronda os 17 dólares (aproximadamente 15 euros), como pode ser verificado no [Ama19].

3.3.6 *Pioneer600*

Esta placa, que pode ser observada na figura 3.8, é semelhante à descrita anteriormente, pois permite efetuar a leitura de sinais analógicos.

Para o uso deste equipamento, tal como se pode ver no site [Wav18b], pode ser usada a biblioteca *bcm2835*, *wiringPi* e *python*, o que faz com que não seja necessária a instalação de bibliotecas, ao contrário da placa anterior. Nesta placa, a biblioteca *python* encontra-se instalada de raiz no *raspberry*.



Figura 3.8: Placa Pioneer600.

Apresenta um custo de 40 dólares (35 euros), sendo assim um pouco mais dispendiosa que a anterior.

3.3.7 Sensor de Corrente

O sensor de corrente, modelo SCT-013, que pode ser visualizado na figura 3.9, verifica através da carga magnética criada em torno do fio, a quantidade de corrente que se encontra a passar pelo mesmo. Este sensor permite obter valores que se encontrem entre 0 e 100 amperes.



Figura 3.9: Sensor de corrente SCT-013.

Os valores de corrente aquando a medição de uma lâmpada ou de um aquecedor verificaram-se muito reduzidos. Devido a este fenómeno, houve necessidade de construir um amplificador de sinal, tal como pode ser observado nos capítulos seguintes deste trabalho. O valor deste aparelho ronda os 15 euros.

3.3.8 Bomba de Água

Foi utilizada uma bomba de água semelhante à da figura 3.10, em princípio já instalada em casa do utilizador.



Figura 3.10: Exemplo de bomba de água.

3.3.9 Ecrã

De forma a permitir que o utilizador do sistema consiga efetuar todas as operações disponíveis, foi utilizado um ecrã de 7 polegadas hdmi *Touchscreen*.

Este ecrã apresentado na figura 3.11, apresenta um custo de cerca de 80 euros.

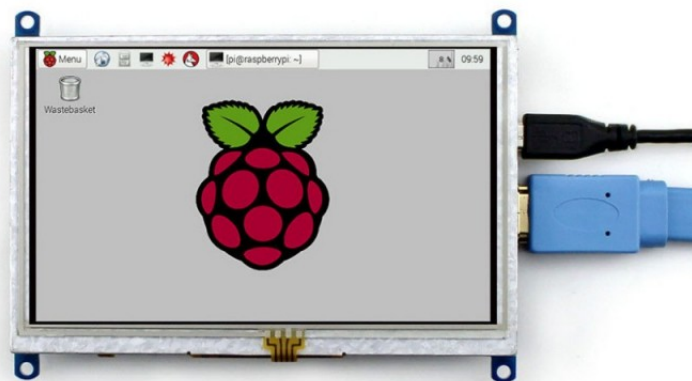


Figura 3.11: Exemplo do ecrã utilizado.

3.3.10 Flow Sensor (Sensor de fluxo)

O sensor *Sea YF-S201* apresenta um custo de cerca de 12 euros. Na figura 3.12, pode observar-se o aspeto do aparelho que permite efetuar a medição do caudal quer da água, quer do gás.



Figura 3.12: Sensor de fluxo *Sea YF-S201*.

Quanto ao sistema de leitura deste sensor, apresenta uma leitura analógica, necessitando assim da utilização de uma placa como a da figura que se encontra no ponto 3.3.6, de forma a permitir que o sensor seja compatível com o *raspberry*.

3.3.11 Sensor de humidade do solo

Para efetuar a leitura da humidade do solo é necessária a utilização de um sensor semelhante ao da figura 3.13.

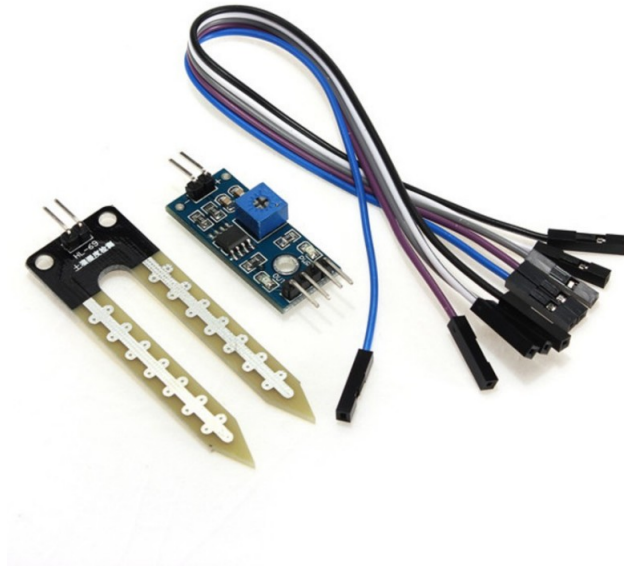


Figura 3.13: Sensor de humidade no solo.

Tal como pode ser observado, este sensor apresenta uma pequena placa que transforma o sinal analógico em sinal digital, o que permite ao *Raspberry* efetuar uma leitura direta. Apresenta também um potenciómetro, que permite afinar o sensor para um valor desejável. A placa permite retornar um sinal tanto digital como analógico ao sistema, o que potencia a sua utilização por dois modos distintos.

Este sensor é extremamente acessível, com um custo de cerca de 3,30 euros.

3.3.12 Pulse Sensor

Para a medição dos batimentos cardíacos, é necessária a utilização do sensor *SEN-11574*, como pode ser visualizado na figura 3.14. Este efetua a medição através de um leitor que se encosta no dedo e, desta forma, permite medir os batimentos cardíacos do utilizador. Assim que este efetua a leitura, retorna os dados através de um sinal analógico.



Figura 3.14: Sensor de batimentos cardíacos.

O custo deste sensor ronda os 28 euros, no entanto, é um aparelho que permite simplificar muito a medição dos batimentos cardíacos por parte do utilizador.

3.4 Conclusões

Neste capítulo começaram por ser especificados quais os utilizadores para os quais o sistema foi desenhado, podendo ser utilizadores diretos ou indiretos. De seguida, foram demonstrados quais os requisitos funcionais e não funcionais que o sistema dispõe, de forma a ser possível especificar todas as variáveis que este sistema poderá ter e quais as repostas que terá de efetuar.

Foram descritos os casos de uso, onde foram demonstrados os principais casos que o utilizador irá necessitar e as respostas esperadas que o sistema terá de efetuar para cada um dos casos que foram especificados acima.

Quanto às tecnologias utilizadas, foram descritas de forma a permitir uma reprodução da construção de um sistema deste tipo.

Pode concluir-se que o utilizador terá de facultar algumas informações introdutórias aos sistemas nomeados no ponto 3.2. O sistema, através dos sensores especificados no ponto 3.3, terá de ir de encontro às necessidades do utilizador, de forma a gerar a resposta desejada. Relativamente a custos, a construção de uma estrutura deste tipo ronda os 237 euros, não sendo um valor muito elevado em comparação a alguns casos que podem ser observados no capítulo 2. No entanto, o sistema terá de ser instalado por uma equipa especializada. Embora nesta fase inicial não apresente qualquer custo mensal para os utilizadores do mesmo, o que torna o sistema muito mais versátil e económico, comparado a sistemas presentes no mercado que obrigam ao pagamento de uma mensalidade e à aquisição do equipamento.

Capítulo 4

Implementação e Testes

Neste capítulo descrevem-se o modo de implementação das funcionalidades do sistema e os testes efetuados para a garantia de bom funcionamento do mesmo.

4.1 Toma de Medicação

No decorrer da análise de requisitos, pode-se observar a construção de uma caixa, na figura 4.1, que utiliza o sistema do *Raspberry* com o objetivo de dispensar medicamentos. Permite diminuir as falhas na toma da medicação, pois acende uma luz led no sítio onde se encontra o medicamento a tomar, na hora que foi previamente memorizada.



Figura 4.1: Caixa construída em laboratório.

Esta caixa, apresenta apenas 3 luzes LED, uma buzina e um sensor magnético, obtendo-se um esquema como o da figura 4.2.

