



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Ciências da Saúde

Impacto na saúde da monitorização móvel de parâmetros fisiológicos

Rui Francisco Miranda Robalo

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Medicina
(ciclo de estudos integrado)

Orientador: Prof. Doutor Miguel Castelo-Branco
Co-orientador: Prof. Doutor Pedro Guerra Araújo

Covilhã, maio de 2019

Dedicatória

Aos meus pais que me deram tudo na vida e são o meu suporte.

Agradecimentos

Agradeço encarecidamente ao Doutor Miguel Castelo-Branco mentor e dinamizador deste projeto, que representa tudo de bom que se pode desejar num orientador e também enquanto pessoa.

O meu muito obrigado ao Doutor Pedro Araújo pelas longas horas dedicadas a tornar todo este trabalho possível, pelas longas conversas e por todos os momentos e todas as recordações.

À Associação Mutualista Covilhanense por todo o apoio prestado, em particular à Dra. Isabel Fazendeiro que sempre foi simpática e muito prestável.

Um agradecimento muito especial aos meus avós Alcino e Lúcia que durante esta longa caminhada sempre estiveram comigo, apoiaram-me nas minhas decisões e acreditaram em mim.

Um forte agradecimento aos meus avós Hermínio e Lurdes pelos seus sábios conselhos.

O meu melhor agradecimento à Nádia por ter participado desta etapa tão importante e por ter partilhado comigo os melhores momentos da minha vida. Estar junto a ti faz-me sentir a pessoa mais especial do mundo. Obrigado por seres a pessoa especial que és e por me aceites com todos os meus defeitos.

Ao meu grande amigo João por todo o apoio e todos os momentos de amizade.

O meu muito obrigado à Bárbara por ser a pessoa que é, por ter feito mais do que lhe competia numa fase mais difícil da minha vida e pelos incontáveis momentos de amizade partilhados.

Um agradecimento especial à Olga, obrigado por teres acreditado em mim e por seres a amiga que és sempre pronta para trazer alegria ao dia com o teu pensamento positivo e vontade de lutar.

Ao meu padrinho António e madrinha Rosa que sempre me apoiaram, pelos imensos momentos em família passados, por tudo o que fizeram por mim e por me ajudarem durante toda a minha vida desde bebé.

Resumo

O presente trabalho consiste na utilização de um instrumento de monitorização de parâmetros fisiológicos instalado na unidade móvel da Mutualista Covilhanense que faz visitas no domicílio dos utentes. Tem por objetivo melhorar o acompanhamento destes e idealmente melhorar a qualidade dos dados recolhidos. Estes dados são processados imediatamente pelo sistema informático que emite um alerta para o médico acerca dos indivíduos potencialmente em risco acrescido e que necessitam de um acompanhamento mais próximo. Por outro lado, facilita o estabelecimento mais rápido de um diagnóstico por parte do médico, resultando no encaminhamento para uma consulta da especialidade, por exemplo.

O instrumento usado será uma aplicação que controla um equipamento. Este equipamento regista os valores medidos nos utentes na visita ao domicílio, tais como:

- Pressão arterial e Frequência Cardíaca (que são muito importantes para despiste de doenças do coração);
- Glicose (dada a elevada incidência da diabetes e das suas complicações);
- SpO2 (medição com oxímetro no dedo para avaliar a oxigenação do sangue, importante para saber como se encontra o aporte de oxigénio);
- Temperatura (algumas doenças podem fazer alterar a temperatura, sendo importante por exemplo para despistar infeções ativas);
- Peso (devido ao aumento da obesidade e de ser preocupante também pelas doenças associadas).

Estes dados serão processados e analisados com base num algoritmo que selecionará os casos que no entender dos investigadores representem risco acrescido e necessitem atenção imediata evitando por outro lado sobrecarregar o médico com alertas desnecessários.

Palavras-chave

Telemonitorização, Prevenção, Intervenção na comunidade, Despiste precoce, Cuidado de proximidade

Abstract

The present work consists in the use of a physiological parameters monitoring device installed in the mobile unit of Mutualista Covilhanense that makes visits to the home of users. It aims to improve the follow-up of these and ideally should improve the quality of the data being collected. This data is processed immediately by the computer system that issues an alert to the doctor about the individuals potentially at increased risk and in need of a closer monitoring. On the other hand it facilitates the quicker establishment of a diagnosis by the physician, resulting in referral to a specialist consultation, for example.

The device used will be an application that controls the equipment. This equipment records the measured values when visiting the patient's home, such as:

- Blood pressure and heart rate (which are very important for screening for heart disease);
- Glucose (given the high frequency of onset of diabetes and its complications);
- SpO₂ (measurement with oximeter in the finger to evaluate the oxygenation of the blood, it is important to know how the oxygen supply is);
- Temperature (some diseases can cause the temperature to change, being important for example to miss active infections);
- Weight (due to the increase in obesity and the worrying of associated diseases).

These data will be processed and analyzed based on an algorithm that will select the cases that in the opinion of the researchers represent an increased risk and need immediate attention while avoiding overloading the doctor with unnecessary alerts.

Keywords

Telemonitoring, Prevention, Community Intervention, Early Warning, Proximity Care

Índice

1. Introdução	1
1.1 Enquadramento e motivação.....	1
1.2 Quadro de objetivos	2
2. Estado da arte	5
2.1 Telemedicina	5
2.2 Telemonitorização	12
3. Descrição do projeto e do equipamento DoDo	15
3.1 Parâmetros medidos	22
3.1.1 Oximetria de pulso	23
3.1.2 Frequência cardíaca	23
3.1.3 Pressão sanguínea	23
3.1.4 Glicémia.....	24
3.2 Utilidade, interesse e perspetivas de utilização	25
3.3 Projetos similares na área.....	26
3.3.1 Sistema de telemedicina móvel para cuidados de saúde ao domicílio e monitorização de pacientes	26
3.3.2 Rede de área corporal para monitorização sem fios de pacientes	27
3.3.3 Monitorização de sinais vitais e rastreio de pacientes através de uma rede sem fios	27
3.3.4 Sistema de monitorização remota de pacientes	28
4. Resultados e conclusões	29
5. Discussão	45
5.1 Critérios para um programa de telemedicina bem-sucedido.....	47
5.2 Pontos fortes e limitações do projeto.....	52
5.3 Propostas de trabalho futuro	54
Bibliografia	55
Anexos	65
Anexo 1	65
Anexo 2	67
Anexo 3	69

Lista de Figuras

Figura 3.1 - Esquema do equipamento.....	16
Figura 3.2 - Página de apresentação	17
Figura 3.3 - Lista de utentes	18
Figura 3.4 - Ficha do utente e registo das medições efetuadas.....	19
Figura 3.5 - Unidade Móvel da Mutualista Covilhanense	21
Figura 3.6 - Espaço interior da Unidade Móvel onde se efetuaram as medições.....	21
Figura 4.1 - Pressões arteriais obtidas no 1º dia - 24/10/2018	30
Figura 4.2 - Frequências cardíacas obtidas no 1º dia - 24/10/2018.....	30
Figura 4.3 - Glicémias obtidas no 1º dia - 24/10/2018	31
Figura 4.4 - SpO2 obtidas no 1º dia - 24/10/2018.....	32
Figura 4.5 - Pressões arteriais obtidas no 6º dia - 28/11/2018	33
Figura 4.6 - Frequências cardíacas obtidas no 6º dia - 28/11/2018.....	33
Figura 4.7 - Glicémias obtidas no 6º dia - 28/11/2018	34
Figura 4.8 - SpO2 obtidas no 6º dia - 28/11/2018.....	35
Figura 4.9 - Pressões arteriais obtidas no 11º dia - 09/01/2019	36
Figura 4.10 - Frequências cardíacas obtidas no 11º dia - 09/01/2019	36
Figura 4.11 - Glicémias obtidas no 11º dia - 09/01/2019.....	37
Figura 4.12 - SpO2 obtidas no 11º dia - 09/01/2019.....	38
Figura 4.13 - Pressões arteriais obtidas no 16º dia - 27/03/2019	39
Figura 4.14 - Frequências cardíacas obtidas no 16º dia - 27/03/2019	39
Figura 4.15 - Glicémias obtidas no 16º dia - 27/03/2019	40
Figura 4.16 - SpO2 obtidas no 16º dia - 27/03/2019	40
Figura 4.17 - Pressão arterial do utente 24	41
Figura 4.18 - Glicémias do utente 98	42
Figura 4.19 - Pressão arterial do utente 50	43
Figura 4.20 - Pressão arterial do utente 69	44

Lista de Tabelas

Tabela 2.1 - Vantagens da telemedicina.....	10
Tabela 2.2 - Desvantagens da telemedicina	11
Tabela 2.3 - Impacto da telemonitorização nas idas ao médico	13
Tabela 3.1 - Categorias de pressão arterial.....	24

Lista de Acrónimos

AVC	Acidente Vascular Cerebral
CE	Comissão Europeia
CHUCB	Centro Hospitalar e Universitário Cova da Beira
DoDo	Domotic Doctor
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica
ECG	Eletrocardiograma
HTA	Hipertensão arterial
MySQL	<i>My Structured Query Language</i>
PADISTUBI	Pressão arterial à distância na UBI
PC	<i>Personal Computer</i>
SMS	<i>Short Message Service</i>
SpO2	Saturação periférica de oxigénio
UBI	Universidade da Beira Interior

Capítulo 1

Introdução

1.1 Enquadramento e motivação

A área das ciências da saúde é um dos focos principais da evolução tecnológica com vista a melhorar a qualidade de vida e a longevidade (1). No século XXI, esta crescente evolução tem aberto caminho para o aumento do interesse dos investigadores na área dos dispositivos que monitorizam o corpo humano, podendo, deste modo, recolher informações sobre o estado de saúde das pessoas. Estes dispositivos, alvo de grande desenvolvimento e investimento nos últimos anos, têm várias aplicações na área da saúde e são imprescindíveis para melhorar a eficácia dos cuidados médicos. Ao deslocarmo-nos a um qualquer hospital para uma consulta de rotina, notamos que estes equipamentos fazem já parte do quotidiano hospitalar como é o caso dos termómetros, eletrocardiógrafos, medidores de pressão arterial, medidores da glicémia capilar, entre outros que se encontram espalhados pelos serviços hospitalares. Hoje a tecnologia e a medicina estão de tal forma interligadas que se complementam e estão ambas implicadas no processo de tomada de decisão. Pode dizer-se até que a medicina, tal como é praticada, é inerente e dependente da tecnologia (2).

Um dos preços a pagar pelo facto da sociedade se encontrar envelhecida é a maior prevalência de doenças crónicas e comorbilidades associadas. Por isso, temos presenciado um grande aumento do número de novos equipamentos e dispositivos que vêm auxiliar estas pessoas. Por outro lado, a deterioração do estado de saúde desta população idosa, é, muitas vezes, precedida de uma deterioração dos parâmetros fisiológicos e então, pode ser potencialmente reconhecida precocemente através da medição e interpretação de parâmetros vitais, o que, por si só, mas também associado a uma intervenção adequada e atempada, pode prevenir a ocorrência de efeitos adversos (3).

O crescimento generalizado da utilização em massa de equipamentos de computação e comunicação móveis, está diretamente associado à elevada potencialidade e inovação que deles pode advir (4). De facto, uma área em expansão, a área da telemedicina, tem encontrado uma grande variedade de formas de prestar auxílio médico através destes, conseguindo prestar uma adequada assistência médica à distância (5). Os sistemas de telemedicina, enquadram-se muito, mas não só, no contexto de comunidades que habitam zonas mais remotas e de difícil acesso, onde o contacto frequente paciente-médico não é viável, e constituem, assim, uma forma de prestar melhores cuidados de saúde nestas áreas, reduzindo significativamente os custos associados (6,7).

Uma das principais razões que justificam o internamento de um doente é a necessidade de observação contínua para detetar possíveis alterações no seu estado de saúde e não porque realmente seja necessário tratamento médico constante. Com os atuais sistemas médicos, a monitorização dos pacientes tem de ser realizada no hospital, nos quais, os aparelhos para deteção de sinais fisiológicos estão conectados por fios a um sistema local, fazendo com que os pacientes sejam obrigados a deslocar-se aos centros hospitalares com frequência, inclusive apenas para consultas de rotina (5,8,9).

1.2 Quadro de objetivos

A presente dissertação visa o desenvolvimento de um sistema de monitorização eficiente no sentido de oferecer melhores cuidados de saúde a populações localizadas em zonas remotas. Com o progresso das tecnologias móveis, novas e emergentes aplicações em áreas como as de saúde, educação, ciência e cultura, são enquadradas nos mais diversos cenários do quotidiano de uma pessoa (10). Nomeadamente a telemedicina encurta de certa forma a distância geográfica entre aldeias rurais isoladas e centros de saúde, pois recorre a tecnologias sem fios que permitem a comunicação entre ambas as partes (11-14).

Um dos principais objetivos deste projeto incide na implementação de um software que possibilite a integração de diversos sensores externos para medição de parâmetros vitais. O sistema de monitorização desenvolvido tem como finalidade adquirir dados fisiológicos de um paciente através de vários sensores corporais (braçadeira da Pressão Arterial, medidor de Glicémia, sensor de SpO2, ...) e analisá-los por meio de um computador. A informação obtida é enviada para um servidor na *internet* sem intervenção humana. Posteriormente essa informação pode ser acedida numa página *Web* disponível fora da aldeia rural isolada e pode ser consultada por exemplo num Hospital central ou num Centro de Saúde, para obter informações sobre os utentes e saber mais sobre o seu histórico. A implantação do sistema reduz a necessidade de deslocação por parte de qualquer das entidades, sendo o fator crítico da distância entre o médico e os pacientes jamais considerado um problema, uma vez que é viável a comunicação à distância entre eles. Dessa forma, a prevenção precoce de patologias prevalece e são também reduzidos os custos associados.

A telemedicina tornou-se o novo sistema tecnológico para novas formas de consulta médica de pacientes, sendo os exames corporais, a monitorização médica e o diagnóstico de pacientes, algumas das suas aplicações. Com o desenvolvimento da tecnologia, a monitorização remota de pacientes no conforto dos seus lares ganha especial atenção na medida em que é possível a recolha de parâmetros físicos, vídeo, áudio e outros dados alusivos aos pacientes, e a sua conseqüente transferência para centros de saúde através de redes de telecomunicações em tempo real, a fim de garantir o diagnóstico e tratamento precoce da população.

A ligação de pacientes e médicos através da *internet* pode aumentar o envolvimento dos pacientes na supervisão e documentação dos seus próprios cuidados de saúde, processos que podem ativar os pacientes de forma a contribuírem para uma melhoria da sua saúde. Esta ligação pode ser dificultada em aldeias mais remotas com fraco ou inexistente acesso à *internet*, embora seja nestas que a sua utilização é mais importante e causa um maior impacto positivo.

Para a implementação do sistema de monitorização proposto desenvolveu-se uma aplicação capaz de receber e tratar a informação proveniente dos sensores utilizando um *PC* portátil. Foi também desenvolvida uma página *Web* que permite que o médico aceda a uma lista dos seus doentes, na qual os utentes são seriados pelo grau de prioridade programado com base nas últimas medições dos parâmetros vitais, permitindo ao médico que consulte toda a informação de um paciente à distância e decida sobre a necessidade, ou não, de uma consulta presencial.

De forma a avaliar o sistema desenvolvido, foram realizados testes experimentais e analisados os consequentes resultados. Os sinais vitais passíveis de serem monitorizados são o ritmo cardíaco, os sinais de oximetria e de pressão arterial, a temperatura corporal e a glicémia, mas existe ainda a possibilidade de alargamento ao eletrocardiograma (ECG), testes de audimetria e de visão, para os quais o sistema já se encontra preparado. A descrição do projeto será posteriormente apresentada em mais detalhe no Capítulo 3.

Capítulo 2

Estado da arte

A tecnologia e a área da saúde estão interligadas desde há muito tempo na história (6,15-17), e, uma das áreas que tem sido objeto de bastantes projetos de investigação é a da implementação de sistemas de monitorização e análise de sinais vitais usando dispositivos móveis, desenvolvidos com o propósito de estudar as diferentes abordagens possíveis do tema, bem como demonstrar as vantagens da implementação dos referidos sistemas (15,18). O uso de sistemas de telemedicina em hospitais, clínicas, instalações de cuidados a longo prazo e cuidados domiciliários está cada vez mais disseminado e, em contínua evolução em termos de eficácia e eficiência.

O crescente número de soluções apresentadas vem confirmar que o auxílio da tecnologia nos cuidados de saúde, nomeadamente nos sistemas de monitorização, será um fator de grande desenvolvimento na área, sendo esta uma solução de grande potencial e ainda com grande margem para desenvolvimento, tendo em conta os meios tecnológicos existentes e o número de aplicações em que estes podem ser utilizados (19).

2.1 Telemedicina

A telemedicina pode ser definida como a prestação de cuidados de saúde e partilha de conhecimentos médicos à distância utilizando sistemas de telecomunicações (20). Este conceito não é novo, podendo a existência da telemedicina ser reportada ao aparecimento do telefone. As teleconsultas com vídeo começaram nos anos 50 (16). Na década de 60, além do uso do telefone houve também inúmeras tentativas de desenvolver projetos com base em televisão interativa (21). Houve muito pouco avanço científico na telemedicina durante as décadas de 70 e 80, com apenas alguns projetos pioneiros nos anos 70 na área da psiquiatria e da pediatria, que tiveram sucesso em termos clínicos e técnicos. Foi na década de 90 que o interesse nesta área aumentou exponencialmente devido ao desenvolvimento de dispositivos médicos adequados para a captura de imagens e outros dados em formato eletrónico digital e o desenvolvimento e instalação de sistemas de telecomunicações de alta velocidade e de banda larga em todo o mundo, que permitiram ultrapassar a distância geográfica (22).

A telemedicina ainda é uma área de interesse relativamente nova e, embora a tecnologia esteja evoluindo rapidamente, são os fatores humanos que tendem a determinar o sucesso ou o fracasso dos projetos de telemedicina. A relativamente curta história da telemedicina dos anos 60 em diante é caracterizada por muitos tipos diferentes de sistemas,

sendo que, relativamente poucos, duraram mais que alguns anos. Tendo em conta o custo destes sistemas, é também interessante notar que tem havido uma notável falta de avaliação crítica. Verifica-se que a maioria dos programas de telemedicina não continuou após o financiamento ter terminado. A falta de planeamento tende a levar a um resultado: o equipamento simplesmente fica lá e não é usado adequadamente, ou não é usado (23).

Como referido por Yellowlees et al. (24) os custos da tecnologia necessária para os sistemas de telemedicina têm baixado nos últimos anos e a perspectiva é a de que continuarão a baixar no futuro, tornando a telemedicina numa alternativa economicamente rentável. A proliferação de sistemas portáteis de custo reduzido, permitiu que a telemedicina fosse evoluindo muito por culpa de projetos locais e não de uma forma sistemática e planeada (25).

A telemedicina pode ser vista como uma ferramenta valiosa para:

- Fornecer cuidados a áreas necessitadas;
- Promover um uso mais eficiente dos recursos médicos existentes;
- Atrair pacientes que vivem fora da área de abrangência de um hospital.

A telemedicina pode incluir diagnóstico, tratamento, monitorização e educação de pacientes, usando sistemas que permitem acesso no momento a conselhos de um médico especialista e dados do paciente, independentemente de onde o paciente ou a informação está localizada. Com os constantes avanços nas tecnologias de informação, as aplicações informáticas para medicina estão a aumentar rapidamente. As aplicações da telemedicina estão a modificar a forma como os cuidados de saúde são prestados, tornando-os mais convenientes, menos dispendiosos e mais preventivos. Hurst apresenta uma visão geral sobre os avanços na telemedicina até ao ano de 2016 (26).

A telemedicina engloba em si um conjunto de tecnologias desde o telefone até equipamento de alta tecnologia que permite aos profissionais de saúde prestar ou promover cuidados de saúde a quilómetros de distância.

A área de dispositivos de monitorização portátil de parâmetros de saúde já oferece diversos produtos, no entanto, a maioria tem apenas uma funcionalidade de carácter informativo e não abrange uma grande diversidade de parâmetros.

O serviço de saúde no domicílio é uma das áreas de assistência médica que mais cresce em muitos países (27-31). Entre as razões para esse crescimento rápido estão vários fatores, incluindo o envelhecimento da população, a preferência do paciente pelos cuidados prestados na sua própria casa e as altas precoces das unidades de cuidados intensivos.

Os benefícios da telemedicina incluem rápido acesso a informações, seja sobre um determinado paciente ou sobre um determinado tópico. Em casos de urgência, a telemedicina pode significar a diferença entre a vida e a morte. Outro grande benefício seria um aumento na eficiência para todas as especialidades médicas. Os tempos de viagem para pacientes e médicos poderiam ser reduzidos, assim como o tempo de pesquisa e a manipulação dos registos médicos em papel.

Consultas realizadas a partir dos principais centros médicos tornam os diagnósticos mais rápidos e previsivelmente mais precisos.

O futuro da telemedicina depende das aplicações que são tecnicamente possíveis, economicamente realizáveis e politicamente aceitáveis (32).

Barlow et al. (27) encontrou evidências que a telemedicina melhora a saúde de pessoas com patologias crónicas. A telemonitorização de patologias crónicas parece ser promissora, trazendo várias melhorias tanto para o doente como os profissionais de saúde, culminando no principal objetivo que é a melhoria significativa da qualidade de vida do doente (33). Quanto à monitorização de sinais vitais, em específico, Barlow concluiu que apesar de um grande número de estudos terem sido produzidos sobre o tema, em apenas metade foram constatadas melhorias clínicas sendo que a outra metade não demonstrou melhoria. Conclui ainda, baseado na evidência, que as intervenções de telemedicina mais efetivas são a monitorização automática de sinais vitais acompanhadas de um *follow-up* telefónico por enfermeiras (27).

Muitos dos projetos em telemedicina apresentaram evidência de serem efetivos do ponto de vista clínico e financeiro e alcançarem altos níveis de satisfação por parte dos pacientes, no entanto, estes mesmos projetos falham em se tornar prática do dia-a-dia (34,35), constituindo um paradoxo, uma vez que apesar de cumprirem com os critérios definidos pela equipa acabam por falhar aos olhos dos seus utilizadores.

A popularidade da telemedicina foi crescendo ao longo dos anos, devido, em parte a diversos projetos-piloto que demonstram a eficácia e benefícios dos seus serviços (36-38). A sustentabilidade de projetos-piloto, em telemedicina ou telemonitorização, é uma questão que exige um pensamento cuidadoso entre os potenciais participantes antes do início do projeto. Apesar dos benefícios da telemedicina, existem ainda barreiras que têm de ser superadas para que exista uma massificação da aplicação das tecnologias (39). Indiscutivelmente, um projeto que é estabelecido sem qualquer ideia clara de como ele pode continuar, uma vez que o financiamento chegue ao fim, só gera falsas expectativas (25).