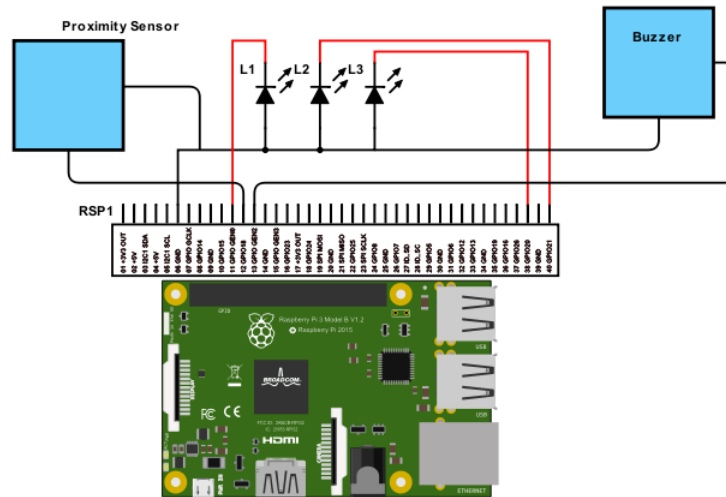


Figura 4.2: Esquema de ligação da caixa dos medicamentos

Como se pode verificar no esquema apresentado, cada um dos LED liga-se à placa que permite obter um sinal visual diferente para cada situação. Quanto ao seu funcionamento, estes recebem um sinal dado pelo sistema na porta GPIO17, GPIO21 e GPIO20. Quanto ao *buzzer* (sinal sonoro), este terá o mesmo comportamento das luzes LED, que recebem um sinal digital. É de salientar que para efetuar a leitura e escrita nestas portas é necessária a utilização da biblioteca *GPIO*.

Após ser efetuada a leitura de um sensor e o envio de informação, foi desenhada uma base de dados, como se pode observar no ponto 4.6. Também é descrito o propósito de cada uma das tabelas e das suas linhas.

Relativamente à implementação do sistema, começou-se por construir a inserção do medicamento e a respetiva toma do mesmo. Nesta etapa é suposto o utilizador dar um nome ao medicamento e escolher a frequência com que tem de ser tomado. Neste caso, o sistema predefine consoante as horas a luz LED que irá acender.

Após a obtenção dos dados de forma a efetuar as leituras no sistema e introduzidos na base de dados, passou-se para a leitura das horas, onde é utilizada a biblioteca *time*. Sempre que é chegada uma hora que se encontra na base de dados, o sistema acende a luz LED onde se encontram os medicamentos que é necessário tomar e efetua um sinal sonoro (no manual irá ser referido o compartimento respetivo para cada dose, no entanto, para uma versão final do sistema a caixa usada teria de ser de acordo com a medicação usada pelo utilizador). O sistema fica em espera cerca de cinco minutos para o utilizador abrir a caixa. Caso o utilizador abra a caixa, é adicionado na base de dados que a toma dos medicamentos foi efetuada, se não, a informação é introduzida na forma de não ter sido efetuada a toma.

Após a construção do sistema, foram efetuados os testes necessários de forma a verificar o bom funcionamento do mesmo. Começando por confirmar se a cada hora definida a luz LED acende e é efetuado o sinal sonoro. Foi também testada a abertura da caixa e a visualização

TaskControl - Controlo de Tarefas

da inserção dos dados na base de dados, passando de seguida para o caso da não abertura da caixa.

Foi também testada a funcionalidade da remoção de informações fornecidas ao sistema (remoção dos medicamentos e hora da toma).

4.2 Rega

Para a realização desta tarefa, é necessária uma bomba de água, como se pode visualizar no capítulo anterior, na figura 3.10.

Numa análise inicial, começou-se por perceber o modo de funcionamento da bomba, que se verificou semelhante à ligação das luzes LED.

Como pode ser verificado no esquema seguinte na figura 4.3, este aparelho apresenta um esquema muito simples, correspondendo apenas à ligação da bomba à porta com a qual se pretende trabalhar e utilizar a biblioteca *GPIO* disponível. (Nota: a bomba não é ligada diretamente ao *Raspberry*, mas sim através de uma placa de potência)

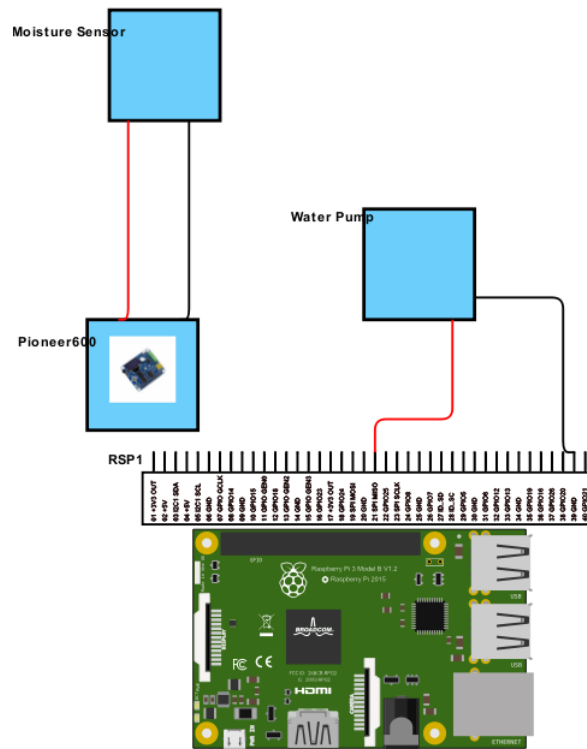


Figura 4.3: Esquema de ligação da bomba ao *raspberry* e *pioneer600*.

No esquema acima, encontra-se a placa *pioneer600* separada do *raspberry*. O dispositivo se encontra ligado à porta A3 do sensor de interface.

Após o processo de ligação da bomba, começou-se por desenvolver a base de dados descrita no ponto 4.6, de forma a ir de encontro ao que o sistema necessita para o seu funcionamento. Ao desenvolver a base de dados, pode-se realizar a adição de um intervalo de tempo em que a bomba funciona (permitindo efetuar uma rega automática).

O sistema em conjunto com a biblioteca *time* verifica a hora pretendida e, assim que a hora estipulada é detetada na base de dados, é efetuada a rega durante o horário especificado pelo utilizador.

Mais tarde, com vista a tornar este sistema mais autónomo, foi adicionado um sensor de humidade, que pode ser observado na figura 3.13. Sempre que detetado pelo sistema, que a humidade está abaixo do especificado pelo utilizador, é acionada a bomba de água até o valor da humidade no solo seja igual ou superior ao estipulado anteriormente. No entanto, esta vertente do projeto acabou por não ser desenvolvida, devido ao facto da tarefa não ser considerada uma utilidade de primeira necessidade.

4.3 Aquecimento

Durante a época de frio, os idosos acabam muitas vezes por não utilizarem os aquecimentos disponíveis nas suas casas devido ao aumento da possibilidade de se esquecerem do equipamento ligado. Deste modo, é revelada a importância da existência de um sistema que assegure ao utilizador que mesmo em caso de esquecimento do aquecimento ligado, este irá desligar-se automaticamente em determinada hora (pretende-se que o aquecimento seja programado para estar ligado durante o tempo que o utilizador se encontre em determinada divisão).

É necessário que o utilizador introduza as horas a que pretende que o aquecimento esteja ligado e, passada determinada hora, se desligue. Para efetuar esta tarefa, utiliza-se a biblioteca *time* e ao chegar a determinada hora efetua-se a ligação da mesma porta com a biblioteca *GPIO*. Pode também efetuar-se a consulta das informações fornecidas no menu especificado, pois todos os dados (tempo que se encontrou ligado ou os tempos que o utilizador pretende) irão ficar guardados na base de dados do sistema.

4.4 Controlo de Água, Luz e Gás

No início deste projeto, esta *feature* foi indicada como uma das principais a serem realizadas pois, com o avançar da idade as pessoas têm a tendência (especialmente as mais idosas) de deixarem desnecessariamente ligados recursos (água, luz e gás) que utilizam nas suas tarefas do quotidiano.

Com base neste problema, foi utilizado o sensor especificado no ponto 3.3.10 de forma a controlar o tempo de utilização dos recursos anteriormente mencionados. Através da criação da base de dados e a adição da janela onde irá ser efetuada a leitura do histórico de utilização dos recursos. Através desta contagem, é gerado um alerta quando recursos como a água, luz ou gás são utilizados a horas previamente estipuladas como "estranhas", como por exemplo

TaskControl - Controlo de Tarefas

durante a noite, ou quando se encontram em utilização a um tempo superior do definido no sistema. Estes alertas são guardados na base de dados de forma a ser possível a leitura do histórico mais tarde.

Pode-se verificar no esquema de ligação na figura 4.4 referente ao sensor da corrente elétrica, a ligação destes três sensores ao *Raspberry*, de forma a serem lidos através da biblioteca *GPIO*. Também é efetuada a verificação do tempo de utilização dos recursos através da biblioteca *time*, onde ao exceder o tempo de utilização previamente definido (janela horária), os sensores são acionados e, conseqüentemente, são dados os alertas e registados na base de dados.

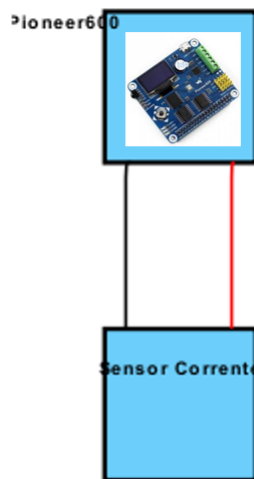


Figura 4.4: Esquema de ligação do sensor de corrente ao *Pioneer600*.

Caso o utilizador queria eliminar uma destas janelas horárias, existe um menu específico para a eliminação das mesmas. É de salientar também que o sistema efetua a verificação da introdução da janela horária.

4.5 Controlo da Tensão, Diabetes, Colesterol e Batimentos Cardíacos

Como pode ser observado em [Tei19], a medição dos sinais vitais tornou-se fundamental na população mais idosa. Com o controlo nos níveis de tensão arterial, diabetes, colesterol e batimentos cardíacos sabe-se que é possível prevenir muitos dos problemas isquémicos com que a população na atualidade se depara.

Tendo em atenção estes problemas, foi desenvolvido um sistema de forma a pedir ao utilizador para introduzir ou efetuar a medição de forma direta, para ser possível o controlo dos parâmetros já mencionados. Este pode pedir a medição ou efetuar a mesma e de seguida o utilizador introduz quando será a próxima medição dos parâmetros já mencionados. Desta forma, consegue-se ter liberdade de escolher se quer voltar a realizar medições no mesmo dia, na

semana seguinte ou programar uma rotina de medição. O utilizador pode, posteriormente visualizar o seu histórico de medições, de forma a analisar se será ou não necessário procurar um médico ou eliminar o pedido para efetuar outra medição.

Para o desenvolvimento desta funcionalidade, utilizou-se o sensor da figura 3.14, onde o sistema se encontra ligado à placa descrita no ponto 3.3.6. Estes sensores apenas enviam sinais analógicos que não são reconhecidos diretamente pelo *raspberry*, sendo portanto necessária uma placa como a descrita no sistema do ponto 3.3.6 ou 3.3.5.

Com isto, pode ter-se um medidor automático (caso possua os sensores apropriados para a medição de cada um dos parâmetros), funcionalidade que irá facilitar a tarefa de medição dos parâmetros de saúde referidos.

4.6 Base de dados

De forma a guardar os dados necessários para o funcionamento do sistema, houve a necessidade de criar uma Base de Dados (BD) com 16 tabelas, apresentando os seguintes nomes e características.

- **Medicação**

Medicamento- Esta tabela apresenta um id relativo ao nome de um medicamento e a frequência de toma.

tomaMedicamento- Guarda um id auto-incrementado, o nome do medicamento, a hora e o dia a que foi tomado e uma *flag* que define se foi efetuada a toma ou não.

Horas- Guarda a hora a que foi tomado cada um dos medicamentos.

- **Rega**

Como pode ser observado na figura 4.5, são apresentadas as seguintes tabelas:

HorasRega	
id	integer
inicio	text
fim	text

HorasRegistoRega	
id	integer
inicio	text
fim	text
label	text

RegaAuto	
id	integer
onoff	integer
humidade	integer

Figura 4.5: Tabelas da base de dados relativamente ao sistema de rega.

HorasRega- Apresenta um id incrementado de forma a contabilizar as vezes que foi realizada a rega, a data do inicio e o fim da tarefa e hora a que é necessário regar.

HorasRegistoRega- Apresenta um id, a data do início e do fim da tarefa, de forma a permitir perceber quando começou e terminou a rega. Também apresenta uma *label* que permite perceber se a rega foi realizada devido ao sistema se encontrar no modo automático ou através do horário inserido.

RegaAuto- Apresenta um id único, uma *flag* para verificar se a funcionalidade está *on* ou *off* e o valor de humidade definido para efetuar a rega ou a parar.

- **Aquecimento**

TaskControl - Controlo de Tarefas

HoraAquecimento- Apresenta um id auto-incrementado, o início onde se introduz a hora a que o equipamento foi ligado e a hora a que o equipamento foi desligado.

HorasRegistoAquecimento- Apresenta um id para poder efetuar a contabilização de quantas vezes o equipamento esteve ligado, as horas de ligar e desligar e uma *flag* que permite perceber se o aquecimento não esteve ligado mais horas do que o previsto ou em horários pouco comuns.

Estas tabelas podem ver observadas na figura 4.6.

The image shows two database table schemas side-by-side. The left table is 'HoraAquecimento' and the right is 'HorasRegistoAquecimento'. Both tables have a primary key 'id' of type integer. 'HoraAquecimento' has two text fields: 'inicio' and 'fim'. 'HorasRegistoAquecimento' has three text fields: 'inicio', 'fim', and 'flag'.

Table Name	Field Name	Field Type
HoraAquecimento	id	integer
	inicio	text
	fim	text
HorasRegistoAquecimento	id	integer
	inicio	text
	fim	text
	flag	text

Figura 4.6: Tabelas da base de dados relativamente ao aquecimento.

- **Controlo de água, luz e gás**

Como pode ser observado na figura 4.7, esta apresenta as seguintes tabelas:

HorasConsumíveis- Apresenta um id para verificar quantas vezes foram criadas novas horas ou trocadas, o início, de forma a guardar a hora inicial de visualização e final que efetua a mesma função.

HorasRegistoConsumiveis- Tabela criada de forma a guardar sempre que algo de anormal se registou no sistema. O id, de forma a visualizar o número de alertas efetuados, o início e final de registos, o dia e hora e a *label*, de forma a saber de qual dos três tipos foi o alerta efetuado.

The image shows two database table schemas side-by-side. The left table is 'HorasConsumiveis' and the right is 'HorasRegistoConsumiveis'. Both tables have a primary key 'id' of type integer. 'HorasConsumiveis' has two text fields: 'inicio' and 'fim'. 'HorasRegistoConsumiveis' has three text fields: 'inicio', 'fim', and 'label'. There is a small watermark 'Powered by vFiles' at the bottom left of the image.

Table Name	Field Name	Field Type
HorasConsumiveis	id	integer
	inicio	text
	fim	text
HorasRegistoConsumiveis	id	integer
	inicio	text
	fim	text
	label	text

Figura 4.7: Tabelas da base de dados relativamente aos consumíveis.

- **Monitorização dos sinais vitais**

Na figura 4.8 são apresentadas tabelas com as seguintes características:

proxmonitorizacao- Apresenta um id relativo a cada tipo de medição e a próxima hora a pedir para efetuar uma nova medição.

guardarvaloresmonitorizacao- Apresenta um id relativo ao tipo de monitorização efetuada, a data e os valores medidos consoante cada um dos sinais vitais.

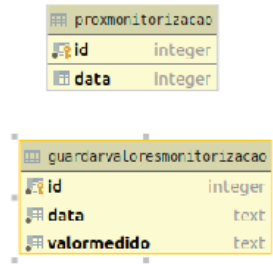


Figura 4.8: Tabelas da base de dados relativamente à monitorização dos sinais vitais.

Desta forma, espera-se que estas bases de dados guardem toda a informação necessária para o sistema. Também se espera que estas informações sejam apresentadas de forma simples, de forma a poderem ser consultadas com facilidade pelo utilizador.