Para providenciar um serviço de telemedicina devemos, primeiro, estabelecer a sua segurança, depois a sua praticabilidade e por fim a sua qualidade. Por forma a garantir a segurança devemos certificar-nos que a qualidade da informação apresentada não fica prejudicada na sua interpretação quando comparada com os métodos tradicionais de

apresentação e que todo o processo de gestão pela telemedicina não causa desvantagem nos pacientes quando comparado com os meios convencionais.

Existem vários exemplos de estudos de telemedicina efetuados que demonstram a sua aplicabilidade e utilidade.

Em 1996, Friedman et al. (40) publicou um estudo para monitorizar a hipertensão em pacientes medicados, utilizando para isso um sistema telefónico baseado em computador que imitia os alertas e era usado para dar aconselhamento. Com esta intervenção, conseguiu uma melhoria na adesão terapêutica entre aqueles que habitualmente se recusavam a cumprir com a medicação e atingiu também uma melhoria generalizada nos valores da pressão arterial.

Em 2002, Chua et al. (41) desenhou um projeto para encaminhamento de pacientes neurológicos, sendo o encaminhamento efetuado por teleconsulta, tendo concluído que os pacientes que eram consultados presencialmente receberam mais investigação e seguimento que os que foram consultados por teleconsulta.

Ainda em 2002, Wallace et al. (42) elaborou um projeto similar para o encaminhamento de doentes para várias especialidades médicas, sendo o encaminhamento efetuado por videoconferência, tendo resultado num aumento da satisfação dos pacientes e numa melhoria do estado de saúde subsequente. Contudo isto foi conseguido com um aumento dos custos e aumento do uso de consultas de *follow-up*. Houve, também, diferenças entre as diferentes especialidades médicas.

No ano de 2004, Collins et al. (43) focou-se no seguimento e encaminhamento em dermatologia. Este tipo de teleconsulta aplica-se hoje em hospitais nacionais, onde os médicos de família enviam fotos das lesões para médicos especialistas da área e estes dão a sua opinião por videoconferência. O seu objetivo era atingir altos níveis de satisfação dos médicos de família, sendo que acabou por obter níveis de satisfação inferiores aos encontrados em outros estudos, o que sugere que o modelo de telemedicina descrito neste estudo não iria ter uma grande aceitação por parte dos profissionais.

Também no ano de 2004, Ruskin et al. (44) aplicou telemedicina na psiquiatria, nomeadamente no tratamento para a depressão, em que o tratamento de psicoeducação e aconselhamento era dado através de videoconferência. Obtiveram-se nesta abordagem, resultados comparáveis aos de uma intervenção clássica, no tratamento, satisfação dos pacientes e custos.

Têm existido muitos estudos piloto de telemedicina e vários artigos têm vindo a ser publicados, o que dá conta disso mesmo. Muitos destes estudos, tal como o descrito nesta dissertação, demonstram que um determinado sistema pode ser aplicado num ambiente escolhido. Harrison et al. (45) escreveu que está provado que é difícil reunir todas as partes para que seja possível estabelecer uma teleconsulta em tempo real e sugeriu um “índice de viabilidade” de duas a três teleconsultas por semana por médico. Bretch et al. (46) descreveu a primeira fase de um projeto de teleconsultas para as prisões no Texas. O seu objetivo de 100

consultas marcadas por semana não foi atingido devido às dificuldades em transportar os pacientes para as instalações onde decorria a teleconsulta. Este tipo de observações são úteis, mas infelizmente quando se procura saber se as aplicações em telemedicina são ou não passíveis de passar à prática, a literatura têm uma desapontante falta de informação. May et al. (47) levou a cabo um estudo etnográfico de um projeto piloto de telepsiquiatria e concluiu que os próprios profissionais que inicialmente consideraram que a tecnologia iria melhorar a eficiência do seu trabalho, descobriram que por telemedicina lhes era impossível estabelecer o tipo de empatia emocional com os pacientes, que seria essencial para uma relação médico-paciente saudável.

Os projetos em telemedicina não têm, por isso, garantias de sucesso. Alguns falharam ao não levarem em consideração os constrangimentos impostos pelo sistema local de saúde e não englobaram as funções de outros profissionais relevantes. Também é verdade que o sucesso aparente na fase piloto do projeto não é uma garantia absoluta que o mesmo tenha sucesso mais tarde.

Assegurar que é usada a tecnologia mais apropriada da forma mais efetiva, deve ser o objetivo principal de qualquer projeto de telemedicina. Um dos principais benefícios referido por vários autores seria a redução dos tempos de espera, resultando num decréscimo global no número de consultas marcadas, uma vez que, as interações com os pacientes através da telemedicina fazem com que os médicos sejam capazes de gerir mais pacientes sem serem necessárias referências a outros médicos.

Existe, presentemente, evidência suficiente para dizermos que a telemedicina é uma alternativa segura aos cuidados de saúde convencionais em várias situações e numa grande variedade de situações clínicas. Não existe ainda, no entanto, evidência confiável de que esta seja uma alternativa passível de colocar em prática, efetiva e eficiente do ponto de vista económico. A telemedicina, como instrumento que é, pode ter mais interesse em alguns campos da medicina do que em outros e é importante estudar as particularidades que possam ajudar a antecipar o sucesso/risco da sua utilização. A telemedicina é muito adequada para ser aplicada em oftalmologia, uma vez que esta área depende muito de dispositivos de óticos e de imagem, sendo que, a maioria dos instrumentos oftálmicos podem ser modificados de forma a incluir dispositivos de vídeo e telecomunicação para transmissão remota. Na otorrinolaringologia existem também alguns benefícios da utilização da telemedicina, com a utilização de tecnologias que permitem fazer exame aos ouvidos, nariz, garganta e ainda realizar consultas em tempo real. Na área da cardiologia é importante para controlar os dados colhidos nos pacientes e na área da dermatologia o diagnóstico e seguimento de lesões por videoconferência tem vindo a ser cada vez mais utilizado.

Apesar da telemedicina ter claramente uma ampla variedade de potenciais benefícios (Tabela 2.1), tem também algumas desvantagens (48) (Tabela 2.2).

Tabela 2.1 - Vantagens da telemedicina

Vantagens	
Acesso melhorado à informação	Inclui mais informação para os profissionais de saúde, melhoria da comunicação entre colegas, melhoria da informação disponível para pacientes e população em geral.
Prestação de cuidados que não eram possíveis de providenciar	Zonas remotas e de difícil acesso que não justificam economicamente a deslocação ou permanência de profissionais de saúde, podem usufruir de serviços de saúde através da telemedicina.
Acesso melhorado aos serviços e aumento da prestação de cuidados	Acesso mais rápido a um profissional de saúde, maior conveniência e poupança de tempo para os pacientes, melhor equidade no acesso a cuidados de saúde entre regiões e dentro de regiões, melhoria do acesso dentro e entre cuidados primários, secundários e terciários, melhoria na qualidade dos cuidados prestados.
Melhoria da preparação dos profissionais	Está provado que o treino continuado dos profissionais de saúde através de suportes eletrónicos é altamente bem-sucedido.
Controlo de qualidade dos programas de rastreio	O sucesso dos programas de rastreio como o do cancro da mama e do colo uterino, depende do uso de métodos de alta sensibilidade que devem ter resultados reprodutíveis em todos os centros que fazem o rastreio. Para controlar a qualidade existem programas de controlo externo que podem ser melhorados ao utilizar métodos de telecomunicação mais avançados.
Redução dos custos em saúde	A longo prazo, a telemedicina, tem o potencial para reduzir grandemente os custos gerais dos serviços de saúde uma vez que permite uma reestruturação da forma como os cuidados de saúde são prestados, o que resulta principalmente na redistribuição de recursos do ambiente hospitalar para os cuidados de saúde primários.

Tabela 2.2 - Desvantagens da telemedicina

Desvantagens	
Quebra na relação médico-doente	A utilização da telemedicina não resulta, por si só, numa quebra da relação médico-doente, no entanto, a falta de capacidades de comunicação e de treino na utilização do equipamento médico pode levar a uma despersonalização da relação.
Quebra nas relações entre médicos/profissionais de saúde	Existe o risco de que os profissionais altamente treinados, que exercem a sua atividade nos locais onde se encontram os pacientes, entendam que a sua autonomia está a ser ameaçada pelo uso da telemedicina e que eles se tornem em apenas técnicos, agindo de acordo com as opiniões do especialista que presta a consulta de telemedicina.
Problemas na qualidade da informação em saúde	Este problema surge não pela qualidade da informação em si, mas pela enorme quantidade de informação. Esta sobrecarga é já evidente para muitos profissionais de saúde, uma vez que parece ser muito difícil manter-se atualizado com os últimos desenvolvimentos.
Dificuldades organizacionais e burocráticas	Pode envolver problemas com o planeamento e desenvolvimento de infraestruturas, com as leis que regulamentam as telecomunicações, com o financiamento dedicado à telemedicina, ligados com o licenciamento e com o conflito de interesses, com as responsabilidades em caso de erro médico e com a confidencialidade dos dados.

D Hailey et al. (49) conduziu um estudo analisando 66 projetos de aplicação de telemedicina e concluiu que, em 37 desses a telemedicina demonstrou vantagens em relação à abordagem tradicional, em 13 a telemedicina teve de facto vantagens mas também apresentou alguma desvantagens, em 11 obtiveram-se resultados inconclusivos, e por fim nos restantes 5 considerou-se que a abordagem alternativa apresentava mais vantagens que a telemedicina.

O autor concluiu também, que na maioria dos estudos não existe evidência da eficácia e efetividade da telemedicina porque a maioria resulta de projetos piloto sem conclusões a longo termo.

É errado pensar que a telemedicina terá um futuro importante se não existir um trabalho organizacional de base. Os gestores não devem ficar sentados agindo apenas como meros observadores, devem liderar de forma ativa as mudanças necessárias na organização. Ser realista em vez de otimista é também muito importante para o futuro da telemedicina.

2.2 Telemonitorização

A telemonitorização, uma sub-categoria da telemedicina, é promovida como uma solução para enfrentar os desafios nos sistemas de saúde ocidentais, em termos de uma população crescente de pessoas com problemas crónicos e problemas relacionados com a fragmentação dos cuidados de saúde (50). Descobertas recentes de programas de telemonitorização em larga escala revelam que é difícil encontrar respostas para estes desafios, especialmente em contextos complexos da vida real, o que pode ser explicado observando as práticas que surgem quando a telemonitorização é usada para tratar pacientes com condições crónicas (51-54).

A telemonitorização no domicílio leva os cuidados diretamente à casa dos pacientes e visa atuar principalmente em pessoas com condições crónicas, sendo usada para prevenir a hospitalização, melhorar a sensação de segurança dos pacientes e capacitar os pacientes para administrarem as suas condições crónicas (55).

Os benefícios da telemedicina e, em particular da telemonitorização, estão bem documentados (28,48,49). A telemonitorização ajuda os pacientes com doenças crónicas a evitarem hospitalizações desnecessárias e faz com que pacientes isolados geograficamente tenham acesso a medicina especializada e preventiva. As tecnologias de telemonitorização podem transmitir informação em tempo real e prevenir hospitalizações ao identificar e tratar problemas através de pequenos ajustes no cuidado prestado antes de ser atingida uma fase crítica. Um dos benefícios óbvios é o tempo de espera ou viagens reduzidos ou evitados, o facto de serem evitados atrasos na prestação do cuidado é igualmente importante para o tratamento, e, mais importante, a telemonitorização cria uma relação entre cuidadores e pacientes que é por natureza mais proativa que reativa. A telemonitorização tem muitos benefícios indiretos e aumenta a qualidade de vida, mas os seus benefícios mensuráveis e tangíveis são a redução dos custos em saúde, uma vez que se melhoram os tratamentos e se reduz a utilização dos serviços de saúde.

Quanto ao impacto no número de idas ao médico, existem exemplos de estudos tanto a indicar uma diminuição com o auxílio da telemonitorização, como um aumento, porque, apesar de a telemonitorização poder evitar e substituir algumas idas ao médico, pode também acontecer que o alerta precoce dado através da telemonitorização substitua uma ida ao médico, por uma ida direta para o serviço de urgência ou uma hospitalização, para esclarecimentos adicionais, e desta forma, aumentar as deslocações aos serviços de saúde (Tabela 2.3).

Tabela 2.3 - Impacto da telemonitorização nas idas ao médico - adaptado de (28)

Autores	Intervenção	Doença	Resultados
Cleland et al. (2005)	Monitorização de sinais vitais, consultas por telefone	Doenças cardíacas	As visitas ao médico aumentaram em 71%
Johnson et al. (2000)	Teleconsulta por vídeo	Doenças cardíacas, doenças pulmonares, diabetes e feridas crónicas	Os custos (incluindo os do serviço de urgência) aumentaram em 12%
Meyer et al. (2002)	Monitorização de sinais vitais, consulta por vídeo, troca de mensagens	Doenças cardíacas, doenças pulmonares, diabetes, feridas crónicas	Menos 20% de consultas relativamente ao grupo de controlo
Noel et al. (2004)	Monitorização de sinais vitais, câmara para avaliação remota de lesões	Doenças cardíacas, doenças pulmonares, diabetes, feridas crónicas	Mais 10% de consultas relativamente ao grupo de controlo
Trappenburg et al. (2008)	Troca de mensagens	Doenças pulmonares	Menos 17% de consultas relativamente ao grupo de controlo

Contrariamente aos efeitos, de certa forma ambíguos, sobre o número de consultas é muito provável que a telemonitorização reduza as idas à urgência, por várias razões, por um lado através das consultas por vídeo os médicos conseguem estabelecer um diagnóstico quase como ocorreria na urgência, segundo, ao conseguirem monitorizar o cumprimento da terapêutica pelo paciente e ensiná-lo a cuidar de si fazem com que a condição do paciente se mantenha mais estável e por fim a videoconferência dá aos pacientes a oportunidade de obterem acesso a conselhos de saúde fora do horário de trabalho. Vários estudos encontraram uma clara redução no número de hospitalizações, tanto na admissão como no total de dias de internamento.

A telemonitorização permite também reduzir o nível de assistência domiciliário necessário, uma vez que facilita que os pacientes se mantenham saudáveis.

A telemonitorização é uma forma inovadora de prestar cuidados de saúde centrados no utente tendo, por esta razão, promovido muitos estudos piloto com diferentes abordagens de telemonitorização, apresentando bons resultados em termos de custo-eficácia e em termos do *outcome* de saúde do paciente. No entanto quando os projetos são aplicados em larga escala estes resultados são difíceis de replicar quando implementados por rotina num serviço de saúde (50).

Capítulo 3

Descrição do projeto e do equipamento DoDo

O presente projeto foi desenvolvido em conjunto com a Mutualista Covilhanense e consiste na utilização de um sistema informático capaz de reunir num único equipamento a recolha de vários parâmetros vitais. A Mutualista Covilhanense é uma associação sem fins lucrativos com uma missão centrada em processos sociais, que presta cuidados de saúde a utentes e associados no seu centro clínico e ao domicílio através da Unidade Móvel de Saúde.

A entidade responsável por regular, supervisionar e certificar equipamentos no setor da saúde, em Portugal, é o INFARMED, I.P, atestando a qualidade, segurança e desempenho para o utilizador, segundo as diretivas europeias. Uma grande parte de equipamentos de telemonitorização não são considerados dispositivos médicos porque não são conformes com estas diretivas. É o caso do equipamento DoDo, que não possui certificação CE. Torna-se por isso importante, informar as pessoas desta situação e obter o seu consentimento informado, razão pela qual se elaborou o documento em anexo (Anexo 1) e se pediu aos utentes interessados para o lerem e caso concordem em participar do projeto, o assinarem. Foi também pedido o parecer à comissão de Ética da UBI, uma vez que se efetuou um estudo envolvendo pessoas (Anexo 2). Foi mantida a confidencialidade dos dados recolhidos, sendo utilizado um número identificador do utente por forma a preservar o anonimato dos participantes no estudo.

O equipamento é constituído por uma unidade central cuja função é recolher e pré-processar os dados, dispondo para tal dos sensores adequados. Esta unidade está ligada a um PC que permite armazenar esses dados numa base de dados local ou enviá-los para um servidor remoto. O *software* instalado efetua a gestão do equipamento a nível do controlo da placa de aquisição de dados, do processamento local e da visualização dos dados e também controla as telecomunicações. Pode observar-se um esquema do equipamento na Figura 3.1.

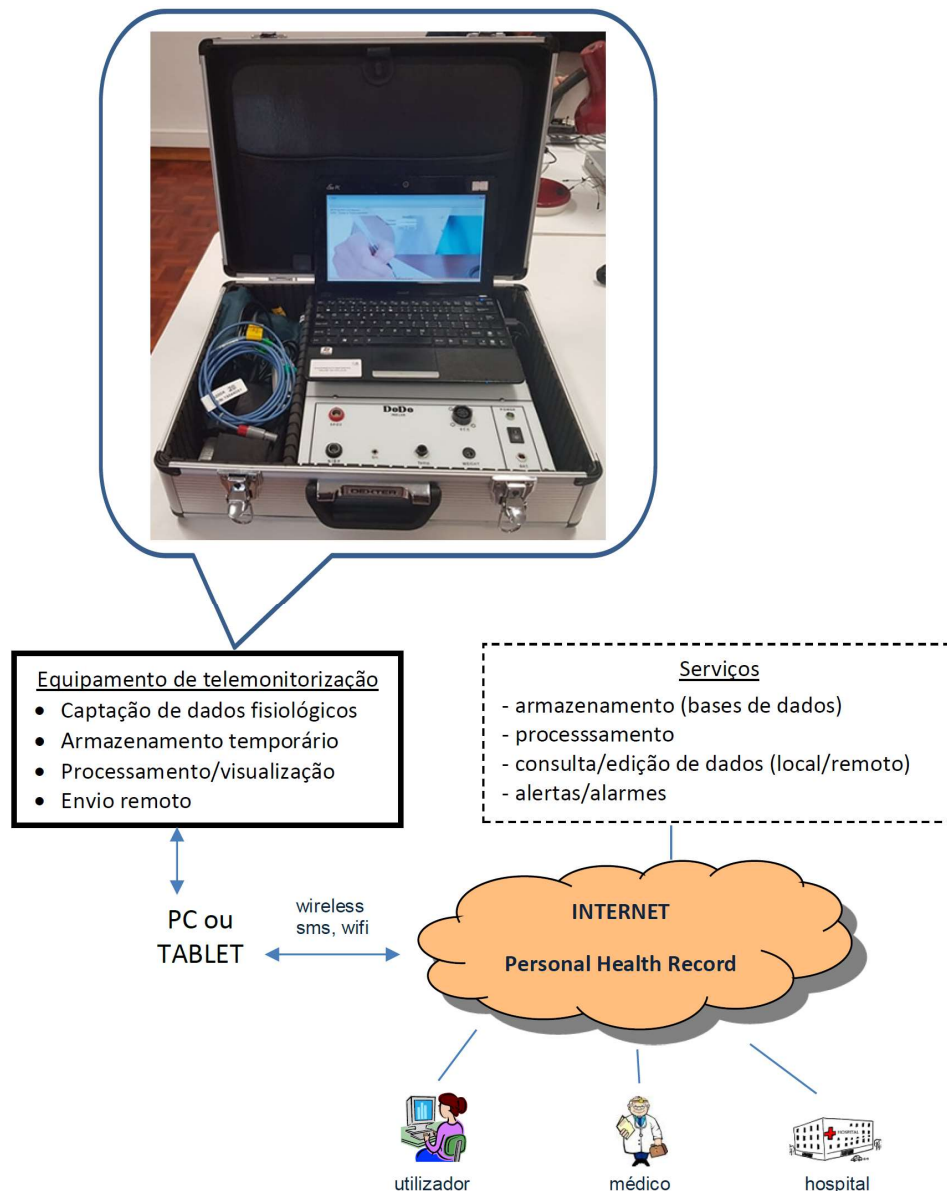


Figura 3.1 - Esquema do equipamento

O servidor remoto armazena toda a informação obtida através da monitorização dos pacientes, organizando a informação de cada um. Desta forma é possível guardar os dados recolhidos por mais tempo sem que haja perda de dados. Para além dessa informação, o servidor armazena ainda os contactos pessoais dos pacientes e médicos, bem como as mensagens e as fichas clínicas contendo o historial do paciente e anotações feitas pelo médico.

A base de dados instalada no servidor mantém a informação necessária para o funcionamento do sistema, organizada em tabelas. Foi utilizada uma base de dados MySQL®, que representa um sistema de gestão de bases de dados.

A página Web está disponível a partir de qualquer dispositivo móvel ou computador. É uma plataforma destinada apenas aos médicos autorizados e seus utentes, que visa disponibilizar o acesso aos registos efetuados para cada paciente e a troca de mensagens ou

informação. Esta aplicação permite que um médico possa visualizar a informação recolhida junto do paciente, possibilitando a análise remota da informação relativa a cada paciente observado.

Através dos dados arquivados no servidor remoto, a informação relevante é organizada e exibida ao utilizador numa página *Web* acedida através de um *browser* (*Google Chrome*®, *Internet Explorer*®, *Firefox*®, etc.) e com recurso a um dispositivo que permita o acesso à *internet*.

A página de apresentação (Figura 3.2), também designada por *homepage*, corresponde à página inicial do *website*, cuja função é permitir ao médico ou utente fazer o *login* usando as suas credenciais.