4.7 Layout

O *layout* torna-se fundamental hoje em dia, pois se um sistema não for simples e funcional acaba por cair em desuso. Para a construção do mesmo foram testadas as bibliotecas *Tkinter* e *kivy*. No entanto, devido ao facto de estar mais familiarizado com a biblioteca *Tkinter* foi essa a escolhida para a realização deste projeto.

Esta biblioteca usa assim o *layout* chamado como janelas e nestas podem-se introduzir parâmetros como imagens, texto, introdução de dados e botões.

No entanto, o sistema apesar de não ser aquele que é visualmente mais atrativo. Foi construído para ser de fácil utilização e com cores que se tornam mais fáceis de distinguir para quem apresenta dificuldades visuais.

De forma a criar a janela, é usado o excerto de código 7. Como se pode verificar, o sistema cria uma janela de 640x480 com o título *help senior class*, com um fundo de cor preta.

```

1 janela=Tk() #inicialização da janela
2 janela.geometry('640x480') #definir tamanho da janela
3 janela.title("Help senior class") #titulo da janela
4 janela.configure(background="black") #cor do fundo (opcional)
5 janela.columnconfigure(0, weight=1) #configuracao das colunas
6 nb_of_columns = 4

```

Listing 4.1: Inicialização da janela Tkinter.

Com este sistema pode definir-se tudo o que se pretende com a janela aberta, como pode ser verificado no excerto de código 17, que efetua a criação do menu inicial, que pode ser observada na figura 4.9:

```

1 #botoes principais
2 #medicacao
3 button11 =Button(janela , text ="Medicação",width=9,height=4,
4 command =Medicacao).grid(row=1,column=0,stick=W)
5 #rega

```

TaskControl - Controlo de Tarefas

```
6 button12 =Button(janela , text ="Rega",width=9,height=4,  
7 command =Rega).grid(row=2,column=0,stick=W)  
8 #aquecimento  
9 button13 =Button(janela , text ="Aquecimento",width=9,height=4,  
10 command =Aquecimento).grid(row=3,column=0,stick=W)  
11 #consumiveis  
12 button21 = Button(janela , text ="Consumiveis",width=9,height=4,  
13 command =consumiveis).grid(row=4,column=0,stick=W)  
14 #monitorização  
15 button29 = Button(janela , text ="Monitorização",width=9,height=4,  
16 command =monitorizacao).grid(row=5,column=0,stick=W)
```

Listing 4.2: Criação do menu inicial.

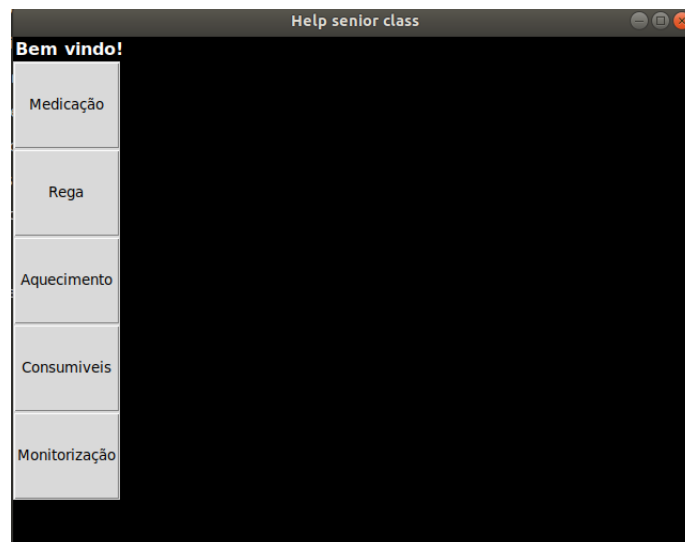


Figura 4.9: Menu inicial do sistema.

Vão ser especificados a seguir os menus referidos na imagem e no excerto de código anterior.

- **Toma de Medicação**

Pode ser observado através da figura 4.10 que são apresentados os seguintes menus:



Figura 4.10: Menu Medicação.

Tal como se pode visualizar na janela principal, podem ser alteradas as horas das refeições para que quando o utilizador pretenda mudar estas horas, todo o sistema de medicação escolhido para determinadas refeições irá ser redefinido para o novo horário.

Quanto aos botões que se podem visualizar, são apresentados a seguir:

1. **Adicionar**, O utilizador pode adicionar um medicamento e todos os campos introduzidos apresentam validações para determinar se estes estão corretos para a introdução na base de dados.

O menu "adicionar" pode ser visualizado na figura 4.11:

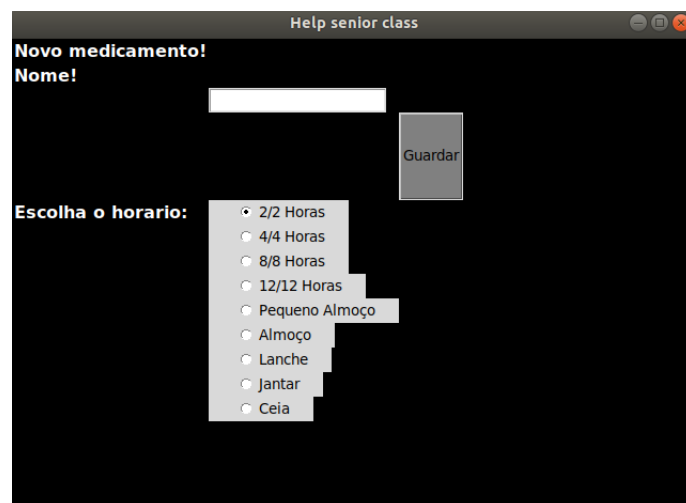


Figura 4.11: Menu adicionar Medicação.

2. **Consultar medicamento**, O utilizador pode consultar os medicamentos que introduziu, de forma a efetuar a toma do mesmo mais tarde, conforme descrito no exemplo da figura 4.12.

-----Medicação-----		
id	Nome	Frequência
1	Benuron	2/2 Horas

Figura 4.12: Lista de Medicamentos a tomar.

3. **Tomas**, O utilizador pode visualizar o histórico, de forma a perceber se tomou o medicamento quando devia ou não, como pode ser observado na figura 4.13.

-----Tomas-----			
Nome	Dia/Hora	Tomou/não	
1	22/10/2018	Tomou	
13	2018-10-23 22:20:28	Tomou	
14	2018-10-23 22:20:28	Tomou	
15	2018-10-23 22:20:28	Tomou	
16	2018-10-23 22:20:28	Tomou	
17	2018-10-23 22:20:28	Tomou	
18	2018-10-23 22:20:28	Tomou	
19	2018-10-23 22:20:28	Tomou	
20	2018-10-23 22:20:28	Tomou	
21	2018-10-23 22:20:28	Tomou	
22	2018-10-23 22:20:28	Tomou	

Figura 4.13: Lista de tomas de medicamentos efetuadas ou não.

Este tipo de lista é criada através da leitura na base de dados e posterior inserção numa lista criada para a janela específica. Este tipo de lista é própria da biblioteca *Tkinter*.

```

1
2 scrollbar = Scrollbar(janela5)
3 scrollbar.pack( side = RIGHT, fill = Y)
4 mylist = Listbox(janela5, font="none 12 bold", bg="grey", fg="black"
5 , height=2, width=20, bd=2, yscrollcommand = scrollbar.set )
6
7 conn = sqlite3.connect('TaskControl.db')
8 cursor = conn.cursor()

```

```

9 cursor.execute("""SELECT * FROM tomamedicamento;""")
10
11 mylist.insert(END, "_____Tomas_____")
12 mylist.insert(END, "Nome          Dia/Hora          Tomou/não")
13 for linha in cursor.fetchall():
14     if (linha[3]==1):
15         flagtoma="Tomou"
16     if (linha[3]==0):
17         flagtoma="naotomou"
18     print (str(linha[0]), str(linha[1]),str(linha[2]))
19     partihora=linha[2].split(".")
20     mylist.insert(END, "" + str(linha[0]) + "          " + str(
partihora[0]) + "          " + str(flagtoma) )
21
22
23 mylist.pack( side = RIGHT, fill = BOTH, expand=TRUE )
24 scrollbar.config(command = mylist.yview )
25

```

Listing 4.3: Criação da lista de medicamentos através da base de dados.