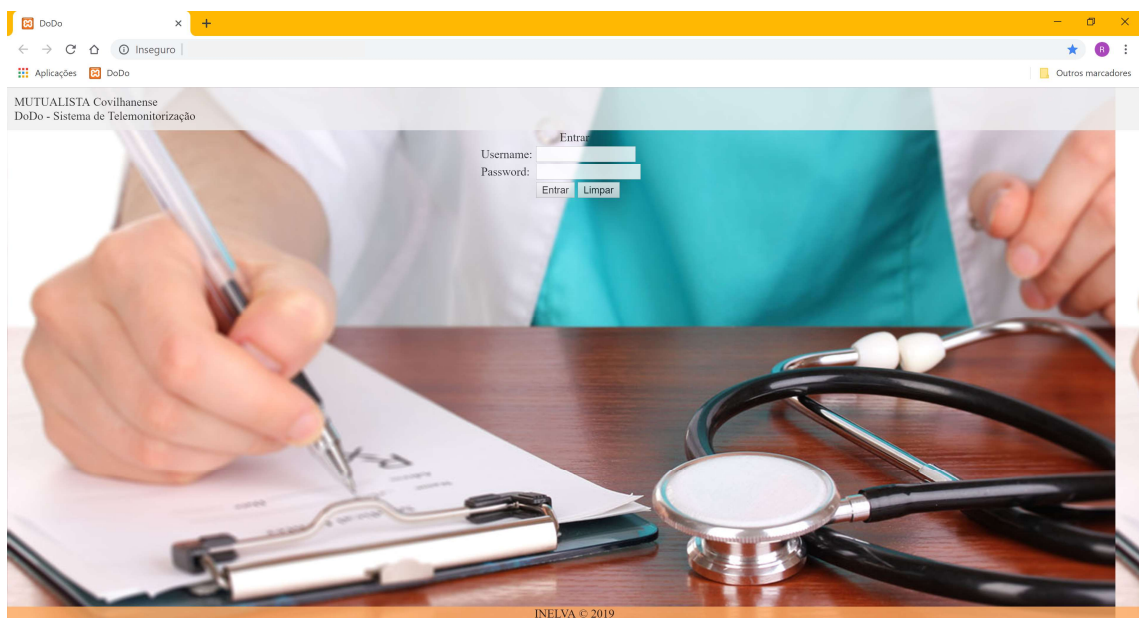


Figura 3.2 - Página de apresentação

A página principal pode ser acedida, como foi referido anteriormente, somente por utilizadores autorizados, que no âmbito desta dissertação são os médicos. Após o login efetuado com sucesso é apresentada uma nova página (Figura 3.3) que fornece a informação guardada na base de dados.

The screenshot shows a web browser window with a yellow header. The page title is 'Utentes registados em 2019-03-12 : 110'. There are buttons for 'Novo utente' and 'Terminar'. Below the header, there are filter options for 'Medições' (Todas, Hoje, Amanhã) and 'Utentes' (Todos, com alarme, sem alarme). A table lists 18 users with columns for ID, Nome, Username, Altura, SYS/DIA, SPO2, FC, Glicemia, Peso, IMC, ProxData, and Editar. Some values in the SYS/DIA, SPO2, FC, and Glicemia columns are highlighted in red or yellow. Below the table is a section for 'Obs' and 'Datas' with input fields for 'UltData:', 'Ndias:', and 'ProxData:'.

ID	Nome	Username	Altura	SYS/DIA	SPO2	FC	Glicemia	Peso	IMC	ProxData	Editar
108	Nome A	SIRA2?	1.75	119 / 63	97	86	115	0.0	0	2019-03-21	Editar
88	Nome B	MLCAO?	1.75	149 / 94	0	72	102	0.0	0	2019-03-21	Editar
82	Nome C	MJPT?	1.75	128 / 83	0	65	118	0.0	0	2019-03-21	Editar
34		2825	1.75	165 / 82	96	86	92	0.0	0	2019-03-21	Editar
67		2946	1.75	165 / 79	96	56	118	0.0	0	2019-03-21	Editar
31		2822	1.75	141 / 91	0	75	110	0.0	0	2019-03-21	Editar
86		AMRMA?	1.75	143 / 80	99	85	120	0.0	0	2019-03-21	Editar
119		rcosta	1.75	136 / 68	96	85	121	0.0	0	2019-03-20	Editar
123		MJM	1.65	183 / 95	96	103	150	0.0	0	2019-03-20	Editar
122		CCG	1.65	128 / 71	96	74	149	0.0	0	2019-03-20	Editar
69		2947	1.75	134 / 76	94	86	175	0.0	0	2019-03-14	Editar
85		RMCP?	1.75	140 / 74	93	79	131	0.0	0	2019-03-14	Editar
18		2810	1.75	125 / 78	97	79	131	0.0	0	2019-03-14	Editar

Figura 3.3 - Lista de utentes

É possível visualizar uma lista de utentes, com os últimos valores relativos às medições efetuadas. Alguns utentes apresentam o nome a cor vermelha, servindo este destaque para assinalar os que têm valores alterados e que, por esta razão, requerem maior atenção.

Nesta página estão disponíveis alguns filtros, sendo possível selecionar apenas os utentes que têm valores alterados (com ou sem alarme), de forma a ser mais cómodo de usar pelo médico responsável.

Clicando sobre um utente é possível visualizar o historial do mesmo. Os dados sobre os parâmetros medidos encontram-se organizados em gráficos de fácil leitura. Estes são criados através do *Google Charts®* e apresentam a variação dos parâmetros de um paciente em função da data em que são registados (Figura 3.4). Ao passar o cursor sobre uma das medições aparece o detalhe da mesma.



Figura 3.4 - Ficha do utente e registo das medições efetuadas

Numa fase inicial do projeto foram definidos os objetivos e esquematizado o sistema de recolha de dados, tal como gostaríamos de o criar. Foi reunido o material e montado o sistema que viria a tomar o nome de DoDo.

Contactou-se a Associação Mutualista Covilhanense à qual apresentámos o equipamento, demonstrando as funcionalidades do mesmo e acordámos quando iríamos começar a colocá-lo em prática, fazendo medições no terreno. Definimos qual a população que iria ser alvo das medições, escolhendo-se neste caso a de Verdelhos mas com possibilidade de expansão a outras.

Primeiramente tínhamos a ideia de instalar o equipamento de forma fixa, mas foi decidido em reunião com os responsáveis pela Unidade Móvel da Mutualista Covilhanense, que seria mais interessante que o mesmo equipamento pudesse ser instalado na unidade Móvel da Mutualista e assim pudesse deslocar-se com a mesma às populações visitadas por esta.

Uma questão levantada em conversa com os responsáveis foi a possibilidade da não existência de Internet nas localidades visitadas, o que traria problemas na comunicação com o servidor para sincronização das medições. Foi então alterado o sistema por forma a que as medições pudessem ser armazenadas localmente e sincronizadas em tempo oportuno, assim que o sistema conseguisse obter uma ligação à Internet.

Foram feitas um total de 16 deslocações à aldeia de Verdelhos para fazer medições aos utentes. Na primeira deslocação familiarizei-me com o modo de funcionamento da Unidade Móvel da Mutualista (Figura 3.5), bem como o tipo de contacto com os utentes, a forma como eram efetuadas as medições e o espaço onde eram levadas a cabo (Figura 3.6). Esclareci quais os parâmetros que iria medir com o sistema e comecei a conviver e criar empatia com as pessoas enquanto explicava o projeto.



Figura 3.5 - Unidade Móvel da Mutualista Covilhanense



Figura 3.6 - Espaço interior da Unidade Móvel onde se efetuaram as medições

Foi-me possível constatar que a população alvo do estudo era constituída, na sua maioria por indivíduos idosos, com multipatologia e com muitas comorbilidades associadas às suas doenças de base. As pessoas reagiram bem à minha presença e ficaram notoriamente mais motivadas para efetuar as medições. Expliquei que era aluno da faculdade e o projeto que estava a fazer, pedindo a sua autorização para participarem do mesmo. Inicialmente não decorreu de acordo com as expetativas e surgiu um novo problema, a pouca capacidade da bateria que permitiria apenas algumas medições e não estaria bem calibrada para uma utilização mais intensiva. Corrigido este problema avançou-se nas saídas para recolher dados e foram sendo constatados valores alterados muito preocupantes. Estes utentes foram devidamente encaminhados e aos mais graves foi sugerida a comparência imediata num serviço de urgência. A deteção de parâmetros vitais com valores alterados e este encaminhamento dado aos utentes demonstram a mais-valia para a população da utilização deste sistema.

Após algumas deslocações a Verdelhos, organizámos uma reunião na qual participei eu, o meu orientador Dr. Miguel Castelo-Branco, o meu coorientador Dr. Pedro Araújo, a responsável pela Unidade Móvel da Mutualista Covilhanense e o Dr. João Lima, médico da Mutualista Covilhanense. Esta reunião teve lugar na Faculdade de Ciências da Saúde e o seu principal objetivo foi apresentar o equipamento DoDo ao Dr. João Lima, demonstrar a sua funcionalidade e as medições no terreno já efetuadas. Salientámos o facto de com o DoDo poder ter acesso em tempo real aos dados dos seus pacientes em qualquer parte do mundo. O Dr. João Lima acolheu o projeto com agrado e sugeriu a sua implementação nas comunidades abrangidas pela sua consulta, dizendo que seria uma mais-valia para a sua prática clínica.

Numa das minhas deslocações, pude participar numa palestra ministrada a quem estivesse interessado em assistir, no salão da Junta de Freguesia de Verdelhos e que consistia numa apresentação sobre a diabetes, suas complicações e formas de tratamento e prevenção. Foi interessante constatar a presença de algumas pessoas diabéticas, cujos valores de glicémia costumam encontrar-se descontrolados a interessarem-se por saber um pouco mais sobre a sua doença e como podem ir mais além e alcançar o melhor controlo possível da sua diabetes. Foram ministrados conselhos, explicado de forma perceptível para a população alvo qual é de facto a alteração que acontece para surgir a diabetes, foi ensinado a utilizar a caneta de insulina e realçada a importância de medir a glicémia várias vezes ao dia.

A nível pessoal achei a experiência muito interessante e enriquecedora pois permitiu estar em contacto com a realidade de uma população mais idosa e pautada por uma elevada morbilidade.

3.1 Parâmetros medidos

Os dados tratados atualmente são:

- Oximetria de Pulso;
- Frequência Cardíaca;
- Pressão Sanguínea;
- Glicémia;
- Temperatura Corporal;
- Peso.

Devido à sua modularidade, o sistema permite a fácil inclusão de outros parâmetros fisiológicos que venham a ser considerados importantes.

3.1.1 Oximetria de pulso

A Oximetria de pulso é um método não invasivo que permite a obtenção da saturação de oxigénio no sangue. A fixação e o transporte de oxigénio ao longo da corrente sanguínea ocorrem por ação dos eritrócitos, que possuem uma importante proteína: a hemoglobina. Esta proteína, com estrutura quaternária e possuidora de ferro, é responsável pelo transporte de oxigénio (56).

Este exame é importante pois fornece um valor em percentagem, indicando a taxa de hemoglobinas que está oxigenada (oxihemoglobina). Entre 97% e 99% são considerados valores normais. Algumas pessoas, especialmente se foram fumadoras, podem ter uma SpO2 entre 93% e 95%. Quando o valor da medição se encontra abaixo do mínimo deste intervalo é possível a ocorrência de hipoxemia (com um valor de 90% já são necessárias atenções especiais), que é a existência de uma quantidade baixa de oxigénio a circular nos capilares (57). Consequentemente este efeito pode provocar hipoxia, que significa que os tecidos não estão a ser corretamente nutridos e por isso têm carência de oxigénio. Contudo, o oxímetro de pulso não deteta anemias porque, apesar da pouca quantidade de glóbulos vermelhos, vai continuar a detetar taxas elevadas de saturação em hemoglobina. A medição deste parâmetro terá mais interesse em doentes que apresentem insuficiência respiratória crónica, DPOC ou insuficiência cardíaca.

3.1.2 Frequência cardíaca

A frequência cardíaca representa o número de batimentos cardíacos por unidade de tempo, normalmente expressos em batimentos por minuto (bpm), sendo que o seu valor normal se situa entre 60 e 100 bpm. A sua variação para valores fora deste intervalo de referência pode ser representativa de diversas situações, tais como: necessidade de absorver oxigénio, necessidade de maior fluxo sanguíneo, situações de stress, problemas hormonais (hipotireoidismo), entre outras. Este parâmetro pode ser obtido através do tratamento de sinais elétricos captados por ECG, através de pletismografia ótica e de palpação (58,59).

3.1.3 Pressão sanguínea

A pressão sanguínea é a medida da pressão exercida pela passagem do sangue nas paredes dos vasos sanguíneos durante a sístole e a diástole. Este valor é medido em milímetros de mercúrio (mmHg). Num adulto saudável, a pressão máxima (sistólica) é aproximadamente 120 mmHg, enquanto a mínima (diastólica) é de 80 mmHg. Outro valor que pode ser importante

como preditor da morbidade e mortalidade cardiovascular é a onda de pulso, que se caracteriza pela diferença entre a pressão sistólica e a pressão diastólica (58).

A hipotensão ou pressão sanguínea baixa, é caracterizada por uma pressão sanguínea abaixo do valor normal. No entanto, só se considera que a pressão sanguínea está demasiado baixa se houver sintomas, tais como: tonturas e/ou desmaios.

A hipertensão ou pressão sanguínea elevada, é caracterizada por uma pressão sanguínea acima do valor normal (60,61). Hipertensão persistente é um dos fatores de riscos para acidentes vasculares cerebrais, insuficiência cardíaca e doenças renais. A hipertensão grave e súbita pode ainda provocar alterações de comportamento, náuseas, tonturas e vertigens (59) (Tabela 3.1).

Tabela 3.1 - Categorias de pressão arterial - Adaptado de (61)

Categoria	Sistólica (mmHg)		Diastólica (mmHg)
Ótima	<120	e	<80
Normal	120-129	e/ou	80-84
Normal Alta	130-139	e/ou	85-89
Hipertensão grau 1	140-159	e/ou	90-99
Hipertensão grau 2	160-179	e/ou	100-109
Hipertensão grau 3	≥ 180	e/ou	≥ 110
Hipertensão sistólica isolada	≥ 140	e	<90

3.1.4 Glicémia

A glicémia designa a concentração de glicose no sangue ou, mais precisamente, no plasma. Em jejum o seu valor deve situar-se, idealmente, entre 70 a 110 mg/dL (62). Na glicémia pós-prandial os valores de referência situam-se entre os 70 e os 140 mg/dL (63).

Durante a digestão, o organismo absorve nutrientes de tudo o que é ingerido, convertendo as moléculas ingeridas em moléculas de açúcar, sendo a glicose uma dessas moléculas.

A insulina é uma hormona produzida pelo pâncreas que contribui para que as células absorvam a glicose que circula no sangue, mantendo, assim, os níveis normais de açúcar no sangue. A hiperglicemia é o excesso de açúcar no sangue e pode ser causada por: insuficiência de produção de insulina ou insuficiência da ação da insulina no organismo.

A monitorização da glicose no sangue é fundamental para um tratamento adequado da diabetes *mellitus* e ajuda a prevenir complicações consequentes da má gestão da diabetes (64).

Os valores baixos de glicemia (hipoglicémia) são geralmente causados por alguns fatores como: comer menos, comer mais tarde que o habitual ou estar mais ativo do que o costume. Quando uma pessoa tem os valores de glicémia baixos, pode ficar com tremores, sensação de fraqueza, suores frios, fome súbita, palpitações, cansaço fácil ou irritabilidade.

No DoDo os valores das medições são realçados com a cor vermelha quando se encontram fora de certos limites definidos para cada parâmetro medido. No futuro será emitido um alarme por GSM (*Global System for Mobile Communications*), quando for necessário, para informar imediatamente o médico.

Os dados dos parâmetros medidos referentes a cada utente podem ser armazenados temporariamente no equipamento de recolha ou serem imediatamente transferidos para uma base de dados remota a fim de serem processados e armazenados. O *software* do servidor remoto além de armazenar os dados executa também rotinas de processamento de modo a gerar relatórios, gráficos e estatísticas diversas, além de emitir avisos/alertas em função dos valores obtidos.

3.2 Utilidade, interesse e perspetivas de utilização

O sistema poderá vir a ser utilizado dentro dos serviços das unidades hospitalares, permitindo aos enfermeiros efetuar as medições e as mesmas serem automaticamente inseridas nos computadores dos serviços, tendo os médicos acesso imediato a todos estes dados.

Também tem a possibilidade de vir a ser utilizado no domicílio dos utentes, em especial naqueles que vivem em zonas isoladas de difícil acesso e com pouca oferta de serviços de saúde. Neste caso, pode ser configurado um alerta, que seria confirmado localmente por um prestador de cuidados de saúde, avisando quando é importante rever a medicação de um doente. Ou então, tomar outras medidas, como prescrição de exames complementares de diagnóstico, num paciente que se encontra persistentemente com valores dos parâmetros vitais alterados e não está a responder à terapêutica instituída. Outra das funções é triar os doentes através da criação de um *score*, por forma a priorizar os doentes que necessitam de uma intervenção mais urgente.

O sistema poderá também ser implementado num espaço público como por exemplo uma junta de freguesia, ou outro local onde os cidadãos frequentemente se deslocam e desta forma integrar a medição dos sinais vitais numa espécie de rotina. A maioria dos cidadãos não estão cientes da necessidade e do benefício para si mesmos que decorre da medição frequente

dos parâmetros vitais, mas se este serviço for facilmente acessível e estiver integrado numa rotina, é mais fácil conseguir mobilizar um maior número de pessoas.

A Associação Mutualista Covilhanense, quando convidada pelos investigadores, prontamente se dispôs a ajudar a dinamizar o projeto, mostrando-se disponível para colaborar. Esta entidade foi escolhida para pareceria desta investigação por forma a garantir a continuidade do projeto, uma vez que se encontra interessada em aplicá-lo de forma sustentada no seu dia-a-dia normal. O equipamento é simples de utilizar e permite a um qualquer utilizador efetuar medições e guardá-las, sendo apenas necessários alguns conhecimentos básicos para o fazer. Outros projetos como o DPOC/UBI têm muitos sensores individualizados, o que torna difícil o seu uso por indivíduos não treinados. No projeto DPOC/UBI, a ideia era colocar equipamentos em casa das pessoas para elas usarem, enviando posteriormente os dados das medições para o CHUCB, assim como o PADISTUBI, que foi outro projeto dinamizado que demonstrou a viabilidade e a utilidade deste conceito, sendo que durante o programa, os médicos recebiam alertas por SMS e podiam aceder a um portal da *Web* para ver todas as informações do paciente em questão (65).

3.3 Projetos similares na área

O equipamento DoDo enquadra-se dentro do âmbito dos equipamentos de telemedicina. Esta área têm ganho especial destaque em funções de gestão e prestação de cuidados de saúde e assistência social. De entre as suas aplicações, está o acompanhamento diário dos pacientes, monitorizando de forma constante o seu estado de saúde e possibilitando uma intervenção médica atempada (27). Encontrámos, nos elementos bibliográficos consultados, quatro projetos com objetivos próximos aos nossos.

3.3.1 Sistema de telemedicina móvel para cuidados de saúde ao domicílio e monitorização de pacientes

O “*Mobile Telemedicine System for Home Care and Patient Monitoring*” (66) é um sistema de telemedicina para monitorização de pacientes no conforto de suas casas, através de tecnologias de comunicação móveis. O sistema baseia-se numa arquitetura cliente/servidor, na qual o paciente é responsável por transmitir os dados recolhidos pelos equipamentos para um hospital, através da *internet*.

Em casa do paciente existe um monitor a que este está ligado para a recolha de dados vitais, designadamente a frequência cardíaca, o ECG, a temperatura, a pressão arterial e a

saturação de oxigénio no sangue (SpO₂). Este monitor encontra-se conectado a um telemóvel, para o qual são enviados os dados adquiridos. Por sua vez, o telemóvel processa os dados, para depois os enviar para um servidor, geralmente localizado num hospital.

O objetivo deste sistema é sobretudo evitar o transporte de pacientes entre as suas casas e o hospital, reduzindo assim o número de internamentos e a necessidade de visitas médicas regulares às residências de pacientes, por vezes imobilizados, pois os tratamentos passam a ser feitos em casa com o auxílio de familiares.

3.3.2 Rede de área corporal para monitorização sem fios de pacientes

Este sistema (67) usa redes de sensores de área corporal para a ligação de diversos sensores corporais a um dispositivo central portátil que se encontra conectado a uma rede externa.

Este é mais um sistema que permite a monitorização de pacientes no conforto do lar e a recolha de dados no exterior, uma vez que se encontra colocado sobre o corpo da pessoa e pode ser usado por baixo da roupa, facilitando o seu diagnóstico e acompanhamento. Devido à possibilidade de um diagnóstico precoce, pode potenciar na população a aquisição de um estilo de vida preventivo e muitas vezes minimizar os sintomas das doenças a que esta está sujeita.

3.3.3 Monitorização de sinais vitais e rastreio de pacientes através de uma rede sem fios

Este sistema (68) visa facilitar a comunicação em situações de emergência, entre pacientes no local onde se encontram e profissionais médicos localizados nos hospitais, ou especialistas disponíveis para consulta médica, a partir de lugares distantes. Nesse sentido foi criado um sistema de monitorização de pacientes em tempo real que integra diversos sensores, particularmente sensores de sinais vitais e sensores de localização. Na ocorrência de acidentes, torna-se complicado rastrear e socorrer todos os pacientes afetados. O sistema em questão torna viável a automatização dessas tarefas, atenuando a carga de trabalho para cada caso, ampliando significativamente a capacidade de resposta e melhorando a qualidade do atendimento ao paciente.

O sistema é composto por sensores sem fios que detetam e registam os sinais vitais dos pacientes, um *software* de tratamento pré-hospitalar ao paciente, munido de algoritmos que efetuam a monitorização contínua dos sinais vitais de uma pessoa e alertam sobre alterações críticas no seu estado de saúde, e ainda uma aplicação *Web* que permite aos utilizadores autenticados partilhar informações em tempo real.

3.3.4 Sistema de monitorização remota de pacientes

O “*Sistema de monitorização remota de pacientes*”, desenvolvido em 2009, no âmbito da tese de doutoramento de Duarte Pereira, é um sistema de monitorização remota de pacientes em tempo real, com o objetivo de permitir aos profissionais de saúde o acesso à informação monitorizada sem que haja necessidade de permanecerem junto dos pacientes a tempo inteiro (69).

Através de sensores colocados no corpo do paciente é possível recolher os valores dos seus sinais vitais, particularmente a frequência cardíaca, a pressão arterial, a oximetria, a temperatura e o ECG. Os dispositivos sensores enviam a informação adquirida para um computador central, através de uma tecnologia sem fios, e a aplicação instalada no computador trata da sua interpretação. Os dados adquiridos pelos sensores podem ser visualizados através de monitores localizados no hospital ou remotamente através da *internet*. Para além dessa funcionalidade, o sistema de monitorização permite ainda a recolha de dados no exterior do hospital, como por exemplo na residência de cada paciente.

Se compararmos estes sistemas com o DoDo, além das semelhanças, é possível encontrar algumas diferenças. Um exemplo é o de que os projetos citados resultam muito mais caros, uma vez que cada paciente tem os seus sensores. No caso do DoDo, o sistema pode ser usado para servir comunidades inteiras. Por outro lado, os sistemas têm filosofias diferentes, porque enquanto os citados ficam muito dependentes da aderência e colaboração dos próprios utentes resultando em desistências dos mesmos ao fim de algum tempo, o DoDo como tem um profissional responsável por efetuar as medições leva a que os utentes cumpram mais.