4. **Remove**, O utilizador pode remover um medicamento que se encontra na base de dados, como se pode visualizar na figura 4.14.

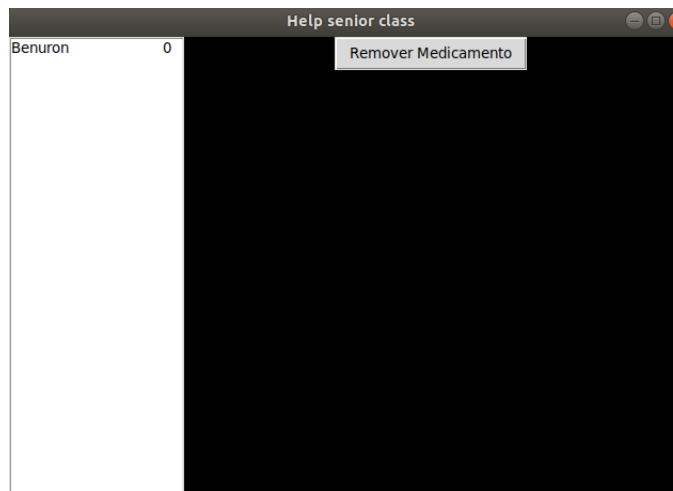


Figura 4.14: Lista de medicamentos na base de dados possíveis de remover.

Desta forma, o sistema apresenta todos os recursos de forma a tornar possível o manuseamento de todo o sistema.

- **Rega**

Na figura 4.15 pode-se visualizar o menú inicial composto pela rega, neste menú pode-se observar, tal como no anterior, os menús adicionar, consultar registos e remover. Estes funcionam da mesma forma, exceto os menús especificados a seguir:

1. **Alterar Rega Auto**, Ao selecionar este botão, o sistema alterna entre ativar a rega de forma automática ou apenas aquando o sensor de humidade se encontra abaixo do nível de humidade especificada.

2. **Registos Rega**, Como se pode ver na figura 4.16, as únicas diferenças apresentadas são o registo efetuado (se foi através da rega normal ou do sensor de humidade).

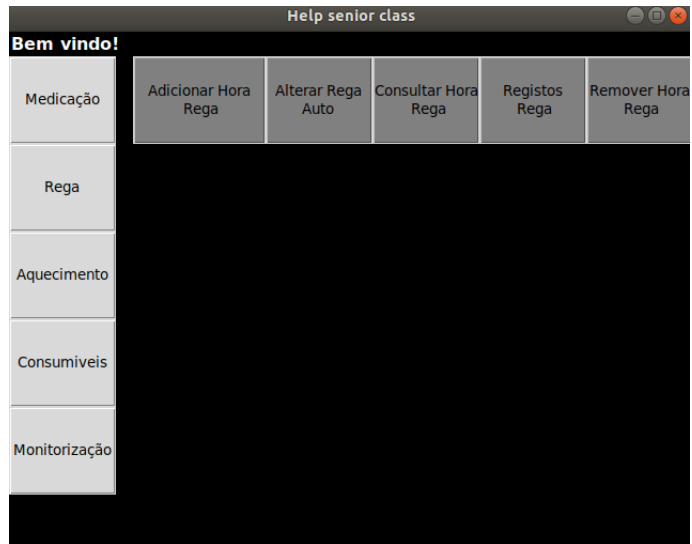


Figura 4.15: Menú inicial Rega.

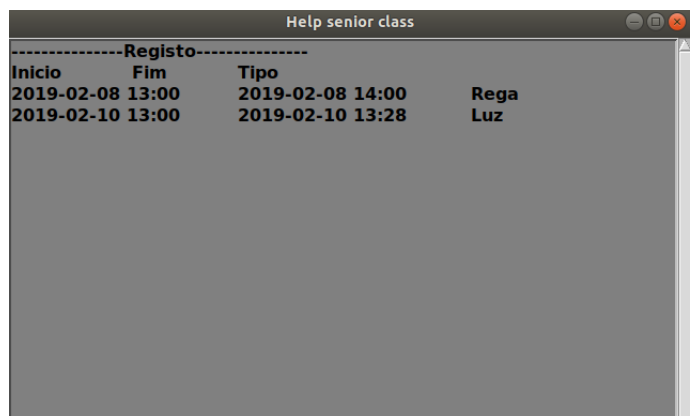


Figura 4.16: Registos efetuados da rega.

- **Aquecimento** Tal como se pode observar na figura 4.17, este menú funciona da mesma forma dos anteriores. No entanto, o seu registo apenas apresenta o horário em que o aquecimento se encontra ligado.

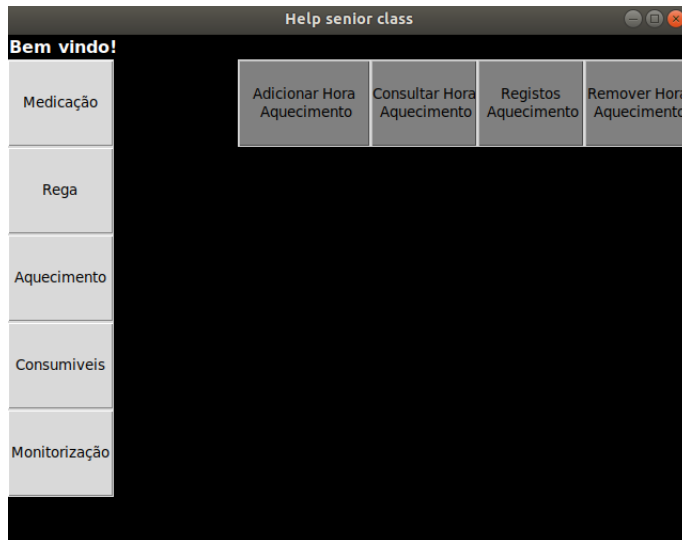


Figura 4.17: Menú do aquecimento do sistema.

- **Controlo de Água, Luz e Gás**

Para o controlo de recursos, o menú encontra-se subdividido entre os três tipos de recursos, como se pode observar na figura 4.18. O utilizador tem de entrar em cada um (água, luz ou gás) para poder consultar o histórico pretendido.



Figura 4.18: *Layout* do menú de controlo de Água, Luz e Gás.

Conforme pode ser visualizado na figura 4.19, o sub-menú de cada um deles acaba por apresentar a mesma lógica dos anteriores, adicionar horário, consultar horários, visualizar registos e remover horário.



Figura 4.19: *Layout* do sub-menú de controlo de Água, Luz e Gás.

- **Controlo da Tensão, Diabetes, Colesterol e Batimentos Cardíacos**

Permite que o utilizador do sistema consiga efetuar ou introduzir medições. Também permite consultar o histórico de medições que já foram efetuadas ou registadas. O menu inicial pode ser visualizado na figura 4.20.

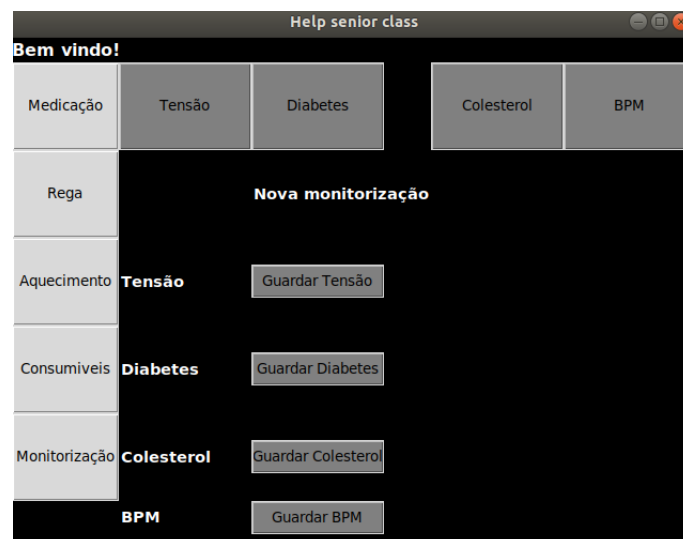


Figura 4.20: *Layout* do sub-menú do controlo de monitorização.