Também são diferentes na medida em que o DoDo faz medições mais espaçadas no tempo (por exemplo, de semana a semana) e os outros fazem medições mais contínuas, gerando enorme densidade de dados e de comunicações que podem nem sempre ser relevantes.

A colocação de sensores diretamente no corpo dos utentes, tirando em situações de absoluta necessidade, é muitas vezes intrusiva e incómoda, provocando um sentimento de desmotivação no utente e em última instância levá-lo a abandonar as medições. Por outro lado, muitas das vezes estes sensores ficam mal aplicados na superfície corporal e deixam até de funcionar, ou por avaria ou simplesmente porque o utente se esqueceu de mudar as pilhas.

Capítulo 4

Resultados e conclusões

Este projeto tinha por objetivo demonstrar a eficiência e eficácia do equipamento DoDo relativamente à monitorização dos sinais vitais e melhoria do seguimento, orientação e referenciação dos utentes, permitindo diagnosticar patologias em fase pré-clínica e de forma atempada. Durante a realização dos rastreios foi feito um acompanhamento de cada doente e dados conselhos sobre o que fazer para se manter saudável, nomeadamente educação para a saúde, por forma a evitar de fatores de risco, promover de uma alimentação saudável com redução do sal e exercício físico regular pelo menos 30 minutos, três vezes por semana.

Foram seguidos durante 7 meses, os 110 sócios da Mutualista Covilhanense residentes em Verdelhos, com uma frequência semanal de realização de rastreios. Destes 110 sócios apenas 62 se deslocaram à Unidade Móvel para realizar os rastreios dos parâmetros vitais. À semelhança de outros estudos similares a irregularidade com que alguns doentes se apresentaram fez com que não pudesse haver um melhor acompanhamento e aconselhamento dos mesmos. Apenas para os utentes que se deslocaram à Unidade Móvel da Mutualista de forma assídua, foi possível a elaboração de alguns gráficos, que ilustram a variação das medições efetuadas. Os utentes seguidos são, na sua maioria, idosos com baixo ou inexistente grau de escolaridade que tiveram pouco contacto com este tipo de tecnologia, pelo que, com o decorrer do estudo vieram a manifestar algum desinteresse não comparecendo. Por forma a ilustrar a variação dos valores registados foram selecionados, para elaboração dos gráficos, rastreios com um intervalo de 5 visitas entre si. Devido à irregularidade de comparência dos utentes os gráficos foram elaborados com maior ou menor número de participantes, de notar que o dia com mais utentes, 26 no total, foi o primeiro e que a média de utentes por dia foi de 17.

No primeiro dia de medições compareceram um total de 26 pessoas. Neste dia a pressão arterial média medida foi de 146/87 mmHg, sendo a máxima de 190/116 mmHg e a mínima de 116/64 mmHg. Quanto à frequência cardíaca, o valor médio foi de 80 bpm, sendo o valor máximo de 125 bpm e o mínimo de 57 bpm. No caso da glicémia, a média foi de 137 mg/dL obtendo-se um valor máximo de 342 mg/dL e um mínimo de 91 mg/dL. Os dados referentes a estas medições encontram-se nas Figuras 4.1, 4.2 e 4.3.

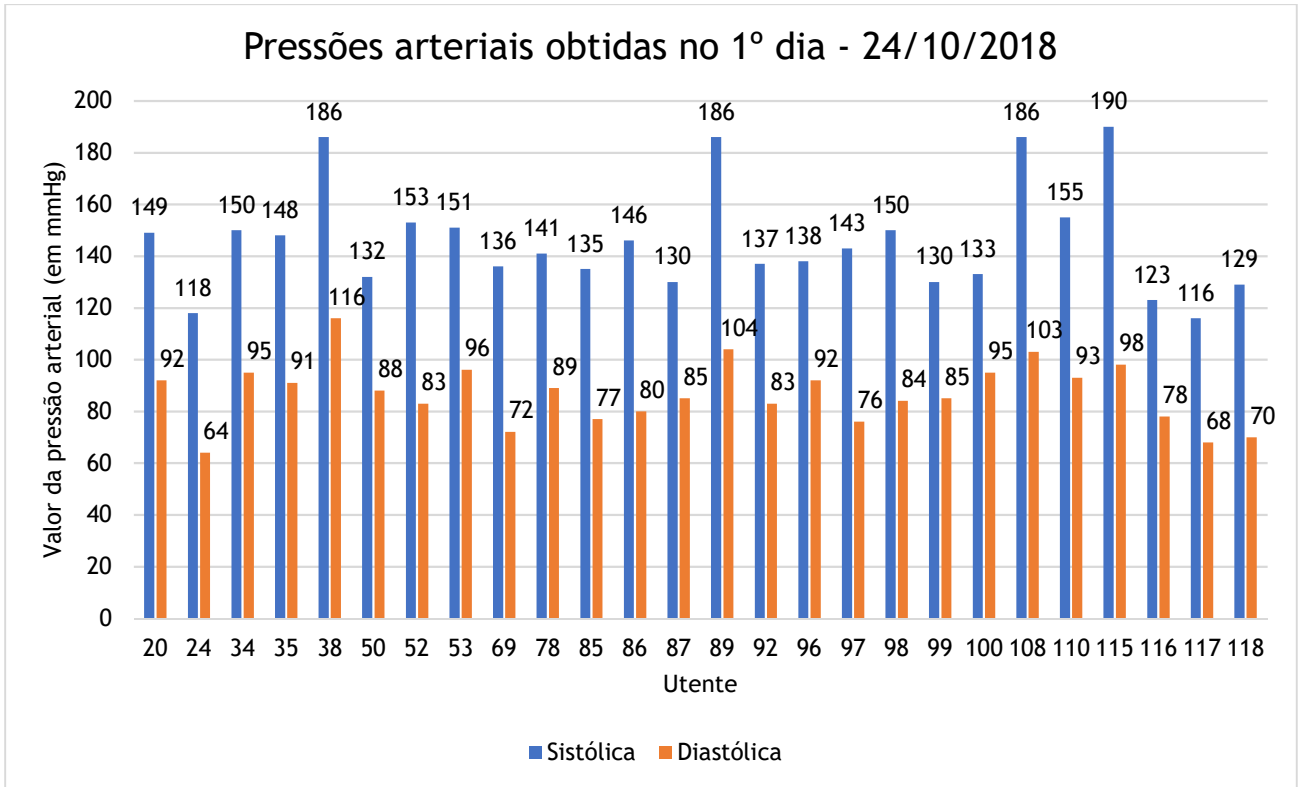


Figura 4.1 - Pressões arteriais obtidas no 1º dia - 24/10/2018

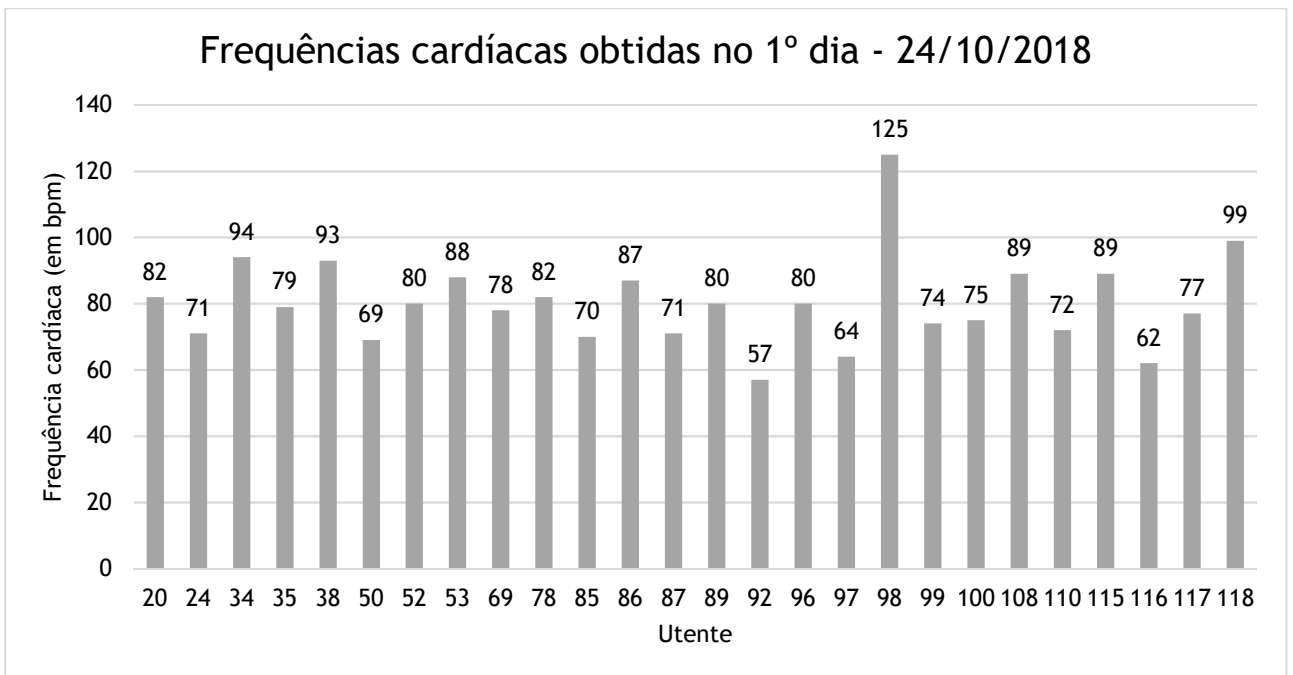


Figura 4.2 - Frequências cardíacas obtidas no 1º dia - 24/10/2018

Como é perceptível pela Figura 4.1, houve 4 utentes com valores de pressão arterial excessivamente elevados (maiores que 180 mmHg; utentes números 38, 89, 108 e 115), representando uma urgência hipertensiva. Apenas 8 utentes apresentavam valores normais de pressão arterial, tendo os restantes valores elevados. Na Figura 4.2 podemos observar a distribuição das frequências cardíacas medidas aos 26 utentes. Pode constatar-se que utente 98 apresentava uma frequência cardíaca compatível com taquicardia.

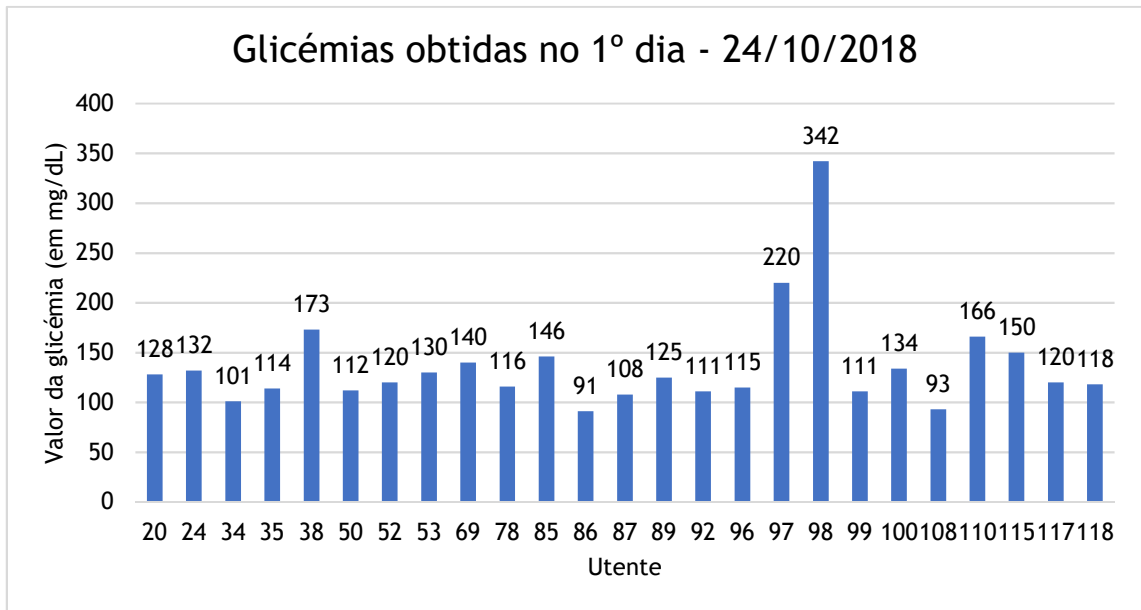


Figura 4.3 - Glicémias obtidas no 1º dia - 24/10/2018

A monitorização da glicémia nos doentes diabéticos é essencial. Este gesto, repetido ao longo do dia, conjuntamente com a medicação na dose correta é essencial para evitar as complicações da doença. Tratando-se de glicémias pós-prandiais percebe-se que os valores obtidos (Figura 4.3) se encontram anormalmente alterados em pelo menos 3 utentes (utentes números 38, 97 e 98), sendo que seria indicado pedir a análise da hemoglobina glicada (HbA1c) para estabelecer ou não, o diagnóstico de diabetes.

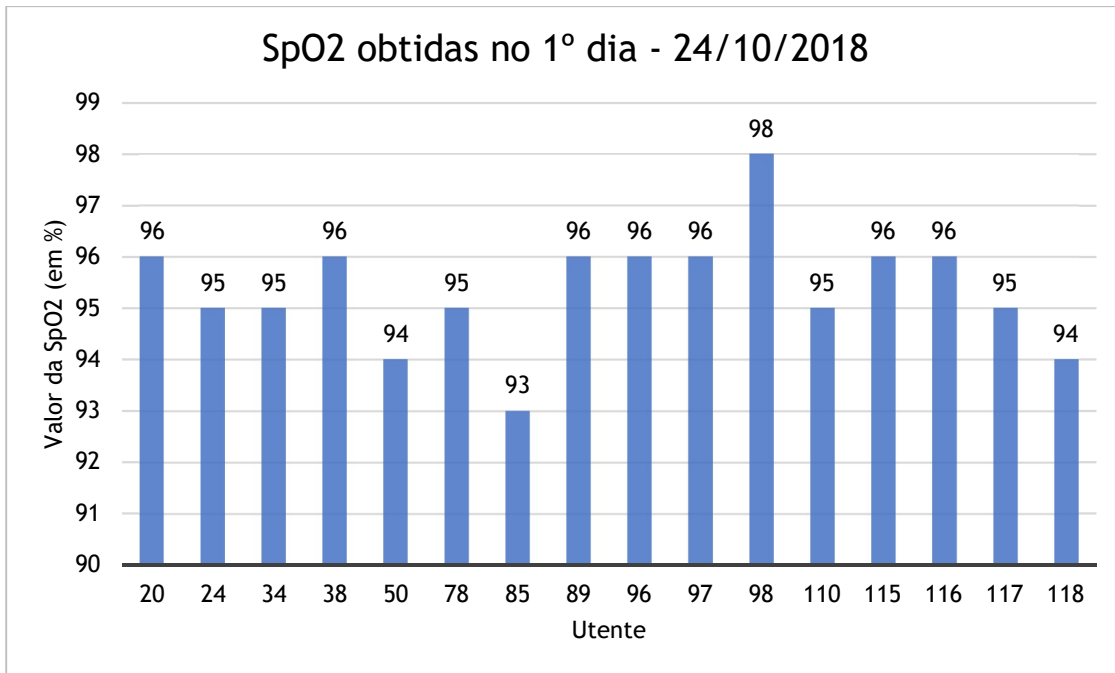


Figura 4.4 - SpO2 obtidas no 1º dia - 24/10/2018

Nem sempre foi possível medir a SpO2 a todos os utentes que se apresentavam devido aos condicionamentos de tempo, no entanto, dos que foram avaliados conclui-se que a SpO2 (Figura 4.4) é um parâmetro que se encontrou bastante estável dentro dos valores recomendados, sendo apenas de notar o utente 85 com uma saturação baixa de 93%.

Cinco semanas depois, na 6ª visita a Verdelhos para a realização do rastreio aos parâmetros vitais, compareceram 10 pessoas na Unidade Móvel para efetuar as medições, sendo o dia em que foi registada a menor afluência de utentes. Neste dia obtivemos uma pressão arterial média de 138/79 mmHg, com um valor máximo de 186/98 mmHg e mínimo de 112/61 mmHg. Os valores da frequência cardíaca variaram entre 63 e 104 bpm tendo-se obtido uma média de 79 bpm. No caso da glicémia, os valores medidos encontraram-se entre 110 e 136 mg/dL com uma média de 133 mg/dL. Nas Figuras 4.5, 4.6 e 4.7 é possível observar os valores medidos para cada utente.

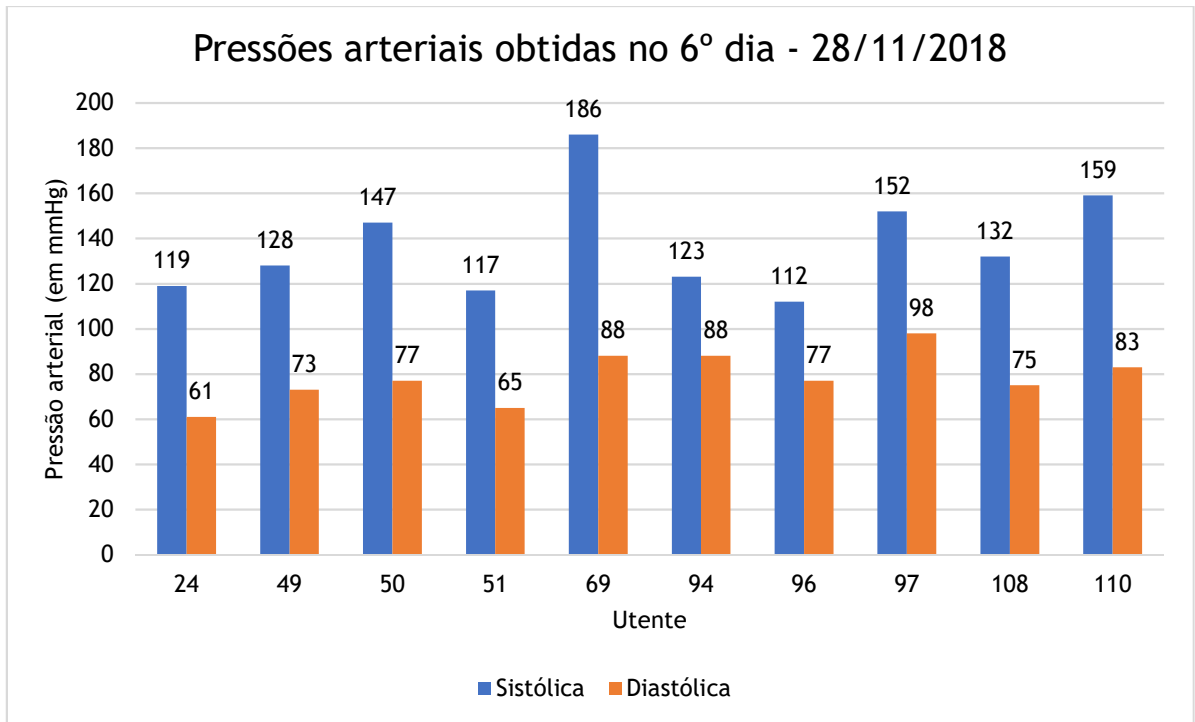


Figura 4.5 - Pressões arteriais obtidas no 6º dia - 28/11/2018

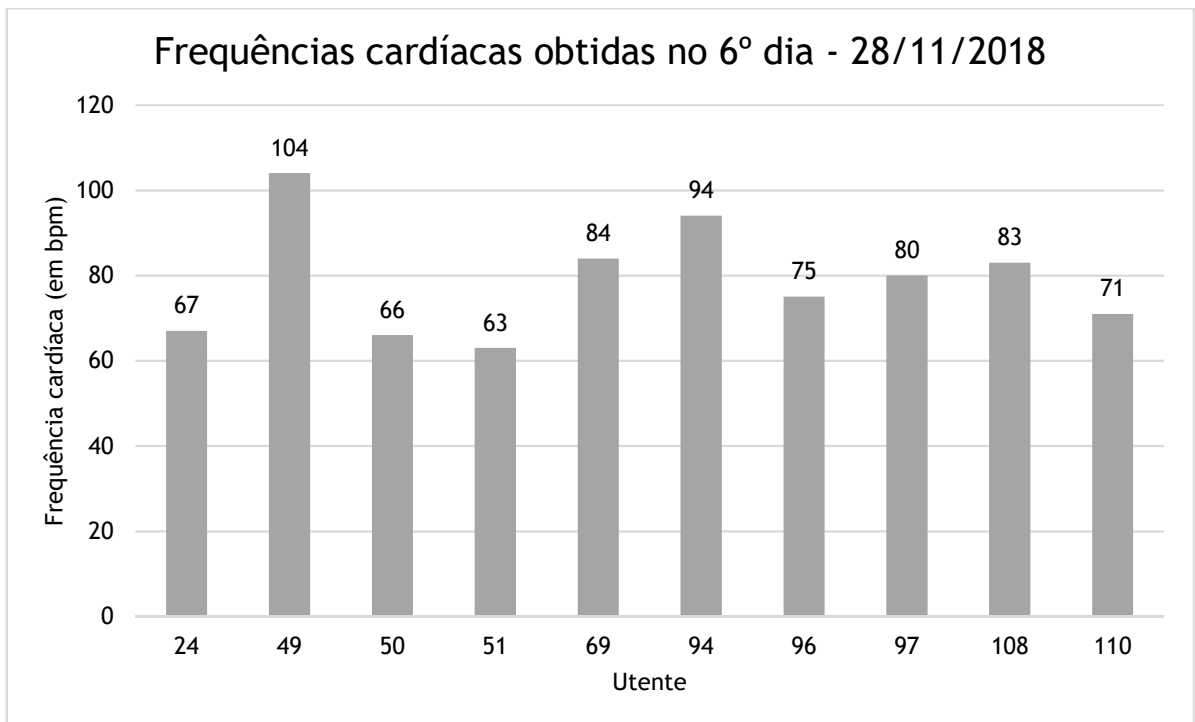


Figura 4.6 - Frequências cardíacas obtidas no 6º dia - 28/11/2018

Neste dia, observámos que houve uma diminuição na média das pressões arteriais medidas, concluindo-se que os utentes controlaram efetivamente a sua pressão arterial. No

entanto, o utente 69 apresentou um pico hipertensivo (ver Figura 4.5). Quanto à frequência cardíaca observa-se que se encontra dentro dos valores de referência, excetuando o utente 49 que apresenta um ligeiro aumento deste valor (Figura 4.6).

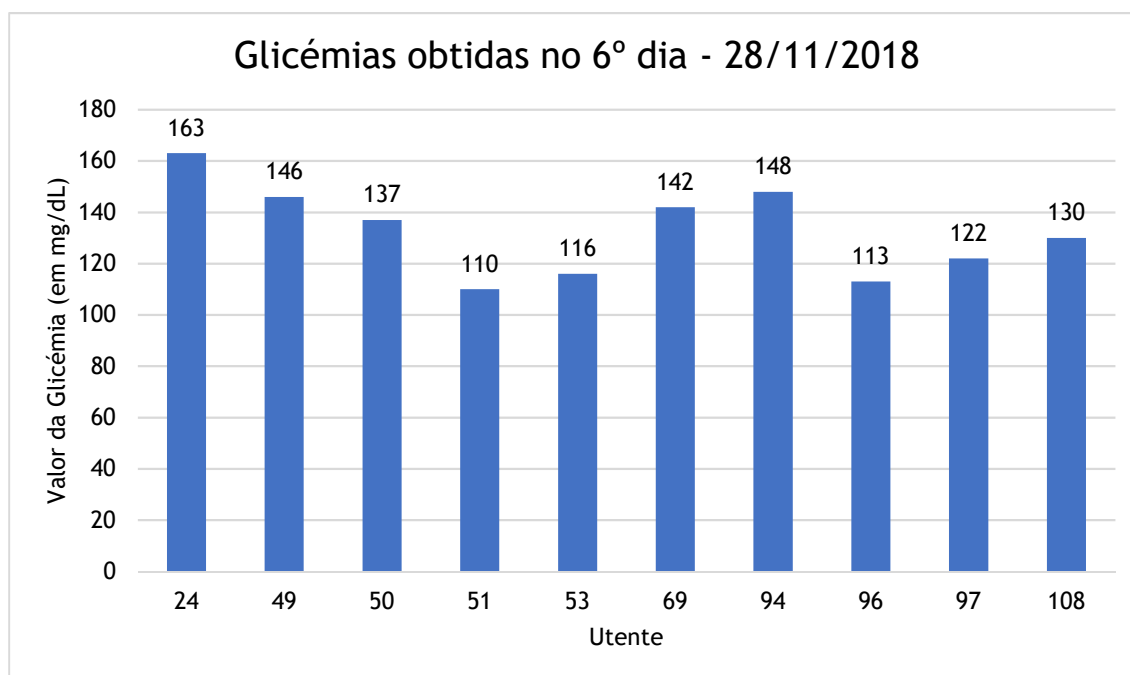


Figura 4.7 - Glicémias obtidas no 6º dia - 28/11/2018

As glicémias (ver Figura 4.7) apresentam-se sem picos de valores extremos, sendo que os utentes números 24, 49, 69 e 94 apresentaram valores de glicémia elevados.

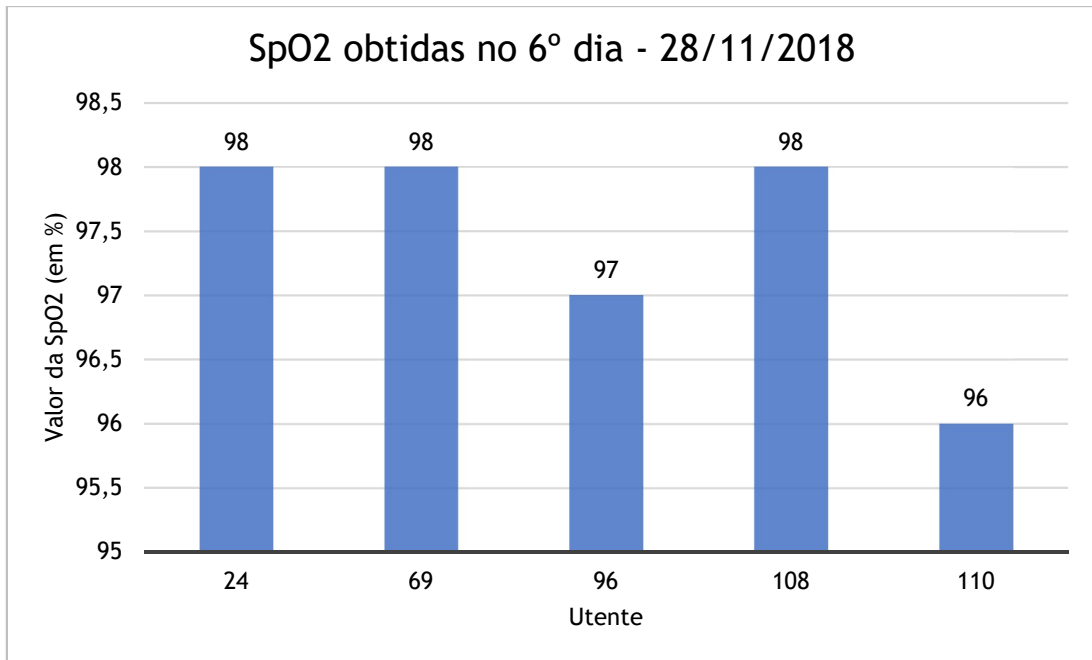


Figura 4.8 - SpO2 obtidas no 6º dia - 28/11/2018

A SpO2 (Figura 4.8) foi o parâmetro mais estável encontrado entre os utentes rasteados, não havendo nenhum valor excessivo a registar.

Passadas mais 6 semanas, na 11ª visita compareceram 21 pessoas na Unidade Móvel para efetuar as medições. Desta vez, os valores da pressão arterial situaram-se entre 116/60 mmHg e 169/99 mmHg, sendo a média de 145/78 mmHg. Quanto à frequência cardíaca variou entre 57 e 125 bpm, com a média a situar-se nos 76 bpm. No caso da glicémia o valor máximo medido foi de 381 mg/dL, com uma média de 159 mg/dL e um valor mínimo de 106 mg/dL. É possível visualizar os valores das medições referentes a este dia nas Figuras 4.9, 4.10 e 4.11.

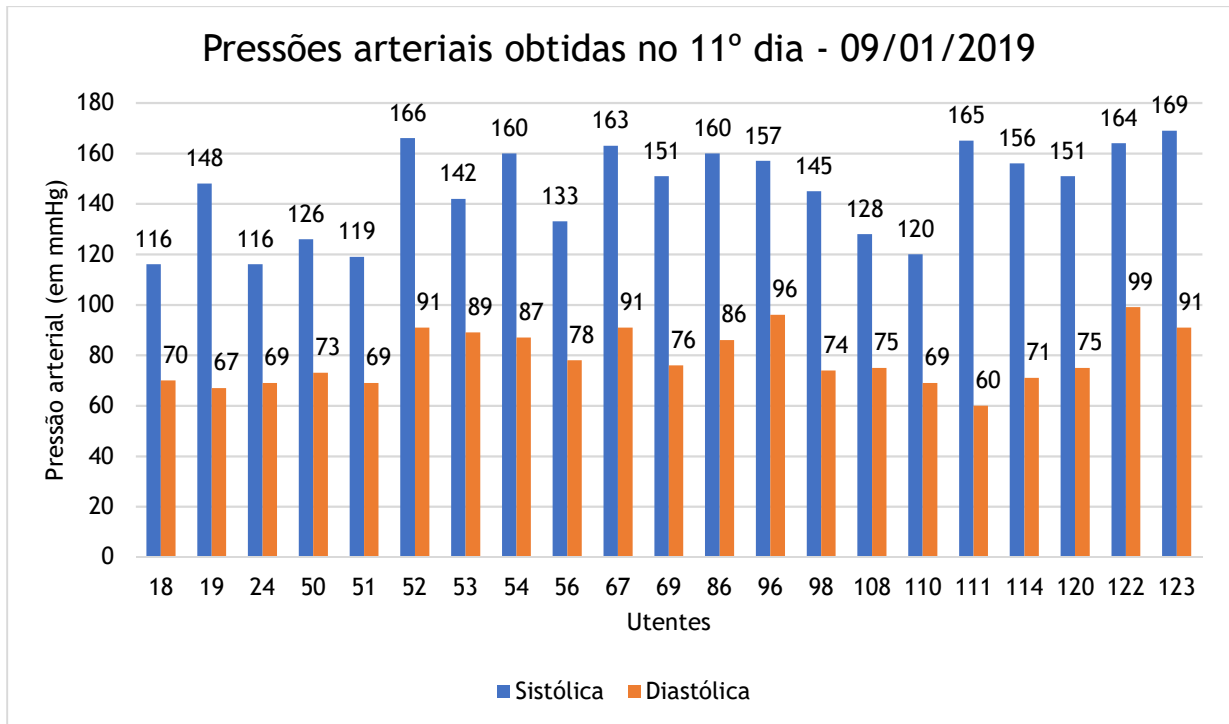


Figura 4.9 - Pressões arteriais obtidas no 11º dia - 09/01/2019

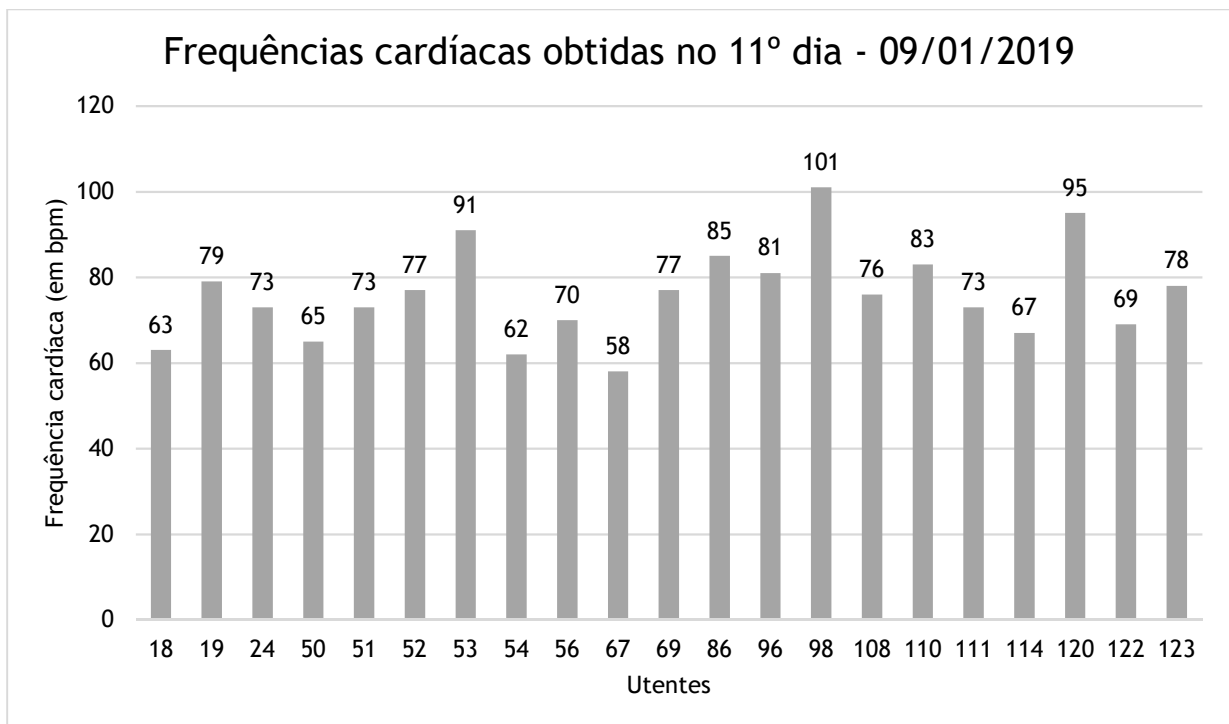


Figura 4.10 - Frequências cardíacas obtidas no 11º dia - 09/01/2019

Neste dia, observámos que as pressões arteriais medidas não têm valores tão altos como no primeiro dia, apesar que a manutenção de uma média elevada ilustra o perfil hipertensivo da população em estudo, espelhando a prevalência da hipertensão na população portuguesa (ver Figura 4.9).

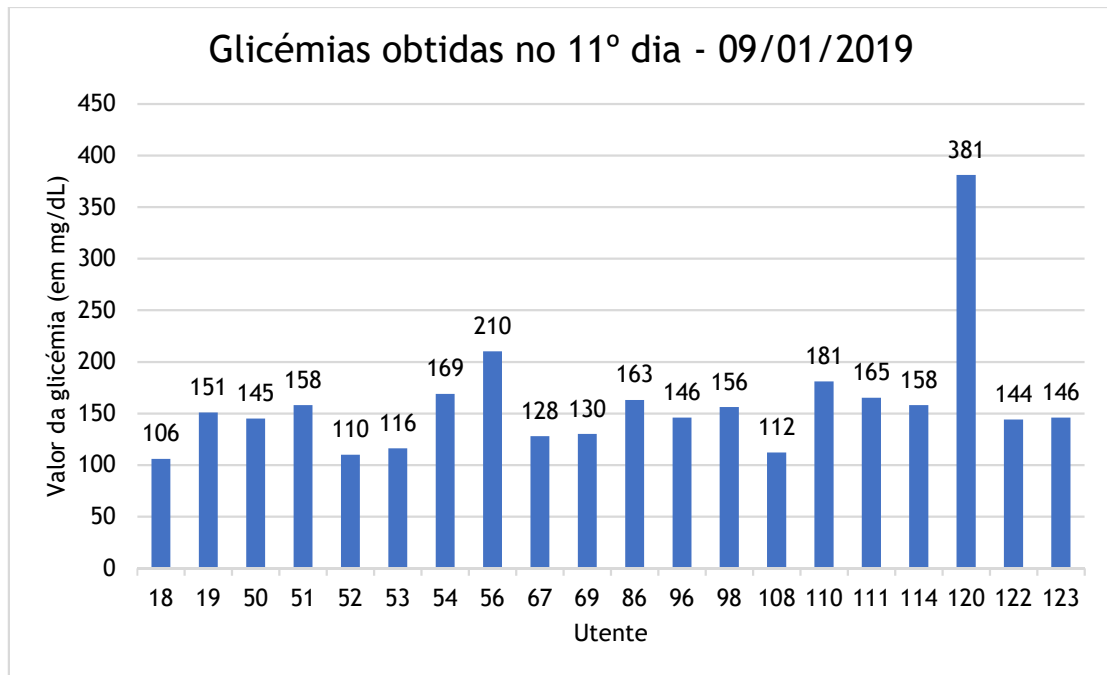


Figura 4.11 - Glicémias obtidas no 11º dia - 09/01/2019

Quanto às glicémias (Figura 4.11) podemos observar alguns valores alterados e tal como na primeira sessão de rastreios, e nas restantes, sugeriu-se a estes utentes para contactarem com o médico assistente a fim de realizar análises ou ajustar a terapêutica, caso fosse um utente já diagnosticado com diabetes. Podemos ver também que o utente 120 apresentou um pico hiperglicémico.

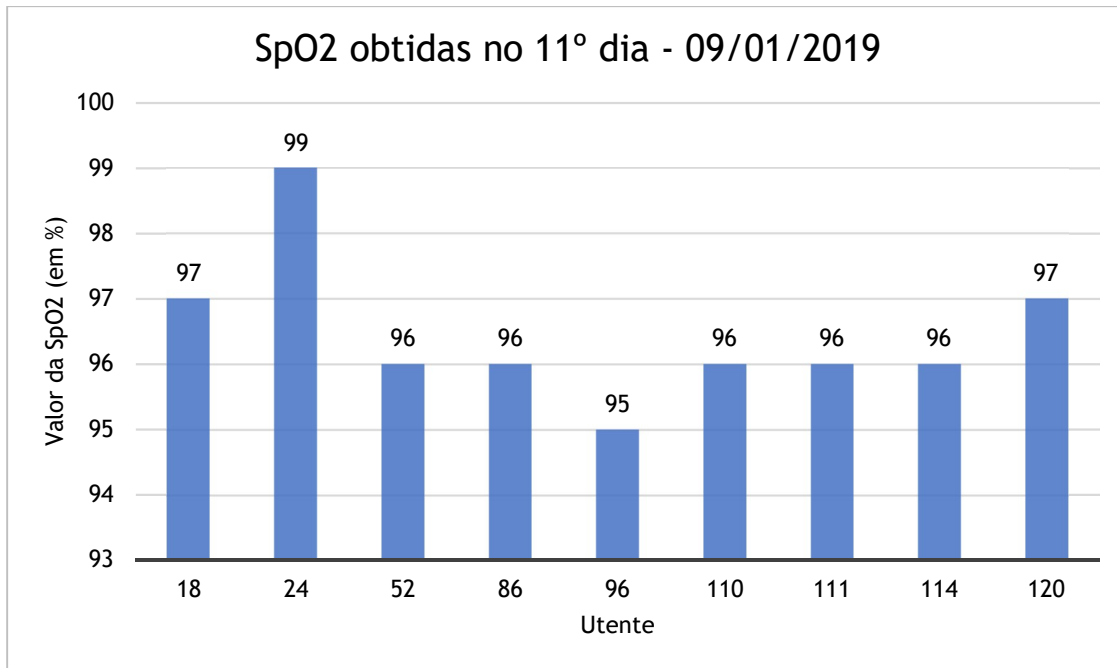


Figura 4.12 - SpO2 obtidas no 11º dia - 09/01/2019

Mais uma vez, devido à duração limitada do horário de atendimento não foi possível medir a SpO2 a todos os utentes, mas nota-se que este é um parâmetro que se situa dentro da normalidade em praticamente todas as medições efetuadas (Figura 4.12).

Ao fim de 11 semanas, no último dia de deslocação a Verdelhos (16º dia) compareceram 14 pessoas na Unidade Móvel para efetuar as medições. Neste último dia o resultado das medições de pressão arterial efetuadas consistiu num valor mínimo de 120/54 mmHg, uma média de 146/80 mmHg e um valor máximo de 194/99 mmHg. As frequências cardíacas oscilaram entre 49 e 98 bpm, com uma média de 77 bpm. Quanto à glicémia, situou-se entre 110 e 220 mg/dL, com uma média de 141 mg/dL. Os dados referentes a este dia de medições encontram-se nas Figuras 4.13, 4.14 e 4.15.

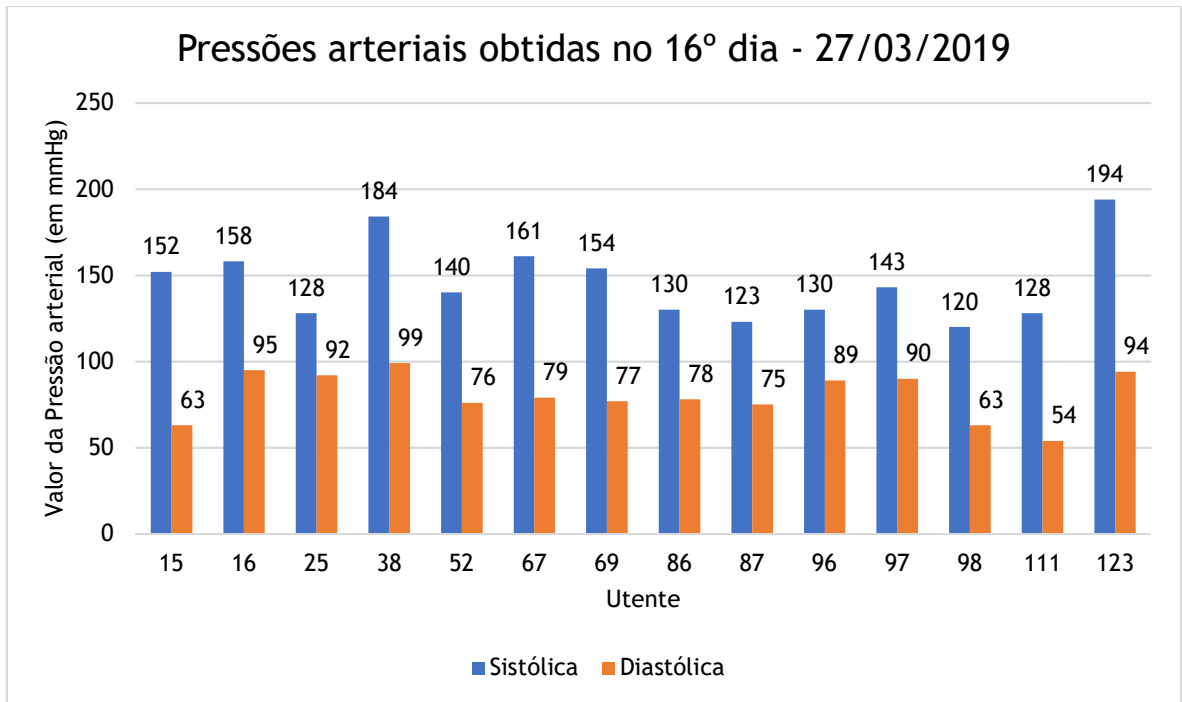


Figura 4.13 - Pressões arteriais obtidas no 16º dia - 27/03/2019

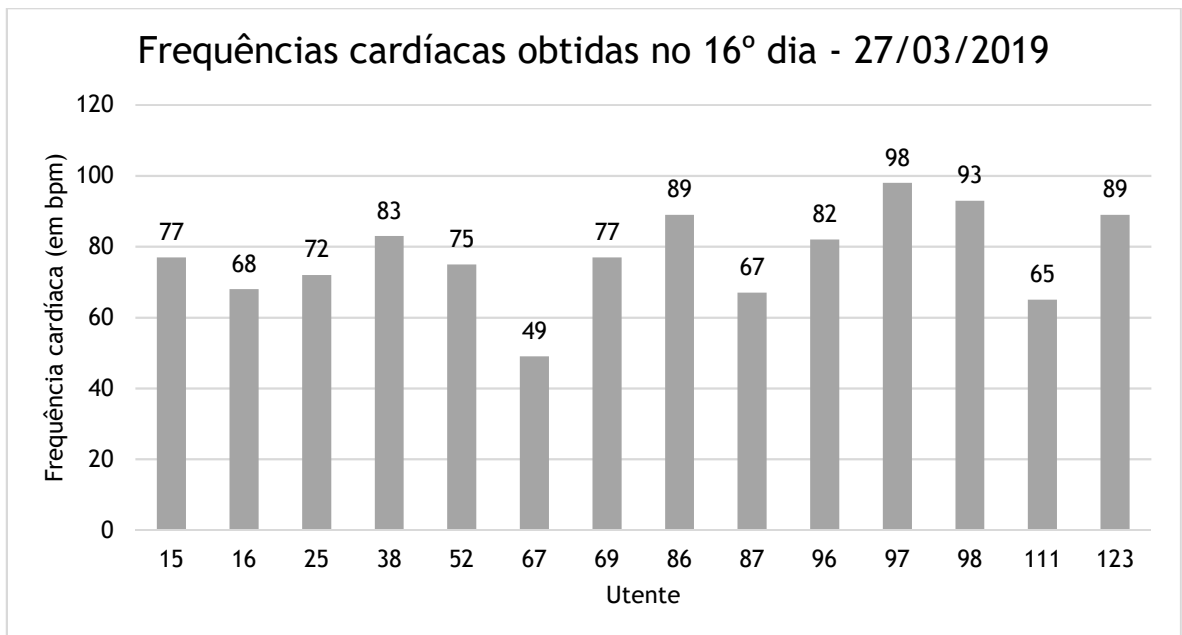


Figura 4.14 - Frequências cardíacas obtidas no 16º dia - 27/03/2019

Podemos perceber dois picos hipertensivos com alta gravidade no utente 38 e 123, pelo que foi indicado a estes utentes que deveriam ser vistos num serviço de urgência.