Ao selecionar uma das opções abaixo, é introduzido um novo valor e escolhe-se uma nova data para a próxima medição, como se pode ver na figura 4.21 referente à medição da tensão arterial.

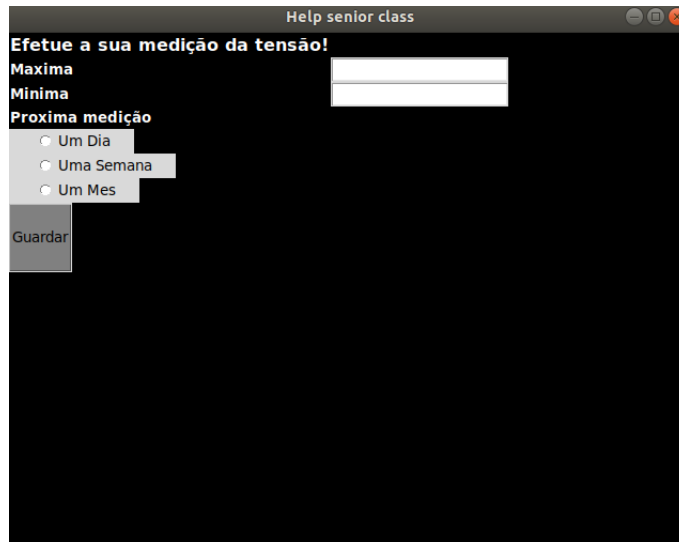


Figura 4.21: *Layout* do sub-menú do controlo de monitorização relativo aos valores de tensão.

Caso o utilizador selecione um dos botões acima (Tensão, Diabetes, Colesterol e Batimentos Por Minuto (BPM)) visualizará as medições que foram efetuadas.

Caso os valores introduzidos estejam dentro da normalidade em qualquer um dos casos acima especificados, aparecerá uma mensagem, semelhante à da figura 4.22. No caso dos valores se encontrarem fora da normalidade, aparecerá sempre uma mensagem de aviso, conforme se pode observar na figura 4.23. Este tipo de mensagens é derivado do uso da biblioteca referente ao *tkinter tkMessageBox* que permitem gerar *Pop-Up* das mensagens.

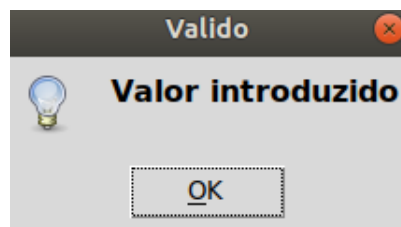


Figura 4.22: Mensagem de validação, caso o valor introduzido seja válido.

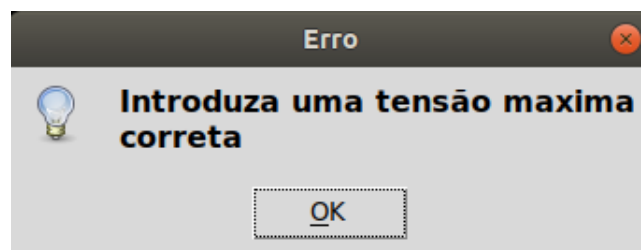


Figura 4.23: Mensagem de validação, caso o valor introduzido seja inválido.

4.8 Testes e Resultados

De maneira a verificar se todos os menús e sub-menús estavam a exercer corretamente a sua função, foram efetuados os testes especificados abaixo, para cada um dos casos referidos:

- Toma de Medicação

Para testar esta funcionalidade, foi efetuada a adição de um medicamento, com a respetiva remoção, de forma a verificar se o sistema introduzia e removia bem da base de dados.

Foi efetuada a inserção de um medicamento e esperada a hora do alerta, indicado através das luzes LED e sinais sonoros, informando o utilizador de que é necessário tomar um medicamento. Foi também testado se ao abrir ou não a caixa este considera a toma ou não do medicamento corretamente na base de dados.

Tendo em conta que as funcionalidades estavam a funcionar de acordo com o esperado, foram introduzidos novos medicamentos e verificado se o comportamento do sistema se mantinha a funcionar corretamente. De seguida, o medicamento inserido foi removido da base de dados e verificado se, mais uma vez, a ordem foi executada em conformidade.

Pode-se verificar que num curto espaço de tempo, o alerta para a toma de medicação estava a funcionar de forma correta, tendo sido testado durante vários dias para ter a certeza que tudo funcionava de acordo com o esperado.

- Rega

A função da opção da rega apenas passa por executar uma rega a uma determinada área. De forma a testar a funcionalidade, foi efetuada a adição de um horário para a realização desta tarefa. Foi esperada a hora para a ativação da porta que permite regar e verificado se a mesma parava na hora esperada, previamente definida pelo utilizador.

Tendo em conta que o sistema para regar apresenta um sensor de humidade do solo, foi introduzido um sistema de rega automático, onde o sensor ao detetar uma humidade abaixo do definido pelo utilizador irá efetuar a rega e terminará a tarefa quando for atingido o nível de humidade desejado. Existiram alguns problemas para conseguir por a funcionar este parâmetro da forma desejada, no entanto, foram rapidamente ultrapassados.

- Controlo de Água, Luz e Gás

Este sistema, à semelhança dos anteriores necessitada da adição de um intervalo de tempo. No entanto, a diferença neste sistema consiste na leitura do valor fornecido pelo sensor, de forma a que quando o valor se encontra acima de um limite definido pelo utilizador, o sistema gera um alerta. De forma a testar o sistema, foi provocado o alerta (ultrapassando o limite máximo de consumo de água, luz ou gás e utilizando estes recursos a horas fora das estipuladas), de forma a perceber se este era accionado conforme esperado. Os testes realizados a esta funcionalidade foram apenas obtidos em laboratório, sendo necessário realizar os mesmos testes em ambiente real.

- Monitorização Tensão, Diabetes, Colesterol e Batimentos cardíacos.

De maneira a testar esta opção do sistema, foram adicionadas novas medições e efetuada a seleção das várias datas para realizar uma nova medição e verificou-se, na base de dados, se tudo estava a ser registado em conformidade. Devido ao facto do sistema apresentar

um sensor de batimentos cardíacos, houve a necessidade de testar diretamente a sua interação com o sistema. Percebeu-se que os valores que estavam a ser introduzidos na base de dados estavam corretos. Apenas os valores lidos pelo sensor de batimentos cardíacos não se relevaram muito precisos.

4.9 Conclusões

Tendo em conta todas as funcionalidades descritas, espera-se solucionar os problemas propostos inicialmente. De um modo geral, todo o sistema se encontra funcional, embora não tenha sido testado num ambiente real e fora do controlo da equipa que o desenvolveu.

Todos os objetivos propostos apresentam uma resposta específica e funcional, para que o utilizador se sinta confortável com o sistema e consiga efetuar a sua medicação sem qualquer esquecimento ou falha. A rega é efetuada após a inserção dos horários definidos pelo utilizador e a rega automática foi adicionada com o objetivo de diminuir as tarefas que o utilizador necessita de realizar diariamente. Quanto aos alertas relativos ao consumo de água, luz e gás, é necessário ter em conta que após dado o alerta, é necessário alguém ir verificar o que se passa para ocorrer o consumo anormal de recursos, pois o sistema não os consegue desligar automaticamente.

Outro fator importante é a monitorização dos sinais vitais, que tal como demonstrado, é cada vez mais uma preocupação da população, especialmente, da população idosa.

Capítulo 5

Conclusão

5.1 Conclusões Principais

Com a elaboração deste projeto, tentou-se criar um sistema de fácil utilização, de forma a ser um sistema intuitivo para quem o utiliza. Este cuidado deve-se ao facto do sistema desenvolvido ser mais direcionado para a população idosa.

Tentou-se que os gastos relativamente à aquisição deste sistema fossem o mais reduzidos possível. Devido a este factor, este equipamento apresenta um custo pouco superior a duzentos euros e não é necessário um pagamento mensal do serviço. Desta forma, são referidos abaixo alguns tópicos sobre cada uma das funcionalidades:

- **Toma de Medicação**

A toma da medicação é um ato muito comum o avanço da idade, daí a importância de um sistema que lembre o utilizador de efetuar a toma dos mesmos. Uma grande percentagem dos idosos atualmente não tomam a sua medicação às horas previstas, devido a esquecimentos ou trocas de medicações.