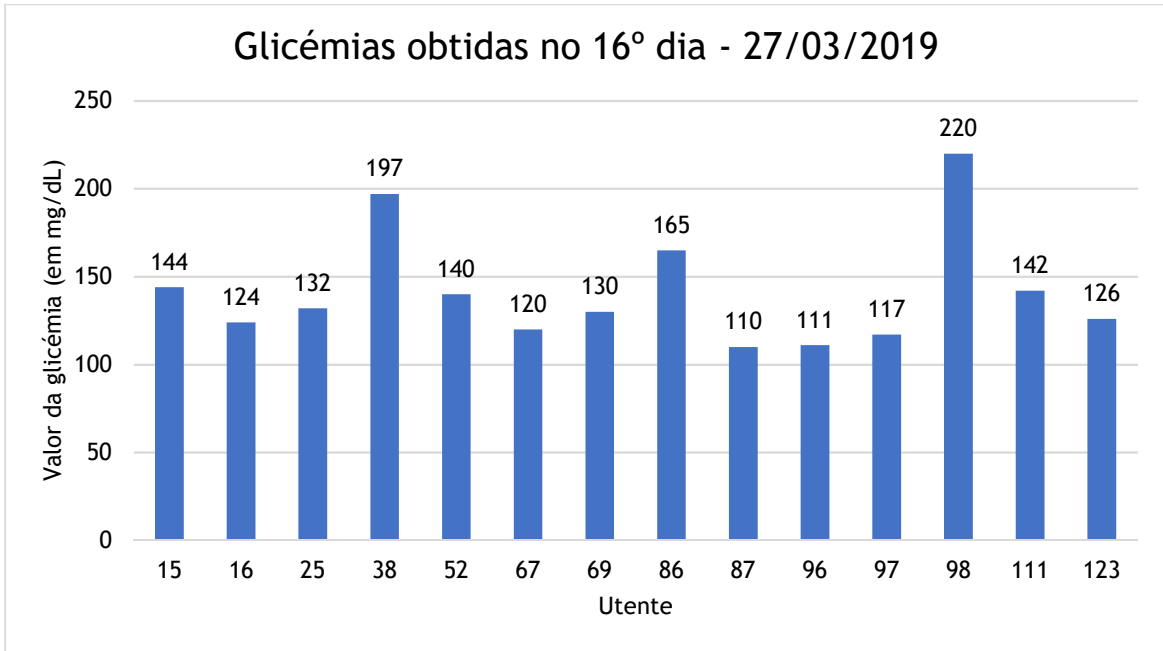


Figura 4.15 - Glicémias obtidas no 16º dia - 27/03/2019

Estamos perante várias medições com valores de glicémia aumentados, sendo mais preocupantes nos utentes 38 e 98 (Figura 4.15).

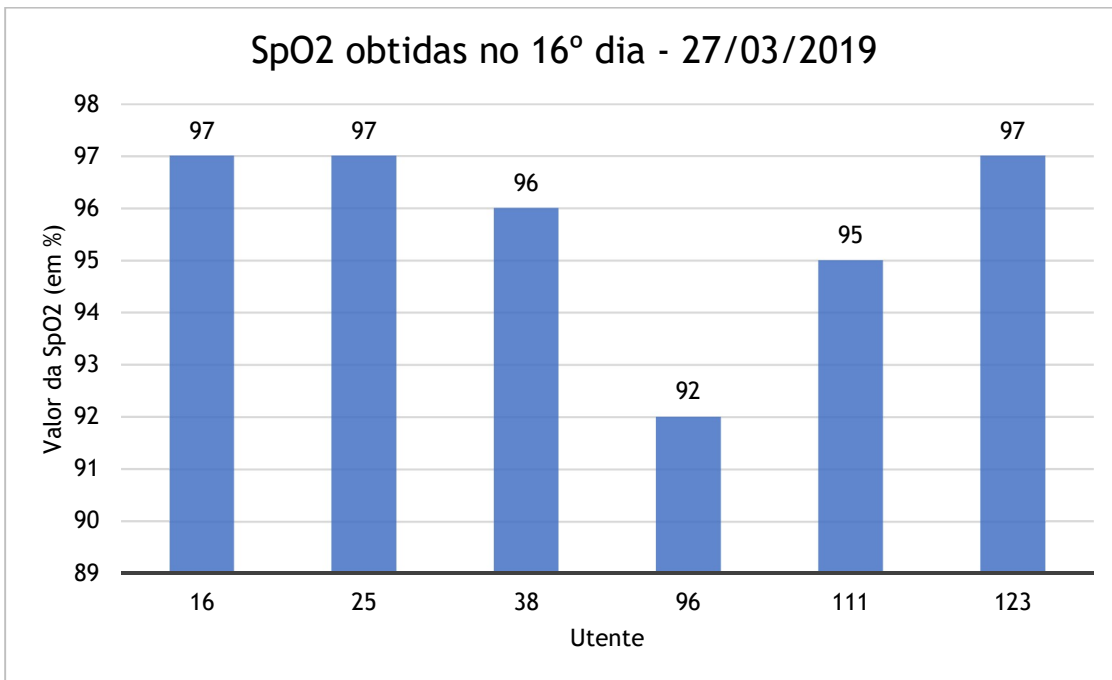


Figura 4.16 - SpO2 obtidas no 16º dia - 27/03/2019

O utente 96 apresentou uma SpO2 baixa e encontrava-se polipneico, possivelmente devido ao stress e devido ao facto de ter realizado esforço físico intenso nos cinco minutos anteriores à medição. Os restantes utentes apresentavam valores dentro da normalidade (ver Figura 4.16).

Dado o interesse em analisar os perfis de alguns utentes cujos casos considerei serem mais relevantes, optei por incluir o seu histórico de progressão nos valores dos parâmetros. Este histórico do utente serve para ter uma ideia de como evoluiu durante o seguimento e se houve melhorias atribuíveis ao seguimento/aconselhamento.

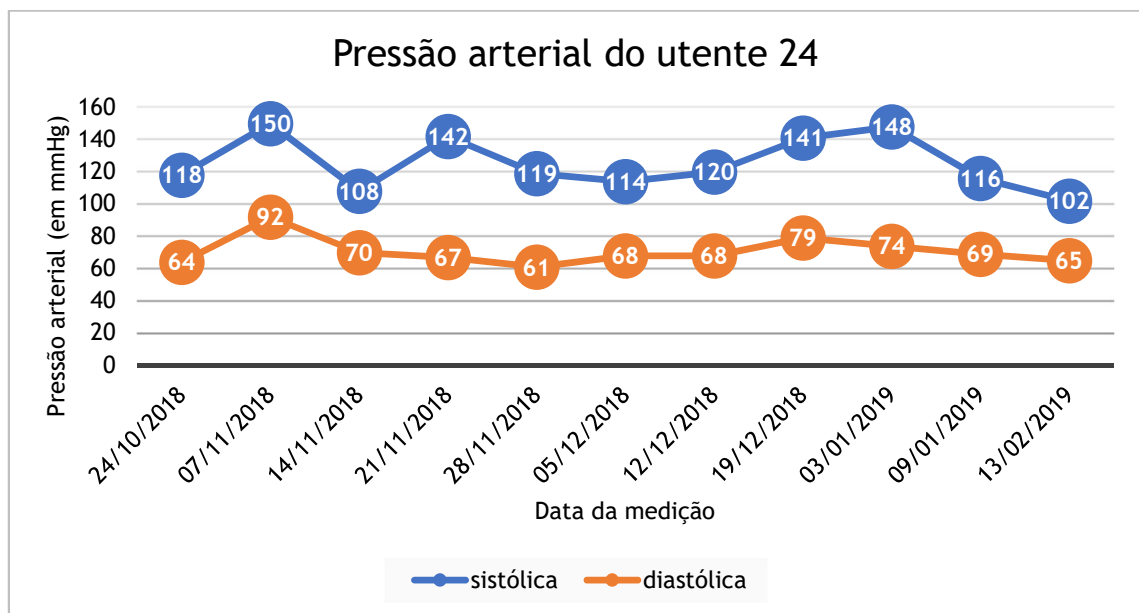


Figura 4.17 - Pressão arterial do utente 24

Podemos observar que a pressão arterial do utente 24 (Figura 4.17) no início das medições tinha por vezes picos mais elevados, foi então sugerido ao utente que contactasse o médico assistente e mostrasse os valores medidos para eventuais ajustes na medicação. O utente acabou por ter a sua medicação alterada na primeira semana de janeiro e após este ajuste notou-se uma normalização dos valores da pressão arterial. Calculando a média da pressão arterial deste utente obtemos 125/70 mmHg, pelo que, apesar das variações nas medições se conseguiu através de ajustes na medicação manter o utente com valores de pressão arterial adequados.

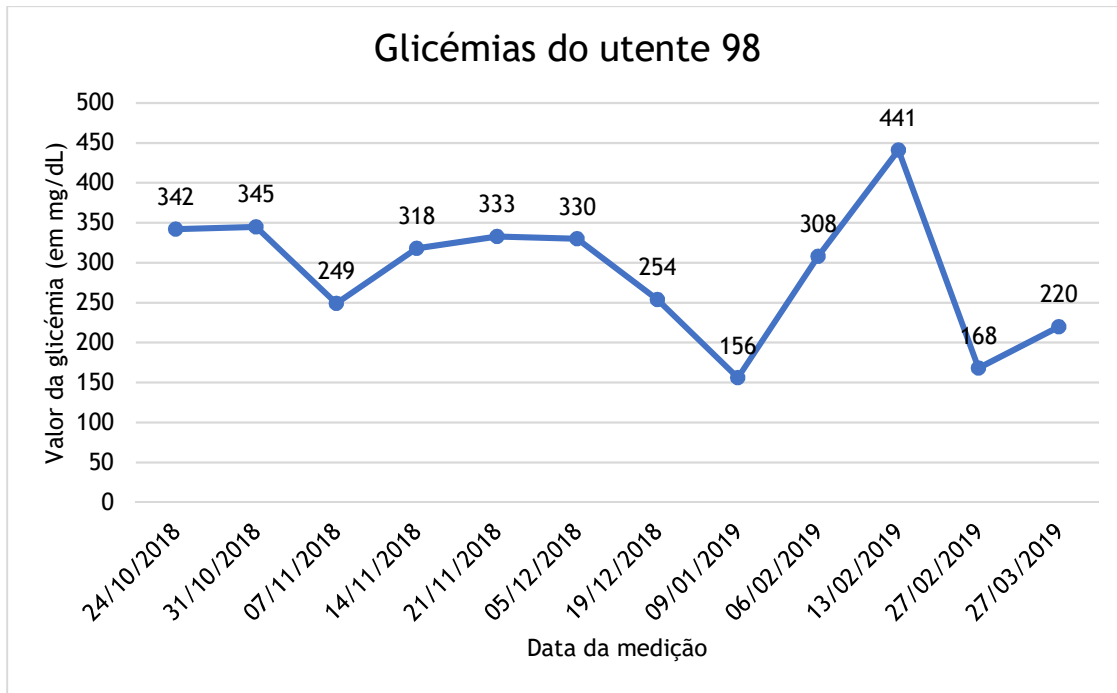


Figura 4.18 - Glicémias do utente 98

Incluiu-se a evolução das glicémias do utente 98 (Figura 4.18) uma vez que se trata de um diabético insulino dependente, que cumpre de forma errática a insulino terapia mantendo um perfil tendencialmente hiperglicémico, com uma glicémia média de 295 mg/dL e picos de glicémia muito elevados.

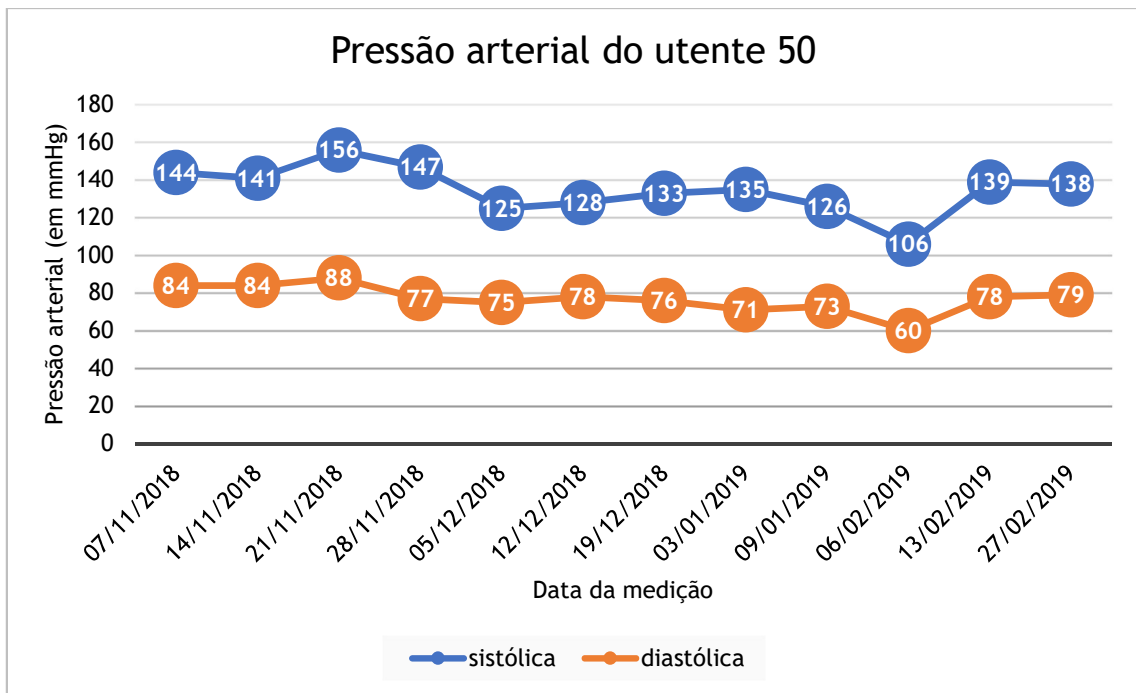


Figura 4.19 - Pressão arterial do utente 50

O utente 50 apresentou ao longo do seguimento uma pressão arterial média de 135/80 mmHg, sendo o valor máximo medido de 156/88 mmHg e o mínimo de 106/60 mmHg. Este utente tinha diagnóstico prévio de HTA e cumpria com a medicação de forma exemplar, atingindo um controlo não ideal, mas bastante razoável dos valores da sua pressão arterial (Figura 4.19).

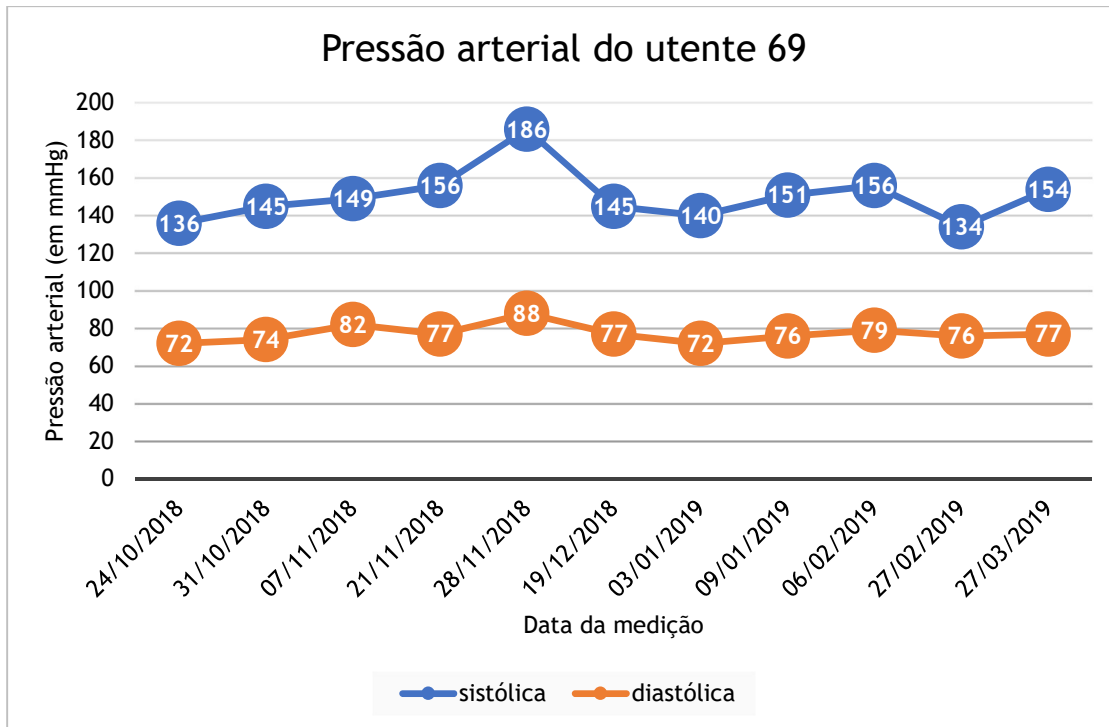


Figura 4.20 - Pressão arterial do utente 69

Aqui temos um exemplo de outro utente diagnosticado e medicado para HTA (Figura 4.20), mas cujo cumprimento da terapêutica não é tão rigoroso, havendo lugar a esquecimentos, ou tomas fora de horas e omissões propositadas da toma (por subjetiva ineficácia da terapêutica). Por isso, apresentava uma pressão arterial média de 151/77 mmHg, sendo a máxima registada de 186/88 mmHg e a mínima de 134/72 mmHg.

A utilização do DoDo permitiu uma melhor organização dos dados de cada paciente, sendo possível ver a sua evolução e fornecer conselhos personalizados com base na medicação que estava a tomar, idade e presença de outras co-morbilidades que depois de registadas ficavam associadas ao utente. Foi dado o seguimento adequado àqueles que necessitavam e quando foi necessário promovido o acesso ao serviço de urgência.

Capítulo 5

Discussão

Nas sociedades ocidentais a prevalência de doenças crónicas está a aumentar devido ao rápido envelhecimento da população e à maior longevidade de pessoas com condições crónicas. Juntamente com o aumento no número de pessoas com doenças específicas, a prevalência de multimorbilidade, ou seja, a presença de múltiplas doenças num mesmo indivíduo, está também a aumentar (70). Nas 62 pessoas analisadas no presente estudo, a maior parte delas tinha mais que um parâmetro elevado, o que demonstra a prevalência da multimorbilidade e o impacto do envelhecimento na população.

Além do envelhecimento da população, vários outros fatores podem ter influenciado o aumento das prevalências estimadas de doenças crónicas. Estes são, em particular, a deteção precoce e aprimorada de doenças, avanços em tratamentos médicos e mudança de estilos de vida (71).

As doenças cardiovasculares e os AVC são um problema significativo para a saúde pública e as intervenções em telemedicina podem tornar os cuidados de saúde mais acessíveis e menos caros, colmatando muitas das disparidades no acesso aos cuidados, nomeadamente as atribuíveis à distância ou à falta de profissionais.

Já existem intervenções de telemedicina efetivas no controlo de: diabetes *mellitus*, dor e adesão terapêutica. Apesar disso um dos problemas é que a adoção da telemedicina na prática clínica é notoriamente lenta.

Atrasos no diagnóstico e gestão de pacientes em áreas remotas e rurais aumentam a sua morbilidade e mortalidade. O acesso à telemedicina pode modificar a rapidez de diagnóstico e o plano de tratamento, o que, por sua vez, diminui a morbilidade, o custo do tratamento, os tratamentos desnecessários, inapropriados ou sub-ótimos, a transferência de pacientes e os custos de deslocação dos utentes quando têm de recorrer à consulta com um médico especialista. Para piorar a situação nas áreas rurais existem ainda barreiras culturais que levam os mais desfavorecidos e com menos escolaridade a sentirem receio de se deslocar aos centros urbanos para poderem receber cuidados médicos não tendo, muitas vezes, recursos físicos, financeiros ou psicológicos para fazer estas deslocações. É este o caso de Verdelhos que se situa numa zona afastada de qualquer centro urbano, possuindo uma rede de transportes precária e praticamente inexistente, pelo que se torna inviável a deslocação regular dos utentes para receber assistência.

Existem três funções principais dos sistemas de telemedicina para os idosos frágeis ou pacientes com doenças crónicas: - Monitorização da segurança na residência (detetores de queda); - Monitorização dos sinais vitais; - Informações e suporte através do telefone e *internet*.

Apesar da esperança média de vida ter vindo a aumentar gradualmente em todos os países do mundo, existe uma significativa morbilidade e mortalidade associada a doenças crónicas como a doença cardíaca, o cancro e a diabetes, sendo que o envelhecimento da população faz prever que a situação possa vir a agravar-se no futuro (72).

Existe também evidência de que intervenções de alta qualidade e custo-efetivas não estão a ser implementadas e usadas efetivamente a uma escala, regional, nacional ou global (73). Existe um enorme potencial para melhorar os serviços de saúde (74-76), por forma a diminuir o fardo das doenças crónicas (77,78). Neste âmbito, a gestão de doenças baseada na telemedicina mostrou melhorar a pressão arterial (79), a glicémia (80), a adesão à terapêutica, o estado funcional e a qualidade de vida (81,82).

O comportamento dos pacientes e a sua perceção irão guiar a telemedicina nos anos vindouros, uma vez que os pacientes apreciam e esperam um serviço de saúde tecnológico e com alta qualidade. A tendência para o aumento do uso da *internet* por razões relacionadas com a saúde, em conjunto com os altos níveis de satisfação dos pacientes com a telemedicina (83,84) ilustram que a mudança de comportamento dos pacientes quanto às novas tecnologias, já está a ocorrer.

A telemonitorização, é um processo que permite a aquisição e/ou a leitura à distância de parâmetros do paciente por meio de tecnologia eletrónica e mecânica, e esta pode trazer alguns inconvenientes e incómodos intrínsecos. O inconveniente maior pode ser a invasividade do equipamento e deste modo, diminuir a qualidade de vida e a conformidade do paciente.

Por outro lado, no caso de ser o paciente a manusear o equipamento de telemonitorização, pode existir uma deficiência no cuidado e acondicionamento do mesmo, o que pode levar a que uma informação errada possa ser transmitida aos profissionais de saúde. No caso do nosso equipamento, o mesmo não é invasivo, nem diminui a qualidade de vida do paciente e é manuseado por um profissional de saúde, pelo que estas duas desvantagens não se colocam. Apesar de, nalguns estudos, os autores referirem alguma renitência por parte de alguns participantes que abandonavam o projeto a meio do estudo, por apresentarem dificuldade na aceitação de novas tecnologias, no presente projeto os utentes abraçaram a utilização de tecnologias com bastante abertura e entusiasmo.

Os parâmetros vitais podem ajudar a perceber mais acerca do estado de saúde de uma pessoa e são o pilar do diagnóstico precoce de patologias crónicas. Antes da manifestação de uma doença, pode existir já um histórico de alterações nos parâmetros vitais que conjugadas com a clínica poderiam auxiliar no diagnóstico mais precoce e na modificação de fatores de

risco ainda numa fase pré-clínica, evitando ou atrasando desta forma o desenvolvimento da patologia. Os doentes com valores alterados são os que exigem mais atenção. O intuito é analisar o padrão de alterações e decidir acerca da referenciação para uma consulta médica. No caso deste estudo, o utente 69 apresentava valores alterados da pressão arterial, pelo que foi aconselhado a recorrer ao médico assistente. Em relação ao utente 24 foi possível atingir um controlo dos valores da pressão arterial, que inicialmente se apresentavam alterados, através do ajuste da terapêutica por parte do médico assistente. O utente 98 apresentava um perfil tendencialmente hiperglicémico e deveria por isso ser referenciado para o serviço de urgência ou para uma consulta da especialidade.

Um dos aspetos fundamentais num sistema de telemonitorização é a portabilidade dos sensores que recolhem os parâmetros biológicos e do dispositivo que recebe os dados. No nosso caso, tanto os sensores como o dispositivo de recolha são instalados dentro de uma mala permite que seja utilizado nos mais diversos locais e ser inclusive manuseado pelo próprio utente em locais isolados de difícil acesso, estando neste caso o médico permanentemente informado acerca das medições do seu utente, podendo assim decidir sobre a necessidade de acompanhamento mais urgente ou não. Um outro tipo de sensores, os sensores *wearable* são já bastante comuns e poderão tornar-se essenciais para a telemonitorização, estes são mais de utilização no âmbito pessoal no domicílio, uma vez que são de tamanho reduzido e de fácil utilização e têm a vantagem de não dificultarem a mobilidade e os movimentos dos doentes (85,86). Estes sensores, são colocados junto do corpo do doente a ser monitorizado (87).

5.1 Critérios para um programa de telemedicina bem-sucedido

A telemonitorização criou grandes expectativas, que resultaram em extensiva experimentação, com vários projetos de telemonitorização em todo o mundo (15). Muitas pessoas acreditam que a telemedicina pode ser uma melhoria quantitativa e qualitativa para os cuidados de saúde no futuro (87). É importante, por isso, aprender com a história e estudar as razões do sucesso e do insucesso dos programas de telemedicina implementados (88,89).

Algumas dessas razões são:

1) As aplicações e sites de telemedicina devem ser selecionados pragmaticamente, ao invés de filosoficamente⁽⁸⁸⁾

Tomar decisões com base nos interesses e na energia dos profissionais envolvidos, bem como nas necessidades gerais da comunidade. Isso pode significar que inicialmente não é a área de maior necessidade que recebe o projeto, mas que esses serviços são inicialmente

consolidados e desenvolvidos nos locais que os profissionais consideram mais interessantes e nos termos que eles acham importantes, de modo a sentirem-se motivados e ligados ao projeto.

2) Profissionais interessados e pacientes devem poder conhecer o sistema e estar envolvidos⁽⁸⁸⁾

Envolvemos os profissionais clínicos e outro *staff* da Mutualista Covilhanense em todos os estágios de planeamento, implementação e avaliação do sistema. Para isso, foram fundamentais as reuniões onde estiveram presentes todas as pessoas envolvidas, nas quais se deu a conhecer em detalhe o sistema DoDo.

3) A gestão e o apoio da telemedicina devem ser de “*bottom-up*” e não “*top-down*”⁽⁸⁸⁾

A maioria dos projetos tendem a concentrar-se na política antes da prática. Eles são bons para organizar demonstrações técnicas, mas são maus em promover o uso clínico real da telemedicina. Essas equipas podem excluir os clínicos da tomada de decisões, consciente ou inconscientemente, e muitas vezes tendem a se preocupar demais com questões legais e de confidencialidade, provavelmente porque não têm uma boa compreensão do mundo clínico real.

No caso do meu projeto a gestão é feita a pensar nos utentes e nos profissionais que lidam com eles, apostando num serviço familiar e de proximidade, baseado em prestar um serviço de qualidade às populações.

4) A tecnologia deve ser tão amiga do utilizador quanto possível; Usabilidade⁽⁸⁸⁾

Apostámos num software básico facilmente manipulável por qualquer pessoa, tenho uma *interface* simples e que informa sobre cada passo a fazer para obtenção da medição de um determinado parâmetro vital.

A usabilidade do sistema foi um dos aspetos em que mais tempo foi investido, sendo o objetivo criar um sistema o mais amigo do utilizador possível. Apesar disso este aspeto é ainda passível de algumas melhorias.

5) Os utilizadores de telemedicina devem ser bem treinados e apoiados, técnica e profissionalmente⁽⁸⁸⁾

Os profissionais que usam o equipamento estão devidamente treinados para o fazer e sabem o necessário sobre o funcionamento do equipamento, sendo atualizados caso se introduza alguma alteração. Nas reuniões foi promovido a experimentação do sistema e foram feitos vários ensaios de teste.

6) As aplicações de telemedicina devem ser avaliadas de forma clinicamente adequada e ser de fácil utilização⁽⁸⁸⁾

Faltam estudos de alta qualidade, metodologicamente sólidos, que demonstrem a eficácia, ou não, de um determinado sistema de telemedicina, sobre uma variedade de aplicações e configurações geográficas. Infelizmente, parece haver poucos estudos desse tipo, mas eles são cruciais para o desenvolvimento da telemedicina.

No nosso caso tivemos como apoio a visita da Unidade Móvel da Mutualista, que visita Verdelhos, sendo, por isso, uma área considerada importante para a realização do estudo dos parâmetros vitais.

7) Novas informações acerca do desenvolvimento da telemedicina devem ser partilhadas; Publicar ou ‘morrer’⁽⁸⁸⁾

É com base nesta premissa que se publica o presente trabalho descrevendo o projeto realizado e tornando os resultados públicos. Vai ser elaborado um artigo científico a publicar numa revista da área.

8) Estabelecer uma visão⁽⁸⁹⁾

Todos os envolvidos conhecem a finalidade do projeto e sabem quais as funções a desempenhar com vista a atingir o objetivo. A nossa visão é conseguir com o presente trabalho intervir junto da população para lhe dar mais suporte.

9) Construir um plano financeiro de longo prazo⁽⁸⁹⁾

Não se aplica muito ao projeto, mas o facto de se ter uma entidade interessada e altamente envolvida como a Mutualista Covilhanense ajuda a suportar o projeto e a assegurar a sua continuidade.

10) Criar um ambiente de trabalho conveniente e eficaz⁽⁸⁹⁾

As medições do projeto foram realizadas na Unidade Móvel da Mutualista que se encontra preparada como se de um consultório se tratasse, estando todo o equipamento adequado disponível.

11) Fazer um plano adequado e garantir treino técnico eficaz⁽⁸⁹⁾

O plano foi elaborado antes do início do projeto e foram definidas expetativas realistas e alcançáveis para o mesmo. Os profissionais envolvidos tiveram oportunidade e tempo de se adaptarem ao equipamento a utilizar.

12) Certificar-se de ter um coordenador em tempo integral, um líder eficaz e entidades que apoiam o projeto ⁽⁸⁹⁾

O projeto é coordenado pelo Dr. Miguel Castelo-Branco contando com uma entidade e pessoas interessadas em fazê-lo avançar.

13) Implementação Horizontal vs. Vertical⁽⁸⁹⁾

Alguns programas começam em muitos locais com um orçamento reduzido em cada um. Outros começam em apenas um local com todo o orçamento concentrado numa única localização. A estratégia mais adequada parece ser uma abordagem balanceada.

Por isso optámos por iniciar o projeto numa única localização e ampliar a algumas outras no futuro conforme for sendo necessário, fazendo esta seleção de forma sustentada, por forma a gerir os recursos disponíveis.

14) Bom marketing é fundamental; Difusão e disseminação⁽⁸⁹⁾

Não se aplica muito ao projeto, no entanto, a Mutualista Covilhanense permite dar visibilidade e fazer publicidade ao mesmo. De facto, o projeto foi publicitado *online* e num jornal local (Anexo 3).

15) As práticas em telemedicina encontram-se de certa forma desconectadas das práticas habituais dos profissionais de saúde⁽¹⁵⁾

Com este projeto integrámos a utilização da telemedicina numa prática já habitual dos profissionais de saúde.

16) Suporte aos Utilizadores⁽⁹⁰⁾

O suporte é oferecido tanto a nível técnico e também sobre como lidar com erros e situações problemáticas.

17) Qualidade⁽⁹⁰⁾

Problemas como falhas de conexão, mau funcionamento, perda de energia, cabos partidos foram detetados e corrigidos.

18) Aceitação⁽⁹⁰⁾

No plano dos profissionais envolvidos todos eles se mostraram interessados e viram potencial no sistema de medições desenvolvido. No plano dos utentes houve também grande entusiasmo e no geral todos acharam útil o sistema de medições implementado.

5.2 Pontos fortes e limitações do projeto

A população abrangida pelo presente estudo segue a tendência de rápido envelhecimento do resto do país e da Europa consistindo, de forma geral, em idosos com multipatologia. Os principais pontos fortes dos projetos na área são a possibilidade de estes utentes serem consultados e seguidos no conforto das suas casas, evitando deslocações entre o domicílio dos utentes e os hospitais ou centros de saúde. No caso do nosso projeto, para maior comodidade dos utentes, é o serviço que vai ao encontro da população, mitigando algumas desigualdades que existem no acesso a cuidados de saúde entre aqueles que habitam zonas urbanas e os que moram em zonas rurais mais isoladas.

De entre os vários problemas que surgiram durante a realização do trabalho de investigação gostaria de resumir alguns. A falha da bateria do equipamento foi um dos problemas mais limitadores, uma vez que ficámos sem forma de efetuar as medições nos utentes após esgotar a capacidade da bateria. A causa subjacente a este problema está relacionada com o facto de que, para podermos usar com segurança a telemedicina e, em particular, a telemonitorização, temos de ter um bom suporte informático, uma rede elétrica de qualidade e fundamentalmente sem falhas de corrente, porque qualquer bateria por maior capacidade que tenha vai acabar por se esgotar, deixando as pessoas sem ligação ao seu médico. É importante, por isso, pensar nas aplicações deste tipo de sistema em países sem estas condições, de certo encontraríamos outro tipo de dificuldades.

Outra das principais limitações é o conhecimento técnico do utilizador comum. A população mais idosa não teve o contacto necessário com a informática para reunir os conhecimentos mínimos básicos que nós já damos por adquiridos. É importante pensar que algumas pessoas podem nunca ter usado um computador. É fundamental para contornar este facto, investir em cursos de formação na terceira idade para aquisição de conhecimentos por parte dos idosos e também para servir como suporte e ferramenta de convívio.

Uma limitação da recolha de dados no nosso projeto em si é a forma completamente errática com que os utentes se deslocam para efetuar os rastreios, dando ideia que estes não estão mesmo cientes, especialmente os portadores de patologias crónicas, de que devem fazer um controlo da sua doença, e que este controlo é importante para o bom prognóstico e para melhorar a sua qualidade de vida. A educação para a saúde é uma ferramenta que nunca deve abandonar o médico e é fulcral para mobilizar as pessoas a preocuparem-se com a saúde.

Também a questão da “novidade” pode ter sido a causa da maior afluência de pessoas no início do projeto. No princípio as pessoas estavam mais entusiasmadas e mais propensas a tomar uma atitude que pode fazer algo mais por si, só que passado algum tempo as pessoas perdem mais o interesse e devido às suas limitações económicas que serão abordadas de

seguida, muitas vezes acabam por ter conhecimento dos seus problemas, mas não podem fazer nada mais para os corrigir. Teria sido benéfico para contornar este aspeto, se pudesse ficar um médico responsável por aqueles utentes e que se deslocasse a Verdelhos para dar consultas quando tal fosse necessário pela observação online das medições e informações sobre os seus pacientes.

As condições socioeconómicas dos utentes são outro aspeto que vale a pena abordar. Muitos utentes não têm condições para se deslocarem ao médico, o que reforça e apoia iniciativas como a do presente projeto mas, por outro lado, se um utente com uma baixa reforma se vir obrigado a escolher entre comprar medicação ou manter o acesso básico aos recursos alimentares, não é justo que lhe digamos que tem de tomar a medicação. A melhor forma encontrada para contornar este problema é indicar sempre o medicamento com o preço mais reduzido, e negociar junto do governo e das câmaras municipais apoios para os utentes em situação mais precária.

Outro dos constrangimentos para a nossa intervenção na comunidade ser mais efetiva é o escasso tempo de contacto que muitas vezes temos disponível por obrigatoriedade de cumprimento de horários.

Coloca-se em questão também o que fazer de facto com as pessoas que sistematicamente apresentam parâmetros alterados, e mesmo cumprindo com a medicação e orientações do médico não conseguem estabilizá-los. E também aqueles pacientes que deveriam ir de imediato ao hospital para esclarecimento da sua situação, mas estão tão habituados a viver com as suas limitações que se recusam a deslocar, mesmo após a nossa explicação dos riscos que correm ao tomar essa decisão.

Em jeito de conclusão o elevado potencial da telemedicina esbarra muitas vezes em problemas do foro socioeconómico, de logística e de *setting*. É importante dedicarmo-nos sempre que possível a arranjar estratégias para conseguirmos oferecer o melhor cuidado aos nossos utentes aproveitando quer os benefícios da tecnologia através da telemedicina, quer de abordagens mais clássicas, tendo em vista preservar o nosso maior valor, a vida humana.

5.3 Propostas de trabalho futuro

Consideramos que os objetivos iniciais que tínhamos para o projeto foram alcançados, na medida que a nossa intervenção na comunidade teve uma ação positiva no acompanhamento dos utentes e, de facto, foi notado benefício nesta forma de recolha e seleção dos dados dos utentes, havendo muito menos lapsos de informações e de valores dos parâmetros, porque o utente ao ter uma ficha criada com o seu nome é mais fácil de identificar, fazer o histórico dele, aperceber de alterações importantes e ver como foi a sua evolução. Com o auxílio deste equipamento foi possível criar um alerta para o médico responsável para a situação de saúde mais fragilizada de alguns dos utentes e ter assim uma melhor resposta de encaminhamento de utentes que apresentavam situações de gravidade, que de outra forma ficariam sem auxílio uma vez que, conforme pude observar, existe uma tendência de subvalorização dos seus problemas de saúde.

Um dos projetos mais interessantes que planeamos para o futuro é criar um *score* de gravidade para diferenciar os utentes segundo graus de gravidade e adotar desta forma uma abordagem concentrada em atuar em primeiro lugar naqueles que demonstrem estar mais necessitados desta intervenção, promovendo uma economia de recursos e evitando deslocações desnecessárias aos serviços de saúde.

De momento, à data de escrita da presente dissertação, está já em fase de concretização, uma remodelação da *interface* na qual o médico pode observar os parâmetros medidos e a sua lista de utentes, de forma a torná-la não só mais apelativa, mas também mais fácil de utilizar e com mais funcionalidades para o utilizador.

Outro projeto que pretendemos vir a desenvolver é integrar o *software* numa aplicação para *smartphones* facilitando a adesão e o interesse de utentes mais jovens.

Bibliografia

1. Basalla G. The evolution of technology. Cambridge: Cambridge University Press; 1989.
2. Tan L, Ong K. The Impact of Medical Technology on Healthcare Today. Hong Kong J Emerg Med. 2017;9(4):231-6. doi:10.1177/102490790200900410.
3. Hobbelenk EL, Jansma EP, van de Ven PM, van Tienhoven AJ, Nanayakkara PWB, Alam N. The impact of the use of the Early Warning Score (EWS) on patient outcomes: A systematic review. Resuscitation. 2014;85(5):587-94. doi:10.1016/j.resuscitation.2014.01.013.
4. Pandian PS, Safeer KP, Shakunthala DTI, Gopal P, Padaki VC. Store and forward applications in telemedicine for wireless IP based networks. J Networks. 2007;2(6):58-65. doi:10.4304/jnw.2.6.58-65.
5. Craig J, Patterson V. Introduction to the practice of telemedicine. J Telemed Telecare. 2005;11:3-9. doi:10.2307/3620137.
6. Übeyli ED, Güler NF. Theory and Applications of Telemedicine. J Med Syst. 2002;26(3):199-220. doi:10.1023/A:1015010316958.
7. Mars M. Telemedicine and advances in urban and rural healthcare delivery in Africa. Prog Cardiovasc Dis. 2013;56(3):326-35. doi:10.1016/j.pcad.2013.10.006.
8. Zhang Y, Xiao H. Bluetooth-Based Sensor Networks for Remotely Monitoring the Physiological Signals of a Patient. IEEE Trans Inf Technol Biomed. 2009;13(6):1040-8. doi: 10.1109/titb.2009.2028883.
9. Zundel KM. Telemedicine: history, applications, and impact on librarianship. Bull Med Libr Assoc [Internet]. 1996 [cited 2019 Feb 28];84(1):71-9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8938332><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC226126>
10. Templeton J. Trust and Trustworthiness: A Framework for Successful Design of Telemedicine [PhD thesis]. Davie, Florida: Nova Southeastern University; 2010 [cited 2019 Feb 28]. Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/51098065.pdf>
11. Jurik AD, Weaver AC. Remote medical monitoring. Computer. 2008;41(4):96-9. doi:10.1109/MC.2008.133.
12. Pattichis CS, Kyriacou E, Voskarides S, Pattichis MS, Istepanian R, Schizas CN. Wireless telemedicine systems: An overview. IEEE Antennas Propag Mag. 2002;44(2):143-53. doi:10.1109/MAP.2002.1003651.

13. Durupt M, Bouchy O, Christophe S, Kivits J. La télémédecine en zones rurales: représentations et expériences de médecins généralistes. *Santé Publique*. 2016;28:487-97. doi:10.3917/spub.164.0487.
14. Oliveira TC, Bayer S, Gonçalves L, Barlow J. Telemedicine in Alentejo. *Telemed e-Health*. 2014;20(1):90-3. doi:10.1089/tmj.2012.0308.
15. Christensen JKB. The emergence and unfolding of telemonitoring practices in different healthcare organizations. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(1). doi:10.3390/ijerph15010061.
16. Argy O, Caputo M. Introduction to Telemedicine. In: *Information Technology for the Practicing Physician* [Internet]. New York: Springer-Verlag; 2006 [cited 2019 Feb 28]. p. 227-33. Available from: <http://rcnpublishing.com/doi/abs/10.7748/ns2006.07.20.46.36.b496>
17. Merrell RC. Telemedicine development: Setting the record straight. *Stud Health Technol Inform*. 2004;104:3-7. doi:10.3233/978-1-60750-947-9-3.
18. Bredie SJH, Engelen LJLPG, Weenk M, van de Belt TH, Koeneman M, van Goor H. Wireless and continuous monitoring of vital signs in patients at the general ward. *Resuscitation*. 2019;136(January):47-53. doi:10.1016/j.resuscitation.2019.01.017
19. Zhao F, Li M, Tsien JZ. Technology platforms for remote monitoring of vital signs in the new era of telemedicine. *Expert Rev Med Devices*. 2015;12(4):411-29. doi:10.1586/17434440.2015.1050957.
20. WHO Global Observatory for eHealth. *Telemedicine: Opportunities and Developments in Member States: Report on the Second Global Survey on eHealth 2009*. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2010.
21. Wittson CL, Affleck DC, Johnson V. *Two-way television in group therapy*. Psychiatric Institute, Omaha, Nebraska. 1961.
22. Thrall JH, Boland G. Telemedicine in practice. *Semin Nucl Med* [Internet]. 1998 Apr 1 [cited 2019 Feb 28];28(2):145-57. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001299898800044?via%3Dihub>
23. Cipolat C, Geiges M. The History of Telemedicine. In: Burg G. *Telemedicine and Teledermatology*. *Curr Probl Dermatol*. Basel, Karger. 2003;32:6-11.
24. Yellowlees PM, Kennedy C. Telemedicine: here to stay. *Med J Aust*. 1997;166(5):262-5. doi:10.5694/j.1326-5377.1997.tb140109.x.
25. Wright D. The sustainability of telemedicine projects. *J Telemed Telecare*. 1999 Mar 2;5(1_suppl):107-11. doi:10.1258/1357633991932784.