- **Rega**

Existem muitos idosos que têm pequenas hortas ou mesmo algumas plantas em casa, que é necessário regar. Este tipo de atividade leva, por vezes, a quedas desnecessárias durante a realização destas tarefas ou também pode acontecer o esquecimento de regar as plantas. Tendo o descrito anteriormente em conta, achou-se vantajoso criar um sistema que alerte para a tarefa da rega ou que regue automaticamente quando a terra se encontra abaixo do nível de humidade definido pelo utilizador.

- **Aquecimento**

O facto de ser possível ligar o aquecimento um pouco antes do utilizador se deslocar para uma determinada divisão em dias de frio, mostrou-se vantajoso. As diferenças bruscas de temperatura podem levar a problemas de saúde (principalmente na população idosa) e esta é uma maneira de evitar a situação. Este sistema também é importante no caso de esquecimento do aquecimento ligado, pois permite desligar o equipamento automaticamente após um tempo definido pelo utilizador.

- **Verificação de consumos**

Devido ao avançar da idade, o esquecimento da água, luz ou gás ligados, pode levar a um elevado e desnecessário gasto destes recursos. Desta forma, o sistema permite a monitorização de gastos, especialmente em horas noturnas (horas incomuns para um idoso consumir estes recursos). Com este sistema é possível alertar para a utilização de água, luz ou gás a horas fora do comum, de forma a avisar o cuidador responsável relativamente ao acontecimento. Também é possível alertar para situações como torneiras mal fechadas e o esquecimento do fogão ligado.

- **Monitorização de sinais vitais**

A monitorização regular dos sinais vitais pode ajudar na prevenção de algumas doenças como a diabetes e a hipertensão. É através do controlo destes parâmetros que se conseguem evitar problemas de saúde maiores, como por exemplo os AVC, que podem ocorrer devido, por exemplo, ao aumento dos níveis de colesterol. Com a medição dos parâmetros referidos ao longo do trabalho, e a possibilidade que o sistema oferece ao utilizador de ter acesso ao seu histórico de medições, pode ser uma ajuda no alerta de quando procurar um médico. O ato de procurar um médico numa fase precoce de um problema, torna mais fácil o seu controlo, de forma a não gerar problemas de saúde mais graves.

5.2 Dificuldades Encontradas

Uma das maiores dificuldades encontradas no decorrer do projeto, deveu-se ao facto da placa *Arpi600* ter queimado. Consequentemente todo o processo de verificação dos sinais analógicos foi comprometida, havendo a necessidade de interromper o estudo de funcionamento desta vertente.

Outro dos problemas encontrados, foi o facto dos sensores utilizados não serem os mais indicados para a tarefa pretendida.

Outra dificuldade deveu-se ao facto do sensor da corrente apresentar uma baixa amperagem, havendo necessidade da construção de um amplificador, de forma a afinar o sensor para a leitura de valores no intervalo definido na placa *pioneer600*.

5.3 Trabalho Futuro

Quando se efetua a análise de requisitos, existem muitas formas de abordagem, após a análise do trabalho efetuado, verificou-se que poderia ser útil estudar os seguintes assuntos em trabalhos futuros:

1. Uma forma externa, como uma página web, para poder permitir um controlo por parte do responsável, relativamente às atividades do utilizador do sistema.
2. Envio de Short Message Service (SMS) ou email para o cuidador ou responsável de saúde do utilizador, sempre que o sistema gere um alerta.
3. Uma interface gráfica mais atrativa para o público em geral, que permita personalizar botões com as opções mais favoráveis para cada utilizador.
4. Desenvolver algumas medições com sensores sem fio.
5. Efetuar o alerta através da televisão do utilizador.
6. Efetuar um alerta através de uma aplicação móvel (direcionado ao cuidador ou responsável de saúde).
7. O sistema disponibilizar duas formas de utilização, uma para o idoso e outra para o cuidador.
8. Verificar se foi efetuada a toma do medicamento.

Capítulo 6

Manual

6.1 *Task Control*

6.1.1 Instalação

Este sistema terá de ser instalado por um profissional, com conhecimento sobre o sistema e sobre eletrotécnica.

6.1.2 Manuseamento

Esta secção destina-se a explicar o manuseamento dos diversos componentes e funcionalidades deste sistema.

6.1.2.1 Menú principal

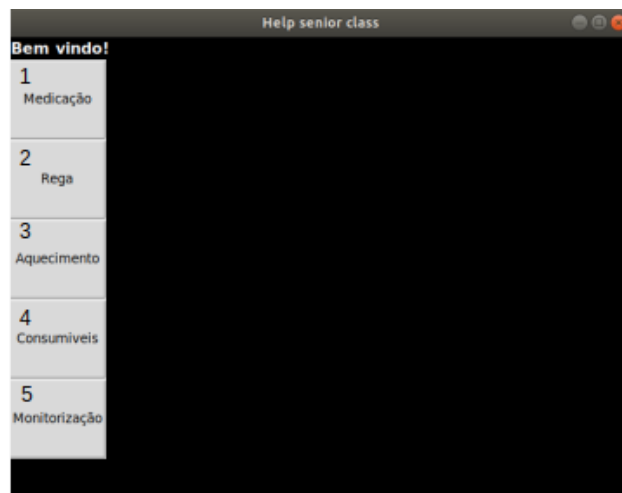


Figura 6.1: Menú Principal

Legenda:

1. Botão "Medicação- Permite aceder ao menú da medicação onde é possível aceder a outros menús para:
 - (a) Adicionar um medicamento.
 - (b) Consultar os medicamentos.
 - (c) Consultar as tomas.
 - (d) Remover as tomas.

Neste mesmo menú pode-se também alterar as horas das refeições como o pequeno almoço, o almoço, o lanche, o jantar e a ceia.

2. Botão "Rega- Permite aceder ao menú da rega onde é possível aceder a outros menús para:
 - (a) Adicionar uma hora de rega.
 - (b) Alterar as horas da rega automática.
 - (c) consultar horas da rega.
 - (d) Consultar os registos das regas efetuadas.
 - (e) Remover horas de rega.

3. Botão "Aquecimento- Permite aceder ao menú do Aquecimento onde é possível aceder a outros menús para:
 - (a) Adicionar uma hora de aquecimento.
 - (b) Alterar as horas do aquecimento.
 - (c) consultar horas do aquecimento.
 - (d) Consultar os registos das horas em que o aquecimento esteve ligado.
 - (e) Remover horas do aquecimento.

4. Botão "Consumíveis- Permite aceder ao menú dos consumíveis onde é possível aceder a outros menús:
 - (a) Água
 - (b) Luz
 - (c) Gás

5. Botão "Monitorização- Permite aceder ao menú da monitorização onde é possível aceder a outros menús:
 - (a) Tensão
 - (b) Diabetes
 - (c) Colesterol
 - (d) BPM

6.1.2.2 Menú medicação

Menú adicionar (medicação)

TaskControl - Controlo de Tarefas

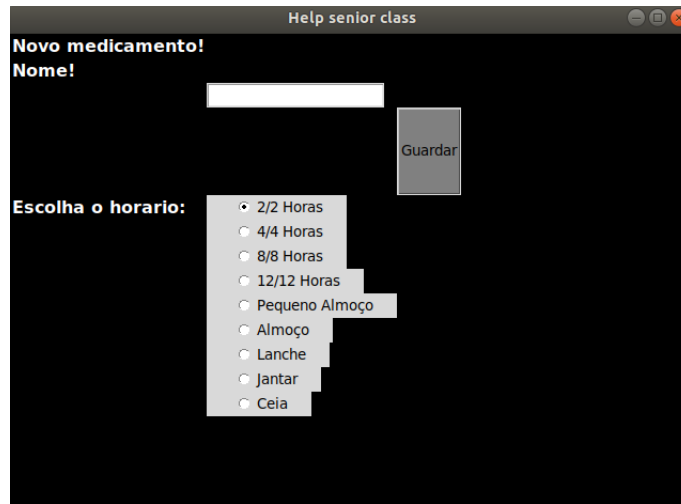


Figura 6.2: Adicionar medicação.

Neste menú é possível adicionar um medicamento, apenas é necessário inserir o nome do medicamento na caixa de texto e escolher o horário desejado, para finalizar o processo basta carregar apenas no botão "Guardar".

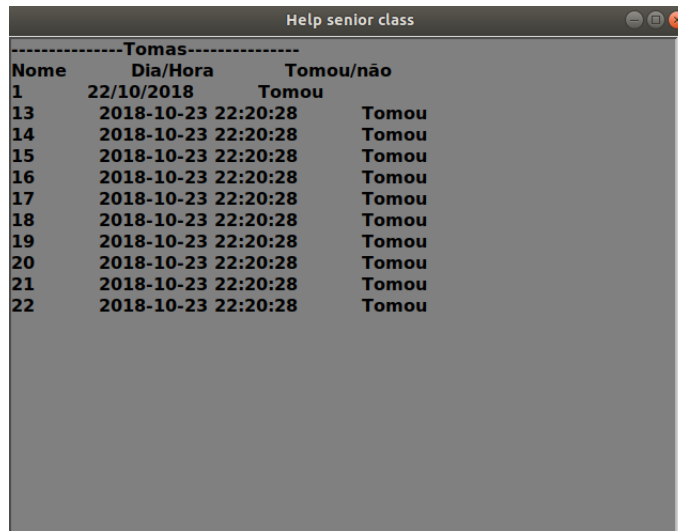
Menú Consultar medicamentos



Figura 6.3: Medicação a tomar.

Neste menú é possível consultar os medicamentos previamente inseridos através do menú "Consultar".

Menú Toma



-----Tomas-----		
Nome	Dia/Hora	Tomou/não
1	22/10/2018	Tomou
13	2018-10-23 22:20:28	Tomou
14	2018-10-23 22:20:28	Tomou
15	2018-10-23 22:20:28	Tomou
16	2018-10-23 22:20:28	Tomou
17	2018-10-23 22:20:28	Tomou
18	2018-10-23 22:20:28	Tomou
19	2018-10-23 22:20:28	Tomou
20	2018-10-23 22:20:28	Tomou
21	2018-10-23 22:20:28	Tomou
22	2018-10-23 22:20:28	Tomou

Figura 6.4: Medicação já tomados ou previsto tomar.

Neste menú é possível visualizar as tomas efetuadas pelo utilizador, onde é apresentado o nome, o dia e a hora de cada toma.

Menú Remover medicamento

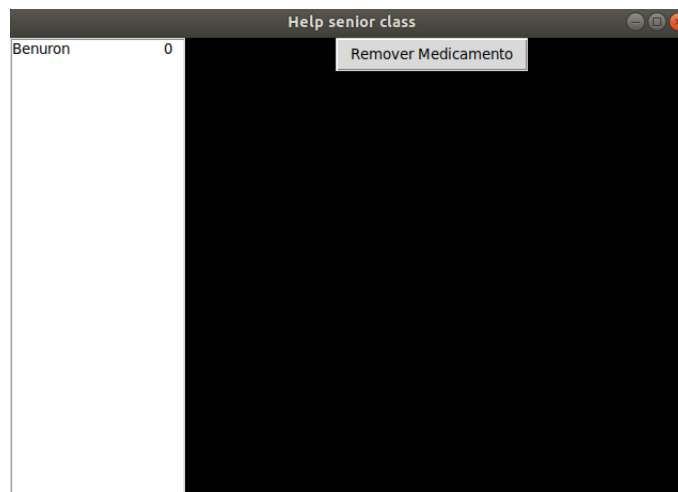


Figura 6.5: Menú de remoção de medicamento a tomar.

Neste menú é possível remover um medicamento, basta apenas selecionar o medicamento com o botão do lado direito do rato e carregar no botão remover, aparecendo depois uma janela de confirmação.

TaskControl - Controlo de Tarefas

6.1.2.3 Menu Rega/Aquecimento

Os menús Rega e aquecimento são idênticos, com a exceção que o menú da rega permite ligar e desligar a rega automática.

Ao aceder a estes menús, é possível adicionar as datas de rega/aquecimento bastando apenas inserir a data de início e fim. É possível consultar as datas inseridas e os registos carregando nos respetivos botões. Por fim o sistema também permite remover as datas previamente inseridas.

6.1.2.4 Consumíveis

Neste menú é possível aceder aos menús Água, Luz e Gás, sendo estes três menús idênticos. Ao aceder a estes menús, é possível adicionar as datas de Água/Luz/Gás bastando apenas inserir a data de inicio e fim. É possível consultar as datas inseridas e os registos carregando nos respetivos botões. Por fim é também possível remover as datas previamente inseridas.

6.1.2.5 Monitorização

Este menú permite consultar os registos de Tensão, Diabetes, Colesterol e BPM, através dos 4 botões superiores. Através dos 4 botões inferiores é possível guardar os valores obtidos de Tensão, Diabetes, Colesterol e BPM.

Bibliografia

- [Ama19] Amazon. Arpi600 [online]. 2019. Available from: <https://www.amazon.com/Waveshare-ARPI600-Expansion-Raspberry-Interface/dp/B012S13G18> [cited 13 de Maio de 2019]. 19
- [Car16] Carlos Alberto Barbosa Leal do Paço. Solidão e isolamento na velhice [online]. 2016. Available from: <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/13212/1/tese%20Carlos%20Pa%C3%A7o.pdf> [cited 18 de Outubro de 2018]. vi
- [Cru18] Cruz Vermelha Portuguesa. Teleassistencia [online]. 2018. Available from: <https://www.cruzvermelha.pt/saúde/âmbito-nacional/teleassistência.html> [cited 10 de Outubro de 2018]. 4
- [Gar19] Gardena. Water control gardena [online]. 2019. Available from: <https://www.gardena.com/pt/produtos/irrigacao/computador-de-rega/programador-de-rega-select/967927501/> [cited 26 de Junho de 2019]. 8
- [Nun18] Nuno Miguel Lopes dos Santos. Dispensador de medicamentos [online]. 2018. Available from: <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/563345090414517/dissertacao.pdf> [cited 10 de Outubro de 2018]. 5
- [Pro18] Prosegur. Big brother [online]. 2018. Available from: <https://www.prosegur.pt/habitacoes-e-pessoas/Prosegur-Sempre-Consigo> [cited 12 de Outubro de 2018]. 6
- [Sen18] Sensorgram Technologies. Sensotrack [online]. 2018. Available from: <https://www.trustedreviews.com/news/sensotrack-is-a-wearable-health-and-activity-monitor-2916402> [cited 4 de Outubro de 2018]. 4
- [Sin18] Singapore Management University. Shineseniors [online]. 2018. Available from: <https://icity.smu.edu.sg/shinesenior-home> [cited 4 de Outubro de 2018]. 3
- [Sma18] SmarterHome. Raspberry [online]. 2018. Available from: <https://smarterhome.sk/en/z-wave-controllers/raspberry-pi-3-model-b-496.html> [cited 25 de Outubro de 2018]. 18
- [Tei19] Teixeira CC et al. AferiÇÃo de sinais vitais: Um indicador do cuidado seguro em idosos [online]. 2019. Available from: https://repositorio.bc.ufg.br/xmlui/bitstream/handle/ri/15824/Artigo%20-%20Cristiane%20Chagas%20Teixeira%20-%202015.pdf?sequence=5&isAllowed=y&fbclid=IwAR0kewUdKx9_I202evgzhVgPhE71ZHbWZxuJdF0JHiChyQXamxmN02BVXoE [cited 3 de Janeiro de 2019]. 29
- [The18] The Surgical Company. Sensium [online]. 2018. Available from: <https://www.sensium.co.uk> [cited 13 de Outubro de 2018]. 7
- [Wav18a] Waveshare. Arpi600 [online]. 2018. Available from: <https://www.waveshare.com/wiki/ARPI600> [cited 8 de Novembro de 2018]. 19
- [Wav18b] Waveshare. Pioneer600 [online]. 2018. Available from: <https://www.waveshare.com/wiki/Pioneer600> [cited 9 de Novembro de 2018]. 19