26. Hurst EJ. Evolutions in Telemedicine: From Smoke Signals to Mobile Health Solutions. *J Hosp Librariansh*. Routledge; 2016;16(2):174-85. doi:10.1080/15323269.2016.1150750.
27. Barlow J, Singh D, Bayer S, Curry R. A systematic review of the benefits of home telecare for frail elderly people and those with long-term conditions. *J Telemed Telecare*. 2007;13(4):172-9. doi:10.1258/135763307780908058.
28. Litan RE. Vital Signs Via Broadband: Remote Health Monitoring Transmits Saving, Enhances lives. *Better Health Care Together* [Internet]. 2008 [cited 2019 Feb 28];1-61. Available from: <http://www.broadbandillinois.org/uploads/cms/documents/litan.pdf>
29. Sum KW, Zheng YP, Mak AFT. Vital sign monitoring for elderly at home: development of a compound sensor for pulse rate and motion. *Stud Health Technol Inform* [Internet]. 2005 [cited 2019 Feb 28];117:43-50. Available from: <https://books.google.pt/books?id=OdTvAgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-PT#v=onepage&q&f=false>
30. Jones R, Gokalp H, Clarke M, Verma V, Fursse J, de Folter J. Integrated Telehealth and Telecare for Monitoring Frail Elderly with Chronic Disease. *Telemed e-Health*. 2018;24(12):940-57. doi:10.1089/tmj.2017.0322.
31. Winkley A, Priest K, Popat S, Nimako K, Ayite B, Gunapala R, O'Brien MER, Lu S. A Pilot Study of a Novel Home Telemonitoring System for Oncology Patients Receiving Chemotherapy. *J Telemed Telecare*. 2013;19(3):148-52. doi:10.1177/1357633x13483258.
32. Lu DM, Pan YH, al-Kassab MH. A review of telemedicine. *J Telemed Telecare*. 2015;5:103-6. doi:10.1258/1357633991932775.
33. Karhula T, Vuorinen AL, Rääpysjärvi K, Pakanen M, Itkonen P, Tepponen M, Junno UM, Jokinen T, Gils M, Lähteenmäki J, Kohtamäki K, Saranummi N. Telemonitoring and mobile phone-based health coaching among finnish diabetic and heart disease patients: Randomized controlled trial. *J Med Internet Res*. 2015;17(6):e153. doi:10.2196/jmir.4059.
34. Finch T. Integrating service development with evaluation in telehealthcare: an ethnographic study. *Bmj*. 2003;327(7425):1205-9. doi:10.1136/bmj.327.7425.1205.
35. May C. A rational model for assessing and evaluating complex interventions in health care. *BMC Health Serv Res*. 2006;6:1-11. doi:10.1186/1472-6963-6-86.
36. Roig F, Saigó F. Elementos facilitadores en la implantación de servicios de telemedicina. Perspectiva de los profesionales implicados en su diseño y puesta en

- marcha. *An Sist Sanit Navar*. 2011;34(2):235-44. doi:10.4321/S1137-66272011000200009.
37. Krupinski E, Bernard J. Standards and Guidelines in Telemedicine and Telehealth. *Healthcare*. 2014;2(1):74-93. doi:10.3390/healthcare2010074.
 38. Laplante S, Areteou T, Rojahn K, Main C, Wild J, Ibrahim A, Sloand J, Sturt N, Johnson KI. Remote Monitoring of Chronic Diseases: A Landscape Assessment of Policies in Four European Countries. *PLoS One*. 2016;11(5):e0155738. doi:10.1371/journal.pone.0155738
 39. Finet P, Le Bouquin Jeannès R, Dameron O, Gibaud B. Review of current telemedicine applications for chronic diseases. Toward a more integrated system?. *Irbm*. 2015;36(3):133-57. doi:10.1016/j.irbm.2015.01.009.
 40. Friedman RH, Kazis LE, Jette A, Smith MB, Stollerman J, Torgerson J, Carey K. A Telecommunications System for Monitoring and Counseling Patients With Hypertension. *Am J Hypertens*. 1996;9(4):285-92. doi:10.1016/0895-7061(95)00353-3.
 41. Craig J, Esmonde T, Chua R, Wootton R, Patterson V. Telemedicine for new neurological outpatients: putting a randomized controlled trial in the context of everyday practice. *J Telemed Telecare*. 2003;8(5):270-3. doi:10.1258/135763302760314234.
 42. Wallace P, Haines A, Harrison R, Barber J, Thompson S, Jacklin P, Roberts J, Lewis L, Wainwright P. Joint teleconsultations (virtual outreach) versus standard outpatient appointments for patients referred by their general practitioner for a specialist opinion: A randomised trial. *Lancet*. 2002;359(9322):1961-8. doi:10.1016/S0140-6736(02)08828-1.
 43. Collins K, Bowns I, Walters S. General practitioners' perceptions of asynchronous telemedicine in a randomized controlled trial of teledermatology. *J Telemed Telecare*. 2004;10(2):94-8. doi:10.1258/135763304773391530.
 44. Ruskin PE, Silver-Aylaian M, Kling MA, Reed SA, Bradham DD, Hebel JR, Barrett D, Knowles F, Hauser P. Treatment Outcomes in Depression: Comparison of Remote Treatment Through Telepsychiatry to In-Person Treatment. *Am J Psychiatry*. 2004 Aug;161(8):1471-6. doi:10.1176/appi.ajp.161.8.1471.
 45. Harrison R, Clayton W, Wallace P. Can telemedicine be used to improve communication between primary and secondary care?. *Bmj*. 1996;313(7069):1377-80. doi:10.1136/bmj.313.7069.1377.

46. Brecht R, Gray C, Peterson C, Youngblood B. The University of Texas Medical Branch-Texas Department of Criminal Justice Telemedicine Project: Findings from the First Year of Operation. *Telemed J.* 1996;2(1):25-35.
47. May C, Gask L, Atkinson T, Ellis N, Mair F, Esmail A. Resisting and promoting new technologies in clinical practice: The case of telepsychiatry. *Soc Sci Med.* 2001;52(12):1889-901. doi:10.1016/S0277-9536(00)00305-1.
48. Hjelm NM. Benefits and Drawbacks of Telemedicine. *J Telemed Telecare.* 2005;11:60-70. doi:10.1258/1357633053499886.
49. Hailey D, Roine R, Ohinmaa A. Systematic review of evidence for the benefits of telemedicine. *J Telemed Telecare.* 2002;8(1_suppl):1-7. doi:10.1258/1357633021937604.
50. Peterson C, Hamilton C, Hasvold P. From innovation to implementation - eHealth in the WHO European Region. 2016.
51. Kitsiou S, Paré G, Jaana M. Systematic reviews and meta-analyses of home telemonitoring interventions for patients with chronic diseases: A critical assessment of their methodological quality. *J Med Internet Res.* 2013;15(7). doi:10.2196/jmir.2770.
52. Henderson C, Knapp M, Fernández JL, Beecham J, Hirani SP, Cartwright M, Rixon L, Beynon M, Rogers A, Bower P, Doll H, Fitzpatrick R, Steventon A, Bardsley M, Hendy J, Newman SP. Cost effectiveness of telehealth for patients with long term conditions (Whole Systems Demonstrator telehealth questionnaire study): Nested economic evaluation in a pragmatic, cluster randomised controlled trial. *BMJ.* 2013;346(7902):1-19. doi:10.1136/bmj.f1035.
53. Ross J, Stevenson F, Lau R, Murray E. Factors that influence the implementation of e-health: A systematic review of systematic reviews (an update). *Implement Sci.* 2016;11(1):1-12. doi:10.1186/s13012-016-0510-7.
54. Udsen FW, Lilholt PH, Hejlesen O, Ehlers L. Cost-effectiveness of telehealthcare to patients with chronic obstructive pulmonary disease: Results from the Danish TeleCare North' cluster-randomised trial. *BMJ Open.* 2017;7(5):1-13. doi:10.1136/bmjopen-2016-014616.
55. Barlow J, Bayer S, Curry R. Implementing complex innovations in fluid multi-stakeholder environments: Experiences of "telecare." *Technovation.* 2006;26(3):396-406. doi:10.1016/j.technovation.2005.06.010.

56. Chan ED, Chan MM, Chan MM. Pulse oximetry: Understanding its basic principles facilitates appreciation of its limitations. *Respir Med.* 2013;107(6):789-99. doi:10.1016/j.rmed.2013.02.004.
57. DeMeulenaere S. Pulse Oximetry: Uses and Limitations. *J Nurse Pract.* 2007;3(5):312-7. doi:10.1016/j.nurpra.2007.02.021.
58. Islam MS. Hypertension: from basic research to clinical practice. Cham: Springer International Publishing; 2017.
59. Mahadevan SV, Garmel GM. An Introduction to Clinical Emergency Medicine. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2012.
60. Direção-Geral da Saúde. Hipertensão Arterial: definição e classificação. Direção-Geral da Saúde. Norma nº 020/2011 de 28/09/2011, atualizada a 12/03/2013. 2013;1-6.
61. Mancia G, Spierin, W, Rosei EA, Azizi M, Burnier M, Clement DL, Coca A, Simone G, Dominiczak A, Kahan T, Mahfoud F, Redon J, Ruilope L, Zanchetti A, Kerins M, Kjeldsen SE, Kreutz R, Laurent S, Lip GYH, McManus R, Narkiewicz K, Ruschitzka F, Schmieder RE, Shlyakhto E, Tsioufis C, Aboyans V, Desormais I. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *J Hypertens.* 2018 Oct;36(10):1953-2041. doi:10.1097/HJH.0000000000001940.
62. Direção-Geral da Saúde. Abordagem Terapêutica Farmacológica na diabetes mellitus tipo 2 no adulto. Norma nº 052/2011 de 27/12/2011, atualizada a 27/04/2015. 2015;1-28.
63. Ryden, L, Standl E, Bartnik M, Van den Berghe G, Betteridge J, Boer M, Cosentino F, Jonsson B, Laakso M, Malmberg K, Piorri S, Ostergren J, Tuomilehto J, Thrainsdottir I. Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases: executive summary: The Task Force on Diabetes and Cardiovascular Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Eur Heart J.* 2007;28(1):88-136. doi:10.1093/eurheartj/ehl260.
64. Ushigome E, Matsumoto S, Oyabu C, Ushigome H, Yokota I, Hasegawa G, Nakamura N, Tanaka M, Yamazaki M, Fukui M. Olmesartan with azelnidipine versus with trichlormethiazide on home blood pressure variability in patients with type II diabetes mellitus. *J Am Soc Hypertens.* 2017;11(3):140-7. doi:10.1016/j.jash.2016.12.004.
65. Castelo-Branco M, Tjeng R, Raposo A, Modre R. Blood pressure telemonitoring integration in a public hospital's High Blood Pressure Ambulatory Care Program. *Med-e-Tel.* 2014;7:93-7.

66. Figueredo MVM, Dias JS. Mobile Telemedicine System for Home Care and Patient Monitoring. 26th Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc. IEEE; 2005;2:3387-90. doi:10.1109/iembs.2004.1403951.
67. Montón E, Hernandez JF, Blasco JM, Hervé T, Micallef J, Grech I, Bricat A, Traver V. Body area network for wireless patient monitoring. IET Commun. 2008;2(2):215. doi:10.1049/iet-com:20070046.
68. Tia Gao, Greenspan D, Welsh M, Juang RR, Alm A. Vital Signs Monitoring and Patient Tracking Over a Wireless Network. In: 2005 IEEE Engineering in Medicine and Biology 27th Annual Conference [Internet]. IEEE; 2005 [cited 2019 Feb 28]. p. 102-5. Available from: <http://ieeexplore.ieee.org/document/1616352/>
69. Pereira DCR. Sistema de Monitorização Remota de Pacientes [PhD thesis]. Braga: Universidade do Minho; 2009.
70. World Health Organization (WHO). Global status report on noncommunicable diseases 2010. Geneva: WHO, 2011.
71. Schwamm LH, Chumbler N, Brown E, Fonarow GC, Berube D, Nystrom K, Suter R, Zavala M, Polsky D, Radhakrishnan K, Lacktman N, Horton K, Malcarney MB, Halamka J, Tiner AC. Recommendations for the Implementation of Telehealth in Cardiovascular and Stroke Care: A Policy Statement From the American Heart Association. Circulation. 2017 Feb 14;135(7). doi:10.1161/CIR.0000000000000475.
72. Yach D, Hawkes C, Linn Gould C, Haman KJ. The Global Burden of Chronic Diseases Overcoming Impediments to Prevention and Control. 2015;291(21). doi:10.1001/jama.291.21.2616.
73. Oecd. Towards High-Performing Health Systems. Mexico Hungary Korea. OECD; 2004. (The OECD Health Project). doi:10.1787/9789264015609-en.
74. Fox S, Anderson JQ, Rainie L. The Future of the Internet: In a survey, technology experts and scholars evaluate where the network is headed in the next ten years. Pew internet & american life project. 2005;
75. Bashshur RL. Telemedicine and Health Care. Telemed J e-Health. 2002 Mar;8(1):5-12. doi:10.1089/15305620252933365.
76. Brown SJ. Guest editorial: next generation telecare and its role in primary and community care. Heal Soc Care Community. 2003;11(6):459-62. doi:10.1046/j.1365-2524.2003.00451.x.
77. Meyer M, Kobb R, Ryan P. Virtually Healthy: Chronic Disease Management in the Home. Dis Manag. 2002;5(2):87-94. doi:10.1089/109350702320229186.

78. Vaccaro J, Cherry J, Harper A, O'Connell M. Utilization Reduction, Cost Savings, and Return on Investment for the PacifiCare Chronic Heart Failure Program, "Taking Charge of Your Heart Health". *Dis Manag.* 2002;4(3):131-42. doi:10.1089/10935070152596052.
79. Small D, Husovsky HL, Krenzer BE, Stewart CM, Rogers MAM, Buchan DA, Butch CA. Home Monitoring Service Improves Mean Arterial Pressure in Patients with Essential Hypertension. *Ann Intern Med.* 2013;134(11):1024. doi:10.7326/0003-4819-134-11-200106050-00008.
80. Bensa G, Rigla M, Arcelloni M, Larizza C, Carson E, Gazzaruso C, Bellazzi R, Harvey F, D'Annunzio G, Ferrari P, Cramp D, Leiva A, Fratino P, Cobelli C, Ramat S, Brugúes E, Ludekke H, Deutsch T, Roundsari A, Pennati C, Gergely T, Garcia A, Cata P, Blankenfeld H, Stefanelli M, Hernando E, Nucci G, Gómez E, Maran A, Boulos MK. Design, Methods, and Evaluation Directions of a Multi-Access Service for the Management of Diabetes Mellitus Patients. *Diabetes Technol Ther.* 2003;5(4):621-9. doi:10.1089/152091503322250640.
81. Kobb R, Hoffman N, Lodge R, Kline S. Enhancing Elder Chronic Care through Technology and Care Coordination: Report from a Pilot. *Telemed J e-Health.* 2003;9(2):189-95. doi:10.1089/153056203766437525.
82. Cherry JC, Moffatt TP, Rodriguez C, Dryden K. Diabetes Disease Management Program for an Indigent Population Empowered by Telemedicine Technology. *Diabetes Technol Ther.* 2002 Dec;4(6):783-91. doi:10.1089/152091502321118801.
83. Nesbitt TS, Marcin JP, Daschbach; MM, Cole SL. Perceptions of Local Health Care Quality in 7 Rural Communities with Telemedicine. *J Rural Heal.* 2005 Jan;21(1):79-85. doi:10.1111/j.1748-0361.2005.tb00066.x.
84. Frey KA, Bratton RL. Role of telemedicine in the health care delivery system. *J Am Board Fam Pract [Internet].* 2002 Mar 1 [cited 2019 Feb 28];15(2):170 LP-171. Available from: <http://www.jabfm.org/content/15/2/170.abstract>
85. Velrani KS, Geetha G. Sensor based healthcare information system. *Proc - 2016 IEEE Int Conf Technol Innov ICT Agric Rural Dev TIAR 2016.* IEEE; 2016;(Tiar):86-92. doi:10.1109/TIAR.2016.7801219.
86. Jihad AJ, Mathew SS, Paul S, Pushpalatha DP. Continuous health monitoring using smartphones – A case-study for monitoring diabetic patients in UAE. In: 2016 12th International Conference on Innovations in Information Technology (IIT) [Internet]. IEEE; 2016 [cited 2019 Feb 28]. p. 1-5. Available from: <http://ieeexplore.ieee.org/document/7880027/>

87. Hassanali M, Page A, Soyata T, Sharma G, Aktas M, Mateos G, Kantarci B, Andreescu S. Health Monitoring and Management Using Internet-of-Things (IoT) Sensing with Cloud-Based Processing: Opportunities and Challenges. In: 2015 IEEE International Conference on Services Computing [Internet]. IEEE; 2015 [cited 2019 Feb 28]. p. 285-92. Available from: <http://ieeexplore.ieee.org/document/7207365/>
88. Yellowlees P. Successful development of telemedicine systems-seven core principles. *J Telemed Telecare*. 1997 Dec 24;3(4):215-22. doi:10.1258/1357633971931192.
89. Vander Werf M. Ten critical steps for a successful telemedicine program. *Stud Health Technol Inform [Internet]*. 2004 [cited 2019 Feb 28];104:60-8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15747964>
90. Broens THF, Huis in't Veld RMHA, Vollenbroek-Hutten MMR, Hermens HJ, van Halteren AT, Nieuwenhuis LJM. Determinants of successful telemedicine implementations: a literature study. *J Telemed Telecare*. 2007 Sep 24;13(6):303-9. doi:10.1258/135763307781644951.

Anexos

Anexo 1

CONSENTIMENTO INFORMADO, ESCLARECIDO E LIVRE PARA PARTICIPAÇÃO EM ESTUDOS DE INVESTIGAÇÃO (de acordo com a Declaração de Helsínquia e a Convenção de Oviedo)

Título do estudo: Avaliar o impacto da monitorização através de um equipamento instalado numa unidade móvel

Enquadramento: Projeto de Mestrado Integrado em Medicina, Orientador: Doutor Miguel Castelo Branco Craveiro Sousa, Coorientador: Doutor Pedro José Guerra Araújo

Explicação do estudo: O instrumento usado será uma aplicação que controla um equipamento que regista os valores medidos nos utentes na visita ao domicílio: Pressão arterial, Frequência Cardíaca, SpO2, Temperatura e Peso.

Condições e financiamento: Não existem pagamentos ou contrapartidas nem financiamento, a participação é voluntária e não existem prejuízos para os participantes. O estudo encontra-se em avaliação pela comissão de Ética

Confidencialidade e anonimato: É garantida a confidencialidade e uso exclusivo dos dados recolhidos para o presente estudo; estando assegurado o anonimato.

Identificação do investigador: Nome: Rui Francisco Miranda Robalo

Estudante da faculdade de ciências da saúde da UBI

Contacto: 913558836

E-mail: a32751@fcsaude.ubi.pt

Por favor, leia com atenção a seguinte informação. Se achar que algo está incorreto ou que não está claro, não hesite em solicitar mais informações. Se concorda com a proposta que lhe foi feita, queira assinar este documento.

Assinatura/s de quem pede consentimento:
.....
.....

Declaro ter lido e compreendido este documento, bem como as informações verbais que me foram fornecidas pela/s pessoa/s que acima assina/m. Foi-me garantida a possibilidade de, em qualquer altura, recusar participar neste estudo sem qualquer tipo de consequências. Desta forma, aceito participar neste estudo e permito a utilização dos dados que de forma voluntária forneço, confiando em que apenas serão utilizados para esta investigação e nas garantias de confidencialidade e anonimato que me são dadas pelo/a investigador/a.

Nome:

Assinatura:... .. **Data:** /..... /.....

SE NÃO FOR O PRÓPRIO A ASSINAR POR IDADE OU INCAPACIDADE

(se o menor tiver discernimento deve também assinar em cima, se consentir)

NOME:

BI/CC N.º: **DATA OU VALIDADE** /..... /.....

GRAU DE PARENTESCO OU TIPO DE REPRESENTAÇÃO:

.....

ASSINATURA

ESTE DOCUMENTO É COMPOSTO DE 2 PÁGINAS E FEITO EM DUPLICADO : UMA VIA PARA O INVESTIGADOR , OUTRA PARA A PESSOA QUE CONSENTE

Anexo 2



comissaodeetica@ubi.pt
Convento de Santo António
6201-001 Covilhã | Portugal

Parecer relativo ao processo n.º CE-UBI-Pj-2018-046:ID712

Na sua reunião de 25 de setembro de 2018 a Comissão de Ética apreciou, retrospectivamente, a documentação científica submetida referente ao pedido de parecer do projeto "**Avaliar o impacto da monitorização através de um equipamento instalado numa unidade móvel**" do proponente **Rui Francisco Miranda Robalo**, a que atribuiu o código n.º CE-UBI-Pj-2018-046:ID712.

Na sua análise não identificou matéria que ofenda os princípios éticos e morais sendo de parecer que o estudo em causa pode ser aprovado.

Covilhã e UBI, 1 de outubro de 2018

O Presidente da Comissão de Ética



Professor Doutor José Antonio Martinez Souto de Oliveira
Professor Catedrático

Anexo 3

PISSARRA GOMES
RAGO SAÚDE

CLÍNICAS
MÉDICAS E
DENTÁRIAS

GUARDA
geral@clinica-dentaria.pt
271 223 462 | 964 077 889
Av. Dr. Francisco Sá Carneiro 8, R/c. A. R/C Est.
6300-559 Guarda

COVILHÃ
geral@clinica-dentaria.pt
275 336 544 | 924 421 710
Edifício Alameda - Alameda da Europa
6200-546 Covilhã

Acordos:
SEGUROS | PT | EDP | SAMS | CTT | ODD

TABELAS ESPECIAIS:
ADSC | UBI | OMC | CMG | IFO

JORNAL fórum

COVILHÃ

0,75 €
5 FEVEREIRO 2019
ANO VIII N.º 358

Publicado em: 05/02/2019
Diretor: Vítor Azeiteiro / Chefe de Redação: Ricardo Teixeira
www.forumcovilha.pt / forumcovilha@gmail.com



Quinta dos Termos®
BEIRA INTERIOR

A EXCELÊNCIA DA NATUREZA
NA QUALIDADE DE UM VINHO

Quinta dos Termos, Lda
Tel: 275 425 031 | Fax: 275 425 032
6250 - 181 Covilhã Formosa - Beira Interior
e-mail: quintaдостermos@mail.telepac.pt

Descentralização de competências

Autarquias dividem-se

Municípios da região discutiram e votaram a descentralização de competências.
// Págs. 3 a 5



COOPERAÇÃO
Região «une-se»
em Rede de
Empreendedorismo
//PÁG. 8

ASSOCIATIVISMO
Voluntariado do
CHUCB comemora
21 anos
//PÁG. 9

«DO INTERIOR...COM SUCESSO»

Simão Assunção, o covilhanense que treina jovens na china

// Págs. Centrais



Projeto «DODO» acompanha Unidade Móvel da Mutualista Covilhanense

Ação visa ajudar no processamento dos dados recolhidos por parte dos médicos, de modo a oferecer um maior apoio e comodidade aos utentes // Pág. 7



COVILHÃ
Autarquia homenageia
Maestro Campos
Costa
//PÁG. 12



DESPORTO
Serranos vencem
Varzim
//PÁG. 16

NA UNU, CONFIO ATÉ DE OLHOS FECHADOS.



REDE IMOBILIÁRIA
UNU
LIDER

275 32 23 90
WWW.UNU.PT

A.Domingos
Correia
clínica & laboratório prótese dentária

Dentária
Dr. Paulo Sá
Dr.ª Patrícia Almeida
Dr.ª Patrícia André
Dr.ª Adriana Zagalo
Dra. Andreia Ramos

Terapia da Fala
Dr.ª Sara Gala

Audiologia
Dr.ª Dalila Pereira

Ortodontia
Dr.ª Daniela Sanches

Implantologia
Dr. Lourenço Mota
Dr. Márcio Santos

Periodontologia
Dr. Nuno Serra

20 anos
A PROLONGAR SORRISOS!

Av. Monsenhor Santos Carneiro, Lote A R/c/0c.º 6230 Fundão
T. (+351) 275 773 934 // F. (+351) 773 943 // TM. 919 551 653